

**PUCA**

# **LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT SONORE EN DÉBATS**

**COMPTE-RENDUS DES ATELIERS BRUITS**

**Bernard Delage  
Janvier 2011**

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement  
Direction Générale de l'Aménagement, du logement et de la nature  
Plan Urbanisme Construction Architecture  
Grande Arche de la Défense  
92055 la Défense cedex

**Directeur de la publication :** Emmanuel Raoul, secrétaire permanent du PUCA

**Coordination :**  
Pascal Lemonnier  
Pascal.lemonnier@developpement-durable.gouv.fr  
Tél. 01 40 81 63 65

**Site internet :** <http://rp.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca/>

## SOMMAIRE

> Synthèse des ateliers.....	1
> L'atelier de lancement.....	10
> L'atelier « Paysages sonores urbains ».....	28
> L'atelier « Vêtures/vêtements ».....	36
> L'atelier « Systèmes anti-bruits de self-défense en kits ».....	45
> L'atelier « Visiblement ça marche ! ».....	55
> L'atelier « Sons, silences, bruits ».....	64
> Bien chez soi ? .....	76

# LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT SONORE EN DEBATS

## > OBJECTIFS ET METHODE

L'Atelier Bruit du PUCA s'est déroulé sur seize mois, de mars 2009 à juillet 2010.

Un premier Atelier Bruit "de lancement" a permis de réunir une première fois les participants pressentis, et de déclarer la finalité de l'Atelier Bruit du PUCA : mettre en commun les moyens que les participants pouvaient connaître ou imaginer d'évacuer le bruit hors des bâtiments, des villes et des territoires; repérer les points singuliers sur lesquels des progrès pourraient être espérés; proposer des orientations de recherche.

La diversité des intervenants sollicités a montré que le PUCA souhaitait explorer tous les univers - de la technique à la psychanalyse en passant par le design et jusqu'à l'artistique - sans exclusive et sans hiérarchie.

A partir du premier Atelier Bruit, une communauté d'intérêt s'est créée. Elle s'est élargie au fil des Ateliers Bruit successifs, avec la venue en particuliers d'industriels, d'étudiants (en architecture, en acoustique, en design), et de maîtres d'ouvrage.

Nous avons tenu les Ateliers Bruit dans des lieux symbolisant la diversité des champs concernés: le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement durable et de la Mer, d'abord; puis la Maison de l'Architecture (Atelier Bruit "Paysages sonores urbains"), l'Ecole Spéciale d'Architecture (ESA) (Atelier Bruit "Vêtements du bâtiment, vêtements du corps"), l'Ecole Nationale Supérieure de Création Industrielle (ENSCI) (Atelier Bruit "Systèmes de self-défense, en kits"), l'Agence pour la Valorisation Internationale de l'Ameublement (VIA) (Atelier Bruit "visiblement, ça marche"), et enfin Arts et Métiers Paris-Tech (Atelier Bruit "Sons, silences, bruits").

A l'occasion de chaque Atelier Bruit, nous avons sollicité des experts différents, pour illustrer la diversité des acteurs: chercheurs en sciences sociales, architectes, psychanalystes, acousticiens, compositeurs, designers, analystes de la valeur, preneurs de son, bruiteurs, maîtres d'ouvrage. Nous avons voulu aussi provoquer des réactions en proposant à la réflexion des participants des textes ou des images venus d'horizons aussi divers que la mode, la bande dessinée, le design produit, le spectacle, l'art.

Chaque Atelier Bruit a fait l'objet d'un compte-rendu exposant les principales questions débattues, et les pistes de recherche évoquées par les participants (ces comptes-rendus sont disponibles en téléchargement sur le site web du PUCA).

## > SIX ATELIERS POUR FAIRE PROGRESSER LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT SONORE

*L'Atelier Bruit "de lancement"* a permis de montrer d'emblée que l'on ne pouvait détacher la perception sonore des autres perceptions pour l'étudier "à part": la conjugaison des sens fait la perception globale, avec des interactions et des leaderships qui changent selon les situations, et l'appréciation portée sur un événement ou une situation sonore ne dépend pas que du sonore. Cette appréciation dépend aussi de l'individu ou du groupe social sollicité, de son histoire, de son inconscient. Evacuer le bruit, cela peut se faire selon les cas physiquement, physiologiquement, ou psychologiquement: à chaque situation son ensemble de solutions.

*L'Atelier Bruit "Paysages sonores urbains"* a démontré l'importance de la mise en perspective (spatialisation statique et dynamique) et de la temporalité des sons dans la qualification des environnements sonores. La question de l'ouverture de l'habitat, en particulier, doit être pensée en termes sonores: une fenêtre ne sert pas qu'à admettre un minimum de lumière naturelle, ou à cadrer un paysage. Elle capte également des bruits, ouvre sur un paysage sonore, et permet d'établir une relation entre l'intérieur et l'extérieur, entre l'espace de l'intimité et l'espace de la publicité. Les questions du voisinage, de l'espace partagé, de l'espace réservé, doivent être abordées dès la conception des quartiers, des blocs, et des habitations. Pour paraphraser Daniel Pinson (in Les Cahiers de la Recherche Architecturale n°38-39, 1996) "Une culture professionnelle de l'espace sonore est à bâtir, qui fasse mieux le lien entre la vie sociale et les configurations architecturales et urbaines". Nous savons, certes, quels effets sonores peuvent produire les formes architecturales ou urbaines, mais nous sommes moins avertis des conséquences directes et indirectes de ces effets sur la représentation sociale de l'espace qui, jour après jour, se construit. Et nous ne connaissons pas assez les organisations dynamiques - les figures spatio-temporelles - qui peuvent influencer favorablement ou défavorablement cette représentation commune ("commune" aux deux sens du terme: ordinaire et partagée).

*L'Atelier Bruit "Vêtures du bâtiment, vêtements du corps"* a révélé le rôle négligé des habillages de façade dans la sonorité des espaces urbains. La densification programmée du tissu urbain - qui va permettre par ailleurs de réduire le bruit et le temps des transports - doit s'accompagner d'une réflexion sur les vêtures, qui sont au bâtiment ce qu'est le vêtement au corps. Elles sont aujourd'hui surtout appréciées pour leurs qualités isolantes, elles protègent à distance les occupants des bâtiments contre le froid et le bruit, ménageant autour d'eux un espace plus ample que le strict espace des vêtements. L'écran protecteur qu'elles constituent est plus ou moins filtrant, et l'on ne s'occupe guère encore de ce que devient l'énergie acoustique renvoyée par ce "bouclier" plus ou moins sophistiqué. En étant acoustiquement absorbantes - sur le "modèle" des vêtements - les vêtures pourraient réduire la quantité d'énergie renvoyée et réfléchie de façade en façade dans les rues en U, et par conséquent limiter aussi l'exposition sonore des façades. Cette évolution pourrait être facilitée par les nouvelles orientations de la gestion du confort thermique des bâtiments: il y a là une opportunité d'intégration de l'acoustique dans les nécessaires adaptations du vocabulaire architectural. Cette opportunité renvoie par ailleurs à une autre nécessité: à l'heure où les bâtiments vont être plus hauts, la partition de

l'espace qu'ils vont opérer entre rues et cours, entre trottoirs et coeurs d'îlot, va devenir plus radicale. C'est donc aussi pour éviter le fâcheux effet de "fenêtre sur cour" (ces fameux "sons qui montent" en se réfléchissant de façade en façade) qu'il est intéressant de rechercher de nouvelles vêtements, absorbant les sons.

*L'Atelier Bruit "Systèmes anti-bruits de self-défense, en kits"* a montré tout à la fois l'intérêt et les limites de la mise au point de "kits acoustiques" permettant à tout un chacun d'agir chez soi contre le bruit. Proposer aux particuliers des systèmes simples à monter pour mieux isoler une pièce de leur appartement, c'est leur donner le moyen d'agir par eux-mêmes à un coût nécessairement moindre que l'intervention d'un professionnel. Mais - compte-tenu de la particularité de la "chaîne acoustique", dans lequel le maillon le plus faible commande l'isolement - il faut tenir compte du risque que présente une pareille offre: si le kit ne tient pas ses promesses il provoquera de grandes déceptions. Il faut donc le présenter pour ce qu'il est, bien en marquer les limites, et ne pas jouer avec les mots (promettre 50% de bruit en moins, ou -3 dB, ne suscite pas les mêmes espérances) car le marketing de ce type de produit est délicat.

Pour mettre l'isolement acoustique "à la portée de tous", ne peut-on être moins ambitieux pour être moins onéreux, quitte à proposer, en compensation d'une moindre performance acoustique, d'autres services intégrés et "gratuits" (rangement, isolation thermique)? Il est vite apparu que les attentes du public ne peuvent qu'être déçues si la performance acoustique n'est pas totalement satisfaisante, et que ce n'est pas en rendant des services complémentaires dans d'autres domaines que des dispositifs acoustiques imparfaits peuvent néanmoins être satisfaisants.

Il serait donc raisonnable de concevoir deux familles de produits: des "kits-produits- formations" à destination des professionnels, et des produits de type "paravent acoustique multi-fonctions", à destination des particuliers et nécessairement très bon marché. L'intérêt du "kit" est aussi son aspect pédagogique: à en voir les éléments épars, dissociés, et ce qui leur permet d'être assemblés, on comprend bien plus facilement "comment ça marche" qu'à lire un ouvrage de vulgarisation des solutions.

*L'Atelier Bruit "Visiblement ça marche"* a permis deux orientations. L'une vers le "redesign-to-cost", montrant qu'à prix et performances égales des produits industriels - en l'occurrence, bien sûr, des produits acoustiques - pouvaient être mieux appréciés, ou plus concurrentiels, si on les passait au crible de l'analyse de la valeur. L'autre vers une meilleure image des produits acoustiques, qui pourraient être plus visiblement démonstratifs et éveiller l'intérêt des prescripteurs, ou au contraire jouer la carte de l'invisibilité parfaite et rentrer dans la catégorie des produits agissant comme par magie. Dans un cas comme dans l'autre, les industriels gagneront à travailler plus souvent avec des designers, le monde de l'acoustique en tirera un bénéfice en termes d'acceptation et d'image, et les concepteurs comme les utilisateurs seront mieux satisfaits. Il faut bien sûr faire du design au vrai sens du terme, et ne pas se contenter de flatter les apparences. Il s'agit certes d'harmoniser les critères esthétiques et fonctionnels, mais aussi d'explicitier le fonctionnement des produits acoustiques, de faire en sorte que l'oeil comprenne sans le moindre effort (apparent) "comment ça marche" et aussi "combien ça marche", c'est à dire quelle est la performance du produit. C'est aussi dans une démarche design que devront

être élaborés les "systèmes en kits" évoqués au précédent chapitre, avec cette fois-ci une attention particulière à l'intégration du produit dans l'habitat existant.

*L'Atelier Bruit "Sons, silences, bruits"* a conclu la série. Confrontés à un bruiteur (quelqu'un qui, en quelque sorte, triche et nous trompe sur les bruits) et à un psychanalyste (quelqu'un qui nous aide à répondre nous-mêmes à nos propres questionnements, sans aveuglement), les participants ont souligné le rôle du visuel, de la mémoire, de l'histoire personnelle, de la situation, de l'inquiétude, de la profession, etc... dans l'interprétation des bruits. On ne peut résumer en quelques lignes ce dernier Atelier tant il a été riche en apports et révélateur de l'humanité nécessaire à l'évacuation du bruit hors des bâtiments, des villes et des territoires. Il s'agit aujourd'hui d'admettre la complexité du problème, et de proposer sans attendre sa résolution idéale des solutions localisées qui - intégrées aux aménagements ou aux bâtiments - répondent à des situations correctement analysées.

#### > QUATRE MOTS-CLEFS POUR CONCLURE

A l'issue des rencontres ayant constitué l'Atelier Bruit du PUCA, il nous semble possible de tenter maintenant une synthèse générale en quatre mots-clefs: présence, différence, intégration, agir.

##### *Présence*

Les bruits ne sont pas le plus souvent gênant en eux-mêmes. C'est un excès de présence qui les rend inéluctablement remarquables, au point qu'il devient impossible d'en faire abstraction. L'excès de présence n'est pas nécessairement un excès de puissance sonore. Il ne perturbe pas forcément le repos du corps, le maintenant en éveil à force de vigoureuses sollicitations; sans y paraître, à doses homéopathiques, il occupe l'esprit, le force et l'envahit: "il ne faut pas le bruit d'un canon pour empêcher ses pensées. Il ne faut que le bruit d'une girouette, ou d'une poulie" (Blaise Pascal, *Pensées sur la religion*, 1670). Cet excès de présence peut être aggravé par une absence: sans réponse à la question "qu'est-ce donc?", le son non seulement occupe mais inquiète. On peut alors ou bien lui conserver une valeur d'énigme, ou bien entrer avec lui dans un rapport interprétatif aux teintes paranoïaques; L'angoisse ou la folie!...

Dans les théâtres, les acousticiens savent faire en sorte que le plus éloigné des spectateurs soit touché par ce qui se murmure sur scène, et cela sans le truchement d'aucun matériel d'amplification. Ils savent favoriser la présence des comédiens par un traitement acoustique adapté de l'espace. Ce que l'acoustique peut et doit faire dans une salle de spectacle n'est pas nécessairement ce qu'elle doit faire dans l'environnement. Or, à bien y regarder, les conditions d'environnement des sources du paysage sonore urbain favorisent trop souvent leur présence scénique: sols réfléchissants, façades réfléchissantes, abat-sons réfléchissants... La prolifération des sources-images, générées par le lissage et le durcissement des surfaces non-végétalisées, a pour effet de jeter le trouble sur la source des bruits, de plus en plus difficilement distinguable de ses clones: au "qu'est-ce donc?" s'ajoute un "où est-ce donc?" aggravant le sentiment d'encercllement.

Alors qu'au plan visuel la présence remarquable est un caractère valorisant, c'est à l'inverse l'absence remarquable qui est appréciée dans l'environnement sonore. Cela pose la question du couple audio-visuel: la présence de l'un dépend-elle de l'effacement de l'autre ... et vice-versa? Une source sonore est, on le sait, d'autant plus envahissante qu'elle reste mystérieuse, insaisissable même par le regard, et sujette à de multiples interprétations. Le grand atout des vitrages isolants est leur capacité de démonstration, qui est une force de conviction: la source des bruits est à l'évidence bien présente, mais on ne l'entend plus, ou si peu que la performance est vraiment spectaculaire. Les autres produits ou dispositifs isolants, masquant la source, semblent toujours moins performants: pour savoir si les bruits sont toujours là, on tend l'oreille... Il faut donc à la fois évacuer le bruit et en laisser une trace en quelque sorte "rassurante" qui permette à l'oreille de rester au repos. C'est là le challenge, sans doute, du design sonore pour les années à venir: permettre de parfois affirmer une présence, et d'autres fois figurer une absence.

Les sources sonores les plus gênantes ne sont pas nécessairement les plus puissantes. Parfois même, une réduction de la puissance sonore qui s'accompagne d'un changement de signature spectrale n'est pas vécue comme une amélioration, mais comme une aggravation. D'autres fois, à puissance sonore égale, le design sonore d'une source de bruits la rend plus acceptable, plus familière, moins présente à l'oreille et à l'esprit de ceux qui veulent l'ignorer, ou n'en ont que faire. Les constructeurs automobiles sont pionniers en la matière. Ils produisent aujourd'hui des véhicules qui ont une double personnalité sonore: présence manifeste à l'intérieur, pour que le conducteur apprécie la réactivité de son automobile; présence discrète à l'extérieur, pour contribuer le moins possible à la bruyance de l'environnement sonore.

### *Différence*

Il est facile d'"écouter la différence" entre deux radios, comme nous le propose France Inter: il suffit de "zapper" de l'une à l'autre, en changeant instantanément de fréquence radiophonique. Mais c'est une autre affaire en ville et au quotidien. Il faut alors posséder une mémoire des sons et des sonorités peu commune, ou être dans des conditions très favorables que l'on ne trouve guère que dans des lieux de "démonstration" (expositions scientifiques, salles de concert à géométrie et acoustique variables, visites guidées). Si nous pouvions plus souvent exercer notre capacité à distinguer des différences dans l'environnement sonore, sans doute serions-nous à la fois des "bruiteurs" plus responsables et des "entendeurs" plus réactifs.

Il n'est ni aisé ni courant d'apprécier des valeurs sonores dans l'absolu. Nous parvenons mieux à saisir des différences en matière de performance acoustique ou de confort sonore. L'œil, plus entraîné à comparer, peut aider l'oreille à distinguer lequel de ces deux vitrages, de ces deux revêtements de sol, de ces deux types de doublage, de ces deux faux-plafonds est le plus performant. Il faut pour cela une lisibilité des principes actifs qui permette d'apprécier les différences de performance sans passer par l'expertise acoustique, de clairement distinguer "qui fait quoi" dans le confort acoustique, de valoriser la technicité des produits, de rendre "utile et agréable" la différence des apparences.



Toute architecture est une partition de l'espace et un parcours, de lieu en lieu. Les dispositifs de différenciation acoustique, marquant les seuils, personnalisant les territoires, pourraient être plus manifestes pour être à la fois plus utiles et mieux appréciés. Les effets sonores font entendre la différence entre le son en soi et le son dans l'espace, et surtout les différences entre les influences, sur un même son, de différents espaces. L'apport des effets sonores au traitement général des ambiances est rarement évoqué, il reste implicite et mérite d'être explicité, commenté, démontré, pour être désormais plus intégré aux projets.

Le vocabulaire qui permet de décrire une ambiance sonore, ou de comparer deux états successifs d'un même environnement sonore - avant et après réhabilitation, par exemple - reste limité. Pour exprimer et faire partager la qualité ressentie d'une ambiance sonore, il faut disposer d'un vocabulaire accessible qui suscite l'intérêt: familier, imagé, sonore (allitérations, onomatopées), avec quelques spécificités et beaucoup d'emprunt à des domaines de même nature déjà connus (le musical, l'olfactif, le toucher). Malheureusement absent de la critique architecturale, et réduit à "calme absolu" dans les descriptifs des agences immobilières, le discours sur les différentes ambiances sonores rencontrées dans le parcours d'un projet reste à inventer.

Les bâtiments qui - dans des environnements de type "point noir" - témoignent de l'attention portée au confort sonore de leurs occupants sont souvent radicaux: bruit au dehors / bouclier devant ou enceinte autour / calme au dedans. Bien sûr l'entre-deux, le progressif, le traitement sonore des abords, sont consommateurs d'espace et nécessitent la coopération des bâtiments voisins: un seul bâtiment différent ne suffit pas à créer une différence sensible de l'environnement sonore de proximité. Face aux bruits, l'architecture et la technique acoustiques n'ont à offrir que des solutions individuellement protectrices, qui peuvent être vécues comme plus contraignantes que libératrices. Il faut aller chercher des solutions collectives du côté des formes urbaines, et des différents espaces sonores résultants qu'elles permettent d'obtenir

### *Intégration*

Dans le CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) d'un bâtiment soumis à une ou plusieurs réglementations acoustiques, les prescriptions acoustiques sont dispersées dans l'ensemble des lots. Il n'y a pas de lot "acoustique" séparé. L'acoustique est donc bien - de facto - intégrée dans l'acte de construire.

Il est cependant assez rare que les bureaux d'études techniques intègrent des acousticiens, et c'est encore plus exceptionnel chez les architectes. Bien sûr, la réglementation acoustique du bâtiment est relativement récente, et ses exigences - même quand elles paraissent élevées - n'ont ni remis en cause ni révolutionné les techniques de construction. Comment l'acoustique, bien qu'intégrée dans les différents lots de la construction, pourrait-elle faire partie intégrante du bâtiment ou de l'aménagement du territoire si ses spécialistes restent à l'écart? On sait qu'au sein des équipes françaises de maîtrise d'oeuvre la "synthèse technique" se fait souvent par rapprochements successifs, entre le temps des études et celui du chantier (quand elle n'est pas quasi déléguée au pilote du groupement d'entreprise ou de l'entreprise générale), plutôt que d'être une étape "supérieure" de véritable accomplissement du projet, et l'on attribue souvent cela à un soi-

disant désintérêt des architectes pour la technique, quand elle ne sert pas l'image du projet. Mais ne faudrait-il pas envisager aussi que les propositions des bureaux d'études acoustiques puissent être mieux adaptées à la sensibilité des architectes, en étant discutées puis fournies sous des formes plus graphiques, plus illustrées, plus échantillonnées qui en faciliteraient l'intégration?

Ainsi, faute de pouvoir être à part, ou en plus, ou à option, le confort acoustique pourrait-il être intégré dès le départ dans les projets architecturaux et techniques de conception, et les programmes de construction. Tout le monde en est aujourd'hui d'accord, mais cela n'est que rarement fait, à moins qu'il ne s'agisse d'un programme d'exception.

Est-ce aussi parce que la prescription acoustique a un aspect "totalitaire", ne souffrant aucune modification, n'admettant aucune altération, aucune interprétation, car cela risque d'en dégrader gravement les performances? Est-ce parce que les matériaux assurant le confort acoustique ne peuvent être ni dissimulés (ceux de la correction acoustique), ni visuellement exploités (ceux de l'isolation acoustique), ce qui limite leur acceptation? Est-ce parce que, comme il y a de l'acoustique dans tous les lots d'un CCTP, cela donne à la technique acoustique un caractère envahissant?

Ne faut-il pas alors, en plus de rechercher l'intégration de l'acoustique dans les préoccupations, les budgets, les techniques et les expressions plastiques des équipes de maîtrise d'oeuvre, tenter une voie nouvelle: l'intégration par l'acoustique et les acousticiens des considérations économiques, thermiques, pratiques, scénographiques, esthétiques voire artistiques sur des périmètres à définir (ce qui se fait dans les grands projets de salle de concert, où ce sont des bureaux d'études acoustiques qui sont les maîtres d'oeuvre "dominants" de la salle, dans des limites spatiales et de prestations bien arrêtées)? Cela, bien sûr, sous condition de s'équiper des compétences humaines et techniques nécessaires.

Cette capacité d'intégration par l'acoustique pourrait favoriser de nouvelles concrétisations, et contrebalancer la capacité d'abstraction que de plus en plus de citoyens exercent lorsqu'ils sont confrontés à l'environnement sonore. Car cette capacité d'abstraction, exercée de manière individuelle et fort utile de manière temporaire, a son revers. C'est une forme de désintégration du cadre de vie, de l'espace social, et jusqu'à l'espace familial, qui peut entraîner une déresponsabilisation de ceux qui l'exercent.

### *Agir*

Dans tous les Ateliers Bruit, il a été question de la relation entre la gêne due au bruit et la capacité d'agir du "bruité". Agir pour ne pas subir, et aussi pour ne pas avoir à faire abstraction, pour ne pas devoir faire la sourde oreille; agir en changeant d'exposition, de paysage, d'horizon sonores; agir sur la source des bruits, s'il est possible de l'identifier, puis de l'atteindre, puis de la réduire; agir sur le parcours des bruits, s'il est repérable, en leur opposant obstacles et absorbants; agir à la réception des bruits, par des isolants, au niveau de la fenêtre, de la porte, des murs ou de la couverture, des entrées d'air; agir jusqu'à accepter de se "couper du monde" en portant un casque anti-bruit ou en s'équipant de bouchons d'oreille.

Cette capacité d'agir n'est pas toujours donnée au bruiteur lui-même. Il peut être obligé de faire plus de bruit qu'il ne le souhaiterait en roulant sur des pavés, en empruntant certains moyens de transport dont il n'a pas le choix, en invitant des amis à dîner dans un appartement mal isolé, ou tout simplement en tentant de converser en direct ou au téléphone dans des environnements déjà bruyants.

Dans quelle mesure la capacité d'agir du bruité - aussi bien que celle du bruiteur - peut-elle être satisfaisante, et évacuer une partie du bruit, c'est à dire du désagrément provoqué ou ressenti? La simple possibilité d'une action suffit-elle? Faut-il une efficacité quantitative et/ou qualitative minimum, et en ce cas quel doit être ce minimum? Faut-il plus que cela, c'est à dire une capacité d'agir qui aille - quoiqu'il en coûte - jusqu'à l'évacuation totale du bruit, sachant que nul ne voudra vraiment l'exercer au-delà des quelques secondes nécessaires à l'éprouver?

De nouvelles possibilités d'agir apparaissent, comme celle - architecturale - qui a été évoquée lors de l'Atelier Bruit "Paysages sonores urbains": une paroi semi-circulaire, nommée Lumicene, permet de situer à l'intérieur ou à l'extérieur d'un appartement la surface qu'elle délimite et autour de laquelle elle coulisse. Ce dispositif a été conçu pour "capter l'énergie solaire du matin au soir, sans en subir les inconvénients, notamment les risques de surchauffe". Il n'a donc pas été créé pour résoudre une problématique acoustique. Mais comme il permet à l'habitant de se situer à volonté au dehors ou au dedans, de s'exposer aux bruits de l'environnement ou de s'en protéger, c'est une proposition très intéressante pour ce qui concerne l'action "à la réception" sur l'environnement sonore.

Agir peut être réagir, construire ou se vêtir en fonction de l'environnement sonore, choisir un mode de déplacement plutôt qu'un autre, un lieu de résidence plutôt qu'un autre (ce n'est pas aujourd'hui donné à tous), disposer d'interfaces permettant de régler subtilement son rapport au voisinage sonore, ou d'alternatives électro-acoustiques à l'indigence ou la saturation du paysage sonore.

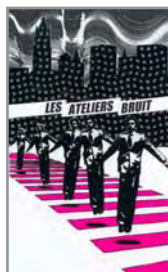
Pour pouvoir agir comme pour pouvoir réagir efficacement, il faut comprendre ce qui se passe, savoir entrer en intelligence avec la technique, la matière ou l'humain. Cela peut passer bien sûr par l'éducation, l'enseignement, les manuels, les modes d'emploi. Cela peut venir aussi d'une offre de produits dont le design soit suffisamment explicite pour prendre en charge, en quelque sorte, la formation du prescripteur ou du consommateur.

Agir, cela peut-être aussi s'approprier. Non pas forcément en pilotant un dispositif, mais en déplaçant son regard, en considérant les choses autrement, en envisageant de nouvelles finalités. Qui, il y a trente ans, aurait imaginé que l'on proposerait aujourd'hui au grand public - et avec succès - des lampes qui n'éclairent pas mais tiennent compagnie, ou d'autres qui vous réveillent en douceur et en musique le matin, et vous bercent de même le soir? Qui proposera demain des dispositifs, des objets, ou des matières acoustiques résolument poétiques incitant à de nouvelles pratiques et permettant de nouvelles appropriations?

A l'issue du déroulement de l'Atelier Bruit du PUCA, et compte-tenu de ses enseignements, deux orientations pourraient être retenues pour un appel d'offres de recherches:

- à l'échelle du territoire, et dans une proximité avec les passants, les habitants, les usagers, les bruiteurs et les bruités, étudier le rapport entre les formes urbaines, les formes et les matières architecturales, les trajectoires des déplacements, les lieux de stationnement et la composante "bruit" de la vie en ville, puis concevoir et réaliser des projets d'espace partagé. On pourrait par exemple étudier des espaces partagés de type "rue en U", de type "cour semi-fermée / semi-ouverte", ou encore de type "placette avec cafés et logements".

- à l'échelle du corps, et dans une démarche allant de l'ergonomie sonore à la poétique de l'espace, étudier le rôle des espaces "à la marge" (accès, seuils, sas, halls, balcons, loggias, et tout ce qui est "coin", coin-bureau, coin-repos) puis concevoir et réaliser des projets de design global intégrant le sonore. On pourrait par exemple considérer trois espaces à la marge du logement: l'accès (entrée privative ou hall partagé), l'observatoire (fenêtre-balcon-loggia), le refuge (coin-bureau, coin-repos).



# L'ATELIER BRUIT du PUCA

Compte-rendu de l'Atelier de lancement (10 mars 2009)

plan urbanisme construction architecture

**PUCA**

## Rappel du Programme

Présentation de l'Atelier Bruit par Pascal Lemonnier, secrétaire permanent adjoint du PUCA.

"LA DYNAMIQUE MULTI-SENSO-RIELLE", intervention de Henry TOR-GUE, directeur de l'UMR CNRS/MCC Ambiances architecturales et urbaines (CRESSON / Ecole d'Architecture de Grenoble)

\* réactions et apports des participants.

"L'IDENTIFICATION DE CELUI-LÀ", intervention de Claire BRUNET, docteur en philosophie, psychanalyste membre de l'association lacanienne internationale, co-directrice du département des-ign de l'ENS de Cachan

\* réactions et apports des participants.

"L'ACOUSTIQUE AU SEIN D'ARTS ET METIERS PARIS TECH", intervention de Bénédicte HAYNE-LECOQ, directrice du LMVA de l'ENSAM

\* réactions et apports des participants.

"CONCEPTS ET POLYSSONS", intervention de Ludovic GERMAIN, des-igner ENSCI, directeur du LAPS (Paris).

\* réactions et apports des participants.

"SONOGRAPHIES", intervention de Bruno SUNER, architecte, acousticien, directeur de la sté EUPHONIA (Paris).

\* réactions et apports des participants.

synthèse par Bernard DELAGE, archi-ctecte-acousticien, co-responsable de l'Atelier Bruit

## LES MISSIONS DU PUCA et l'ATELIER BRUIT, par Pascal Lemonnier, secrétaire permanent adjoint du PUCA

Le PUCA est né, en 1998, de la fusion du Plan Urbain et du Plan Construction. Il développe à la fois des programmes de recherche incitative, des actions d'expérimentations et apporte son soutien à l'innovation et à la valorisation scientifique et technique dans les domaines de l'aménagement des territoires, de l'habitat, de la construction et de la conception archi-ctecturale et urbaine.

Il associe, au sein d'un Comité des Directeurs, les administrations concernées du ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durables ainsi que du ministère du Logement et de la Ville (Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature, Direction de la Recherche au Commissariat au Développement Durable), du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (Direction Générale de la Recherche) et du ministère de la Culture et de la Communication (Direction de l'Architecture et du Patrimoine).

Les actions du PUCA sont toujours intégratrices (programme REHA, par exemple) et la question de la qualité de l'environnement sonore - sa production, sa gestion - fait partie des transversalités fédératrices: elle associe des professions et des techniques dans le but d'atteindre des objectifs communs.

Les questions que l'on se pose sur la qualité de l'environnement sonore, et les réponses que l'on peut y apporter, viennent autant des domaines techniques que des domaines des sciences humaines, sociales, et économiques. Les réponses attendues le sont sur tous les plans, sans en privilégier ni en exclure aucun: phénomènes physiques, phénoménologie de la percep-

tion, techniques et outils de maîtrise de la propagation, sociologie, psychologie, etc.

L'Atelier Bruit lancé par le PUCA a pour premier objectif d'établir et de partager un état de l'art: quelles sont les dernières innovations techniques, architecturales, urbanistiques en la matière ? Quelles nouvelles hypothèses viennent d'être soulevées et commencent à être étudiées dans les laboratoires ? Quels retours d'expériences viennent d'avoir certains acteurs ?

Il a pour second objectif d'identifier quels sont les thèmes de convergence, et quels sont ceux qui - pour le moment - ne font l'objet que d'une approche mono-disciplinaire.

Il doit aussi aider à établir la part que peut (doit) prendre la qualité de l'environnement sonore dans la qualité globale du construit, telle qu'elle peut être perçue par les différentes catégories d'usagers et dans les différents temps d'usage. Il doit permettre d'évaluer la responsabilité de la qualité de l'environnement sonore dans l'image véhiculée de certains quartiers ou espaces présentés comme "anxiogènes" ou "difficiles", ou bien au contraire comme "historiques" ou encore "accueillants".

A l'issue des cinq Ateliers thématiques (\*), dont les intitulés actuels sont susceptibles d'évoluer, le PUCA espère soit lancer un appel à proposition de recherche ou expérimentation spécifique et ciblée sur la question de la qualité de l'environnement sonore, soit pouvoir bénéficier d'éléments suffisamment étayés pour intégrer dans ses futurs travaux la problématique du sonore.

En matière de qualité de l'environnement sonore, comme dans d'autres domaines du champ perceptif, le PUCA veut faciliter la compréhension des phénomènes, l'innovation, l'expérimentation, pour faire évoluer dans le bon sens réglementations, pratiques...

*(\*) Atelier Bruit n°1: Paysages sonores urbains, pour évoquer d'abord les questions des territoires, des ancrages et de l'identité sonore, avant d'aborder les moyens électro-acoustiques - techniques et artistiques - qui pourraient permettre que le public passe d'une position aujourd'hui souvent "anti-bruit", dans le rejet et sur la défensive, à une attitude pro-paysage sonore, active et inventive.*

*Atelier Bruit n°2: Vêtures (des bâtiments), vêtements (du corps), pour s'interroger sur les conséquences acoustiques de l'affirmation ou de l'effacement des façades dans les registres actuels de l'architecture et de l'urbanisme, et rechercher les dispositifs de protection rapprochée qui pourraient être proposés aux habitants et aux usagers des territoires et des villes pour gérer leur environnement sonore.*

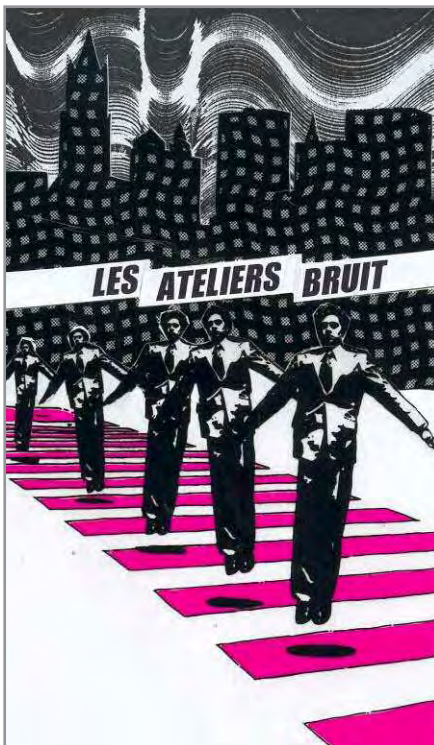
*Atelier Bruit n°3: Systèmes de self-défense en kits, pour explorer les moyens et les dispositifs acoustiques qui pourraient être proposés au grand public, via les grandes surfaces de "bricolage". Kits de protection à appliquer sur les points sensibles (plafond, plancher, fenêtre), kit de discrétion permettant la pratique de la musique à domicile, kit de repos pour les travailleurs postés...*

*Atelier Bruit n°4: Visiblement, ça marche, pour s'interroger sur le design des produits acoustiques. Peuvent-ils être conçus puis dessinés selon l'adage anglo-saxon "form follows function"? Comment l'oeil renseigne-t-il l'oreille? Faut-il accentuer les aspects de surface, selon les technologies, façon "high-tech"? La réactivité des apparences pourrait-elle, par effet de feed-back, réduire les comportements bruyants?*

*Atelier Bruit n°5: Sons, silences, bruits, pour se demander quel est le degré de conscience ou d'inconscience, de persistance, de négligence, ou d'ignorance des "auteurs de bruit" ? si le design sonore, façon "less is more", ne pourrait pas mieux satisfaire le "bruiteur" tout en assaillant moins le "bruité"? et aussi si les designers de l'espace public urbain ne pourraient pas concevoir des abris-bus/taxis/tramway qui soient aussi des "oasis de silence", et renouvelleraient le genre?*







## LA DYNAMIQUE MULTI-SENSORIELLE, par Henry Torgue

**Percevoir l'audiovisuel ?** (*Condensé de la communication du 10 03 2009*).

Sans intervention consciente, nos sens se conjuguent étroitement pour fonder notre perception, et notamment dans le domaine spatial, l'ouïe et la vue. Pourtant, dès qu'il s'agit d'exprimer le ressenti, les langues cloisonnent les champs sensoriels.

En occident le langage de la vue domine et fait appel à de nombreux descripteurs pour en démultiplier ses nuances. Le langage des sons est beaucoup moins précis. Quant aux autres sens, la langue commune se contente de catégories souvent grossières. Seul le registre poétique propose sa métaphore pour dépasser les isolats lexicaux.

L'une des interfaces sensorielles majeures est celle qui unit l'image et le son. Mais savons-nous quelle est la part du sonore dans la perception visuelle ; comment une image se modifie en fonction de son accompagnement sonore ; quelles relations intimes entretiennent les structures du visuel et les structures de l'audible ; comment la perception s'équilibre à partir d'informations de nature aussi différentes ?

Agissant comme un zoom par rapport aux situations quotidiennes ou in situ, les oeuvres culturelles offrent un champ d'expérimentation privilégié pour mieux comprendre comment un espace environnemental "s'audiovisuelle" (1).

### 1. La question du réalisme

Premier lien entre ouïe et vue dans la constitution de l'espace, le son direct apparaît comme une garantie de la véracité du visuel, une caution de sa crédibilité. La retransmission d'un match de tennis à la télévision est ainsi toujours moins prenante à suivre sans les impacts sonores de la balle sur les raquettes et au sol.

Le caractère culturel de l'attente puis de la reconnaissance des sons directs par rapport à un visuel est capital.

Au cinéma, une même scène filmée peut appartenir à des genres différents (policier, documentaire, fantastique,

sentimental...) selon la mise en évidence de son potentiel sonore, avant toute intervention musicale. Son par son, choix après choix, l'image gagne son statut de rapport au monde, et le sonore est aussi le révélateur de l'échelle de l'espace en donnant accès à ce qui déborde largement le champ visuel.

Le son possède une phénoménale dimension affective : les sons au quotidien sont un commentaire perpétuel de nos actions et de nos échanges.

Dans l'expérience quotidienne, l'action perceptive ne fige jamais le paysage comme décor immuable échappant à la crudité et à la charge affective brute de la scène, mais le vit dans une accommodation intersensorielle permanente.

### 2. La construction sonore du visuel

La perception reconstruit en permanence son propre "réel" à la croisée des stimuli sensoriels effectifs et de la structure de référence qu'elle se donne ; le sonore est aussi fruit de l'imagination. Les sons, entendus ou non, renvoient à une logique sonore intériorisée par chacun, qui mêle l'entendu, l'entendu et le projeté.

La séquence introductive du film *Amarcord* de Federico Fellini est un modèle éblouissant des différents procédés sonores pour construire un espace. Jouant aussi bien du bruitage que de la musique de Nino Rota, Fellini mélange dans la même proposition sensible le réalisme, l'onirique, la vie et le cinéma. Utilisant la voix off, les dialogues, l'étagement des bruits (qui apparaissent les uns après les autres et non en superposition comme dans la vie) et les thèmes de la musique originale du film, cette ouverture foisonne, déborde de mouvements et de réalisme, et recrée magistralement la ville de Rimini aux débuts du fascisme en un véritable puzzle, invraisemblable dans ses détails et ses liaisons mais dont la vision donne plus de vérité qu'un documentaire.

### 3. La hiérarchie des champs perceptifs.

Dès qu'un doute apparaît, dès qu'un écart, même léger, vient troubler la cohérence perceptive ressentie, la dominante exprimée est celle de l'af-

frontement entre les sens en jeu, aussitôt accompagné de l'affirmation de l'ascendance de l'un sur l'autre.

À la question "qui pilote ?", la psychologie cognitive répond : la modalité la plus performante. Dans les situations bimodales concordantes, le pilotage est assuré par la modalité dominante en fonction de la propriété concernée (forme, couleur, goût...) ; dans les situations bimodales discordantes (comme les conflits perceptifs), on constate une "capture perceptive" au profit de la modalité dominante. Dans le domaine spatial, il s'agit d'une capture visuelle dominante, dans le domaine temporel, d'une capture auditive dominante.

Dans la vie quotidienne il n'y a pas de véritable contrôle d'une modalité par une autre mais plutôt une spécialisation de chacune dans le secteur où elle est la plus performante et une alternance des hiérarchies sensorielles. La cohérence intermodale évite les troubles en composant un axe perceptif fort autour duquel s'alternent les relations de concurrence, de complémentarité ou de contrôle tandis que les fonctions de substitution ne sont mises en oeuvre qu'en cas d'incident.

#### 4. La combinatoire rythmique.

Le cinéma, qui est par excellence l'art du montage, a développé de nombreux codes par rapport à la perception rythmique et aux effets de rémanence. Par exemple, le prolongement de la musique d'une scène sur la scène suivante intervient souvent comme facteur de liaison. À l'inverse, l'arrêt de la musique peut exagérer un effet de rupture.

Le chemin de regard qui oscille entre le décryptage détaillé et la vision synthétique entre en dialogue avec l'espace sonore proposé et se laisse plus ou moins fortement guider par lui. Si le rythme fondateur appartient au registre musical, l'oeil aura tendance à ne pas s'arrêter aux ruptures visuelles, à relier des parties étrangères les unes aux autres, à développer une lecture congruante.

La dimension rythmique de nos paysages quotidiens est souvent largement sous-estimée. Pourtant, la trame fine des scansions visuelles et sonores de nos environnements constitue

une matrice culturelle profonde qui étalonne durablement les lectures et appréciations des espaces, représentés aussi bien que vécus. En ce sens, le paysage est aussi empreinte temporelle durable.

#### 5. La concordance des temps

La perception sonore s'effectue sur un mode analogique à certaines règles de conjugaison. Trois temps sont principalement utilisés pour l'évoquer: l'infinif, le présent et le passé.

L'infinif regroupe des ambiances sonores sans évolution notable, sans accident ni amorce de développement, qui positionnent simplement un état sonore des lieux. Il ne rencontre pas l'image dans ses objets événementiels, mais dans sa situation globale. Il crée une situation sonore où le temps est immobile, où le déroulement chronologique n'est pas porteur d'histoire et où la répétition trame l'espace audible. Tout événement sonore étranger qui vient s'immiscer dans cet équilibre fait basculer la situation dans un autre temps qui est généralement le présent.

Au présent, le sonore et le visuel se retrouvent dans le même décor temporel. Le présent comme temps audiovisuel engage un enjeu intersensoriel, et la première structure que l'esprit décèle - visuelle ou sonore - se pose comme base référentielle. L'ambiance sonore ou la musique au présent «temporalisent» l'image, c'est-à-dire révèlent en elle ce qui appartient davantage au déroulement, à la narration. Le présent englobe les détails dans une totalité, les oriente, souligne la trame narrative comme vectorielle. Grâce à lui, le temps prend sens.

Le passé fait référence à une dimension plus nettement subjective mais largement partagée par les participants, il s'exprime davantage lorsque le sonore implique du musical. Il désigne un type de relation très particulière entre l'image et le son : le sentiment que l'écoute de la scène se déploie sur un mode du passé, l'action visuelle restant au présent ; ou encore que la musique établit un phénomène de flash-back sur l'ensemble de la séquence, comme si ce que l'on voit n'était que l'évocation d'une scène ayant eu lieu auparavant.

#### 6. Mémoire et culture.

Percevoir est aussi se souvenir, chercher volontairement et inconsciemment dans le catalogue de sa mémoire l'indice qui orientera le sens, qui permettra de retrouver plutôt que de découvrir. Lorsque une signification s'est introduite par une brèche de la perception, tant visuelle que sonore, elle a tendance à envahir l'ensemble du message reçu et à s'imposer comme référence prioritaire dans l'organisation générale du sens. L'anamnèse agit aussi bien à l'échelle strictement individuelle qu'au niveau sociologique où elle donne accès aux grands archétypes du patrimoine collectif.

En deçà de la conscience explicite, se joue la représentation du monde et les valeurs de sens qu'on lui prête. "La perception n'est qu'une foi perceptive" disait Maurice Merleau-Ponty, signifiant que ce que l'on voit ou entend n'est rien à côté de ce que l'on attend de voir ou d'entendre. L'effet de genre donne un contenu à cet "horizon d'attente" qui peut aller jusqu'à masquer la singularité du message (2).

Au terme de ce rapide tour d'horizon, la perception audio-visuelle se définit comme un processus de composition qui s'effectue à partir d'unités d'informations multi-sensorielles et qui donne sens (qui prête vie, pourrait-on dire) à une séquence, à un espace, à une situation. Loin d'être un objet fixe, le paysage, ordinaire ou remarquable, représenté ou directement vécu, est l'enjeu de cet échange, la résultante éphémère d'une combinatoire complexe. Autour de la notion d'ambiance, gravitent signaux, images et sons, émotions et significations. Le paysage porteur d'ambiances a vocation à se transformer en de multiples récits.

(1) *Les points développés ici s'appuient sur plusieurs séries de tests et expériences, échelonnées sur une dizaine d'années, impliquant des supports audiovisuels divers ayant pour dénominateur commun les mises en scène de l'espace urbain. Les développements de cet article figurent dans un ouvrage en préparation : La composition de l'espace imaginaire. Paroles habitantes, création artistique, ambiances urbaines.*

(2) Cf. Maurice Merleau-Ponty, *Le visible et l'invisible*. 1959-1960, Gallimard, "Tel", 1979, pp.17 et 28.



*Sociologue, diplômé de Sciences Politiques et docteur en Etudes Urbaines, Henry Torgue a longtemps mené de front une pratique de compositeur, de pianiste concertiste et une activité de recherche. De nombreuses musiques pour la danse, le théâtre et le cinéma forment la base de ses enregistrements (15 CD parus chez Spalax-Music et aux éditions Hopi Mesa).*

*Chercheur au CRESSON / Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, directeur de l'UMR-CNRS Ambiances architecturales et urbaines depuis 2006, membre du comité de rédaction de la revue Local.contemporain, il travaille sur la culture sonore au quotidien et sur l'imaginaire des espaces urbains contemporains. Il prépare actuellement une synthèse de ses travaux : La composition de l'espace imaginaire. Paroles habitantes, création artistique, ambiances urbaines. La présente communication résume un chapitre de cet ouvrage.*

A l'issue de l'intervention d'Henry Torgue, les participants à l'Atelier Bruit du PUCA ont dit partager tout l'intérêt de l'analyse de l'expérience du paysage dans la vie quotidienne via ses représentations (au cinéma, à la télévision). Ils ont en particulier:

- fait remarquer qu'effectivement la vie sonore étant mouvement, la notion figée de paysage visuel doit être dépassée, pour aborder celle de paysage audio-visuel. Ils ont beaucoup apprécié que l'on considère comment la fabrication de l'environnement sonore peut influencer très fortement, au cinéma, la perception et la représentation émotionnelle de l'espace.

- vu là des pistes de recherches et d'actions nouvelles, car effectivement, si nous ne manquons pas de connaissance théoriques, nous ne savons pas ce qui fait, que - in situ - une bonne partie des gens se sent bien - ou pas très bien - dans un lieu public. Au-delà de l'apprentissage du vivre ensemble, y a-t-il des évolutions de l'environnement sonore des villes qui puissent être de l'ordre de l'esthétique et liées aux évolutions de la conception de l'urbain et des bâtiments, ou n'est-ce qu'une problématique culturelle ?

- rappelé que notre perception de l'environnement change selon notre "histoire personnelle des cinq dernières minutes", et ont été très intéressés par la différenciation des perceptions menant à une diversité des identités perçues, et très opposés à l'établissement de normes culturelles qui mettraient les espaces en catégorie "sonoriquement normalisées".

- demandé à ce que l'on se pose la question de ce qui - au-delà du confort - fait la qualité d'une identité sonore, et rappelé que la lisibilité d'un paysage sonore est sans doute essentielle, puisqu'elle permet de ne pas le subir, le recevoir comme une menace.

- rappelé que tant que le bruit sera culturellement marqué comme "résiduel", comme la conséquence involontaire d'une action, on aura du mal à considérer l'identité sonore comme une valeur positive. Pour cela, il convient de convaincre les responsables des espaces publics de l'importance de la gestion du sonore, et aussi de l'intérêt de se préoccuper de la qualité de l'environnement dès l'origine - dès la conception - des espaces publics.

- souligné que, le déplacement dans l'espace se faisant en utilisant préférentiellement tel ou tel sens selon la situation, il convient de ne surtout pas hiérarchiser les sens. De même qu'il ne faut pas oublier que face à une oeuvre d'art c'est l'ensemble des sensations qui fait oeuvre, il faut bien avoir conscience de ce que l'urbanisme, l'architecture, le cinéma, ne sont pas des réponses visuelles, mais polysensorielles : on ne pourra apporter une réponse sonore satisfaisante dans l'environnement architectural et urbain qu'à condition d'y intégrer une réponse poétique. C'est ce qu'on fait les éclairagistes il y a trente années, apportant des réponses techniques, artistiques et culturelles. Peu importe que le sonore ait trente ans de retard par rapport à la lumière, mais il est plus que temps de le considérer comme un élément de vie essentiel à la condition humaine, et de le traiter comme tel.

- rappelé que le mouvement est un intégrateur sensoriel, au même titre que l'action, et qu'avoir une emprise sur son environnement est aussi important que se reconnaître dans son identité.

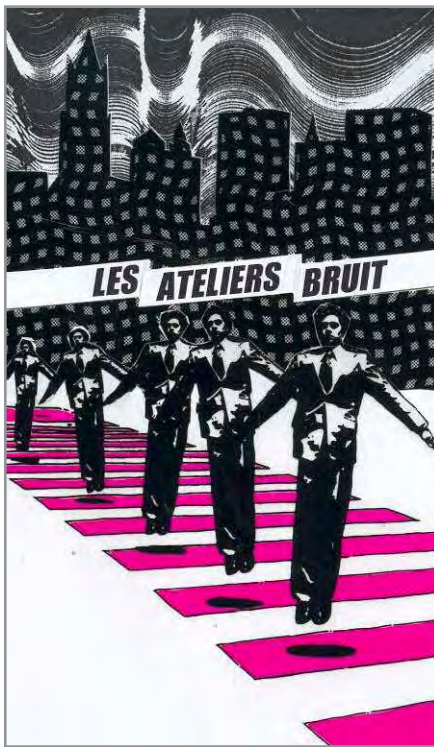
- demandé que les outils qui servent à

la conception de l'espace, et qui sont généralement développés par des scientifiques, permettent de développer en même temps le projet sous ses différents aspects, polysensoriels.

- fait remarquer que sans un degré suffisant de conscientisation de l'homme par rapport au sonore, on ne peut rien. En ce domaine, on part souvent de zéro, et il faut apprendre à prendre conscience du son dès l'école.

- fait également remarquer que dans l'industrie en général, et pas seulement l'industrie automobile dont on parle souvent, les bruits étaient jadis "accidentels", issus de la mécanique, et qu'ils sont aujourd'hui "volontaires", aménagés, orientés ou créés pour faire office de signature (de la marque, du modèle). Or, dans l'industrie du bâtiment, on utilise très peu cette notion de signature, qui peut cependant convoquer bien plus que l'image : la présence des matériaux, un art de vivre, la dimension polysensorielle des espaces, etc.





## LE BRUIT, L'IDENTIFICATION, L'INQUIETUDE, par Claire Brunet

Dans "La poétique" d'Aristote, une affirmation se trouve au fondement de la tradition esthétique européenne. Le philosophe y fait de notre relation au spectacle une affaire logique, et pose que la représentation est le lieu d'une identification, comme aujourd'hui dans le roman policier, et comme "Blow up" (Michelangelo Antonioni) en a déployé la puissance sur l'écran de cinéma. La vue est identification instantanée d'un être ou d'une énigme.

De cette leçon de philosophie, confirmée par toute une tradition de l'histoire de l'Art, je retiens ceci : voir, c'est apprendre. Parce que voir c'est reconnaître, inférer, déduire : "si l'on aime à voir les images, c'est qu'en les regardant on apprend à connaître et on conclut ce qu'est chaque chose comme lorsqu'on dit : celui-là, c'est lui". (1) Dans cette expérience, deux traits sont essentiels : en reconnaissant quelque chose, on se souvient qu'on savait déjà. Cela fait plaisir (on n'est donc pas si bête!), et cela étonne (ah, tiens, c'est donc ça!). Voir une chose, c'est répondre sur l'être de cette chose. C'est la nommer. L'ensemble de ce processus définit l'identification. Et l'on sait que cette cellule a engendré tout un art, toute une technique, et tout un paradigme. Médecine, techniques de l'identification policière, sciences de l'interprétation des signes, traces et pistes. (2)

### Le bruit, cette énigme

Quel rapport avec le bruit? Eh bien, le bruit c'est justement ce qui complique l'expérience d'Aristote. Lorsqu'un son imprécis me frappe, d'intensité trop faible ou trop puissante, j'entends quelque chose dont je ne sais pas ce qu'il représente et, dont la plupart du temps, justement, je me demande ce qu'il indique : "Qu'est-ce que c'est que ça?!". Le bruit s'inscrit dans cet impératif d'identification en même temps qu'il s'y soustrait. Il est d'abord énigme, inquiétude, étrangeté.

A l'aube de ces peurs, Freud a insisté sur le caractère essentiellement auditif, acoustique, sonore, de la « scène primitive ». Elle est d'abord bruit. Et

bien vite effraction. Elle est surtout ce que l'enfant ne sait pas identifier : ce en quoi il ne reconnaît rien d'une expérience antérieure et qui lui aurait appartenu. Elle est aussi ce dont il est exclu. Et motif où viendront résonner les incertitudes des sons à venir. Signe sans signification.

Dès lors tout bruit propose comme un choix : ou bien lui conserver une valeur d'énigme, ou bien entrer avec lui dans un rapport interprétatif aux teintes paranoïaques. L'angoisse ou la folie ! Ou suspendre la réponse et admettre qu'on ne sait pas ce qui fait tout ce boucan, chuchotement, crissement, chuintement... Ou forcer la réponse en passant du "qu'est-ce?" au « qui est-ce ? » et bientôt au "que me veut-il?". (3) La matrice logique simple déployée par Aristote est alors pathologiquement indexée. Bruits, fantômes, hallucinations, la série est continue. Telles sont les folies du voisinage, les querelles autour du mur mitoyen ou les terreurs enfantines.

### Un brouillage

Aux premières pages de "La prisonnière", dans "A la recherche du temps perdu", Marcel Proust installe une situation d'enfermement relatif : le narrateur est dans sa chambre, au réveil : « la tête encore tournée contre le mur et avant d'avoir vu, au-dessus des grands rideaux de la fenêtre, de quelle nuance était la raie du jour ». Les bruits du dehors lui parviennent. Ils indiquent non des choses, mais leurs états, et le temps qu'il fait. Chez ce grand amateur d'interprétations, ils ne sont pas l'occasion d'un redoublement de l'inquiétude ou de la jalousie, mais les dépôts indirects de l'état du monde. Non saisis dans l'événement (accident, éruption soudaine, etc.), mais tissés de continuités variables et récurrentes. Ce n'est pas la résonance des peurs enfantines, mais la présence même du jour et de l'instant. Surtout, ils intéressent un "petit bonhomme barométrique", personnage qui écoute le temps qu'il fait, en nous et sans nous, et qui est comme un inconscient atmosphérique... Marcel Proust dit ainsi ce que le cognitivisme manque : les bruits ne sont pas autant d'informations que le cerveau a charge de décrypter, compléter et recomposer pour en restituer la valeur et le signifié. Ils ne renvoient à aucune donnée sta-



bilisée et pragmatique. Ils sont des éléments qu'un "moi" capte, sans aucun égard pour la valeur utilitaire de l'identification. Ce n'est pas ici la conservation de la vie du chasseur en forêt ou du héros urbain en danger. Ce sont les sédimentations où se dessinent une silhouette, une répétition; et dont le modèle le plus classique sera le bruit des vagues. Mais pour l'urbaniste, l'architecte, le maire, l'acousticien, etc., le fait demeure et veut être respecté : le bruit ressuscite des formes inconscientes au sens où le souvenir l'est. Comme brouillage, il s'oppose structurellement à une logique de la clarté et renvoie chacun à une énigme.

(1) Aristote, "La poétique", traduction Dupont-Roc et Lallot, Le Seuil, 1980.

(2) J'emprunte la formule à l'historien Carlo Guinzburg, « Mythe, emblèmes, traces », Flammarion, 1989.

(3) Charles Melman, "Les paranoïas", Editions de l'ALI.

Claire Brunet est docteur en philosophie, membre de l'Association Lacanienne Internationale et co-directrice du département design de L'école normale supérieure de Cachan.

A l'issue de l'intervention de Claire Brunet, les participants à l'Atelier Bruit du PUCA ont dit être très intéressés par son approche. Ils ont en particulier:

- fait observer que Pierre Schafer (4) distinguait trois types d'écoute: l'écoute causale, d'identification, permettant la reconnaissance d'un événement; l'écoute textuelle, que l'on pourrait rapprocher de celle de l'analyste, et l'écoute musicale: ces trois écoutes peuvent être successives, ou simultanées.

- rappelé que si effectivement l'écoute permet - voire impose - l'identification d'un événement, il n'en reste pas moins que l'événement n'est pas l'objet. L'énigme qui reste à résoudre, c'est comment passer de l'un à l'autre, ce que permet par exemple la signature, quand elle existe. Par ailleurs, quels sont les usages, pas nécessairement fonctionnels, du sonore ?

- fait remarquer qu'il y a une fonction (d)énonciative du visuel et une fonc-

tion connotative du sonore, et que l'on devrait s'interroger sur les différences fondamentales qu'il y a entre ces deux fonctions.

- posé comme hypothèse qu'il n'y a pas de bruit dé-subjectivé, et que le bruit insupportable, c'est le bruit qui ne vous fait pas de place.

- distingué le bruit nécessaire, qui permet à la chose d'exister; le bruit complémentaire, identificateur, qui permet d'opter pour une signification; et le bruit supplémentaire, qui peut être un accélérateur d'identification.

- noté que l'intérêt principal du bruit, par rapport au visuel, est sa capacité à suspendre la réponse à la question, à permettre d'échapper à l'immédiateté.

- dit leur inquiétude face à l'inflation de la référence à l'outil scientifique, leur engagement (militant !) pour que l'on accepte une part d'incertitude, pour que ce qui n'est pas immédiatement repéré soit aussi (bien) considéré, pour que l'on veille à ne pas demander trop au cognitivisme, et surtout à ne pas passer du cognitif au comportemental !

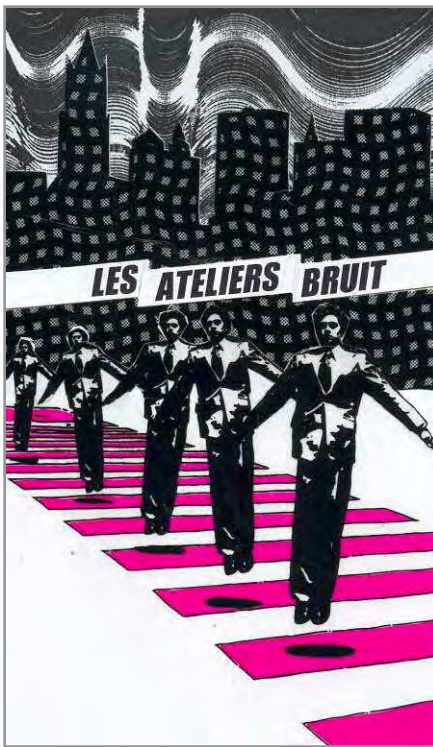
- rappelé que le musicien fait profession d'utiliser les bruits pour apporter des énigmes, et que le non sens pourrait ne pas être douloureux, car le travail des artistes est de brouiller l'identification

- posé comme hypothèse que le son, qui nous arrive aux oreilles sans qu'on le veuille, va bien au delà du visuel puisqu'il va jusqu'à l'identification de l'énigme

- fait remarquer qu'au contraire, à l'inverse du visuel, l'expérience du son n'est pas forcément pensée comme logique d'identification, que quand nous entendons un bruit, nous nous disons certes "qu'est-ce que c'est", mais qu'alors nous prenons ou non la peine de répondre.

(4) Pierre Schafer fut ingénieur, chercheur, théoricien, compositeur, et écrivain français. Né à Nancy le 14 août 1910 et décédé à Aix-en-Provence le 19 août 1995, il est le "père" de la musique concrète et de la musique électro-acoustique. « Le miracle de la musique concrète, que je tente de faire ressentir à mon interlocuteur, c'est qu'au cours des expériences, les choses se mettent à parler d'elles-mêmes, comme si elle nous apportait le message d'un monde qui nous serait inconnu » (Pierre Schafer, À la recherche d'une musique concrète, Paris, Seuil, 1952).





## L'ACOUSTIQUE AU SEIN D'ARTS ET METIERS PARIS TECH

(laboratoire Mécanique Vibratoire Acoustique, équipe de l'ERDT), par **Bénédicte Hayne-Lecocq**.

La diversité des activités du laboratoire montrent bien que le champ d'études et d'applications de l'acoustique s'est beaucoup étendu ces dernières années.

Le laboratoire a été créé par Jean-Louis Tebec il y a 35 ans, ses missions sont aujourd'hui celles de tout laboratoire au sein d'une Grande Ecole: ce sont des missions de recherche, ayant pour objet d'anticiper les problèmes futurs mais aussi de résoudre les problèmes actuels. Ces recherches se font le plus souvent en partenariat avec de grands industriels.

Le cours relatif à l'acoustique du bâtiment, monté en collaboration avec l'ingénieur acousticien Maurice Auffret, est une formation européenne, dans le cadre ATHENS, ouvert à une vingtaine d'universités en Europe.

Pour donner une idée de l'étendue des actions menées au laboratoire, voici quelques uns des projets réalisés par les élèves, lors de leur formation par projets:

- le contrôle qualité des matériaux de construction par procédé acoustique,
- la recherche de moyens de réduction des niveaux sonores d'équipements domestiques (climatiseurs, aspirateurs, par exemple) et d'amélioration simultanée de la qualité sonore,
- l'étude de la gêne provoquée par les bruits impulsionnels, qui sont - on le sait - parmi les plus gênants et les plus stressants. Avec, en particulier, la mise au point par JL Tebec d'un sonomètre dédié à la mesure de la gêne provoquée par des bruits impulsionnels,
- la qualité sonore dans le domaine de l'automobile, avec la recherche et la mise au point de l'identité sonore d'un grand constructeur automobile, impliquant une forme de "sculpture des sons" par le biais de modifications apportées à certains organes mécaniques, afin de rendre harmonieux les sons produits par ces automobiles.

L'activité du laboratoire se présente donc comme un ensemble de recherches relatives à la notion généralisante de qualité sonore.

Une des questions les plus délicates à résoudre est d'appréhender ce qu'est la qualité sonore. Celle-ci dépend évidemment du point de vue que l'on adopte. Ainsi, une voiture très bruyante, polluant gravement l'environnement sonore, peut-elle être néanmoins très satisfaisante pour son conducteur, qui appréciera de piloter un véhicule réactif et présent.

Faut-il rechercher le silence ? : certainement pas. Ne dit-on pas "un silence de mort" ?

Le bruit, c'est la vie !

Cependant, s'il y a un plaisir - indéniable - à provoquer du bruit, certaines personnes font, plus que d'autres, "une orgie de décibels". Comment leur permettre de se faire plaisir tout en évitant que les autres personnes, à proximité, ne soient gênées ? Si l'objet émetteur des bruits en question est, par exemple, un conteneur de recyclage du verre, il faudrait qu'il puisse émettre un bruit agréable pour l'utilisateur, tout en restant discret - voire muet - vis à vis de l'environnement.

Il y a donc à résoudre des questions bien délicates, et d'autant plus délicates qu'il n'y a le plus souvent pas de consensus sur ce qu'est la qualité sonore: ainsi, lors de l'évaluation du confort sonore de l'habitacle d'un véhicule - qui nous avait été confiée - la dispersion des appréciations a été telle que les notes données par des expérimentateurs se sont échelonnées de 0 à 9 (sur 10).

On sait depuis longtemps que le décibel est un descripteur trop rudimentaire et insuffisant pour évaluer la gêne due à un bruit (et plus encore pour évaluer la qualité d'un bruit), et c'est pourquoi, aujourd'hui, l'on a de plus en plus recours à des panels d'utilisateurs.

Et l'industrie s'intéresse beaucoup aux jugements "a priori" qui vont être portés par l'utilisateur en fonction des informations sonores reçues avant même d'utiliser réellement un objet: c'est ainsi que le bruit de l'ouverture puis de la fermeture de la portière d'une automobile sera déterminant dans l'appréciation globale d'un futur acquéreur: si la portière fait un "bruit de casserole",



c'est alors le véhicule tout entier qui sera déconsidéré.

Le sonore est donc très étudié dans l'industrie automobile, dans celle de l'électroménager, et aussi dans les industries du luxe: le fermail des briquets Dupont n'émet par exemple pas le même son au Japon (il est plutôt "brillant") qu'en Europe (il est plutôt "mat"), car les japonais et les européens se font des idées différentes de ce qu'est le luxe. Et une des études que nous avons eues à mener sur un climatiseur a révélé qu'en dépit d'une diminution du niveau sonore de 7 dB, le bruit a été perçu comme plus désagréable qu'avant.

Nous avons donc mis au point une méthode dénommée APSYD (pour acoustique prévisionnelle du système dynamique) qui cherche d'une part, à évaluer la gêne en cherchant les descripteurs les plus pertinents, et d'autre part, à déterminer quelles modifications sur le produit doivent être faites pour rendre le son harmonieux.

Cette démarche, expérimentée sur des produits, pourrait être appliquée à l'habitat et à l'urbain.

Pour cela, nous avons en projet la construction d'une salle d'immersion sonore (SIS), qui serait un outil de simulation des ambiances sonores en interaction avec les autres sens (en particulier le toucher et la vue). Dans cette salle modulable, les auditeurs-expérimentateurs seraient interrogés en situation, dans une réalité virtuelle augmentée.

On pourrait ainsi faire l'évaluation du confort acoustique dans une pièce de séjour, avec simulation d'un bruit extérieur, en agissant à la fois sur les sources de bruit et sur les voies de propagation des bruits. Cela reviendrait à rechercher d'une part les modifications à appliquer à la source de bruit extérieur pour induire un son acceptable, et d'autre part, quel filtrage - quelle efficacité spécifique de la paroi extérieure - se révélerait le plus efficace vis à vis de cette source (en considérant un résultat qualitatif et non quantitatif).

On pourrait, toujours dans cette SIS, évaluer le bruit d'un aspirateur, avec le

visuel de l'aspirateur et l'action d'aspirer réellement pour avoir le ressenti des vibrations: ce serait beaucoup plus intéressant - et productif - que de faire évaluer la qualité sonore du même aspirateur à des personnes l'écoutant au casque et les yeux fermés !

Aujourd'hui, le LMVA est à la recherche de partenaires pour la réalisation et l'exploitation de cette SIS (salle d'immersion sonore): l'appel est lancé !

*Bénédicte hayne-Lecocq est la directrice du laboratoire "mécanique vibratoire et acoustique" d'Arts et Métiers Paris Tech (ex "ENSAM")*

A l'issue de l'intervention de Bénédicte Hayne-Lecocq, les participants à l'Atelier Bruit du PUCA ont réagi et ils ont en particulier:

- souligné que la notion de "confort acoustique" est vaste, et que lorsque l'on procède à une évaluation de ce confort acoustique auprès de consommateurs et d'utilisateurs les questions posées (vocabulaire, syntaxe, etc.) ne sont pas neutres vis à vis du résultat.

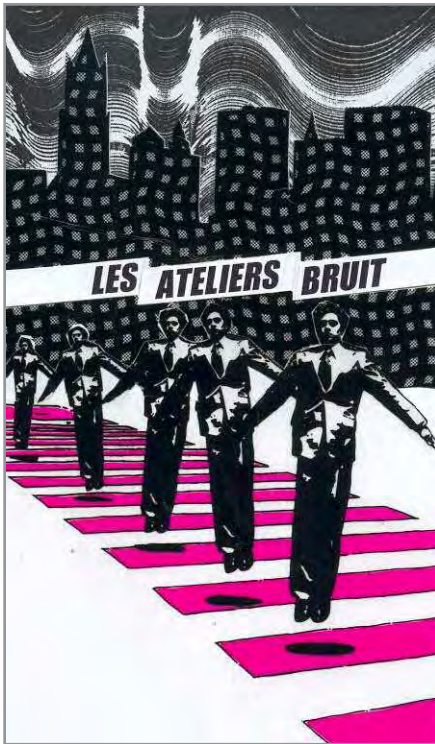
- argumenté que la méthode d'évaluation utilisant le profil sémantique était commune à tous les domaines sensoriels, qu'il fallait certes disposer de critères et de descripteurs du confort acoustique qui lui soient spécifiques, et que l'on pouvait sans doute s'inspirer en la matière des descripteurs musicaux.

- rappelé qu'il était important que les test soient normalisés pour être valables

- fait remarquer que lorsqu'une personne juge une qualité sonore, il y a - au-delà même du qualitatif - une part importante de subjectivité, selon l'expérience de l'auditeur et ses possibilités d'action. Et qu'il est très difficile de prendre en compte tout ce qui est lié à l'humain (l'affectif, l'état émotionnel).

- demandé à ce que la notion de temporalité, la probabilité de l'événement, soit bien prise en compte, car les réactions à un bruit de choc, par exemple, sont très différentes selon que le bruit est ou non prévisible, ou annoncé pour une durée déterminée, ou émis à intervalles réguliers ou irréguliers, etc.





## CONCEPTS ET POLYSSONS, par Ludovic Germain,

designer sonore

La démarche du designer sonore prend en considération l'objet, son environnement et les circonstances de son usage dans la vie quotidienne, la "vraie vie".

Il doit d'abord et avant tout comprendre et suivre le "brief" de son commanditaire - un industriel, en général - ou l'aider à le rédiger si celui-ci est novice: le "brief" est une sorte d'ordre de mission définissant les objectifs recherchés, les contraintes, les limites à ne pas dépasser, aussi bien que les ambitions du projet.

Ce brief s'accompagne le plus souvent de demandes en provenance du marketing, ou de la cellule R&D (Recherche et Développement): il faut apprendre et partager leur langage.

Quelle est la mission fondamentale du designer sonore, de son propre point de vue ? C'est de rendre le quotidien plus intéressant et plus poétique, permettre un vrai rapport à l'objet, lui donner une âme et le doter des caractères nécessaires pour qu'une relation subtile s'instaure au-delà de l'usage, faciliter son ergonomie en travaillant sur son interface sonore.

Il faut pour cela que l'étude déborde largement le cadre de l'objet, prenne en compte l'environnement sonore dans lequel il sera utilisé ou sollicité et sur lequel son répertoire de sons lui permettra d'émerger pour se faire entendre et comprendre, répertorie les objets voisins et en étudie le langage afin d'éviter toute confusion dans les "discours", ou - à l'opposé - pour instiller une familiarité, une sorte de cousinage, avec eux.

Il faut aussi travailler en fonction de la forme de l'objet si elle est d'ores et déjà finalisée, afin d'obtenir une cohérence qui en renforcera la présence.

Il y a 3 axes qui orientent le travail du designer sonore:

- affirmer l'identité, la marque, ou faire référence à un univers d'utilisation, dont la dimension peut être jusqu'à celle d'une ville, lorsqu'il s'agit de doter certains services publics d'interfaces sonores (c'est ainsi que les sonnettes

des Vélib parisiens auraient pu, si elles avaient été spécifiquement conçues, contribuer à enrichir et distinguer l'identité sonore des rues de Paris)

- assurer la fonction sonore de l'objet qui peut être primordiale - le réveil matin, le téléphone, l'avertisseur, la sirène d'alerte - ou secondaire - l'alerte e-mail, le "ding" du four à micro-ondes ou du lave-linge en fin de service. Ne pas surenchérir, et proposer des univers sonores variés.

- participer à la qualité - qualité d'usage, qualité d'image - et ce faisant concourir à une meilleure qualité de l'environnement en général (ce souci de la qualité semble avoir été oublié par les responsables des messages sonores destinés aux non-voyants et marquant les croisements des rues de Paris; c'est bien regrettable, car les messages sonores ne sont pas à la hauteur de l'image internationale de Paris).

Plutôt que d'adresser un discours théorique, il est préférable de donner quelques exemples des missions qui nous ont été récemment confiées:

- mission pour la RATP, création d'un son faisant remarquer aux usagers du métro la présence d'un écartement anormalement important - et donc dangereux - entre les voitures et le quai dans certaines stations. Un mot, "gap", désigne cet écartement en anglais, et l'annonce d'alerte est "mind the gap". Faute de mot suffisamment précis et évident dans la langue française, la RATP a demandé la création d'un son pour le signaler. Nous-mêmes ne voulions pas avoir recours à la parole, le quai étant déjà très sollicité par les annonces verbales et les discussions entre usagers.

Il fallait d'abord trouver un son qui signifie "danger + vide" dans toutes les cultures, et qui tout en étant remarquable ne soit ni agressif, ni intrusif. Il fallait aussi que ce son - qui dénonce un danger dont la RATP est responsable - amène cependant à porter sur la RATP un jugement positif.

Plusieurs métaphores ont été utilisées pour attirer l'attention des voyageurs vers le sol: le son d'un serpent se déplaçant vivement (métaphore du danger au sol), combiné avec l'évoca-



tion du risque de chute par un "h" aspiré (métaphore du vide), ou le son d'un sonar (à l'écoute des obstacles souterrains) répondant aux sons des grillons. L'émergence a été assurée par la hauteur moyenne choisie et par la spatialisation du son. Le respect du brief (évoquer les grillons qui vivaient dans le métro et se nourrissaient des mégots avant l'interdiction de fumer) n'a pas été total. Un premier test-prototype en situation a été suivi d'un test auprès des consommateurs, et le son sera mis en service en 2010, au moment où la ligne 1 deviendra une ligne automatisée, sans conducteur.

- mission pour un constructeur automobile japonais, création d'une famille de sons pour une nouvelle voiture typée par le marketing "dynamique, sportive", ayant pour premier objectif de faire comprendre la disparition des clefs (au profit d'une carte télécommandant la fermeture des portes) et aussi de signaler la mise en route de la climatisation. A partir de ces objectifs précis, la demande était aussi de concevoir tous les sons internes (clignotant, alertes, etc.).

LAPS a proposé le développement d'une famille de sons que le client a trouvée ... osée. Le test, fait en interne - par économie et pour soi-disant parer à l'urgence - par un public essentiellement masculin de type "ingénieur moteur" (pour lequel le son du moteur passe avant tout), n'a pas été très positif car jugé trop novateur. Ce projet, en attente d'implantation dans la voiture, a montré la difficulté qu'ont les industriels à anticiper, à ne pas se couler dans le moule, et à travailler sur l'invisible, faute de culture du son.

- travail sur les conteneurs destinés à récupérer le verre pour le recycler. La proposition d'enterrer le conteneur a été couplée avec celle d'un jeu exacerbant le plaisir de casser du verre, pour que la personne qui apporte ses objets en verre usagés reçoive une forme de rétribution de sa contribution à la sauvegarde de l'environnement. L'idée est de personnaliser le jeu pour qu'il reste constamment surprenant, et qu'il séduise surtout les enfants afin que ceux-ci deviennent de véritables partenaires de la collecte du verre.

- conception des sons annonçant la fermeture et l'ouverture des portes d'un futur train à grande vitesse européen. Le cahier des charges était très encadré, prenant en compte les nouvelles normes handicapés, et il fallait respecter les normes suivantes:

\* ouverture: 2 fréquences : 1700 Hz et 3000 Hz, pas plus de 3 pulsations / sec, battement de + ou - 500 Hz sur chaque fréquence, niveau sonore de 70 dB à 1m

\* fermeture, une seule fréquence, 2000 Hz, et un maximum 6 pulsations / sec

Il fallait également évoquer le déplacement des portes à l'ouverture et à la fermeture, et le danger qu'il y a à tenter de monter (ou de descendre du train) alors que le signal sonore est déclenché. Il fallait bien sûr que le son puisse être perçu par les personnes ayant des déficits auditifs. Il fallait comme toujours travailler très vite et générer un minimum de surcoût.

Dans un cadre aussi strict, la seule création possible restait un travail sur la texture sonore, pour rendre la sonorité futuriste, indiquer que ce train à grande vitesse "va de l'avant". Il a malheureusement manqué des interlocuteurs et des intervenants capables d'analyser puis de valider les propositions.

- réflexion sur le "bruit" que devons faire les voitures électriques, dont le déplacement silencieux est un des grands avantages ... mais aussi un inconvénient car l'approche du véhicule n'est pas naturellement signalée. L'identité de ces nouveaux véhicules doit-elle être proche de celle des véhicules à moteur thermique? Comment peut-on les typer? Comment communiquer sur le danger de leur proximité sans être anxigène ou rajouter du bruit ? Comment communiquer autour de la marque, comment différencier les marques? L'enjeu de cette réflexion est très intéressant, car l'apparition, puis la multiplication de ces véhicules, puis la disparition des véhicules à moteur thermique, tout cela va changer radicalement le bruit des villes.

En conclusion, "designer" le son des objets c'est mettre de l'émotion dans tous ces objets, les rendre sympathiques tout en étant très pertinent (pas

de séduction hors de propos): la démarche du designer sonore est très proche de celle d'un designer produit: faciliter l'usage, toucher les gens, définir des identités qui fassent écho à des catégories sociales ou culturelles.

*Ludovic Germain est designer sonore diplômé de l'ENSCI (Paris) et a complété sa formation au Central Saint Martins College of Arts (Londres). Il dirige le LAPS, agence de design sonore.*

A l'issue de l'intervention de Ludovic Germain, les participants à l'Atelier Bruit du PUCA ont réagi en lançant les idées suivantes:

- oui, une forme d'interaction discrète avec les objets est désormais nécessaire, car - pour prendre l'exemple de l'automobile - les usagers sont passés en cinquante années de l'usage frénétique de l'accélérateur, du frein, et du klaxon à la discrétion quasi absolue des voitures électriques: le design sonore a un rôle à jouer dans l'univers des villes, où chacun est en déplacement virtuose, pour nous éviter d'entrer tous en collision.

- identité, ergonomie, qualité: le design sonore semble lié au caractère industriel et marchand du système. Le Puca s'intéresse au bâtiment, à la place, à la ville, au territoire. Comment exercer la profession de designer sonore dans les domaines du logement, de la galerie commerciale, de la place, de la rue? Dans le cadre de la consultation lancée par le PUCA sur le design des logements, comment, et pour qui, adapter les qualités d'usage et d'image?

- sur la question des logements, on peut travailler sur l'amélioration acoustique de ce qui est mobile: portes, fenêtres, volets roulants, ascenseur, etc. Ainsi que sur le seul "signal" qui n'est pas toujours laissé au choix (ou au hasard) des occupants: la sonnette de la porte d'entrée (ou de l'interphone, ou du digicode). Sonner chez les gens, c'est quoi aujourd'hui?

- le son qui marque la vie d'une grande partie de la population en âge scolaire est celui de la sonnerie qui annonce l'heure du début des cours, des récréations, de la fin des cours. Les collégiens et les lycéens ne sont pas dans des états émotionnels identiques le matin ou le soir, l'architecture et l'histoire des lieux sont différents pour chaque établissement. Pourquoi ne pas prendre cela en compte, et en profiter pour sensibiliser enseignants et scolaires au design sonore?

- le design sonore, c'est le son déposé du verbe; un travail très précis doit être fait sur la sémantique et l'esthétique sonores des objets, qui font à la fois fonction et émotion.

- si un signe sonore, un design sonore, est lié à chaque élément de la vie, le risque est patent d'être pompier et hyperréaliste. Ne doit-on pas faire attention à ne pas émettre trop de signes, qui plus est parfois déconnectés de l'usage? Rajout décoratif, ou design produit?

Si on émet volontairement un son, il faut qu'il soit maîtrisé et conçu, et tout signe sonore doit être en rapport avec l'usage. Aujourd'hui, nous avons des messages sonores explicites au niveau des passages piétons, ou pour faciliter l'usage des pompes à essence automatiques. Demain, le design sonore sera écouté, et son acte sera généralisé (comme a fini par l'être celui des éclairagistes). On peut faire confiance à l'intelligence et à l'exigence du public qui, en cinq années, a quasiment maîtrisé les sons des téléphones portables, lesquels se sont épurés (plus de sons superflus - touches, ouverture, fermeture, etc...) jusqu'à ce qu'il ne reste plus que le son de la sonnerie, nécessaire et suffisant. L'évolution de l'attitude du public est impressionnante.

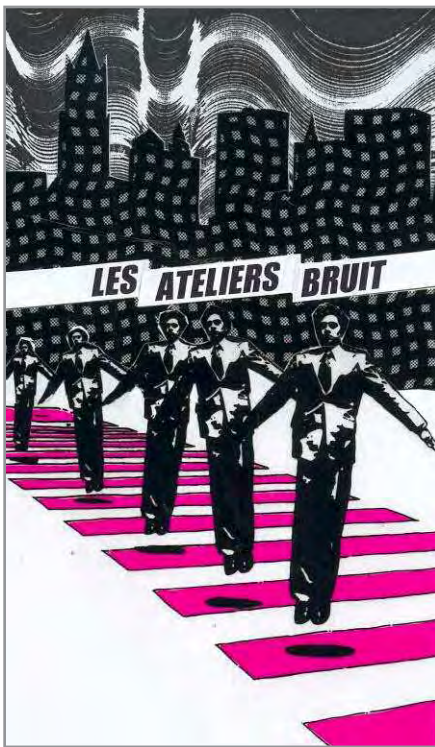
- un espace public urbain tel qu'une place peut-elle faire l'objet d'un traitement du type "design sonore" ? Oui, sans doute, mais à condition d'impliquer urbanistes, architectes, paysagistes et acousticiens, dans la conception d'une place qui soit à destination des piétons plutôt que des automobilistes. Ces professionnels,

qui savent travailler successivement et en équipe, ont parfois du mal à travailler ensemble et simultanément. Le design sonore des espaces, qui implique une gestion du temps, pourrait être l'occasion de mutuelles découvertes.

- quelle serait la place d'un metteur en son, d'un acousticien créatif, dans un tel projet ? Au cinéma, au théâtre, et même dans le design-produit, le rôle et la place de "l'homme du son" sont clairs; dans le travail sur l'espace urbain, ce n'est pas aussi clair...







## **SONOGRAPHIES, la figuration dynamique des sons,**

par **Bruno Suner.**

Pour qui est enseignant dans une Ecole d'Architecture, la représentation des sons est indispensable à la compréhension des phénomènes sonores. Pour que cette compréhension soit facilitée, il est par ailleurs nécessaire de disposer d'un outil permettant de figurer le son dans sa dynamique, c'est à dire intégrant sa dimension temporelle. Pour que des phénomènes particuliers soient mieux perçus, par exemple les fuites acoustiques ou le rayonnement dominant de certains éléments de paroi, il faudrait de surcroît disposer d'un outil qui soit l'équivalent de la caméra thermographique (qui permet de visualiser la température des différentes parois d'un local, ainsi que les ponts et les fuites thermiques).

Cela permettrait de faire avancer les choses.

### **Figurer les vibrations, la voie de l'analyse modale**

Dans la chronologie de la représentation des phénomènes sonores, le passage du 18ème au 19ème siècle a été déterminant: c'est l'époque à laquelle Ernst Chladni a publié son traité d'acoustique "Die Akustik", en 1809. Chladni y rend compte de ses expériences sur les vibrations des plaques: il saupoudre de sable fin des plaques, fixées en leur centre et frottées avec un archet, et obtient les célèbres figures (lignes nodales) qui portent son nom.

Chladni a cherché en son temps à transposer les enseignements de ces figures dans le domaine de l'acoustique architecturale, à la recherche des formes "idéales" pour les salles d'audition.

Aujourd'hui, l'héritage de Chladni est présent dans l'holographie acoustique, technique basée sur la transformée de Fourier spatiale des champs acoustiques, et dans l'interférométrie holographique: ce procédé, "haut de gamme" mais très en usage dans le domaine industriel, permet par exemple, dans le cadre de la construction d'enceintes acoustiques, de comprendre comment

les rigidifier en bloquant certains modes.

Il est présent aussi dans l'acoustique du bâtiment, qui n'est pas qu'aérienne, car elle engage aussi des aspects vibratoires: savoir comment rigidifier certains éléments légers des structures permet d'en maîtriser le rayonnement acoustique.

Le rapport du son à la forme, étudié par Chladni, "parle" aux architectes, qui sont à l'aise avec la géométrie et tout particulièrement avec la géométrie euclidienne. Mais elle n'est pas d'un grand secours pour représenter le comportement énergétique des sons dans l'espace.

### **L'analyse des sons**

L'analyse spectrale a été initiée au 19ème siècle par Karl-Rudolph Koenig, musicien, luthier (élève du célèbre luthier Jean Baptiste Vuillaume), dans la filiation des travaux de Savart. Connu pour ses diapasons aussi bien des physiciens que des musiciens, il construisit divers instruments de mesure et en particulier le tonomètre.

Toujours à la charnière entre 18ème et 19ème siècle, Joseph Fourier conduit ses expériences qui ouvriront la voie à la théorie des séries de Fourier et des transformées de Fourier.

Le procédé de l'analyse spectrale est réversible. C'est Emile Leipp qui, dans les années 60, le mettra en évidence, en inventant le sonagramme (analyse fine de la variation dans le temps de l'intensité sonore selon les bandes de fréquences) et sa "réversion".

Et plus tard, mais toujours au 20ème siècle, A.A.Moles définira le son comme un phénomène qui se développe en 3 plans: le plan dynamique, le plan spectral, et le plan temporel-séquentiel.

### **De la cuve à ondes à l'holographie, la représentation du champ sonore spatialisé**

Il est intéressant de rappeler qu'un outil remarquable et en même temps d'une grande simplicité, la cuve à ondes, a été mobilisé par Wallace

Clement Sabine, "notre père à tous", qui fût le premier à relier le phénomène de réverbération acoustique au volume V et à la surface d'absorption A de la salle considérée.

Enseignant à Harvard, on lui avait demandé de corriger l'acoustique de l'amphithéâtre du Fogg Art Museum à Boston, ce dont il s'acquitta fort bien. Nimbé de cette aura d'avoir percé les mystères de l'acoustique, Sabine devint rapidement un consultant sollicité des quatre coins du pays et s'appuya fréquemment sur la cuve à ondes pour convaincre les architectes d'apporter des modifications à leur projet, à l'instar du théâtre Olympia à Scollay Square (Boston) où il suggéra de remplacer la coupole par un plafond diffusant.

Depuis ce jour, la modélisation est utilisée pour vérifier des hypothèses, et elle est aussi un outil qui permet de convaincre son interlocuteur en lui permettant de visualiser les conséquences d'une variation de forme sur la répartition de l'énergie acoustique dans une salle.

Ces méthodes ont été utilisées jusque dans les années 60, notamment par François Canac, qui accomplit un travail remarquable sur l'acoustique des théâtres antiques.

A ces approches "analogiques" ont succédé les modèles informatiques. Les logiciels ont d'abord utilisé la technique du lancer de rayon, puis se sont "sophistiqués" jusqu'à des logiciels comme CATT acoustic qui utilise trois méthodes (lancer de rayons, sources images, suivi de cônes), qui permet de placer précisément dans l'espace les différents matériaux acoustiques habillant les facettes et de leur attribuer des coefficients d'absorption et de diffusivité, qui gère la directivité des sources sonores sous une forme dynamique et qui "in fine" autorise l'écoute binaurale du résultat.

Ce type de logiciel est actuellement utilisé pour étudier la salle de l'Opéra Comique, dans lequel la focalisation de la coupole renvoie une énergie tardive au 2ème balcon; il permettra de rechercher la meilleure forme pour une "contre-coupole".

## L'auralization

A partir des années 80, on s'est intéressé au fait que l'être humain possède et utilise deux oreilles, en se penchant plus en détail sur les questions d'enveloppement, d'efficacité latérale, et l'on a recherché des techniques de simulation qui puissent en rendre compte. Mais il n'y a pas eu de développement rapide de ces techniques.

Par contre, on a assisté dans le même temps au développement des techniques de l'antennerie (parallèlement à celle de la thermographie). Ces techniques permettent d'analyser le rayonnement acoustique des sources sonores, de rechercher le bruit propre rayonné par chacune des composantes mécaniques d'un ensemble complexe, et de calculer le champ de pression acoustique en tout point de l'espace près des sources sonores ou en champ lointain.

Depuis 2 ou 3 ans, se développe la "caméra acoustique" (acoustic camera, développée par la société du même nom), un procédé portable, rapide, couplé à la prise de vue, grâce auquel on arrive à distinguer les fuites acoustiques et la contribution acoustique des différentes parois; cette forme d'holographie sonore pourrait devenir une alternative intéressante à la tête artificielle, trop statique et ne permettant pas de rendre compte des micro-mouvements de la tête que nous faisons tous pour capter et comprendre notre environnement sonore.

Le progrès des techniques autorise aujourd'hui l'auralization (équivalent d'une visualisation) et permet la restitution de "l'effet de salle". Il reste à développer l'analyse (que l'on peut faire avec des capteurs) et la représentation de la signature spatiale d'une salle (réponse impulsionnelle). On en tirerait des informations précieuses, et une représentation graphique qui montrerait (et de facto "expliquerait") comment/pourquoi une salle vous enserre, vous prend, vous porte pour vous immerger dans la musique, et comment/pourquoi une autre vous laisse sans appui et à distance de la musique.

## La représentation du son dans l'espace

Il reste un gros travail de "sémantique graphique" à faire pour arriver à représenter le développement du son dans l'espace. Pour l'instant, on utilise l'image de nuages de réflexions, représentés en expansion puis en intensité décroissante, et cette image pourrait être enrichie.

Et le comportement spatio-temporel est aujourd'hui encore trop souvent évacué: où sont précisément les sources et d'où viennent les sons? est-ce que le champ sonore est complètement diffus ou est-ce qu'il est polarisé par des sources statiques? Est-ce qu'il y a des "sillages", des sources sonores en déplacement?

L'environnement sonore est actif, et évolutif: ce comportement particulier mérité d'être étudié, pour être simulé et représenté.

*Bruno Suner est architecte, acousticien, et directeur de la société Euphonia*

A l'issue de l'intervention de Bruno Suner, les participants à l'Atelier Bruit du PUCA ont réagi par les commentaires suivants:

- il est fondamental de considérer la spatialisation du son en milieu urbain: le son a une direction (quand on est sollicité par des sons, des signaux, on tourne la tête pour en identifier la direction de provenance), or cette dimension n'apparaît pas dans les études urbaines: elle a cependant une forte incidence sur la perception de l'espace public.

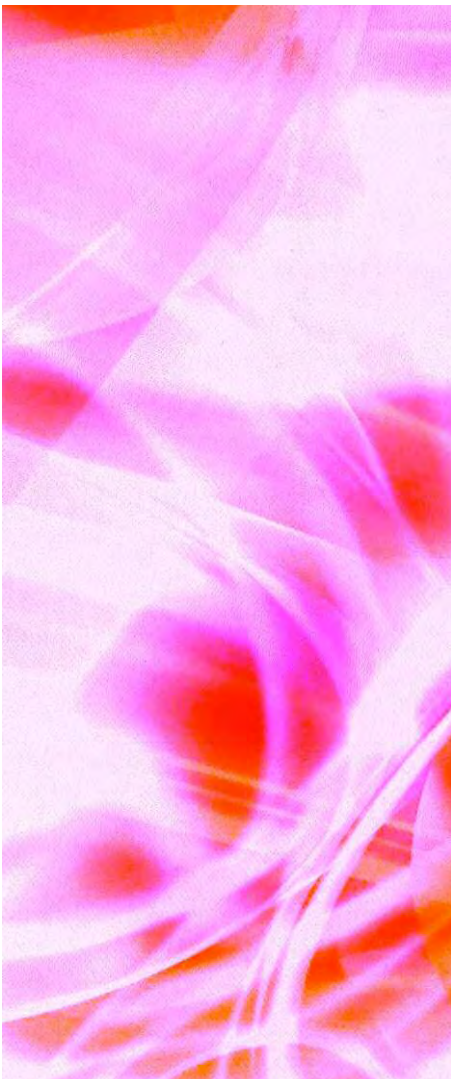
- on parle beaucoup de la densification de la ville, et c'est une réalité. L'une des réponses qu'apportent les architectes est de préserver la perspective en créant de la transparence. On utilise ainsi des matériaux qui ouvrent l'espace au regard, mais on est toujours dans un espace sonore de plus en plus comprimé, dans une perspective acoustique de plus en plus reserrée. Est-ce que les formes, architectu-

rales et urbaines, et les matériaux, absorbants, réfléchissants ou diffusants, peuvent significativement modifier une ambiance urbaine ? Est-ce qu'une évaluation par simulation ou représentation serait possible ?

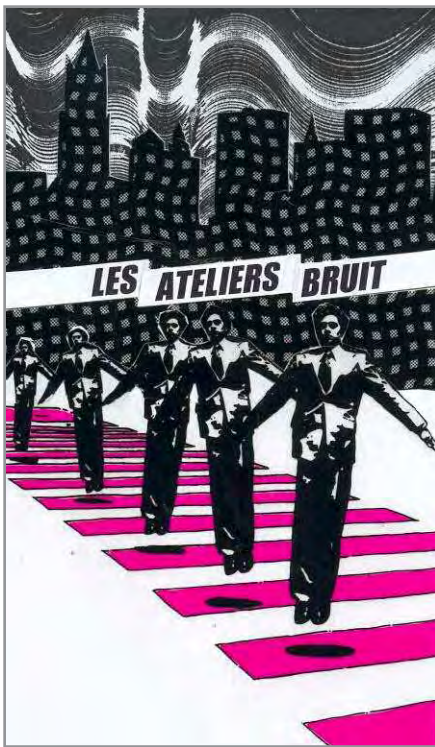
- serait-il envisageable d'utiliser les outils de modélisation-représentation pour figurer les ambiances sonores réelles dans les espaces publics?

- les outils développés pour les salles peuvent-ils être appliqués à d'autres domaines: l'espace public, les espaces fictifs de la représentation cinématographique, les espaces des jeux vidéo ?

- peut-on développer des systèmes d'auralisation des ambiances réelles pour essayer d'en comprendre la construction spatio-temporelle et la complexité?







## BRUITS, BRUITAGES, BRUISSEMENTS, synthèse de l'Atelier Bruit par Bernard Delage

Les personnes qui se sont exprimées - aussi bien à la tribune que dans la salle - lors de la réunion de lancement de l'Atelier Bruit du PUCA nous ont rappelé à quel point le bruit - dans les bâtiments, les villes et les territoires - fait partie de nous-mêmes, de notre culture et de notre quotidien.

Isoler le bruit pour l'étudier plus commodément, sans considérer ses interactions avec les autres perceptions, nul n'y songe: ce serait perdre de vue la finalité de l'Atelier Bruit, qui est de réduire sa capacité à nuire par tous les moyens. Si ce qui fait bruit participe du visuel, ou du tactile, ou de l'olfactif, ou de l'imaginaire (pour ne rien dire de l'inconscient), la tactique de l'encerclement est sans aucun doute préférable à celle de l'affrontement.

Etudier le bruit sans considération de l'espace et du temps dans lesquels il se déploie, nul ne l'envisage: ce serait oublier que nous sommes des êtres qui réagissons en permanence aux évolutions spatio-temporelles de notre environnement. Ce qui fait bruit ici et maintenant d'une certaine manière, ne le fait pas nécessairement de la même manière ailleurs et demain. En d'autres lieux et d'autres temps, les mêmes causes n'entraînent pas les mêmes effets.

Considérer le bruit, sa réduction et ses transformations, sans toujours garder en mémoire que sommes des êtres sociaux ayant chacun une histoire personnelle, nul ne le veut. Ce qui fait bruit pour l'un et non pour l'autre, ce qui fait bruit en particulier mais non en société, ce qui fait bruit dans cette société-ci et non dans cette société-là, nous devons le savoir. Puis l'analyser et élaborer pour chacun des moyens d'agir pour réduire le bruit, pour qu'il devienne acceptable, pour qu'il disparaisse.

### La conjugaison des sens

Henry Torgue nous l'a démontré sans appel, en quelques exemples: percevoir, c'est à la fois entendre et voir; observer, c'est simultanément écouter

et regarder. En renfort à ces deux perceptions dominantes - sinon déterminantes - qui ont l'avantage de pouvoir s'exercer à distance, viennent (dans l'ordre de la proximité) l'odorat, le toucher, le goût. Ordinairement, dans le couple de "co-pilotes" formé par l'audio et le visuel, le visuel est spécialisé en appréhension de l'espace, et le sonore est virtuose dans celle du temps. Que s'élève une incertitude, et l'un ou l'autre des autres sens vient à la rescousse. Que survienne une difficulté, et c'est la modalité la plus performante en ce cas précis qui prend les commandes.

Il n'est cependant pas exceptionnel que le son soit la seule captation possible. Odeurs et sons se jouent des obstacles qui limitent notre perception de l'environnement, et la synchronicité des sons avec le comportement des sources les rend incontestablement leaders. Mais - Claire Brunet nous le rappelle - si nous ne savons pas répondre à la question "qu'est-ce donc ?", le son est vite "énigme, inquiétude, étrangeté. On peut alors, comme un choix, ou bien lui conserver une valeur d'énigme, ou bien entrer avec lui dans un rapport interprétatif aux teintes paranoïaques. L'angoisse ou la folie !"

Pour échapper à l'une comme à l'autre, il faut "admettre que les bruits ne sont pas autant d'informations que le cerveau a charge de décrypter, compléter et recomposer pour en restituer la valeur et le signifié ... qu'ils "sont des éléments qu'un "moi" capte, sans aucun égard pour la valeur utilitaire de l'identification."

Il n'est donc pas étonnant que les scientifiques aient très tôt recherché une forme de correspondance directe et "objective" entre le visuel et le sonore. Bruno Suner nous a montré des images qui, soit figurent les sons (sonagrammes), soit décrivent la résultante du parcours des sons dans l'espace (cartographies, depuis la cuve à ondes jusqu'aux simulations informatiques "statiques"). Ces images figent un état, un "instant T", initial ou final, sans rendre compte du développement temporel des sons dans l'espace, qui est sans doute pour une bonne part dans la qualité et de l'intensité des émotions que nous ressentons. Les simulations dynamiques qui permettent désormais de voir (et

simultanément d'entendre) les sons se lancer, se réfléchir, se croiser, se diluer et enfin disparaître dans l'espace ont une vertu pédagogique considérable: grâce au soutien d'une autre perception, concomitante, l'oeil voit mieux et l'oreille entend mieux.

Ainsi, comme l'a proposé Ludovic Germain, les sons peuvent-ils être considérés comme des sortes de réactifs qui, dispersés dans un complexe multi-sensoriel comprenant une majorité de visuel, pas mal de toucher, un peu de parfum, et des traces de goût, en orientent le sens. L'objet inanimé auquel les sons créés par un sound designer donnent de l'esprit - sinon une âme - devient ainsi familier ou futuriste, rassurant ou intrigant, populaire ou élitiste. Encore que, comme l'a rappelé Bénédicte Hayne-Lecocq, cela dépend beaucoup du point de vue que l'on adopte, le "bruiteur" et le "bruité" ayant rarement la même appréciation globale d'un même objet. Peut-on résoudre ces différences d'appréciation en réglant la question du savoir, qui permette au "bruité" de comprendre, d'interpréter, et in fine de s'approprier les sons ... tout en conservant - voire en répandant plus largement - les satisfactions du pouvoir, qui sont essentielles à une conscience de l'environnement ?

On l'a bien vu dans les interventions des participants, qui se sont passionnés pour la question du sens - signifié et signifiant - induit par le sonore dans une perception multi-sensorielle, et aussi par l'influence sur le sonore de la conjugaison des autres sens: tout est question d'interaction.

### **Qu'est-ce que la qualité sonore ?**

Nous voulons, par le lancement de l'Atelier Bruit, identifier puis expérimenter les moyens d'évacuer le bruit hors des bâtiments, des villes et des territoires. Qu'est-ce qu'évacuer le bruit, sinon faire en sorte que, partout et à toute heure, le bruit soit acceptable par le plus grand nombre, et qualifiable (c'est à dire interprétable, appréciable) par chacun?

C'est Bénédicte Hayne-Lecocq qui, dans son intervention, a le plus abordé la problématique de la qualité

sonore. Elle a parlé de "descripteurs de la qualité", d'"évaluation de la gêne", et de "notion généralisante de qualité sonore". Elle a rappelé qu'il y a un réel plaisir à provoquer du bruit, que l'on dit que "le bruit c'est la vie", et que l'on parle d'un "silence de mort". Il ne faudrait pas que ce plaisir disparaisse, et qu'une frustration - toujours dommageable - lui succède.

Claire Brunet a parlé du bruit qui "comme brouillage, s'oppose structurellement à une logique de la clarté et renvoie chacun à une énigme". On pourrait donc rechercher ce qui fait brouillage et trouble la clarté, la lisibilité, l'interprétabilité des environnements et des messages sonores. On pourrait voir ce qui, dans le brouillage, est de l'ordre de l'empêchement et nous interdit l'accès aux informations qui nous concernent et aux plaisirs sonores qui sont les nôtres, et ce qui est au contraire est de l'ordre du lissage et éloigne de nous en les masquant les sons qui ne nous concernent pas directement et les déplaisirs qui sont les nôtres.

Mais comment évaluer la qualité sonore ?

Peut-on le faire à l'aune de l'augmentation de la qualité d'usage et de la qualité d'image chères à Ludovic Germain, dans une approche presque performantielle ?

Peut-on la révéler par des indicateurs visualisables grâce à des analyses graphiques telles celles que nous a présentées Bruno Suner; et en ce cas quels en seraient les critères et comment seraient-ils représentés? Pourrait-on par ces moyens non seulement analyser la qualité sonore de produits ou d'espaces existants, mais aussi prédire la qualité sonore de produits ou d'espaces en projet?

Peut-on espérer la connaître et l'orienter avec des "tests-consommateurs", en mettant les "expérimentateurs" dans une Salle d'Immersion Sonore ou ils puissent vivre des situations proches de la vie quotidienne, comme le souhaite Bénédicte Hayne-Lecocq?

Comment diagnostiquer la part du sonore "stricto sensu" dans l'appréciation du sonore, sachant que la qualité du sonore peut être suggérée par les autres perceptions et que de plus -

comme l'a fait remarquer Henry Torgue - "le sonore est aussi fruit de l'imagination"?

A ceux qui se montreraient sceptiques en la matière, on peut faire remarquer que - s'il faut bien admettre que ce sont des experts qui sont consultés, pas des usagers ni des créateurs de logiciels - les critiques gastronomiques s'accordent à décerner des étoiles, les grands prix du design, de l'architecture ou du paysage existent, les critiques musicaux ne manquent ni de critères ni de vocabulaire pour apprécier la qualité des oeuvres, etc.

L'évaluation de la qualité sonore pourrait-elle en ce cas devenir affaire d'expert? Si oui, quelle en serait la formation et les moyens? Si non, qui pourrait la prendre en charge et comment ... tout en évitant une attitude normative qui serait désastreuse (du point de vue de bon nombre de participants).

### **D'où viennent et où vont les sons ?**

Cette question peut être considérée comme ayant rapport à l'espace, à l'objet, à l'histoire et à la mémoire. Elle a été abordée, d'une manière ou d'une autre, par presque tous les intervenants.

En "acoustique des salles", dans l'espace des salles de théâtre et des salles de concert dont le comportement acoustique est un des mieux connus, on considère bien sûr que les sons viennent de la scène. C'est une hypothèse plausible pour les oeuvres "classiques", mais les oeuvres contemporaines placent de plus en plus souvent musiciens et/ou chanteurs tout aussi bien dans la salle que sur la scène. Comme le fait remarquer Bruno Suner, "le comportement spatio-temporel est aujourd'hui encore trop souvent évacué: où sont précisément les sources et d'où viennent les sons ? le champ sonore est-il complètement diffus ou est-il polarisé par des sources statiques ? Est-ce qu'il y a des "sillages", des sources sonores en déplacement?"

Ce questionnement prend tout son sens dans la vie quotidienne: le voisin du dessus est toujours beaucoup plus insupportable que celui du dessous; les sources en déplacement sont tou-



jours beaucoup plus supportables que les sources fixes (leur nature même les rendant moins obsédantes); les sources visibles sont toujours désignées comme responsables des bruits, quand bien même elles seraient muettes; les sources invisibles sont plus insupportables que celles qui se dévoilent, car, comme le rappelle Claire Brunet "lorsqu'un son imprécis me frappe, d'intensité trop faible ou trop puissante, j'entends quelque chose dont je ne sais pas ce qu'il représente, et dont la plupart du temps, justement, je me demande ce qu'il indique : "Qu'est-ce que c'est que ça?!".

Nous savons tous que le "même" bruit sera différemment apprécié selon qu'il est identifié comme produit par des véhicules circulant sur l'autoroute ou par les vagues de l'océan battant la grève. Le bruit de l'autoroute s'accompagne d'une forte probabilité de pollution de l'air, alors que le bruit de la mer a toutes les chances d'être perçu dans un bain d'air pur: à niveau sonore égal, l'un sera jugé très désagréable et l'autre très agréable. On n'est plus dans la nuance, on est dans l'ostracisme: dis-moi d'où tu viens, quel objet te produit, et je te dirai si tu as droit de cité, ou non.

Nous savons aussi que tout son relié au passé, répertorié, sera immédiatement reconnu quand bien même sa source resterait invisible, et sera par là même mieux accepté.

Ce n'est pas un hasard si le "ding-ding" à l'ancienne des tramways traversant les centre-villes est si bien toléré: outre qu'il est d'utilité publique, son autorité n'est pas contestable puisqu'elle est héritée, son interprétation immédiate n'encombre pas les esprits, et le "bon vieux temps" d'où vient ce signal a toutes les vertus.

Comme nous l'a dit Henry Torgue, "les sons, entendus ou non, renvoient à une logique sonore intériorisée par chacun" (ici, dans l'exemple du tramway, par presque tous), "qui mêle l'attendu, l'entendu et le projeté"... "En deçà de la conscience explicite, se joue la représentation du monde et les valeurs de sens qu'on lui prête. "La perception n'est qu'une foi perceptive" disait Maurice Merleau-Ponty, signi-

fiant que ce que l'on voit ou entend n'est rien à côté de ce que l'on attend de voir ou d'entendre".

C'est de cela également - ce "d'où viennent les sons", cette "histoire des cinq dernières minute" - que nous parle Bénédicte Hayne-Lecocq, lorsqu'elle note que "l'industrie s'intéresse beaucoup aux jugements "a priori" qui vont être portés par l'utilisateur en fonction des informations sonores reçues avant même d'utiliser réellement un objet: si la portière d'une automobile fait un "bruit de casserole", c'est alors le véhicule tout entier qui sera déconsidéré". Marqué par son origine, un son infime, un "presque rien" peut affecter (sublimier ou dégrader) un objet de la taille d'une automobile, voire même un bâtiment (le fameux "bruit de plastique" des volets roulants, qui est rarement à la hauteur du standing des façades).

C'est enfin de la mémoire et du vécu de chacun de nous que viennent les sons tels que nous les entendons. Un des participants a fait remarquer que "lorsqu'une personne juge une qualité sonore, il y a - au-delà même du qualitatif - une part importante de subjectivité, selon l'expérience de l'auditeur et ses possibilités d'action".

Ludovic Germain a parlé de la difficulté qu'a le sound designer à trouver une métaphore sonore partagée par tous, car le risque de contre-sens est redoutable.

Bénédicte Hayne-Lecocq a dit son attachement à l'expérimentation "dans une salle modulable, où les auditeurs-expérimentateurs seraient interrogés en situation, dans une réalité virtuelle augmentée", c'est-à-dire dans une mise en situation qu'ils vivraient par rapport à leur histoire personnelle, et évalueraient par rapport à leurs perceptions des sons de même nature.

Bruno Suner a évoqué les limites de l'auralization qui pour l'instant ne permet pas encore de recréer - et donc de retrouver - les effets d'enveloppement propres à une salle, alors que les images de synthèse rendent de mieux en mieux la subtilité des atmosphères visuelles.

Henry Torgue et Claire Brunet ont évoqué l'univers cinématographique: notre

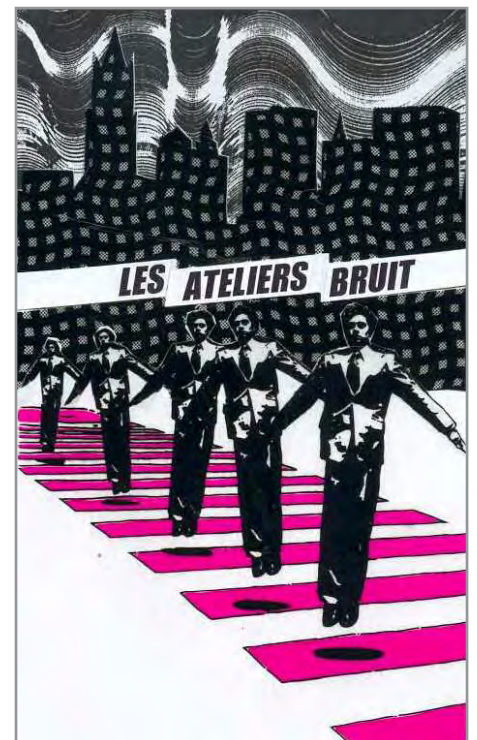
expérience du monde n'est plus issue de la seule expérience "réellement vécue", elle est enrichie de celle que nous avons faite depuis notre enfance en prêtant l'oreille à la radio, la télévision, le cinéma. Nous ne distinguons pas toujours l'une de l'autre, nous avons - comme dans le film visionnaire "Blade Runner" de Ridley Scott - des souvenirs qui ne sont pas tout à fait les nôtres, associés à des situations que nous n'avons pas nous-mêmes vécues.

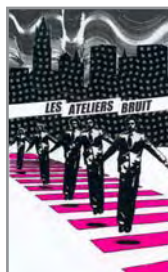
Finalement, nous ne manquons pas de réponses à la question "d'où viennent les sons?"

Mais où vont-ils, nos sons d'aujourd'hui ?

Dans la mémoire des générations futures, bien sûr. Alors - et c'est le but ultime de cet Atelier Bruit lancé par le PUCA - soyons-en responsables.

*Bernard Delage est architecte DESA et acousticien; il dirige le bureau d'études acoustiques Via Sonora. Il a été chargé par le PUCA de l'organisation et de l'animation de l'Atelier Bruit.*





# L'ATELIER BRUIT du PUCA

Compte-rendu de l'Atelier Paysages sonores urbains (27 avril 2009)

plan urbanisme construction architecture

**PUCA**

## Rappel du programme:

Exposé des objectifs de l'Atelier Bruit "Paysages sonores urbains" par Bernard Delage.

## LES SOURCES DU PAYSAGE SONORE URBAIN.

Quelles sont-elles aujourd'hui? Quelles sont les actions possibles et souhaitables sur les sources, ou près des sources? Quelles seront les sources du paysage sonore de demain?

## LA MISE EN RÉSONANCE, OU À DISTANCE, DU PAYSAGE SONORE PAR LES FORMES URBAINES.

Quelles formes sonores résultent aujourd'hui de l'agglomération d'objets architecturaux et d'une politique des transports? Comment pratiquer un urbanisme sonore?

## LE COMPOSANT FENÊTRE-BALCON-LOGGIA.

Quelles sont aujourd'hui les capacités et les limites de ce filtre actif et passif du paysage sonore; Comment aller vers une architecture de captation et filtrage du paysage sonore?

CINÉMA DU RÉEL ET FENÊTRE SUR VILLE. Mise en espace (cadrage, zoom, délais et réverbération); vrais sons et faux semblants; synergie audio-visuelle; habillage, babillage, maquillage, ou merveilleux mixage?

Conclusion de l'Atelier par Pascal LEMONNIER, secrétaire permanent adjoint du PUCA.

En préambule de ce compte-rendu, nous adressons nos remerciements chaleureux à tous les participants, et en particulier à:

- **Daniel Deshays**, invité spécial de l'Atelier Bruit "paysages sonores urbains": ingénieur du son au cinéma, au théâtre et pour le disque; responsable de l'enseignement du son à l'ENSATT (Ecole Nationale Supérieure des Arts et Techniques du Théâtre) de Lyon; fondateur et directeur de l'enseignement du son à l'ENSBA (Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts) de Paris.

Daniel Deshays est l'auteur de "**Pour une écriture du son**" publié aux Editions Klincksieck et de "**De l'écriture sonore**" publié aux Editions Entre/Vues. Son actualité récente est d'avoir présenté au printemps 2009, au Centre Pompidou, un cycle de projections/conférences sur l'écriture du son au cinéma.

- **Marc Crunelle**, architecte, sculpteur et docteur en psychologie de l'espace, professeur à l'Académie Royale des Beaux-Arts de Bruxelles et à l'Institut Supérieur d'Architecture intercommunaliste Horta.

Marc Crunelle est l'auteur de plus de quarante publications traitant principalement du rôle et de l'importance des sens dans la perception de l'espace architectural.

Son ouvrage "**Le son des villes, 100 témoignages**" a été remis à chacun des participants à l'Atelier Bruit.

En introduction à la problématique du paysage sonore urbain, il est intéressant d'analyser le dossier intitulé "**ils ont imaginé Paris en 2030**", que le journal **Le Monde** a publié quelques jours avant la tenue de l'Atelier Bruit "paysages sonores urbains".

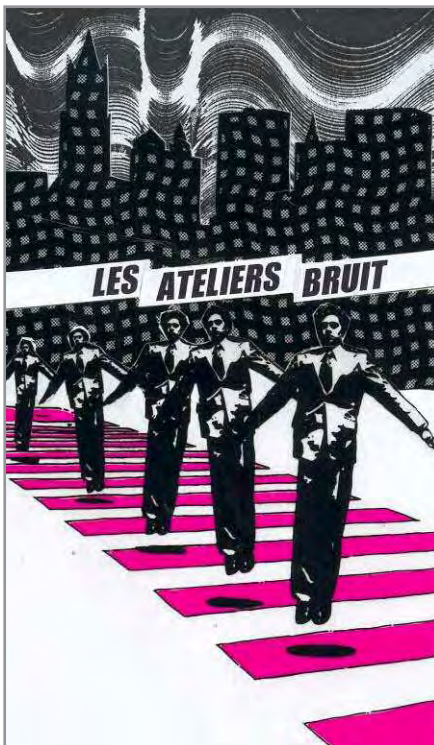
## Ils ont imaginé Paris en 2030

Ce dossier présente les propositions des dix équipes invitées par l'Elysée à "rêver le Grand Paris": gratte-ciels et forêts, voitures électriques et tramways, banlieues et fleuve reconquis, végétaux proliférant dans les loggias à tous les étages ... sont autant de nouveautés prometteuses de fortes incidences sur le paysage sonore urbain.

Ainsi, même si la question du bruit n'est pas explicitement abordée par les équipes appelées à "rêver le Grand Paris", elle n'est pas pour autant évacuée: les images produites par ces équipes parlent d'elles-mêmes et présentent des environnements urbains apaisés.

La question du bruit est donc bien intégrée, et trouve des embryons de réponse dans les propositions de végétalisation des façades et des sols, de choix énergétiques, de nouvelles infrastructures de déplacement et de nouveaux véhicules pour les transports publics et privés.





## Désynchroniser le son des autres perceptions, pour révéler le paysage sonore?

Désynchroniser le son des autres perceptions, pour révéler le paysage sonore?

La question de la désynchronisation du son par rapport aux autres perceptions, et en particulier l'image, a paru fondamentale aux participants.

Pour les uns, cette désynchronisation permet l'existence autonome de l'image, d'une part, et du son, d'autre part, alors que le synchronisme les fait disparaître au profit d'un phénomène global.

Pour les autres la désynchronisation de l'image et du son ne peut qu'augmenter la gêne due aux bruits, car elle génère une incertitude, une forme d'instabilité.

Pour tous, la désynchronisation des sons par rapport aux autres perceptions, et en particulier la perception des images, renforce la présence des sons et leur prise en considération.

## Désynchronisation dans le temps.

Longtemps en usage au cinéma, où il était assez fréquent que le son précède l'image afin d'orienter le regard, la désynchronisation temporelle y a de moins en moins cours. Elle est en effet moins facilement permise par les matériels de captation - devenus extraordinairement précis - et elle est aussi moins recherchée - ou moins exploitée - au profit d'autres désynchronisations (en particulier l'effet de zoom sonore, dans lequel le son est dans une proximité différente celle de l'image).

## Désynchronisation dans l'espace.

Les architectes maîtrisent et exploitent volontiers l'art de cadrer les vues, renforçant ainsi la présence du paysage visuel. Ils sont moins intéressés par le cadrage du paysage sonore, qu'ils ont par ailleurs l'impression de moins pouvoir/savoir contrôler.

La notion de paysage sonore de proximité ne leur est pas familière, l'idée d'en maîtriser la composition en faisant porter l'attention du public vers des sources sonores généralement appréciées, qui serait convoquées au premier plan sonore alors qu'elles ne sont pas au premier plan visuel, n'est pas courante.

## Désynchronisation dans l'espace et le temps.

Les nouvelles technologies de la communication ont permis ou provoqué de nouvelles désynchronisations, spatio-temporelles.

Par exemple:

- à l'abri de fenêtres toujours plus isolantes, il est courant d'observer le paysage qui s'offre au regard tout en ouvrant les oreilles sur un reportage radiophonique (paysage sonore d'un ailleurs, d'une autre heure, et/ou d'un autre temps), ou un film (paysage sonore de fiction);

- marchant dans la rue, téléphone portable à l'oreille, il est banal de vivre simultanément dans deux environnements sonores: l'un proche et complexe, et l'autre lointain et réduit. Avec, dans cette situation, une écoute volontaire beaucoup plus orientée vers le lointain (correspondant) que le proche, et une écoute involontaire centrée sur le corps dans l'espace, contrôlant sa trajectoire pour lui éviter d'entrer en collision avec celles de autres.

## Faut-il, concevant ou aménageant la ville, favoriser, accompagner ou freiner ce mouvement vers une désynchronisation des perceptions ?



## **Faut-il organiser le paysage sonore, et la "manipulation" de ses perspectives, en toute autonomie, voire même avoir cette autonomie pour perspective ?**

Sans même parler de l'organiser, il est rare que nous nous arrêtons plus de quelques instants pour observer le monde sonore, sauf à entreprendre de l'enregistrer, ce qui revient à sortir de l'écoute commune, flottante ou utilitaire, pour entrer dans une écoute désirante, sélective et exclusive. C'est l'attitude du "chasseur de sons", et aussi celle de la victime d'une nuisance sonore récurrente: dans une forme ou une autre d'hyperacousie, ils n'entendent plus que ce qui les concerne, bon gré, mal gré.

Les participants ont beaucoup parlé des ressources du "contre-bruit" (diminution du niveau de bruit global par analyse et opposition de phase): ils attendent des progrès techniques en ce domaine la possibilité d'évacuer les bruits indésirables en tout ou partie, et guère plus.

Peu envisagent de pouvoir ainsi jouer sur le paysage sonore, régler finement son réalisme et sa présence (réalité augmentée ou diminuée), le colorer, le masquer par petites touches pour influencer sur sa perception.

Ils ont fait remarquer certaines contraintes spatiales, comme la nécessité de disposer d'un minimum de longueur du conduit acoustique, et donc d'une épaisseur assez importante de la paroi traversée. Ils ont marqué des réticences à "aller plus loin" que la simple réduction quantitative des bruits, craignant d'aborder le domaine musical (interprétation, création, écriture, inscription).

## **Faut-il s'attacher à proposer (en donnant le moyen de les capter) des perceptions globales dont les perspectives peuvent être changeantes en fonction du sens perceptif dominant ?**

L'architecture et l'urbanisme proposent des solutions généralement techniquement simples, et interprétés différemment par chacun. Ce sont des disciplines de généraliste à l'intention de généralistes.

La plupart des dispositifs architecturaux relatifs au paysage sonore ne sont pas des dispositifs d'observation, mais plus simplement des dispositifs de gestion (plutôt passive) du paysage sonore: filtres, barrières, écrans.

A nouveau a été évoquée l'absence de désir d'une grande partie des architectes et des acousticiens d'aborder le sonore en "artiste" (comme s'il n'y avait pas d'art sonore qui ne soit musical).

Cela tient peut-être à une difficulté à imaginer, innover, proposer et argumenter dans le domaine du sonore. C'est aussi peut-être que le sonore est à la fois trop subtil et trop incertain, ne permettant pas d'assurer la "garantie de résultat" que les acousticiens doivent à leurs clients.

Pourtant, les nouvelles technologies et les nouveaux matériaux aidant, on pourrait aujourd'hui beaucoup espérer de la prise en charge du sonore par les architectes:

- de nouvelles formes, qui ne soient pas nécessairement du type "bunker";
- de nouvelles apparences, qui ne soient pas nécessairement toujours plus transparentes;
- un nouveau rapport des bâtiments à la ville, qui ne soit pas nécessairement toujours plus étanche.

## **Faut-il oeuvrer pour une cohérence perceptive audio-visuelle, offrant les mêmes centres d'intérêt (à défaut de cadres communs)?**

Les participants ont fait remarquer que viser cette cohérence nécessite l'annulation de toute perturbation de la perception, en particulier celle des surfaces réfléchissantes qui délocalisent le son ou créent des images en miroir et en trompe-l'oeil, ainsi que celle des transparences superposées qui révèlent des images forcément inaudibles.

Il est rare que le même cadre régisse la vue et le son, sauf peut-être dans le

cas des "meurtrières" traversant l'épaisseur des murs du chateau-fort ou du couvent. Il est intéressant de remarquer que c'est la profondeur qui permet cette cohérence, et que l'on retrouve cette même profondeur dans les épaisseurs nécessaires à la mise en oeuvre du "contre-bruit".

En matière de cohérence perceptive, il a été remarqué que la formule "clair et calme" était très employée par les agences immobilières pour témoigner de la qualité d'un logement.

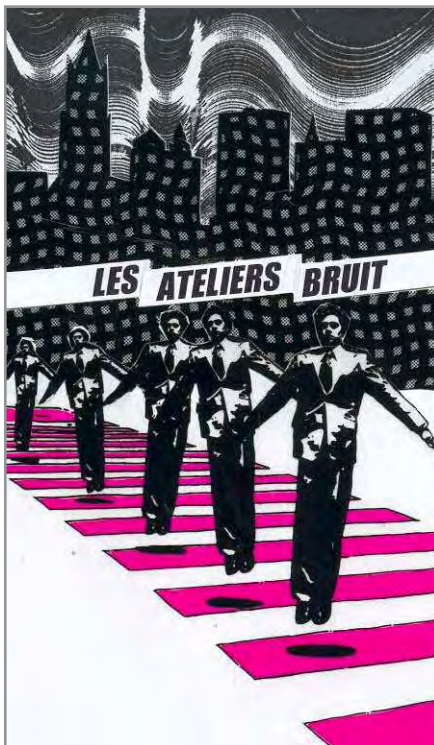
Bien sûr, cette formule laisse supposer que le clair et le calme sont en cohérence dans l'espace et le temps, et règnent dans toutes les pièces quelque soit leur exposition (et ce, bien sûr, de façon quasi permanente).

Si les agences mentionnent parfois, en plus de la clarté, une "vue splendide" (sur un jardin, sur un monument, sur un fleuve, sur une montagne, sur la mer), il est beaucoup plus rare qu'elles fassent état d'un paysage sonore remarquable: le summum de la qualité de l'environnement sonore, c'est le fameux... "calme absolu"!

Ainsi, lorsque l'audio et le visuel sont associés dans la production d'une grande qualité de l'environnement, c'est par une présence remarquable du visuel et par une absence exceptionnelle du sonore.

Ni "musical" ni même sonore, le paysage sonore n'existerait-il donc aux oreilles de nos concitoyens que sous les formes du silence, de l'absence, et du retrait ? Ce serait un peu comme si le paysage visuel n'existait qu'en Technicolor, couleurs saturées et parfaite netteté des contours les plus lointains ...





## Evacuer le bruit?

**"Ce n'est pas parce que vous supprimez un bruit que vous annulez la gêne, car derrière ce bruit, il y en a un autre...qui devient remarquable aussitôt démasqué".**

Cette remarque d'un des participants a provoqué des questionnements sur ce qu'allait devenir le fameux "drone urbain" lorsque la quasi totalité des véhicules serait propulsée par l'énergie électrique.

Quels bruits - déjà présents mais aujourd'hui encore masqués - allaient donc émerger, suite à la disparition du bruit de fonctionnement des moteurs thermiques?

Seraient-ce d'abord les bruits de roulement, et en ce cas prévoyait-on déjà des revêtements de chaussée en conséquence, car les rues pavées des "quartiers tranquilles" pourraient bien devenir alors les plus bruyantes?

Seraient-ce les vibrations, dont se plaignent déjà les riverains de certains tramways roulant sur rails?

Seraient-ce les bruits de perturbation des flux d'air, et profile-t-on les prototypes de véhicules en conséquence?

Seraient-ce les éléments du design sonore du parc automobile privé, le son de fermeture des portières, des confirmations de verrouillage, et aussi des "clignotants" (qui, pour l'avertissement des piétons, est déjà diffusé à l'extérieur sur certains modèles de véhicule)?

Seraient-ce les alarmes de recul des poids lourds, les cloches des bus et des tramways, les sonnettes des vélos (comme c'était encore le cas il y a une vingtaine d'années dans les villes chi-noises)?

Force a été de constater que peu de recherches étaient en cours pour anticiper la disparition du masque aujourd'hui généré par les moteurs thermiques, alors qu'elle est annoncée pour dans très peu d'années:

- au niveau des revêtements de chaussée, les recherches sur les enrobés drainants ont porté leurs fruits, mais marquent le pas,

- au niveau des véhicules, les recherches font florès, mais ... les constructeurs ne se préoccupent que du confort acoustique du conducteur et de ses passagers:

- \* réduction passive du bruit de moteur, accompagnée de dispositifs d'"écoute augmentée" pour que le son du moteur soit plus typé, et se rapproche de celui de certains modèles de sport;

- \* rajout de bruit blanc diffusé dans le véhicule lorsque la radio ou le lecteur de CD n'est pas en service, afin de limiter "l'angoisse de l'habitacle silencieux";

- \* travail soigné sur les indicateurs sonores (clignotants, alertes diverses, fermeture des portières).

Pourtant, la présence sonore des véhicules est indispensable à la sécurité des piétons et des usagers des autres véhicules, surtout depuis que piétons, cyclistes, motocyclistes, etc. écoutent de la musique au casque - ou téléphonent - tout en marchant ou conduisant.

Elle est nécessaire à l'expression de la dynamique, car elle seule peut signaler - avec beaucoup de précision - la mobilité de tout ce qui est hors du champ visuel en milieu urbain. Dans un univers d'extrême mobilité où les comportements individuels et collectifs sont de plus en plus virtuoses, ce sont les expressions sonores qui permettront que cette chorégraphie ne devienne chaos.

C'est également le son lié à la manière de conduire, issue de la culture des peuples, qui aujourd'hui distingue les

identités sonores des villes: une ville d'Amérique du Nord, où les gens conduisent des véhicules équipés de boîtes de vitesse automatique, ne sonne pas comme une ville d'Europe du Sud, où les conducteurs usent sans restriction du changement de vitesse.

Ces différences seront effacées demain. Par quelles autres caractères de différenciation seront-elles remplacées? Quelles seront les nouvelles libertés d'interprétation, de jeu ( au sens ludique, et aussi instrumental)?

## **Que diront les sons des nouveaux modes de propulsion et de guidage de leurs effets bénéfiques sur l'environnement, la gestion de l'espace, la civilité?**

Les Velib ont de ce point de vue beaucoup de qualités, qu'ils ne peuvent guère claironner tant est dérisoire le son de la sonnette dont ils sont équipés. Les automobiles électriques font preuve d'une discrétion sonore qui confine à la timidité la plus extrême, elles passent dans un silence presque honteux...et dangereux.

Tous ces véhicules, propres, partagés, n'assurent guère leur propre publicité.

Sur le modèle du projet Tulip initié par Louis Dandrel, ou à l'instar des hollandais qui disposent sur les rayons de leurs bicyclettes des petites boules coulissantes produisant une jolie cascade de sons parfaitement accordée à l'allure du véhicule, il y a certainement beaucoup de pistes à explorer.

Il est urgent de le faire, sans trop de retenue car l'homme associe très naturellement du son à ses différentes actions, dont il fait de multiples usages, du feed-back fonctionnel au facteur d'ambiance émotionnel.

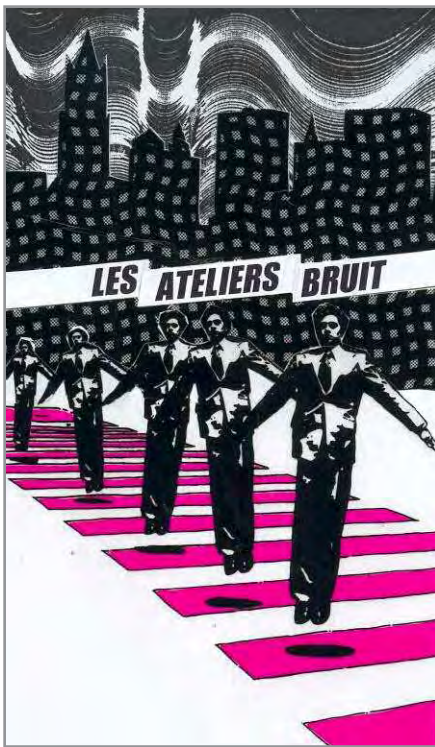
Enfin, il a été remarqué que le "rumble" ou le "drone urbain" aujourd'hui généré par les moteurs thermiques assure une forme de stabilité et de continuité du tissu urbain, et garantit la liberté des comportements individuels en assurant leur confidentialité: le bruit de la circulation protège aujourd'hui les conversations des

oreilles indiscrètes aux terrasses des cafés et sur les trottoirs, permet de laisser sa fenêtre ouverte sans trop donner à entendre à l'extérieur de son intimité, et réduit les émergences.

Par quoi sera-t-il remplacé dans ces fonctions? Faut-il prévoir une action volontaire? Sinon, quels seront les déplacements opérés, et avec quelles conséquences?







## La question de l'habitat et de son ouverture est impensée.

"La question de l'habitat et de son ouverture est impensée!" a lancé une des participantes.

Effectivement, entre les fenêtres standard "ouvertes ou fermées", et les filtres sophistiqués qui équipent les façades épaisses de quelques bâtiments d'exception, les industriels du composant-fenêtre proposent aujourd'hui des produits dont les performances techniques sont excellentes, dont l'esthétique va vers toujours plus d'effacement, mais qui sont loin des propositions spatiales et poétiques - donc pensées - de la "Maison Bulle" d'Anti Lovag ou de la maison Kidosaki de Tadao Ando.

Le "composant-fenêtre" regroupe le plus souvent apport de lumière + vue + occultation + entrée d'air. Ses performances acoustiques ayant longtemps été limitées, sa fonction "apport de son, captation du paysage sonore" n'est pas valorisée.

Sur le plan de la lumière naturelle, les fabricants de composants-fenêtre proposent des profils toujours plus fins pour un apport maximum de lumière, en même temps que des solutions graduées permettant de régler cet apport, de l'atténuation légère à l'obscurcissement quasi total. Les architectes "en rajoutent" en dessinant des parois vitrées sans la moindre menuiserie intempesive, doublées à l'intérieur de lourds double-rideaux occupant eux aussi toute la surface de la paroi.

Face à ces performances magistrales en matière de lumière, les performances acoustiques semblent bien désuètes: il faut ouvrir la fenêtre à l'air pour laisser entrer les sons de l'environnement (imaginerait-on devoir l'ouvrir à l'air pour laisser entrer le soleil?) et la fermer à l'air pour les atténuer (imaginerait-on devoir la fermer à l'air pour mettre la pièce dans l'ombre?).

**Le pouvoir d'agir sur le sonore qui est donné à l'utilisateur est bien faible en comparaison de celui qui lui est donné sur la lumière.** Bien sûr, comme l'ont fait remarquer les participants, dès que l'on entre dans un système de double-fenêtre, ou de loggia fermée, des performances acoustiques très élevées peuvent être atteintes, en même temps qu'une régulation peut être proposée.

Le prix à payer est hélas un "effet bocal" et une lourdeur de manipulation qui ne sont appréciés ni du public, ni des architectes.

Deux produits industriels récents donnent plus de "pouvoir d'agir" aux habitants que d'ordinaire, leur permettant de choisir leur attitude vis à vis du paysage sonore environnant: Bloom Frame et Lumicene.

**- Bloom Frame est une fenêtre apparemment classique ... qui se transforme en balcon;**

elle permet de passer de la position "protection sonore maximum", où l'on se tient à l'intérieur derrière la fenêtre fermée, à la position "exposition sonore maximum", où l'on prend place sur un petit balcon suspendu à l'extérieur. La transformation se fait d'un coup de baguette magique (assistée par un moteur électrique): le rêve de pouvoir disposer "à volonté" d'un balcon devient réalité! La réalité n'est pas extraordinaire (le balcon est petit, très petit); mais, dans ce dispositif, le plus important est la part de rêve qu'il offre.

**- Lumicene est un dehors-dedans, un espace circulaire qui devient salon intérieur ou loggia extérieure par coulissement d'une paroi cintrée** (toujours assisté par un moteur électrique, bien sûr). Ce n'est plus l'habitant qui, se déplaçant dans l'espace, s'expose au paysage sonore

environnant ou s'en protège: c'est l'architecture qui, tournant autour de lui, se plie à son désir!

De plus, Lumericene est un véritable espace sonore, car sa paroi cintrée agit comme un capteur focalisant le paysage sonore sur ses occupants. Là encore, ce sont le rêve qui est proposé et le choix qui est donné, qui - plus que le dispositif - changent le rapport au paysage sonore.

D'autres moyens de gérer le rapport au paysage sonore ont été évoqués:

\* capter des sons lointains bien acceptés, et les diffuser à proximité des baies, pour masquer des sons proches indésirables;

\* faire varier la perméabilité aux sons d'un double vitrage en plaçant un microphone à l'extérieur et en utilisant le vitrage intérieur pour diffuser ou non, et à un niveau choisi, les sons captés par le microphone;

\* disposer autour de la baie des dispositifs de contrôle actif qui pourraient (peut-être) fonctionner lorsque la fenêtre est ouverte;

\* instiller des éléments de paysage sonore enregistrés dans le paysage sonore naturel en utilisant les vitrages comme transducteurs (avec possibilité de sons "3D"); etc.

## **Faut-il mobiliser l'habitant sur la question du paysage sonore?**

Faut-il proposer aux habitants de gérer activement leur paysage sonore, faut-il leur permettre d'en décider (en plus de décider du programme radiophonique et télévisuel, en plus de décider du type de musique), ce qui suppose une écoute consciente, une appréciation, une concertation lorsque la pièce est partagée par plusieurs personnes, et surtout une différenciation entre le musical et le sonore, entre le "presque tout" et le "presque rien"?

Faut-il que ce choix se fasse désormais en toute indépendance, alors qu'il fut souvent lié à d'autres choix (j'ai froid, je ferme la fenêtre au froid ... et au bruit; j'ai chaud, j'ouvre la fenêtre pour évacuer l'air chaud ... et je laisse entrer le bruit)?

Faut-il qu'il s'accompagne du choix de l'acoustique interne de la pièce, afin de l'adapter et de régler le niveau de présence du sonore?

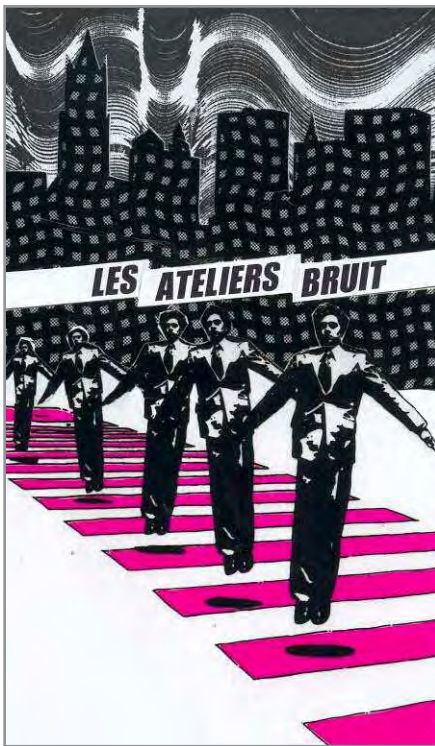
Faut-il, en somme, mobiliser l'habitant sur la question du paysage sonore, celui qui s'offre à sa fenêtre et dont il pourrait disposer?

Oui, dirons certains, si la satisfaction, le plaisir, et la jouissance sont au rendez-vous, car nous gérons bien d'autres complexités avec bonheur. Oui si cela se voit, si cela participe au "dessin de la façade" du bâtiment et permet de nouvelles apparences. Oui si le résultat est subtil, complexe, et n'est en rien de l'ordre et de la nature du musical. Oui si les habitats deviennent des habitacles pour ex-sédentaires devenus nomades.

Non, diront d'autres, il revient aux architectes et aux urbanistes de gérer la situation et de fournir des éléments de confort acoustique qui puissent être appréciés par tous. Non aux "machines à habiter", aux bâtiments suréquipés. Non au "dégroupage" des sensations et des perceptions. Non à la séparation de l'entrée de l'air et de l'entrée des sons jusqu'ici portés par l'air. Non, c'est un pas de plus vers la dématérialisation, vers l'abstraction des solutions proposées pour le confort d'un être humain toujours - et pour longtemps encore - bien concret.







## N'oublions pas les dimensions de l'imaginaire!

Il y avait beaucoup d'architectes dans la salle, lors de cet Atelier Bruit dédié aux paysages sonores urbains.

“N'oublions pas”, dirent-ils, “les dimensions de l'imaginaire”.

La profondeur d'une perspective, la visibilité des détails, l'étendue du regard, ne dépendent pas des seules données objectives, des seules parois construites, des seules techniques installées. Les ressources architecturales doivent être exploitées en priorité, avant les ressources de la technique et de l'esthétique, car elles produisent plus d'espaces qu'elles n'en construisent! Et ces espaces sont différents pour chacun des habitants, selon l'interprétation qu'ils en font.

La mission des architectes est d'apporter des réponses simples à des questions complexes, et la dimension acoustique, intrinsèque de l'espace, est un des meilleurs supports de l'imaginaire. Elle doit faire l'objet d'une réflexion intégrée et non séparée.

Pour travailler sur la question du paysage sonore urbain, il faut continuer à travailler sur la liaison entre l'espace urbain et l'espace architectural, leur perméabilité, leur complémentarité. Il faut continuer à faire rêver, ce qui, dans le domaine de l'environnement sonore, a peut-être été un peu oublié.

“Oui”, dit alors l'un des participants, “mais n'oublions pas qu'il y a beaucoup de gens qui, à l'heure actuelle, rêvent tout simplement de pouvoir dormir dans leur chambre!”

En effet, c'est une urgence. Nous pouvons - et nous devons, dans un premier temps - y répondre en termes techniques. Encore faut-il que nous en soyons donnés les moyens économiques (ils ne sont ni négligeables, ni extravagants).

Mais notre ambition ne doit pas être limitée à cela.

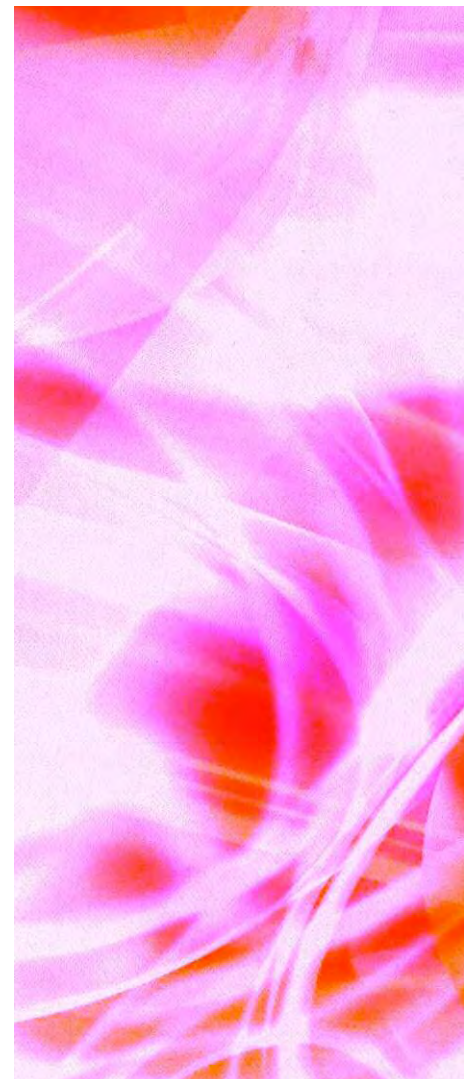
Nous devons être une force de proposition, d'invention, de création.

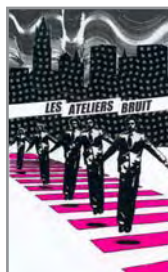
Nous avons un devoir d'anticipation, sur les sources sonores, les comportements, les matériaux et les techniques permettant le contrôle des émissions, des propagations, des réceptions.

Nous devons introduire puis intégrer la question de la production du paysage sonore urbain dans la conception architecturale et urbaine, dans la technique, dans l'artistique.

Nous devons veiller à proposer des solutions urbaines, architecturales, artistiques et techniques qui laissent suffisamment de jeu, d'espace, et d'énigmes pour que les citoyens conservent une capacité d'expression et une liberté d'interprétation des messages sonores qui les rendent acteurs et responsables.

\*\*\*\*\*





# L'ATELIER BRUIT du PUCA

Compte-rendu de l'Atelier Vêtements / Vêtements (11 juin 2009)

plan urbanisme construction architecture

**PUCA**

## "Vêtements du bâtiment, vêtements du corps"

Rappel du programme:

Exposé des objectifs de l'Atelier Bruit "Vêtements du bâtiment, vêtements du corps" par Bernard Delage.

Les vêtements des bâtiments. Quelles sont-elles aujourd'hui? Quelles sont leurs influences, heureuses et malheureuses, sur l'environnement sonore urbain? Quelles seront les vêtements des bâtiments de demain? L'isolation thermique par l'extérieur restera-t-elle le déterminant dominant?

Le son, le bruit, la musique, le téléphone, et les vêtements du corps. Quelles nouveaux vêtements, quelles nouvelles parures, résultent aujourd'hui de la possibilité - ou du désir - de protéger son écoute ou d'utiliser la communication par les sons dans l'espace public? Quelles nouvelles pratiques de l'espace public cela permet-il, ou induit-il?

Quelles seraient les conséquences architecturales de l'élaboration de façades acoustiquement absorbantes, quels aspects et quels argumentaires pourraient être proposés aux architectes et aux designers pour qu'ils se saisissent des influences de leurs choix sur l'environnement sonore?

Vêtement, vêture, même combat? mode ou nécessité? contrainte ou liberté? Mise en relation des pratiques en matière de vêtement et de vêture; inertie / mouvement; individuel / collectif; protection légère et rapprochée, ou lourde et distancée? Pour pallier aux aléas de l'environnement sonore, que pourraient bien nous proposer les créateurs de vêtements (mode et/ou protection) et de vêtements (aspect et/ou usage)?

Conclusion de l'Atelier Bruit par Pascal LEMONNIER, secrétaire permanent adjoint du PUCA (Plan Urbanisme, Construction, Architecture; Ministère du Logement).

En préambule, nous adressons nos remerciements chaleureux à tous les participants, et en particulier à **Michel RISSE**, invité spécial de l'Atelier Bruit "vêtements des bâtiments, vêtements des corps".

Michel Risse est compositeur, électroacousticien, et co-fondateur (avec Pierre Sauvageot) de la compagnie **Décor Sonore**. Il s'est toujours senti plus proche des architectes que des musiciens - ce sont ses propres mots. Il a toujours pensé qu'il ne saurait y avoir du sonore - et en particulier de la musique - sans une forme ou une autre de mise en scène des sons: mise en espace, chorégraphie, mise en images, etc.

Inspiré par les bâtiments et les sites, leurs structures et leurs matières, Michel Risse et ses interprètes sont toujours équipés d'instruments "pas vraiment homologués" dont une grande partie est trouvée sur place: l'oeuvre donnée en concert-spectacle est ainsi toujours très contextuelle, insérée dans un site et inspirée par lui (voir la vidéo de la pièce "**Instrument/Monument**" sur <http://www.youtube.com/watch?v=LyxJY-MSe1g>). Les concerts donnés par Décor Sonore ont un effet révélateur: ils démontrent qu'à l'évidence un bâtiment n'est jamais inerte, ni passif, par rapport à l'environnement sonore.

En mars 2009, un article de Nicole Vulser intitulé "En route vers l'habitat textile" est paru dans le journal Le Monde.

On savait déjà que les bâtiments se couvrent de fibres isolantes en des épaisseurs toujours plus conséquentes, réglementation thermique oblige. Comme ceci se passe derrière des vêtements opaques, des parements de façades en pierre (vraie ou fausse), en bois (vrai ou faux), ou en verre, ou en Lexan), ou en métal, cela ne se voit généralement pas, et s'entend encore moins.

## Le "textile" se montre aujourd'hui de plus en plus.

Il joue désormais les vêtements, et habille déjà nombre de bâtiments. Parmi les plus connus, citons sur notre territoire l'Académie du Cirque Fratellini (architectes: Construire et P. Bouchain), le Centre Pompidou de Metz (architectes: Shigeru Ban et Jean de Gastines), ou encore le futur Zénith de Strasbourg (architecte: Massimiliano Fuksas) qui sont totalement ou partiellement habillés de textile.

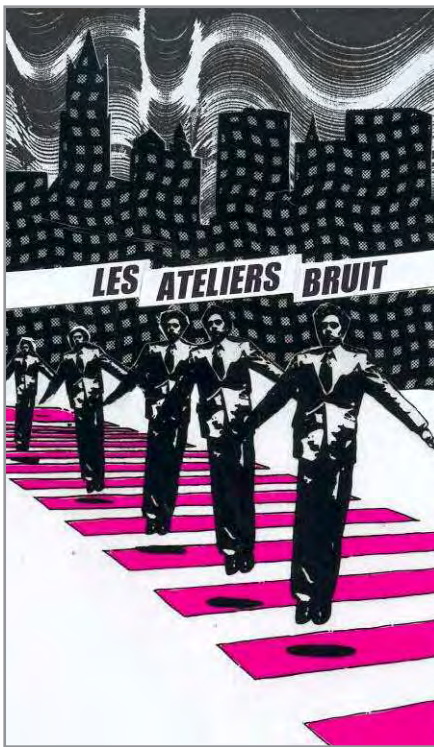
Par ailleurs, comme le fait remarquer Nicole Vulser, nombre de tribunes de stade, de halls de gare, de préaux d'école, de bâtiments industriels, de pavillons d'exposition, font quotidiennement appel au textile pour assurer la toute première fonction d'un bâtiment, qui est d'abriter ses occupants des intempéries.

Lorsque les bâtiments ainsi couverts sont à distance les uns des autres, ces nouvelles enveloppes ne font guère varier la sonorité de l'espace public à leur approche.

**Si le phénomène se développe, la sonorité des rues "en U" va radicalement changer.**

**Sommes-nous en route vers l'habitat textile?**





Si ce ne sont plus des bâtiments isolés mais des bâtiments mitoyens qui sont ainsi habillés en continuité, la sonorité des rues "en U" va radicalement changer: avec l'effacement des sources images reflétées par les façades, les ambiances urbaines seront moins bruyantes, moins "rudes". Ce que confirme l'expérience de Michel Risse: quand il doit installer une sonorisation en extérieur, celle-ci se révèle beaucoup plus efficace dans une rue étroite que dans une avenue.

A ceux qui douteraient d'une telle évolution, on peut rappeler qu'en quelques années 90% des "poids lourds" qui sillonnent nos routes ont jeté du lest: la carrosserie des cabines reste en métal (ou en pvc) mais celle des remorques et du volume de chargement est en textile, bien qu'elle soit toujours de même aspect.

Bien sûr, les façades "textiles" sont aujourd'hui plus proches de la toile de tente ou de la bâche de protection que de la tapisserie en laine de mouton, et partagent plus de points communs avec les vêtements de travail et de protection (vêtements de chantier, de laboratoire, de pompier, etc.) qu'avec les vêtements fluides, déstructurés et décontractés des citoyens "branchés".

## Après les toitures, des façades végétales?

La toiture-terrasse, que l'on appelle souvent la "cinquième façade", est désormais souvent végétalisée. Ses atouts sont bien connus: meilleur aspect, limitation des chocs thermiques, rétention des eaux de pluie, protection de l'étanchéité.

Les façades verticales le sont elles aussi de plus en plus, que ce soit dans des réalisations anciennes comme les bâtiments de l'architecte viennois Hundertwasser, ou dans les collaborations récentes du botaniste Patrick Blanc avec des architectes de renom (Jean Nouvel pour le Musée des Arts Premiers, par exemple), ou dans des

bâtiments "militants" entièrement couverts de végétal, ou encore dans des bâtiments "négligés" parfois bien involontairement envahis par le lierre et la mousse.

## L'impact acoustique d'une façade végétale peut être important.

Ce n'est pas pour des raisons acoustiques que les architectes choisissent ce type de parement, mais pour des raisons esthétiques, poétiques, ou sanitaires, puisqu'il peut contribuer à une meilleure qualité de l'air. Cependant, son impact acoustique peut être important: dans une cour intérieure (le patio de l'Hotel Pershing à Paris, par exemple), ou dans une rue étroite (la rue de la Verrerie entre le BHV généraliste et le BHV Homme), l'efficacité de son absorption est aisément démontrée. En fait, le support d'un mur végétal est absorbant même si rien ne pousse dessus, car il est constitué de feutre synthétique.

Il y a dans les villes beaucoup plus de façades "absorbantes parce que végétalisées" qu'il n'y paraît au premier abord. Les immeubles cossus du 19ème siècle avec balcons individuels fleuris à tous les étages, les immeubles bourgeois du 20ème siècle avec balcons filants et plantes en pot, et les immeubles "socio-expérimentaux" du 21ème siècle... fleurissent, à l'instar de ceux conçus par l'architecte Edouard François, que ce soit avec du végétal "vivant" comme à Paris ou du végétal "mort" comme à Louviers ou les façades d'immeubles résidentiels sont habillées de grands stores en fins rondins de bois. Ils restent bien sûr minoritaires, mais sont loin de n'être que de remarquables exceptions à la règle du minéral ou du métal. D'ailleurs, un projet européen va s'intéresser à la détermination des capacités acoustiques (isolation, absorption) de tous les végétaux vivants.

## Le minéral ou le métal peut aussi être absorbants:

\* les façades habillées de gabions de "l'immeuble qui pousse" à Montpellier (encore des logements conçus par Edouard François!) - ou celle des chais conçus en Californie par les



architectes Herzog et De Meuron - sont certainement beaucoup moins réfléchissantes que ne l'auraient été des façades en pierres maçonnées traditionnelles,

\* le revêtement de façade "Oxygen" proposé par Arcelor Mittal, en éléments métalliques bombés et perforés, est à la fois acoustiquement absorbant et dispersant,

\* le "béton-bois" dont on fait des écrans routiers l'est également,

\* plus généralement, un parement de façade est absorbant dès lors que sa masse surfacique est suffisamment faible pour qu'une part de l'énergie acoustique qu'il reçoit passe au travers et soit absorbée par l'isolant thermo-acoustique qu'il protège,

\* et enfin, comme l'a fait remarquer un participant, tout élément de façade qui "sonne" sous un impact est nécessairement absorbant dans un certain registre fréquentiel (celui qui le fait sonner, justement): plus une paroi est sonore sous une certaine sollicitation, plus elle absorbe les fréquences correspondant à cette sollicitation.

Compte-tenu des contraintes auxquelles sont soumises les façades des bâtiments, le "catalogue" des matériaux qui peuvent les constituer est aujourd'hui plutôt restreint: du verre, du plexi, de la pierre naturelle ou reconstituée, de la brique, de la céramique, du béton - banché ou en blocs - du bois, du pvc, de la tôle, du métal tissé et de la toile, donc (toile de tente, toile de bâche).

On est effectivement loin des matières dont on fait aujourd'hui les vêtements, et les communautés d'intérêt qui pourraient être établies entre "vêtures" et "vêtements" semblent plus envisageables au plan de la conception que de la construction.

## La peau et les os (skin + bones)

En 2006-2007, l'exposition **"SKIN+BONES, parallel practices in fashion and architecture"** qui s'est tenue au Museum Of Contemporary Arts de Los Angeles a suggéré qu'après avoir l'une et l'autre assuré la protection du corps humain (protection légère et rapprochée pour le vêtement, protection lourde et à distance pour le bâtiment), la mode et l'architecture ont chacune choisi leur camp: celui du mouvement pour le vêtement, celui de l'inertie pour le bâtiment.

### Les architectures les plus proches du vêtement sont nomades.

Ce n'est pas un hasard si les architectures les plus proches du vêtement sont nomades, en mouvement (la tente, la yourte mongole, le chapiteau), ou anti-sismiques, donc sollicitées par le mouvement (les abris pour réfugiés conçus par l'architecte Shigeru Ban).

Ce n'en est pas un non plus si les vêtements les plus proches de l'architecture sont les vêtements de travail ou de protection, ou ceux dédiés à une pratique sportive, car ils doivent alors - comme l'architecture - être dotés en priorité de performances fonctionnelles: "form follows function".

Jusqu'à aujourd'hui, le vêtement n'a guère eu à prendre en charge la fonction "isolation acoustique". Le casque anti-bruit, même s'il peut assurer une ou deux autres fonctions (protéger les oreilles du froid et de la poussière, par exemple) est plus un accessoire qu'un vêtement. Ce n'est que depuis l'apparition puis la popularisation d'abord du walkman, puis des téléphones portables et des lecteurs MP3, que le vêtement prend en charge quelques résolutions acoustiques. Cela se résume souvent à des poches supplémentaires pour accueillir les appareils, ou à des "passants" destinés à conduire les câbles des écouteurs.

Coté "actif", on a vu apparaître dans les pages "gadgets high-tech" des magazines des écharpes, des cols, ou des accessoires (parapluie, ombrelle) intégrant des haut-parleurs de proximité, et surtout des haut-parleurs intra-auriculaires combinant diffusion de musique et contrôle actif de l'environnement.

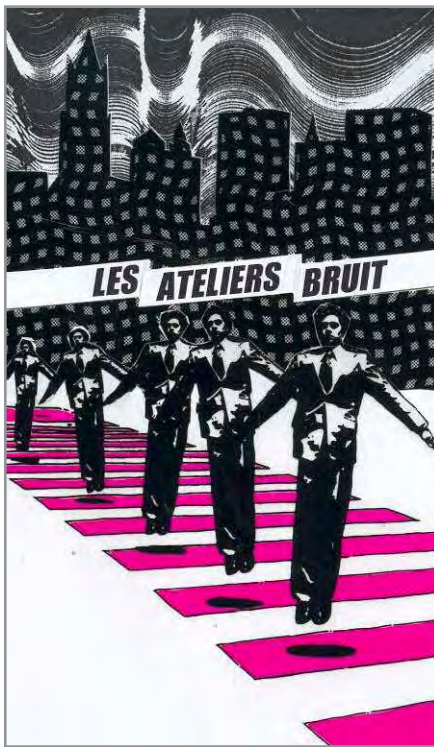
Coté "passif", on attend le retour des grands cols de fourrure "style afghan" qui pourraient - l'hiver - permettre de converser plus aisément au téléphone en milieu bruyant.

Pour l'été, rien en vue, mais on pourrait imaginer que des accessoires comme les lunettes de soleil, les casquettes, les chapeaux, les cols plissés, etc. prennent en charge une forme ou une autre de protection de l'oreille.

### On pourrait aussi s'attendre à ce que des dispositifs plus originaux mêlent support plastique et contrôle électronique,

d'autant que l'énergie de la marche du "porteur de vêtement ou d'accessoire" pourrait facilement être récupérée pour fournir l'électricité nécessaire.





## Textile: apparence, ou profondeur?

Le mot textile évoque légèreté, porosité, souplesse, courbes, fluidité. On voit des bâtiments habillés de tissages de fils d'innox (par exemple ceux conçus par l'architecte Dominique Perrault) ou de tôles perforées aux apparences de dentelle, quand d'autres sont habillés de plaques de verre ou de métal sérigraphiées, ou bombées, ou plissées (par exemple les bâtiments conçus par les agences d'architecture Morphosis ou Future Systems, et bien sûr ceux dessinés par l'architecte Franck Gehry) qui évoquent les matières textile sans en avoir les capacités acoustiques (tout juste un effet diffusant ou diffractant).

La seule "façade" d'un bâtiment à la fois moderne et médiatisée qui soit réellement souple et mouvante comme le textile d'un vêtement est jusqu'ici celle de la "Curtain Wall House" créée par l'architecte Shigeru Ban: un grand rideau ferme la maison, sur deux niveaux. C'est bien sûr une maison-manifeste plus qu'un modèle qui pourrait être généralisé.

"La vraie façade-textile serait en laine de mouton!" a lancé un des participants. Elle ne serait pas nécessairement visible, ni salissante, car elle pourrait être protégée par un parement poreux. Ou bien, elle serait très visible, car elle serait constituée de gabions en galets en feutre, qui seraient traités pour ne pas absorber l'humidité. Et si, plutôt que de prendre des fibres animales telles que la laine, on prenait des fibres végétales, des bottes de paille feraient aussi bien l'affaire.

Pourquoi pas ? Après tout, les fabricants de vêtements utilisent bien des textiles respirants comme le Gore-Tex. Les fabricants de parements de façade pourraient bien inventer des matériaux dont les caractéristiques nous paraissent aujourd'hui paradoxales, comme d'être acoustiquement absorbants et lavables, ou d'être poreux et auto-nettoyants à la fois.

## Montrer la doublure?

Les façades intérieures des premiers studios de radio, des premières chambres sourdes, avaient des aspects innovants tout à fait étonnants. D'ailleurs, les vues des dièdres utilisés pour tapisser les parois des chambres anéchoïques sont souvent reprises dans la presse, dès qu'il s'agit d'illustrer un article sur les aspects scientifiques de la maîtrise des bruits et des sons: c'est ce que l'acoustique peut montrer de plus spectaculaire.

## Proposer d'autres architectoniques qui expriment la fonction protectrice et "anti-bruit" du bâtiment

Pourquoi ne pas s'en servir en parement extérieur des façades, à la fois pour diminuer le niveau sonore de l'environnement à leur proximité, et pour proposer d'autres architectoniques qui expriment la fonction protectrice et "anti-bruit" du bâtiment?

Oui, répond un des participants, mais en milieu urbain, la part des réflexions acoustiques générées par les façades réfléchissantes n'est pas si importante que cela, car le piéton est le plus souvent dans le champ direct des sources sonores qui l'environnent. L'effet pourrait donc être visuellement spectaculaire ... et n'être que très peu sensible pour ce qu'il en est du confort acoustique.

D'autre part, comme l'on sait que ce sont les parties basses des bâtiments (jusqu'à trois mètres de hauteur) qui renvoient l'énergie acoustique de la rue, on pourrait se contenter d'habiller les façades "classiques" avec des bandeaux absorbants sur trois mètres de hauteur. Cela suffirait. On pourrait ainsi procéder à une amélioration de l'environnement sonore lors de la réhabilitation de certains bâtiments ou quartiers, en traitant localement les façades sur la hauteur des rez-de-chaussée avec des matériaux absorbants, pour adoucir l'ambiance.



## L'écran de proximité, intermédiaire entre vêtire et vêtement?

Plutôt que de donner au vêtement le rôle de protéger piétons et cyclistes en milieu urbain, on pourrait le faire avec du mobilier urbain, qui pourrait être par exemple végétalisé:

- on sait que mettre des végétaux en guise d'écran n'a pas d'efficacité acoustique directe. Mais les aménageurs de voiries automobiles savent que des plantations faites très près des voies ralentissent automatiquement les véhicules (les conducteurs sont très soucieux du bel aspect de la carrosserie de leur automobile). Cette réduction de vitesse diminue le bruit, et ses fluctuations.

- certains végétaux (par exemple, le sorbier) peuvent générer un masque sonore par l'activité des oiseaux qu'ils attirent.

- un écran placé très près de la source ou très proche des récepteurs - ce qui va de soi en ville - est assez efficace. Il peut être "léger", en bois, avec une face absorbante coté source sonore et l'autre face réfléchissante.

- le mobilier-écran pourrait assurer d'autres fonctions (cf le prototype réalisé par le Cresson à l'Ecole d'Architecture de Grenoble): abri-assis pour téléphoner et prendre des notes, ou pour téléphoner via son micro-ordinateur; siège double du type "conversation" (deux sièges en vis à vis) pour faire la causette avec un ami rencontré là; siège de repos (y compris le repos des oreilles) pour y attendre l'autobus, le tram ou le taxi, etc.

## La maîtrise d'ouvrage publique en a assez des façades plates...

La maîtrise d'ouvrage publique en a assez des façades plates et craint beaucoup l'appauvrissement formel qui pourrait découler des réglementations thermiques successives. C'est le moment de faire des propositions!

### La géométrie des façades a une forte incidence sur l'environnement sonore.

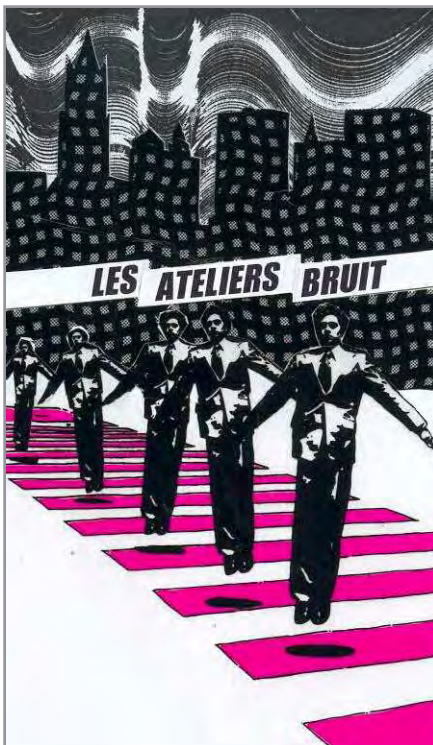
Terrasses, balcons, loggias, coursives, bow-windows, etc. ont une forte incidence sur l'ambiance sonore; dans les cours, nous dit Michel Risse, c'est spectaculaire. On peut donc chercher à limiter les incidences "formellement simplificatrices" de la recherche de performances thermiques dans le bâtiment pour faire de l'acoustique.

A condition, bien sûr, de gérer la compatibilité des deux: lors d'une réhabilitation, changer le matériau de parement, changer le volume de la double peau, utiliser des isolants thermiques qui soient aussi des absorbants acoustiques, cela pourrait changer l'ambiance des abords des bâtiments. Ainsi, de même qu'il existe des avions de chasse "discrets", que ne voient pas les radars, on pourrait faire des immeubles discrets !

On pourrait facilement prédire les changements que l'on peut attendre de tel ou tel traitement formel et/ou technique d'un ensemble de bâtiments grâce à la simulation informatique.

En effet, on sait déjà calculer l'influence acoustique des reliefs et des revêtements de façade lorsque l'on a affaire à des champs acoustiques qui ont une incidence spécifique (avions). Le but ultime étant de combiner isolation et absorption pour que cela bénéficie au confort acoustique intérieur tout autant qu'au confort extérieur.





## Vêtements, vêtements, visionnaires

Puisque les vêtements ont intégré - et vont bientôt absorber - téléphones, lecteurs MP3 et autres mini-laptops, pourquoi ne pas imaginer que les vêtements des façades puissent faire de même?

Les parois de verre peuvent fonctionner en absorption active (on en est à l'état de prototype), mais seulement aux basses fréquences. Des double-parois actives fonctionnant à la fois en absorption et en isolation sont tout à fait envisageables.

### Attention, moins de bruit ne signifie pas forcément moins de gêne

Il faut faire attention: moins de bruit ne signifie pas forcément moins de gêne. Un des participants nous informe que Dassault a testé sur l'ATR la mise en place d'un système de contrôle actif du bruit intégré aux sièges, avec d'excellents résultats: - 20 dB sur le fondamental. Mais cela sonne comme si le moteur ne tournait pas rond ... et cela suscite donc l'inquiétude des passagers! De plus, en diminuant le fondamental, on rend émergentes des harmoniques qui peuvent faire juger que le son est plus désagréable...

De même, la "fenêtre active acoustique" fonctionne: on contrôle la pression de l'air entre les deux vitrages, et on obtient un gain de - 20 dB sur les fréquences pures (un peu moins en bruit routier). Et l'absorption active marche aussi très bien sur les entrées d'air. L'enjeu en terme de recherche, pour qu'une fenêtre - même active - reste une fenêtre, serait d'arriver à contrôler le bruit au travers d'ouvertures de la taille d'une fenêtre, et sans le "dénaturer".

### Créer des surfaces sonores, des trajectoires sonores, et même des textures sonores

Coté artistes visionnaires, on remarquera les "one-bit-speakers" utilisés dans ses installations spatiales par l'artiste Robin Minard (festival Archipel à Genève, festival Inventionen à Berlin, festival Résonances à l'Ircam-Paris). Ils permettent de créer des surfaces sonores, des trajectoires sonores, et même des textures sonores changeantes, lorsqu'ils sont associés en grand nombre pour former des matrices de minis haut-parleurs piezo électriques (576 hp au festival Inventionen en 2002).

Ces "one-bit-speakers" sont en quelque sorte la trame et le fil d'un tissu sonore. Ils sont à rapprocher des vêtements sonores de l'artiste Benoit Maubrey ou de la musicienne Laurie Anderson, et aussi des recherches de la compagnie Decor Sonore sur des systèmes de diffusion portés par les musiciens, ou encore des travaux sur des textiles "intelligents" qui pourraient être à la fois émetteurs et récepteurs de sons.

Ils pourraient un jour permettre de contrôler l'environnement sonore à proximité de parois réelles ou virtuelles, en réagissant activement (et artistiquement!) aux sons reçus. Le problème technique est qu'il faut contrôler le son sur ... 10 octaves!

### Contrôler l'environnement sonore en réagissant activement et artistiquement aux sons reçus.

Proche de cela, mais à une tout autre échelle, on trouve le projet de "Métaphone" que le compositeur Louis Dandrel a présenté cette année à Paris à l'occasion de la Semaine du Son: sur le site du Carreau des Oignies à Lens Liévin, un bâtiment conçu par les architectes Isabel Hérault et Yves Arnould sera habillé de plaques de parements métalliques qui, sollicitées par des percussions mécaniques ou électro-acoustiques, seront émettrices.

Le bâtiment sera ainsi paré d'une robe de sonorités affirmant discrètement sa présence. Pour peu que d'autres dispositifs utilisent les mêmes plaques métalliques aux fins d'absorption active, ce type de bâtiment revêtu d'un "tissu conjonctif sonore" peut préfigurer une nouvelle manière de concevoir



le rapport entre les bâtiments et l'espace qui les sépare ... ou les réunit (en supposant bien sûr que les problèmes de la stabilité et de la rapidité de l'électronique, et les problèmes de coût, sont résolus).

## La bulle d'ambiance personnelle peut être aussi une réponse

L'espace de refuge est traditionnellement le logement, mais la bulle d'ambiance personnelle peut être aussi une réponse.

Dans le film de Ridley Scott "Blade Runner", dont on sait qu'il préfigure assez justement les ambiances sonores des mégapoles du 21ème siècle, on vit dans la rue, on dort dans son vêtement, ou dans sa voiture (comme au 20ème siècle les sans abris, sauf que c'est devenu le lot commun).

Le logement n'est plus le refuge traditionnel, il lui est substitué une bulle d'ambiance, une architecture nomade minimaliste et hautement technologique qui se déploie dans les ruines de la ville du 20ème siècle.

En l'absence de chez soi, on porte ce que l'on possède sur soi.

C'est ainsi que déjà aujourd'hui les jeunes gens emportent partout avec eux la musique qu'ils aiment et n'ont même plus le désir de ces chaînes stéréo design qui faisaient rêver leurs parents.

### Que veulent les citoyens d'aujourd'hui?

Veulent les moyens de jouir en tous lieux du plaisir d'écouter de la musique ou de parler à leurs amis, ou les moyens de vivre dans une "bulle" protectrice au sein d'un environnement sonore qui serait de plus en plus envahissant? Les termes "lieux" et "bulle" évoquent un espace, mais il n'est pas nécessairement construit et en trois dimensions.

### Le casque audio à contrôle actif est une réponse jugée acceptable par les jeunes urbains

Le casque audio à contrôle actif, relié à un bon lecteur MP3 et/ou à un téléphone mobile, est une réponse jugée acceptable par un nombre chaque jour plus grand de jeunes urbains (avec un certain type de casque Bose, on peut même obtenir une spatialisation équivalente au 5.1). Ces casques sont soit quasi invisibles, intra-auriculaires, soit au contraire très visibles, couvrant entièrement les oreilles. La mode ne s'est pas encore saisi de ce dispositif, de cet accessoire. Du moins ne l'a-t-elle pas encore transcendé.

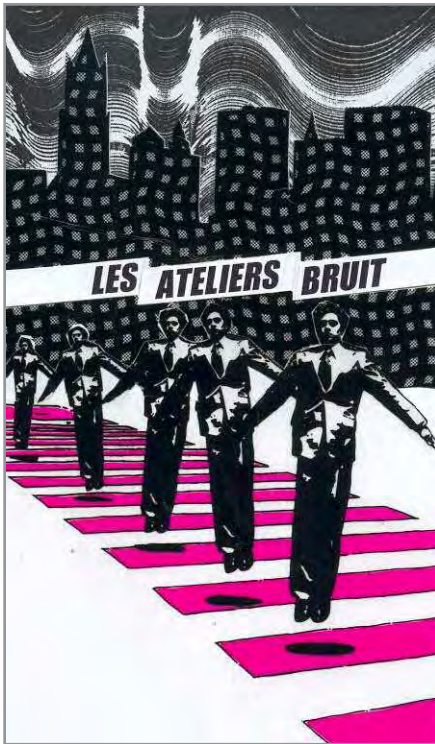
Etrangement, la "mode" du chapeau ré-apparaît chez les jeunes. Se sont-ils rendus compte que, quand on porte un chapeau, on ne s'entend pas parler de la même manière, et que cela facilite une meilleure intelligibilité de la parole lorsque l'on utilise un téléphone portable? Savent-ils que le fameux "Canotier" était traditionnellement utilisé comme "retour de son" par les chanteurs s'accompagnant à l'orgue de barbarie? Le retour en grâce du chapeau constituerait-il les prémices d'une bulle d'ambiance personnelle?

En ce cas, attendons-nous à voir apparaître un "chapeau à deux places"; ou un chapeau déployable, utile pour converser en milieu bruyant, par exemple à la terrasse des cafés branchés; ou un parapluie acoustique, qui protège son propriétaire des bruits qui lui pleuvraient dessus sans cela (car, un des participants l'affirme, on peut contrôler activement une bulle sonore équivalente au volume d'une tête avec seulement huit haut-parleurs).

### A moins que l'on ne propose aux sons d'emprunter d'autres voies?

Il existe déjà des téléphones et des appareils auditifs fonctionnant par conduction osseuse; il existe aussi des dispositifs d'écoute de la musique qui utilisent les phénomènes vibratoires; pourrait-il exister des dispositifs de contrôle actif et sélectif du bruit qui fonctionneraient par voie solidienne?





## Les “plugs”, pour bénéficier d'une ambiance sonore de qualité et s'isoler

L'appel d'offres du PUCA intitulé "Réha" a provoqué des réponses esthétiques et pratiques intéressantes: les plugs.

Des habillages de façade différents, des balcons ou des loggias donnant plus d'espace, et jusqu'à des pièces rajoutées, "pluggées" tels des nids d'hirondelle, jardins d'hiver ouverts et fermés à la fois, espaces tampons intermédiaires entre intérieur et extérieur.

Plutôt que de réaliser d'onéreux murs anti-bruit, mono-fonctionnels, mieux vaudrait habiller de "plugs" les façades exposées, qui seraient ainsi moins réfléchissantes et mieux isolées des bruits, et aussi du froid ou de la chaleur.

### Il faudrait pouvoir disposer d'absorbants acoustiques invisibles

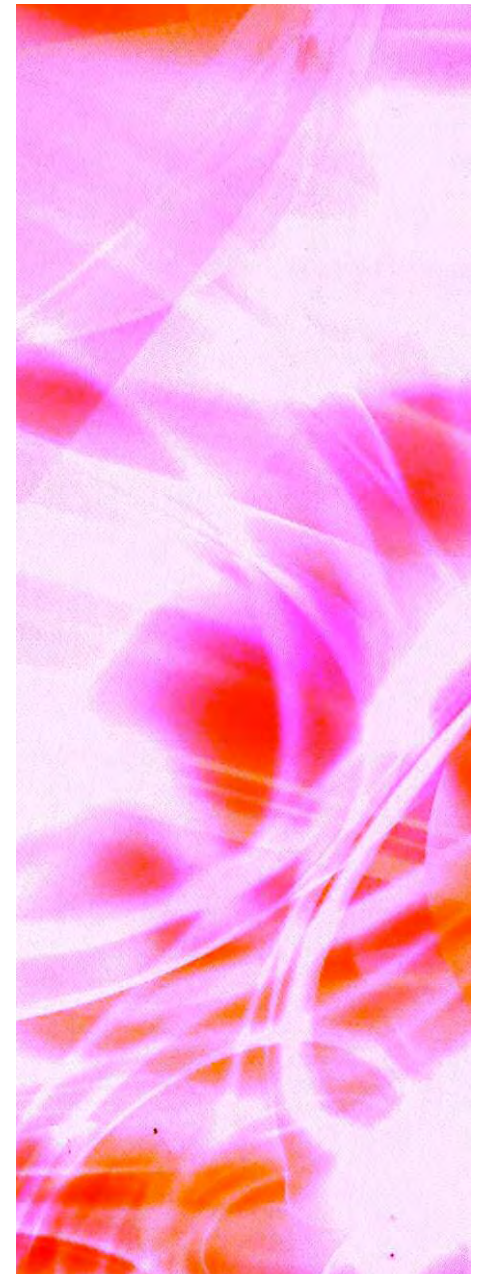
Le problème, c'est que l'on met en général les plugs sur les ouvertures. Or, si l'on veut que le "plug" soit à la fois isolant et absorbant, il est difficile qu'il soit tout en verre. On perd alors en apport de lumière naturelle ce que l'on gagne en confort acoustique.

Il faudrait donc pouvoir disposer d'absorbants acoustiques invisibles...ce qui n'est pas évident.

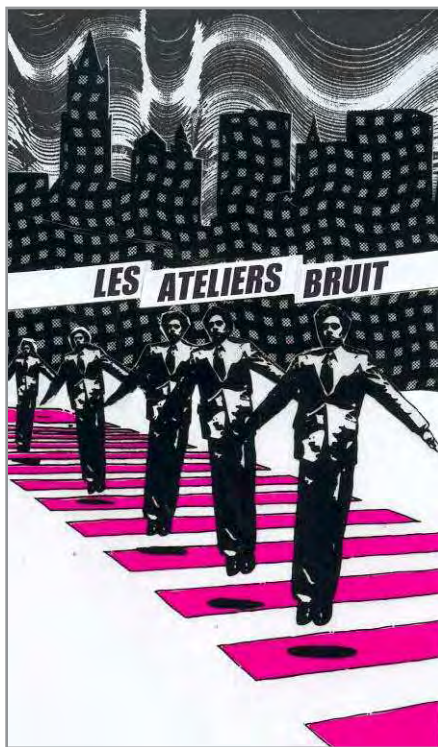
Certes, il existe du verre ou du plexiglas micro-perforé, qui est un peu absorbant aux basses fréquences - comme toutes les parois vitrées - et un peu absorbant aussi dans les médiums. Il ne s'empoussière pas plus qu'un autre car le jet d'air de la ventilation est suffisant pour empêcher le dépôt de poussière dans les perforations.

On pourrait aussi imaginer des plugs qui absorbent les bruits extérieurs par un fonctionnement en "résonateurs de Helmholtz" ? Comme l'absorption d'un résonateur est centrée sur une seule fréquence, il faut créer des façades qui ressembleraient à des jeux de tuyaux d'orgue. Ce serait une nouvelle esthétique.

On pourrait aussi plus simplement dimensionner correctement les écartements qui existent la plupart du temps entre les plaques de parement du style "pierre agrafée", ce qui constituerait autant de résonateurs. On pourrait aussi réaliser les enduits extérieurs sur grillage à une certaine distance du mur, cela permettrait l'absorption des basses fréquences.







**Il faut que le monde de l'acoustique accepte l'idée que l'acoustique du bâtiment est une discipline plus intégrée qu'indépendante**

Il faut que les recherches en matière de confort acoustique intègrent le fait que la chaîne économique du bâtiment n'est pas acoustique mais énergétique. Les Maîtres d'Ouvrage consacrent des millions d'euros à faire ou refaire des bâtiments. A ces niveaux de budget, on peut faire passer des idées pour améliorer le confort acoustique, à condition que les solutions proposées soit des solutions intégrées.

**C'est l'enjeu, s'il en est un, de ces Ateliers.**

Certes, les solutions acoustiques ne sont pas neutres en terme d'architecture; elles ont des incidences spatiales, formelles, visuelles. Mais les façades, aujourd'hui, sont le plus souvent déjà des façades techniques, que les architectes savent apprivoiser ou exploiter pour leur donner des qualités identitaires, signifiantes ou iconiques.

**L'acoustique n'est qu'au dix-septième rang des préoccupations des maîtres d'ouvrage!**

L'acoustique fait partie de la qualité environnementale et est déjà intégrée (cible 9). Mais elle n'est qu'au 17ème rang des préoccupations des maîtres d'ouvrage!

On peut entrevoir deux pistes de recherche de l'intégration de l'acoustique dans le traitement de façade des

bâtiments:

- c'est acoustique, mais il n'y a rien à voir, rien ne s'oppose à la culture de la transparence qui permet d'échapper au resserrement des proximités. Si l'acoustique peut accompagner cela, c'est intéressant.

- c'est acoustique, et cela développe un nouveau répertoire de formes, de signes et de matières qui enrichit le répertoire actuel. Certains aspects sont déjà connus puisqu'ils sont médiatisés lorsque sont présentés les projets de grandes et prestigieuses salles de concert. Pour que ces nouvelles ressources soient acceptées comme telles par les architectes et les maîtres d'ouvrage, il faudra que ce nouveau répertoire soit porté par des architectes influents.

**Le problème du confort acoustique, c'est qu'il n'y pas de retour lisible sur l'économie.**

Bien sûr, la santé des gens est meilleure lorsqu'ils vivent ou travaillent dans des lieux correctement isolés et des ambiances sonores maîtrisées; bien sûr, les relations sociales deviennent meilleure entre voisins, ce qui participe à la santé et à la sécurité; mais il n'en apparaît rien sur la facture énergétique, ou sur celle des travaux d'entretien.

Le monde des bailleurs sociaux se rend compte aujourd'hui du surcoût important généré par l'accumulation des réglementations. Il réfléchit à de nouvelles manières de faire, mais ne pense pas toujours à y associer le traitement acoustique, qui - s'il vient par la suite - aura toujours des allures de surcoût.

**Il faut que le traitement acoustique fasse partie des solutions de base**

Pour que les propositions des professionnels de l'acoustique deviennent réalité, il faut ainsi que le traitement acoustique fasse partie des solutions de base, à visée multiple, que proposent les architectes en réponse aux attentes des maîtres d'ouvrage.

\*\*\*\*\*





# L'ATELIER BRUIT du PUCA

Compte-rendu de l'Atelier "Systèmes anti-bruits de self-défense en kits" (2 10 2009)

plan urbanisme construction architecture

**PUCA**

## "Systèmes anti-bruits de self-défense, en kits"

Rappel du programme

Accueil et présentation de la thématique de l'Atelier Bruit par B. Delage

1- L'offre "grand public" aujourd'hui. Quels sont les industriels qui proposent des produits et des systèmes "anti-bruit" en kits à destination du logement? Quelles en sont les capacités et les limites? Quelle est la technicité minimum requise pour les mettre en oeuvre? Existe-t-il des produits innovants? Quels sont les réseaux de distribution des produits "anti-bruit"? Quel est l'argumentaire des vendeurs et des distributeurs?

2- L'offre "entreprises" aujourd'hui. Quels sont les systèmes "légers" que peut proposer une entreprise à un bailleur social dans le cadre de la réhabilitation d'un ensemble de logements? Quels en sont les coûts globaux (directs et indirects)? Quels résultats peut-on en attendre? Quelles conséquences indirectes peut-on craindre, ou espérer?

3- Quelles sont les priorités? "Faire taire" la rue, ou les voisins? Ceux du dessus ou ceux du dessous? Agir au niveau de la porte palière, premier bouclier, ou du lit, dernier refuge avant les bouchons d'oreille? Etre libre de faire du bruit chez soi, ou de ne pas entendre celui des autres? Mettre à disposition des systèmes très performants et exclusivement acoustiques, ou des systèmes multifonctions donnant des avantages secondaires (thermiques, pratiques (rangements))?

4- Quelles sont les possibilités? Quels super-produits saurait-on faire aujourd'hui qui soient très efficaces (performant, qualifiant, et procurant des bénéfices secondaires) et qui restent TRES faciles à BIEN mettre en oeuvre? Des portes palières, des portes de distribution, des fenêtres, des doublages (mur, sol, plafond), des "boîtes dans la boîte" à usage de chambre à coucher, ou de pièce de musique, ou de home-cinéma?

Conclusion de l'Atelier par P. LEMONNIER, secrétaire permanent adjoint du PUCA (Plan Urbanisme, Construction, Architecture).

En préambule, nous adressons nos remerciements chaleureux à tous les participants, et en particulier à **Roland CAHEN et Jean-Yves CAILLERET**, invités spéciaux de l'Atelier Bruit "systèmes anti-bruits de self-défense, en kits".

**Roland Cahen** est compositeur, designer sonore, enseignant-chercheur en musique électroacoustique et responsable du studio de création sonore de l'ENSCI (Ecole Nationale Supérieure de Création Industrielle). Ce studio propose aux étudiants-designers une réflexion sur la dimension sonore des objets, des lieux, et des productions multi-média. Sa finalité est de former des designers qui aient une culture de l'oreille, et non des "sound designers" spécialisés. Il fonctionne en partenariat avec des entreprises privées

**Jean-Yves Cailleret** est architecte, urbaniste, diplômé de l'Institut de la Construction Industrialisée et directeur technique de l'OPAC de Tours. En qualité de maître d'ouvrage, il gère 15000 logements, rénovant constamment le parc existant. Le confort acoustique est une de ses préoccupations, car il joue un rôle dans la privatisation du logement et la bonne entente entre voisins. Les modes de vie évoluant, il convient de les accompagner - et même si possible de les anticiper - en faisant des travaux qui répondent aux usages renouvelés de lieux toujours plus équipés, que ce soit en électro-ménager, en équipements de loisirs, ou en bureautique.

Le Bâtiment est en première ligne des domaines d'activités visés par le Grenelle de l'Environnement. Ce secteur - et particulièrement le logement - doit réduire sa consommation d'énergie. Les architectes répondent à cette préoccupation en misant sur une rénovation importante et globale des bâtiments. S'il existe dans la profession une réelle conscience des enjeux du confort acoustique, cela ne se traduit pas pour autant en travaux, jugés trop diffus, trop envahissants, trop chers, et aux résultats trop incertains s'ils sont partiels. Les exemples abondent en effet de travaux d'isolation acoustique vis à vis des bruits extérieurs qui ont eu de fâcheuses conséquences sur la perception des bruits intérieurs, ayant révélé des problèmes latents de voisinage et finalement dégradé la qualité du "vivre ensemble" dans les immeubles traités.

## Que faire, lorsqu'on ne peut tout faire,

que ce soit par manque de moyens financiers ou parce que les travaux doivent se faire en conservant les occupants dans leurs logements (ce qui est le cas 90% du temps), ou parce que ce sont les habitants eux-mêmes qui vont faire les travaux, avec la technicité du "bricoleur du dimanche"?

Peut-on limiter spatialement l'intervention (à une seule pièce, par exemple le séjour, ou une chambre) ?

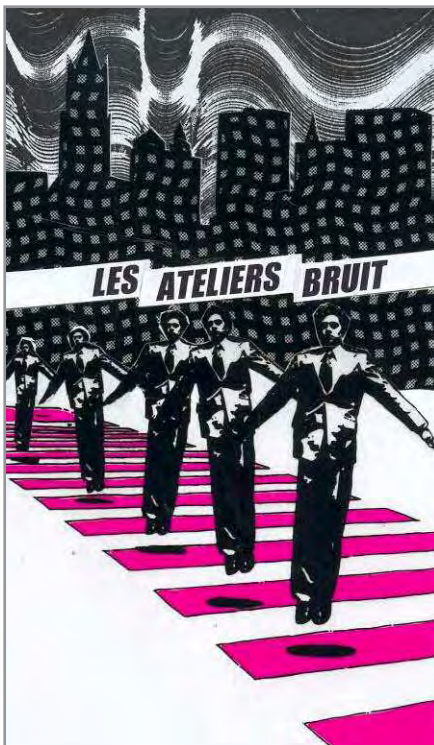
Ou doit-on la limiter à un champ (par exemple, les bruits générés par les équipements techniques du bâtiment, ou les bruits d'impact)? Ou à une technique (par exemple, un assemblage à sec, ou un collage)?

Ce faisant:

- le maître d'ouvrage apporte certes à ses locataires plus de confort, mais ce "plus" est-il apprécié ou bien est-il au contraire jugé insuffisant, voire inopérant, apportant de nouvelles frustrations?

- le propriétaire ou le locataire "bricoleur" est-il au final plutôt satisfait ou plutôt déçu?

**Quelles limites à l'exercice ?**



Ces questions ont provoqué des réponses contrastées:

- des acousticiens, rappelant qu'ils leur est le plus souvent demandé de s'engager sur un résultat, ne peuvent envisager de traiter la question du confort acoustique s'ils ne peuvent garantir une amélioration. En quelque sorte, ils disent ne pas être certains de pouvoir satisfaire à la fois le gestionnaire d'un ensemble de logements et ses habitants, car les interventions sur des bâtiments existants - dont les structures sont anciennes - sont incertaines, à l'inverse des prescriptions qui peuvent être faites sur un projet de bâtiment. Quand bien même cela ne leur serait pas demandé, ils n'envisagent pas de ne pas proposer et tenir l'engagement qui fait d'eux des professionnels appréciés: **la garantie de résultat**.

Quant à mettre leur science directement au service du particulier, cela les inquiète: comment s'assurer d'une mise en oeuvre correcte des systèmes quand il y a tant de cas particuliers dans l'habitant ancien?

Autant dire qu'ils restent très réservés sur l'idée de mettre un "kit acoustique" à la portée de tous, car ils savent, par expérience, la difficulté et le risque - pour eux, et pour les habitants - de l'exercice qui leur est proposé.

- des habitants, ou leurs représentants, s'accommoderaient bien d'une amélioration qui ne ferait pas l'objet de cette fameuse "garantie de résultat", surtout si cela leur permettait de travailler plus facilement et plus souvent avec des acousticiens. Dans d'autres domaines, en particulier l'isolation thermique, les maîtres d'ouvrage qui veulent améliorer le confort dans les bâtiments n'exigent pas des prédictions exactes au kw/h près des gains attendus. Ils recherchent plus un **bon rapport qualité/prix** - non contractuel - qu'un engagement de résultat. Ils n'ont pas à l'esprit qu'un "kit acoustique" puisse (doive?) servir à d'autres choses (ranger, changer de décor), mais si cela leur était proposé "par dessus le marché", ils ne seraient bien sûr pas contre.

- des fabricants pointent la difficulté d'apprécier l'apport de certains matériaux acoustiques pour le non-spécialiste. Ainsi, lorsqu'un industriel lance un produit nouveau et fait savoir à grand frais de publicité que ce produit "améliore l'isolation acoustique de 10

décibels", ses concurrents jugent cela "un peu léger": tous les professionnels savent en effet combien il est facile d'améliorer de 10 décibels un très mauvais isolement de départ, et combien il est difficile de gagner les 10 décibels suivants, etc. **Les conditions de départ relativisent donc toujours l'efficacité des produits d'amélioration des isolements**: bien que cela soit évident pour les professionnels, rien n'est plus difficile à expliquer au destinataire final, usager ou habitant.

**Selon les conditions initiales, les mêmes causes ne produisent pas les mêmes effets**

Le vocable "kit" sous-entend une mise en oeuvre simple, à la portée des "bricoleurs du dimanche", qui se fournissent souvent chez les mêmes distributeurs que les petites entreprises et les artisans (Castorama, Point P, Leroy Merlin, etc) lesquelles sont les principales cibles des industriels proposant des produits destinés à la maison individuelle ou au logement unique.

Il y a cependant une différence importante de moyens et de formation entre les uns et les autres: aussi bien outillé soit-il, le bricoleur du dimanche reste un bricoleur et n'a pas les outils de levage, de transport, de sciage, de perçage et de fixation dont disposent les artisans. Et puis, c'est souvent un homme ou une femme seul(e): deux bras et puis c'est tout, sauf bien sûr à compter sur les voisins.

Puisque qu'une bonne mise en oeuvre est indispensable à ce que les produits acoustiques tiennent leurs promesses (ceci étant surtout vrai pour les produits isolants, et moins pour les produits absorbants visant à améliorer la sonorité des espaces), il est important de doter le kit d'une excellente notice de montage, et mieux encore d'un site web didactique où l'on voit le bricoleur réussir, étape par étape, son montage.



## des kits-produits qui donnent à penser

Ainsi, le kit acoustique ne saurait-il exister sans sa notice de montage et même sans ses outils spécifiques vendus avec les éléments du kit lui-même (cf le fameux "tournevis" Ikea). Peut-il s'agir d'une simple notice d'assemblage, ou bien, puisqu'il est important de considérer "les tenants et les aboutissants" du kit pour en tirer le meilleur bénéfice, cette notice acoustique doit-elle être plus ambitieuse, et permettre au bricoleur non pas d'en combler les lacunes, mais d'en dépasser les limites? Ou plus précisément de lui permettre de résoudre la question des limites: à la périphérie d'un doublage de cloison ou de plafond, qui n'auront jamais des dimensions standards, comment faire la jonction? Délicate question...

## "Le confort acoustique à la portée de tous!"

S'inspirant de la plate-forme de e-learning proposée aux artisans par Energie BAT sur son site web, on pourrait proposer que toute création d'un "système anti-bruits de self-défense en kit" soit à la fois un "kit produits" (composants, notice imprimée, outillages innovateurs et spécifiques) et un "kit pensées" (comment ça marche, pourquoi ça marche, quelles erreurs sont fatales et pourquoi, comment les éviter): autrement dit, **que les produits donnent à penser, permettent et provoquent la démarche intellectuelle du "bricoleur"**, depuis l'éveil de son intérêt jusqu'au dernier tour de "clef".

Il s'agit, en fait, de rechercher la meilleure ergonomie possible d'un **système qui associerait étroitement compréhension et action**. Non pas l'une puis l'autre - comme dans les manuels d'acoustique, dont on sait que c'est le principal écueil, un excès de théorie pouvant décourager la pratique - mais l'une et l'autre toujours liées, l'une initiant l'autre, un peu **comme la musique et la danse se mènent l'une l'autre sans que se pose la question de savoir qui conduit, mais seulement celle de savoir où l'on va**.

N'est-ce pas, après tout, le grand intérêt de la **"démarche-design"** aujourd'hui, qui n'est plus recherche de style ni d'image, mais production d'une forme d'intelligence globale, où l'interface n'est plus distincte du produit, où la finalité prime sur l'originalité, où - loin des systèmes mécanistes - une partie de l'assemblage est de nature discrète, "plug and play"?

Afin de considérer l'écart entre les produits aujourd'hui proposés aux artisans et parfois aux particuliers par les industriels, et des produits qui seraient issus de la "démarche-design" esquissée ci-dessus, les participants à l'Atelier Bruit ont essayé d'identifier et de classer par argument les produits actuels qui sont - peu ou prou - des "systèmes anti-bruits de self-défense, en kits".

Il y a l'argument du **chiffre** quantitatif: *"50% de bruit en moins, soit un gain d'isolation remarquable de 3 dB!"* promet Placoplâtre faisant la promotion de la plaque "Placophonique" (on notera que le vocable "phonique" est souvent préféré à "acoustique", jusqu'à même devenir "isophonique" au risque de dire le contraire de ce que l'on souhaite dire). Certes, nous sommes un peu loin du "système en kit", car si le montage à sec d'une cloison en plaques de plâtre sur ossatures n'est pas très complexe, on ne s'improvise pas "placouiste" pour autant: c'est une qualification avancée. Quoiqu'il en soit, puisque l'industriel communique sur "le confort acoustique à la portée de tous", on peut en conclure que c'est à la portée de chacun: "do it yourself", et gagnez ... quoi au juste ? 50% du bruit en

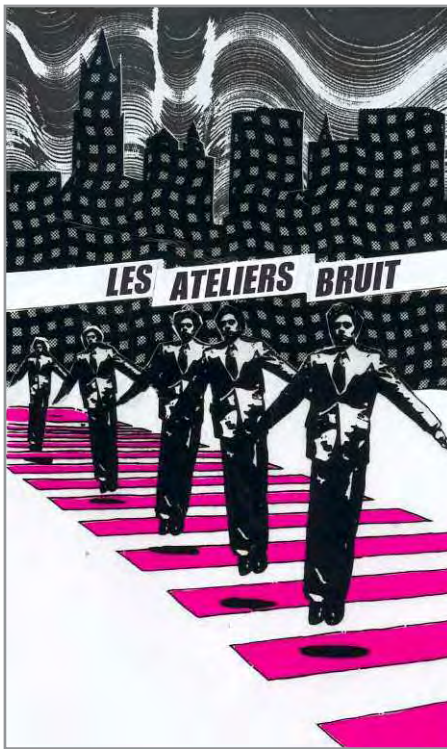
moins, ce qui paraît considérable, ou 3 décibels, ce qui semble nettement moins intéressant? Bien sûr, les acousticiens savent que c'est la même chose, mais ce sont bien les seuls! L'argument des chiffres, en acoustique, est bien délicat à manier...

Il y a l'argument de la **minceur**, de quelques millimètres pour les sous-couches à disposer sous les parquets flottants à quelques centimètres pour les complexes de doublage PlacoSilence (3,3cm pour être précis, intégrant un isolant joliment nommé "Immotus"). On notera le gros succès public des "isolants minces" en matière d'isolation thermique, qui prouve que le faible encombrement d'un produit est très apprécié. Question d'économie de m2 et de m3, ou bien fonctionnement "épatant", proche du miracle (on y serait à 0mm) et de l'irrationnel tant appréciés?

Il y a l'argument du **"sain et naturel"**, de l'écologique, du HQE. Le plus souvent en effet, inviter chez soi l'acoustique c'est y introduire quelques m3 de laine minérale et pas mal de plâtre: plâtre et laines minérales sont certes recyclables, mais certaines laines minérales irritent encore la peau (leurs fibres inquiètent le public, même si les fabricants nous rassurent à ce sujet) et nul n'aime respirer de la poussière de plâtre. Au niveau industriel, des alternatives existent qui intègrent des fibres de cellulose (Homatherm, Fels). Cette offre est faite aux particuliers et aux artisans via la société belge Acoustix / Pan-terre, qui sur son site met l'accent sur la qualité environnementale de ses produits et les montre en situation d'être posés - comme un kit - par des particuliers.







## Efficaces, minces, naturels et sains

Efficaces, minces, naturels et sains, tels sont les atouts des complexes acoustique "posés à sec" qui se rapprochent le plus de la notion de kit aujourd'hui ... mais qui n'en sont pas. S'ils étaient de véritables kits (ce qu'ils ne prétendent pas être), leurs distributeurs insisteraient sur les prix modiques, et surtout sur l'économie réalisée en montant soi-même son kit.

En fait, il semble qu'il n'existe aujourd'hui sur le marché (français) que quelques "kits" qui puisse être mis en oeuvre par des particuliers aux fins d'**isolation acoustique**.

Ce sont (sous réserve d'inventaire, bien sûr):

- les plaques à coller, par exemple les plaques Matson (Siplast): "performantes" et "minces", elles sont "simples à mettre en oeuvre, par collage direct sur le support", et permettent de "diminuer la transmission du bruit au travers des cloisons légères, portes, etc."

- les chapes acoustique sèches proposées par Fels (Plaque de sol) ou Placoplâtre (Placosol),

- les planchers acoustiques de type "Distansol" chez Isover, ou de type "Liberty" ou "Activity" chez Harlequin Floors

- les "parquets flottants"

- les cabines acoustiques modulables destinées aux musiciens, par exemple celles de type ©AudioCab Studio distribuées par PNC France Paneling system.

On trouve aussi, via l'internet, des **kits acoustiques** destinés aux musiciens qui aménagent eux-mêmes leur studio de répétition: ce sont le plus souvent des absorbants, des plaques de mousse, légères, faciles à poser ou à suspendre, avec un aspect "décoratif" et "high-tech" qui rassure sur leurs performances et **en** justifie le prix.

## A qui profite le kit acoustique?

Dans la liste ci-dessus, on trouve trois types de systèmes en kit:

- ceux qui permettent de se protéger des bruits alentours, en s'isolant mieux du voisin (Matson, Distansol),

- ceux qui ne bénéficient pas directement à celui qui les assemble (Fels plaque de sol, Placoplâtre Placosol, parquets flottants) et protègent plutôt le voisin des bruits émis du côté où on les met en oeuvre,

- ceux qui bénéficient directement à celui qui les assemble (cabines acoustiques) et - protégeant le voisin des bruits émis côté mise en oeuvre - donnent à leur propriétaire la liberté de jouer de la musique ou de tourner du bois à toute heure du jour et de la nuit.

Dans certains cas, le bénéfice est appréciable de part et d'autre du séparatif pour des raisons différentes: ainsi, un parquet flottant - s'il est bien moins performant que la moquette usagée qu'il remplace souvent - renouvelle-t-il l'esthétique d'une pièce, et est-il jugé plus pérenne que d'autres matériaux.

Et puis, dans la grande majorité des cas, le système en kit améliore les relations de bon voisinage, ce qui est fondamental. Au soulagement de **ne plus subir** les bruits des voisins s'ajoute la **liberté d'agir** sans gêner les voisins.

## Quels bénéfices secondaires pour le kit acoustique?

Les systèmes en kits aujourd'hui disponibles sur le marché permettent de ne plus subir, et de retrouver en même temps une liberté d'agir. **Que pourraient-ils donner en plus**, qui justifierait le temps, l'espace et l'argent consacrés à leur mise en oeuvre?

Chacun sait qu'une amélioration de l'isolation acoustique s'accompagne presque toujours d'une amélioration de l'isolation thermique. Si le voisin dont on veut oublier l'existence ne chauffe pas son local, c'est autant de gagné.

On peut envisager bien d'autres bénéfices secondaires à la mise en oeuvre d'un système anti-bruits en kit:

- un traitement de surface du parement fini, qui améliorerait la sonorité de la pièce faisant l'objet de la mise en oeuvre. **Un système "double-face / double-action"**, à la fois isolant au coeur et absorbant en surface, améliorerait d'autant plus l'isolement brut, celui qui est ressenti par l'habitant. Cela serait l'occasion de doter le produit d'une apparence valorisante - à la fois esthétique et didactique - et d'échapper ainsi au problème de l'invisibilité des deniers dépensés.

- une récupération de la surface ou de la hauteur sous-plafond perdue, car:

\* quitte à perdre 10 cm pour les consacrer à un doublage acoustique vertical, autant aller jusqu'à 30 cm et combiner cela avec un **"mur" rangement-bibliothèque-discothèque** dont le fond joue le rôle isolant, et la géométrie complexe joue le rôle absorbant (une bibliothèque ouverte - telle celle du grand salon de la fameuse Maison de Verre de l'architecte Pierre Chareau à Paris - est un parfait "diffuseur à résidus quadratiques": les vendeurs de bibliothèque ouvertes pourraient d'ailleurs en tirer argument!).

\* quitte à perdre 15 cm de hauteur sous-plafond pour réaliser un sous-plafond acoustique, autant aller jusqu'à 30cm, voire localement 40cm (par exemple en périphérie d'une pièce), pour que le plenum serve de rangement. C'est le **principe des tiroirs à bascule "Le Pelican"**, qui pourrait être optimisé dans le cadre d'un usage orienté vers l'isolation acoustique. C'est bien sûr dans la chambre qu'un tel système peut être intéressant: c'est là qu'on est souvent le plus gêné par le bruit des voisins du dessus, c'est là que l'on a besoin de ranger draps et linge de maison, et c'est là que l'on a le moins besoin de

hauteur sous plafond, puisqu'on l'on y vit plutôt couché que debout.

\* quitte à perdre 5 à 15 cm pour réaliser un sur-sol isolant aux bruits aériens, autant aller jusqu'à 17cm (une hauteur de marche) et récupérer un **volume de stockage à usage occasionnel**. Bouteilles, boîtes de conserve, réserves diverses pourraient y prendre place. Après tout, nul ne s'étonne de la marche qui sépare le niveau de l'entrée du niveau des autres pièces dans les maisons traditionnelles japonaises, cela renforce la notion de seuil, et incite même à se déchausser: moins de bruits d'impact!

\* quitte à mettre de la laine minérale contre une paroi, puis un parement d'une masse surfacique non négligeable devant cet absorbant, pourquoi ne pas envisager de pousser l'intégration de ces deux fonctions en les associant avec les composants d'un **mur végétal intérieur**? Le feutre-sol humide pouvant (peut-être) être à la fois absorbant et lourd, les plantations s'y développant apportant un complément d'absorption en surface, la composition des espèces végétales pouvant participer à lutter contre la pollution de l'air intérieur, et les floraisons occasionnelles sublimant le tout...

\* quitte à tapisser une pièce de lambris ou - en version plus contemporaine - de planches jointives mal rabotées pour vivre au naturel, autant penser le système de fixation pour qu'il respecte une certaine indépendance acoustique, et disposer un absorbant dans l'espace dédié à l'ossature de fixation, entre les planches et la paroi d'origine. On peut imaginer d'autres développements basés sur l'offre actuelle de **"décor à rajouter" devant une paroi, en version acoustique** (ajout de masse et/ou d'inertie): briquettes, fausses pierres, "carreaux du métro", capitonnage...

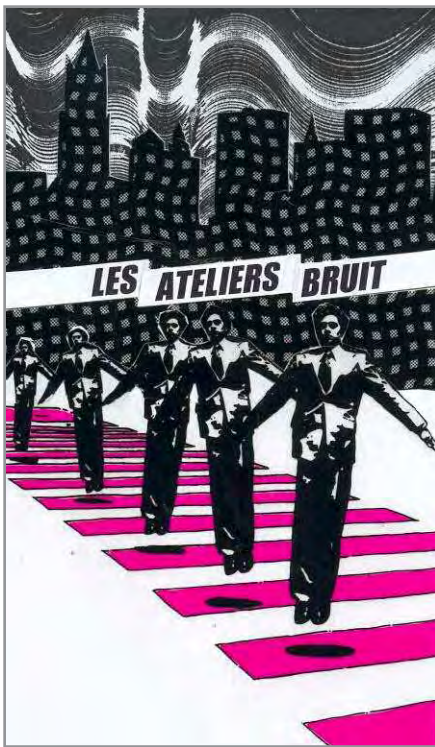
\* quitte à changer son sol pour un parquet flottant - qui n'apporte qu'une très faible amélioration dans la transmission des bruits aériens - et puisque les fabricants de carrelage proposent depuis quelques temps des **"lames de parquet" qui sont en fait du carrelage**, on pourrait imaginer exploiter cet apport de masse inespéré

pour - avec une sous-couche ad hoc (épaisseur, nature?) - en faire un produit d'isolation acoustique traitant à la fois les bruits aériens, les bruits d'impact, l'esthétique et la résistance mécanique.

\* quitte à poser un doublage acoustique dont l'aspect final "extra-plat" n'est guère enthousiasmant (face cartonnée, bandes de joint...), pourquoi ne pas étudier des **plaques à fort relief** qui pourraient être simplement "décoratives", ou qui permettraient de **suspendre vêtements, sacs et casquettes**, un peu sur le principe du "vide-poches" qui fit florès dans les années Prisunic?







## R&D, design industriel, et mise en kit

Lorsqu'il s'agit de créer un nouveau produit sous forme de kit, la nouveauté n'est pas nécessairement tous azimuts.

On peut partir d'un produit acoustique existant, dont les caractéristiques et les performances sont connues, et travailler à sa mise en kit.

On peut partir d'un système déjà en kit, mais dépourvu de performances acoustiques, et chercher à lui donner des capacités acoustiques.

On peut analyser les secteurs de marché porteurs, et créer ou adapter un produit pour ces secteurs, en ne recherchant plus une performance maximale mais un rapport qualité/prix acceptable.

On peut considérer d'abord le point de vue de l'utilisateur - "bricoleur" ou artisan - puis évaluer sa demande, hiérarchiser ses critères de satisfaction, considérer ses incontournables, fixer des objectifs quantitatifs et qualitatifs, établir un cahier des charges, et lancer une consultation auprès des concepteurs ad hoc, ou mieux encore, auprès de groupements de concepteurs-constructeurs capables de répondre en considérant aussi les aspects sociologiques et artistiques du produit.

On sait que dans l'habitat tout produit nouveau doit être familier, rassurant, et en même temps suffisamment ouvert pour être satisfaisant (on peut lui découvrir des usages). Ce n'est pas pour rien que le lapin communicant Nabaztag a connu pareil succès...



## Design pour tous

Design pour tous ... et pour chacun!

Les jeunes, grands amateurs de musique et organisateurs de fêtes, n'ont pas les mêmes demandes que les seniors, qui peuvent être atteints plus que d'autres par l'hyperacousie qui les rend plus sensibles aux bruits, ou par la surdité qui les incite à monter le son de leur téléviseur. Les familles n'ont pas la même demande que les célibataires, les locataires que les propriétaires, les gens du Sud que les gens du Nord, les femmes que les hommes, etc.

Cela ne signifie pas que le kit qui convient aux uns ne conviendra pas aux autres. Il pourra avoir les mêmes fonctions de base, et des fonctions secondaires différentes (ou simplement permettre des usages différents). Mais il se pourrait bien que les locataires privilégient les solutions de type "mobilière" (déménageables) et que les propriétaires préfèrent les solutions de type "immobilière" (pérennes).

De même qu'il est vraisemblable que les carreleurs accueillent favorablement un doublage acoustique se montant par éléments, que les plaquistes acceptent volontiers d'ossature mais pas de plaque, que les tapissiers se sentent plus concernés par les produits absorbants que par les produits isolants, et que les menuisiers apprécient que, in fine, le parquet ressemble à un vrai parquet traditionnel, quand bien même il serait high-tech en sous-face.

**"Design pour tous", cela comprend donc tous les utilisateurs aussi bien que toutes les catégories de bricoleurs et tous les corps de métiers.**

On sait cependant qu'en matière d'innovation les limites de métiers sont un peu invalidantes, et que c'est souvent à l'interface de deux métiers que l'on découvre des solutions innovantes.

On sait aussi que chaque métier comme chaque utilisateur voit le problème - et ses solutions - à son



échelle: de l'échelle de la ville à celle de l'objet, de la pièce en plus et en kit au bouchon d'oreille proposé avec trois tailles d'embout, de la solution passive et très "mécano" à la solution électronique active, et même jusqu'à certaines offres quasi virtuelles (les doses de confort "i-doser", drogues audio légales que l'on peut acquérir et consommer via l'internet), **vaste est le monde des possibles.**

Dans l'expression "système en kit", le mot "système" est un préalable: un kit, c'est d'abord une méthode, on ne le monte pas dans n'importe quel ordre car le montage manuel (ou outillé) et la démarche intellectuelle vont de pair. Sa finalité - une mise en place par assemblage d'éléments qui soit à la portée physique et intellectuelle de tout un chacun - s'inscrit dès le début de la démarche.

**Un kit, cela fonctionne, et en le montant on apprend comment et pourquoi.**

## Les wearables

Les équipements "wearables" (que l'on peut porter sur soi) ont rendu un peu plus floues les limites entre espace public et espace privé. Le logement, et dans le logement la chambre, ne sont plus l'ultime refuge, le temple de l'intimité. On emporte dans la rue, sur soi, un peu plus chaque jour de son "chez soi": sa discothèque, sa bibliothèque, son album photos, sa boîte aux lettres, etc.

Est-ce que tout cela ne forme pas aussi un "chez soi en kit", auprès duquel les produits estampillés "bâtiment" et même "décoration" font figure de dinosaure un peu lourdaut?

De même qu'avec l'apparition des réseaux sociaux sur le web, le café du coin, le club Mickey sur la plage, la chorale de la paroisse ou le club du troisième âge n'ont plus l'exclusivité de la mise en relation de voisinage. Les uns ni les autres ne sont cependant pas tombés en désuétude, et n'en sont pas menacés. Les nouvelles possibilités ne remplacent pas les anciennes, elles les complètent.

S'il y a de nouvelles manières de se rapprocher de ses voisins, quelles sont donc les nouvelles manières de les tenir à distance?

**Faire  
abstraction  
=  
pouvoir d'agir ?**

En matière de confort acoustique individuel, on emporte aujourd'hui son lecteur MP3 et son téléphone avec soi, on les utilise dans la rue, dans le métro, le bus, le tram, alors que ce sont autant de lieux à l'ambiance sonore parfois bruyante. Comment fait-on pour tenir à distance les bruits qui interfèrent?

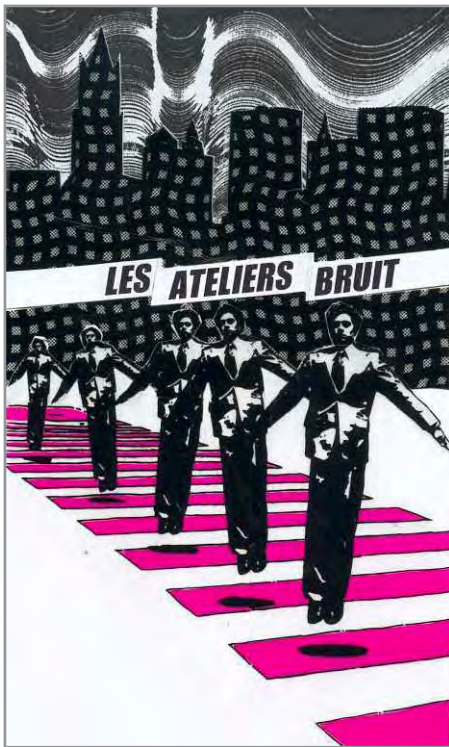
Et bien, c'est fort simple nous ont dit les jeunes gens qui étaient présents à l'Atelier Bruit: pour "faire avec" les bruits qui pourraient gêner l'usage de tous ces matériels embarqués dans nos poches et nos sacs, **on en fait abstraction.**

En fait-on abstraction faute de mieux, faute d'un dispositif nous permettant d'agir sur l'environnement, que ce soit à la source ou à la réception, comme par exemple des générateurs de contre-bruit ou des écouteurs équipés d'un système "noise-cancelling"?

Ou bien, en fait-t-on abstraction par ce que c'est la meilleure manière de vivre avec, parce que cette capacité d'abstraction est bien plus instantanément réversible que tout autre moyen de contrôle, parce que c'est l'attitude qui est finalement la plus proche du pouvoir d'agir?

A moins que nous ne rentrions dans l'ère du "**bruit de masse**", une appréciation de l'environnement sonore qui ne se fasse plus en référence aux hauteurs et aux tonalités, mais privilégie les textures, le timbre et la dynamique, estompant ainsi les limites entre bruits et sons, déplaçant les conflits. Auquel cas, les "systèmes de self-défense anti-bruit et en kits" sur lesquels nous nous interrogeons pourraient bien ne pas plus ressembler à un doublage ou à un meuble qu'un iPhone ne ressemble en 2009 au Hand Telephone Reversible présenté par Graham Bell en 1877.





Il est intéressant de noter que les solutions de "système de self-défense en kit" évoquées par la jeune génération (à qui nous demandons de rêver sans se soucier de faisabilité) sont toujours sinon immatérielles, du moins merveilleusement légères: un voile anti-bruit, un baldaquin, un couvercle comme une coupole de parachute, une nappe, des patins, une protection auditive réglable à distance que l'on pourrait garder pour dormir.

Et bien sûr aussi, au catalogue des objets introuvables, le vernis isolant acoustique (inodore, incolore et bien sûr sans dangereux solvant), l'interrupteur dans la cloison (qui stoppe instantanément le bruit), le sélecteur sur la fenêtre (qui filtre les sons selon l'humour du jour).

Autant de **produits magiques** (nous ne sommes pas loin de la cape d'invisibilité de Harry Potter), que l'on commande cependant toujours du **geste** et non par la simple pensée.

Peu d'intérêt pour les environnements sonores masquants, vus comme une surcharge beaucoup moins satisfaisante que la pure et simple disparition. **Importance du geste, donc d'une interface physique**, manifestant bien le pouvoir d'agir de celui qui la contrôle.

N'oublions pas cependant qu'ont été aussi évoquées des solutions très matérielles, très ancrées dans l'histoire, tels par exemple des volets acoustiques:

- raisonnables, ils permettraient de garder les fenêtres ouvertes à l'air sans trop laisser passer de bruit;
- plus audacieux, ils seraient à isolation variable (par changement de masse surfacique), et leur matière pourrait même être en mouvement: ils auraient alors l'apparence d'une sorte de déversoir d'eau, formant un rideau acoustique à la fois passif (par la masse de sa matière) et actif (par le bruissement de la chute d'eau). Comme quoi, de la statique à la poétique, il n'y a parfois qu'un pas.

Lorsque l'on réintroduit la notion de faisabilité, c'est le mobilier qui est d'abord considéré - par ces jeunes gens très "mobiles" - comme pouvant accueillir des systèmes anti-bruits:

- lit clos avec ou sans paysages sonores intégrés (dans la lignée des nouveaux réveils matins qui non seulement diffusent le matin de la lumière et des sons propices à l'éveil, mais favorisent aussi l'endormissement, le soir).

- fauteuil pour regarder la télévision intégrant des haut-parleurs à proximité des oreilles, et un "butt-quicker" sous les fesses, pour délivrer les basses fréquences par conduction solidienne.

- enceintes acoustiques très directives, dirigées vers des surfaces absorbantes (canapés, fauteuils, lits).

- papiers peints diffusant des paysages sonores pour les lieux trop calmes ou trop isolés.

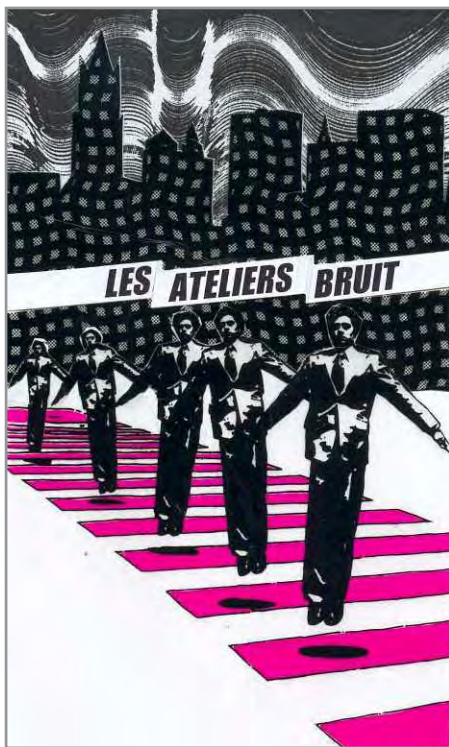
- portes coulissantes, qui ont l'avantage de ne pas claquer, et peuvent s'effacer dans l'épaisseur des cloisons isolantes.

## Traiter acoustiquement une pièce en particulier

Lorsque l'on revient à la vie quotidienne de nos concitoyens, l'idée de traiter acoustiquement une pièce en particulier, plutôt qu'une surface, ou une catégorie de bruits, est bien tentante: depuis l'ouvrage de Von Uxkhul ("Mondes animaux et mondes humains") on sait que pour l'homme aussi il est nécessaire et agréable d'établir et de contrôler un territoire.







Mieux isoler une seule pièce, c'est permettre d'**entendre la différence** (par rapport à d'autres pièces non traitées) et donc d'**apprécier durablement le résultat**. C'est limiter spatialement l'intervention, et mieux maîtriser le budget. C'est pouvoir intervenir en site occupé, si les travaux ne durent pas trop longtemps.

## Un kit pour la "pièce de repos et/ou de loisirs"

Le vocable "boîte dans la boîte" est assez répandu, il évoque la résolution radicale des problèmes acoustiques ("j'ai carrément fait une boîte dans la boîte"), et l'idée d'une sur-protection (ce n'est pas une simple boîte).

Chacun voit de quoi il est question, on en trouve l'explication sur le site [www.bricoleurdudimanche.com](http://www.bricoleurdudimanche.com). Les boîtes-gigogne et les matriochkas que l'on trouve dans les boutiques de cadeaux l'ont rendu familier.

Moins ambitieux, le "système de self-défense anti-bruits en kit" risque de décevoir. Plus ambitieux, il sera trop onéreux. Et puis, le montage de la boîte dans la boîte pourrait être séquentiel: d'abord le plancher si nécessaire, puis le plafond, puis des parements qui fassent se rejoindre plancher et plafond...?

**90% de chambres dans les interventions faites chez les particuliers** par une entreprise d'acoustique du bâtiment: on peut en déduire que le kit doit leur être particulièrement adapté.

La réciproque est vraie: c'est dans les chambres que l'on a le moins besoin d'une grande hauteur sous plafond, ou du maximum d'espace; c'est là qu'il y a le moins d'équipements techniques; ce sont elles qui ont les formes les plus régulières. C'est la pièce qui se transforme le plus facilement en pièce de musique, ou de home cinéma, si besoin est.

La chambre à coucher serait donc un bon terrain d'expérimentation, on pour-

rait y retrouver ce qui a été évoqué plus haut: une paroi pour suspendre les vêtements, une autre à usage de bibliothèque, des portes coulissantes (accès, penderie), une fenêtre de doublage intégrant une ventilation mécanique, un plafond-rangement, etc...

Le tout ne tiendrait certainement pas dans le budget idéal de 2000 euros évoqué par Jean-Yves Cailleret, mais le "nécessaire et suffisant", peut-être.

Certes le kit, une fois mis en oeuvre (et dans ce cas précis sans doute plutôt construit par des artisans que par les occupants du logement eux-mêmes), aura réduit la pièce, en surface et en volume. Il faudra donc **compenser l'espace perdu** par un meilleur service, une meilleure apparence, une "montée en gamme" bien visible qui intègre - suffisamment mis en évidence - des indices du confort acoustique apporté.

Cela peut accompagner une recherche sur le nouveau territoire qu'est la chambre de chacun dans les appartements d'aujourd'hui: c'est le lieu où l'on vit sa vie avant d'être celui où l'on dort; c'est le bureau de l'un, la salle d'étude de l'autre, le salon où recevoir ses amis du troisième; c'est même parfois le domicile d'un jeune couple qui n'a pas encore les moyens d'avoir son propre appartement, ou d'un cousin venu travailler une saison dans la région.

L'existence d'un "**kit chambre à coucher**" pourrait aussi tout simplement inciter les concepteurs et les constructeurs à mieux traiter les chambres des appartements, à les équiper de portes pleines et de cloisons isolantes, à utiliser les rangements en guise d'espace tampon, etc.

Bien sûr, on ne demanderait pas au "kit chambre à coucher" de faire des miracles, d'atteindre des performances acoustiques égales aux meilleurs des systèmes industriels, et encore moins de les garantir. **On lui demanderait plutôt d'apporter du neuf**, de renouveler le genre ou du moins de le faire évoluer vers un lieu plus onirique, aux multiples fonctions successives: travailler, rêver, se relaxer, s'isoler, s'amuser, aimer.



Cela devrait être possible dans un secteur - le logement - qui n'évolue que lentement, moins vite en tous cas que les mœurs. A l'heure où les enveloppes des bâtiments sont en pleine mutation, il est opportun de se pencher vers d'autres qualités des logements, moins directement liées à leur économie, et plus étroitement liées à la vie familiale et sociale de leurs habitants.

Le confort acoustique, qui privatise mieux que tout autre le logement - et dans le logement, chacune de ses pièces - est une qualité très appréciée mais qui manque de visibilité. La maîtrise de ce confort par les habitants, ou du moins le pouvoir d'agir directement sur lui, n'est pas permise aujourd'hui.

**Un peu plus ici,  
un peu plus là, un  
peu mieux  
ailleurs,  
cela peut faire  
beaucoup.**

Il y a plusieurs manières de donner aux habitants du pouvoir d'agir, et il n'y en a pas qui soit à rejeter a priori. Les plus appréciées ne seront pas forcément les plus efficaces aux yeux des acousticiens, car il s'agira d'une appréciation globale.

Cependant, **pour le "bricoleur du dimanche"** qui sommeille en chacun de nous, pouvoir améliorer soi-même son environnement (ou décider soi-même de confier cela à un artisan) serait extrêmement satisfaisant. On pourrait lui offrir:

\* un peu plus d'isolement vis à vis de l'extérieur, avec un kit "rideaux acoustiques" (tant demandés, jamais encore trouvés), qui pourraient même, en version translucide, être utilisés en journée,

\* un peu plus d'isolement vis à vis des voisins d'à côté, avec un kit slim fit "doublement vide-poches", combinant étagères, porte-photos, rangement pour la planche à repasser, emplacement pour écran LCD (et ses haut-par-

leurs...); bien sûr, ce kit existerait en plusieurs épaisseurs, en version simplement rainurée pour y accrocher des paniers, jusqu'aux rangement ouverts ou fermés, etc.

\* un peu plus d'isolement vis à vis des voisins du dessus, avec un kit "baldaquin contemporain" qui certes abaisserait le plafond, mais rendrait bien des services annexes: esthétique des formes et des matières, lumière, douceur, rangements dissimulés,

\* un peu plus d'isolement vis à vis des voisins du dessous, avec un kit "double sol", une version domestique des planchers techniques en quelque sorte, dont on pourrait ou non utiliser les volumes enclos,

\* un peu plus d'intimité et d'isolement vis à vis des autres membres de la famille, avec un "kit de porte" qui pourrait venir adhérer à la porte existante. ce pourrait être aussi une porte de remplacement: creuse pour être légère à transporter et à installer, creuse pour être remplie d'eau ou d'un gel à base d'eau une fois posée (la masse de l'eau est à peine inférieure à celle des plaques de plâtre, on en dispose au robinet à tous les étages),

\* un peu plus de liberté de faire de la musique ou de jouer à des jeux vidéos riches en effets spéciaux, avec des "fauteuils en kits", enveloppants, intégrant des enceintes acoustiques de proximité: plus de sensations, moins de bruit,

\* un peu plus de possibilités de travailler chez soi, avec un "kit bureau-paravent", limitant la génération et la dispersion des sons produits par l'ordinateur tout en offrant une micro-oasis de calme au travailleur, allant jusqu'au kit "une mini-pièce dans la pièce", un "plug" interne qui fasse apparaître et disparaître avec facilité un nouvel espace dans l'espace.

\* un peu plus de domotique conviviale avec un "kit tête de lit" favorisant l'endormissement et l'éveil: programmes sonores subliminaux, matelassage et absorption électronique active...

\* un peu plus de pouvoir d'agir esthétiquement sur son environnement avec un kit "wallpaper sonore à alimentation photovoltaïque", des sortes de lés à

coller diffusant des paysages sonores selon l'intensité de la lumière reçue,

\* des ambiances plus contrastées, avec des revêtements de paroi actifs augmentant la réverbération de certaines pièces, pour le plaisir d'y chanter ou de simplement entendre différemment,

\* un peu plus, en fait, de pouvoir d'agir, pour un investissement raisonnable et avec **un retour sur investissement maximum, donc diversifié.**

Car à l'heure où les "wearables" offrent de plus en plus de services annexes devenus indispensables tant ils ont été vite appréciés, il faut proposer aux particuliers des produits qui offrent des avantages acoustiques sans cumuler ce qu'il faut bien appeler des inconvénients (le prix, le poids, l'espace requis, le surcoût de finition (peinture du parement acoustique ... et de la pièce à repeindre après les travaux), pour ne mentionner que les plus cités), et en offrant de surcroît "davantage d'avantages".

Bien sûr, le succès et la rentabilité des "systèmes anti-bruit en kits" librement évoqués dans l'Atelier Bruit n'est pas assurée. Mais ne dit-on pas qu'"on ne désire ce qu'on ne connaît pas" ?

**Il faut donc penser puis créer des produits qui répondent à une nécessité, suscitent le désir, donnent du plaisir et restent "ouverts":**

**Nécessité** de vivre ensemble dans des immeubles où les logements sont juxtaposés et superposés et dans des villes qui se densifient pour réduire le mitage des paysages et le développement des déplacements;

**Désir** d'avoir chez soi, sur ses murs ou sur son plancher, dans son salon, sa chambre ou son bureau, les moyens d'agir sur les proximités acoustiques;

**Plaisir** des formes, matières et couleurs qui prennent ces moyens, s'ils sont passifs, plaisir de leur compagnie, lorsqu'ils sont actifs.

**Ouverture** du kit, qui laisse à l'utilisateur (au "bricoleur du dimanche") sa part d'intelligence, d'improvisation, d'appropriation, de finalisation, d'amélioration: sa **liberté d'expression.**

\*\*\*\*\*



# L'ATELIER BRUIT du PUCA

Compte-rendu de l'Atelier "Visiblement, ça marche!" (13 11 2009)

plan urbanisme construction architecture **PUCA**

## "Visiblement, ça marche!"

Rappel du programme

13h45: accueil et présentation du VIA

14h00: intervention de Bernard DELAGE, architecte et acousticien: le design des produits acoustiques, capacités et limites du rationnel ("form follows function"), de la synesthésie ("l'oeil éveille l'oreille"), et de l'effet Sharawadji.

14h30: intervention de Sylvestre MIGET, co-fondateur de la société ddpo spécialisée dans le diagnostic des gisements de valeur et l'optimisation de la valeur des produits (re-design to cost): l'analyse de la valeur.

15h00: intervention des participants, débat sur l'analyse de la valeur et son application aux produits acoustiques

15h45: d'où venons-nous? Quels sont les mythes et légendes de l'acoustique? Comment se sont construits les archétypes qui fonctionnent aujourd'hui?

16h15: ou en sommes-nous? Quels sont les indices visibles de la qualité acoustique? Quels sont ceux des équipements électro-acoustiques (légitimité, technicité, qualité)?

16h45: ou pourrions-nous aller? Présence ou visibilité de l'acoustique? Design didactique ou pragmatique? NO-design? Postures? Design réactif (feedback)? Quoi d'autre?

17h15: conclusion de l'Atelier par Pascal LEMONNIER, secrétaire permanent adjoint du PUCA (Plan Urbanisme, Construction, Architecture; Ministère du Logement).

## L'Atelier Bruit "visiblement ça marche"

qui s'est tenu le vendredi 13 novembre 2009 a été aimablement accueilli par le VIA (Association pour la Valorisation de l'Innovation dans l'Ameublement, 29 avenue Daumesnil 75012 Paris).

Cet Atelier Bruit abordait la délicate question de la visibilité des matériaux et des systèmes permettant d'apporter un confort acoustique nécessaire - et suffisant - dans les lieux de vie, de travail, et de loisirs.

Lorsqu'ils sont **invisibles**, les produits acoustiques agissent comme par magie, pour ceux qui sont avertis de leur présence. Mais pour ceux qui n'en savent rien, c'est comme s'ils n'existaient pas.

Lorsqu'ils sont "**ordinairement**" **visibles**, sans mise en scène particulière, leurs apparences ne sont pas toujours bien interprétées par le grand public, qui a du mal avec le distinguo qu'il convient de faire entre **absorption** et **isolation**, puisque l'une et l'autre procurent du confort acoustique. Ainsi, bien qu'à l'évidence un parement généreusement perforé ne puisse s'opposer au passage des bruits (comme une passoire ne peut contenir de liquide) architectes, bureaux d'études généralistes, maîtres d'ouvrage et usagers le croient encore parfois.

Lorsqu'ils sont **spectaculaires**, les produits acoustiques peuvent être aussi bien voués aux gémonies ("cachez ces fibres, et ces aspérités que je ne saurais voir"), que portés aux nues: le bois (secret des Stradivarius...), les diffuseurs à

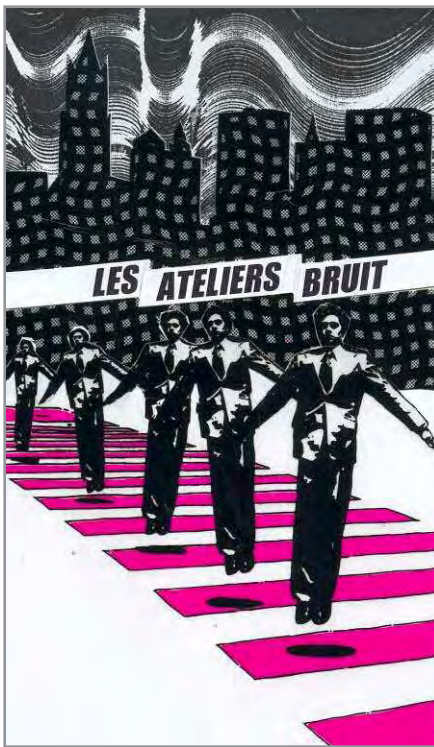
résidus quadratiques (high-tech, vu l'intitulé...), les lourds, sombres et voluptueux rideaux de velours (leThéâtre avec un grand T...), les réflecteurs-diffracteurs (ces merveilleux nuages...), sont unanimement (et parfois excessivement...) appréciés.

Entre vrais et faux semblants, qu'ils soient nus, habillés ou maquillés, "designés" ou "no-designés", où en sont aujourd'hui les produits acoustiques? Et demain, de quoi pourraient-ils et devraient-ils "avoir l'air", pour plus d'efficacité?

**Lorsqu'ils sont invisibles, les produits acoustiques agissent comme par magie**

Notre invité, **Sylvestre Miget**, directeur de la sarl ddpo, spécialiste de l'analyse de la valeur et du "**re-design to cost**", était venu nous aider à cerner ce qui fait la valeur d'un produit au-delà de son efficacité. Qu'il en soit chaleureusement remercié.

Il nous a rappelé tout d'abord qu'il faut bien distinguer l'analyse de la valeur et le marketing.



L'analyse de la valeur est une méthode pour mettre en regard les services rendus par des produits, des outils industriels ou des prestataires, et le coût du service. Le marketing a pour mission de susciter l'intérêt du consommateur (intermédiaire ou destinataire), et de convaincre un maximum de consommateurs de payer le meilleur prix possible pour le service rendu.

L'analyse de la valeur se fait élément par élément. Si le cas analysé est trop complexe, la première étape est de le "concasser" en éléments moins complexes.

## L'analyse de la valeur du logement nécessite un concassage préalable

Le logement, par exemple, est un cas complexe. L'analyse de sa valeur passe nécessairement par un concassage préalable, et c'est parmi les éléments issus de ce concassage que l'on trouve ce qui fait le confort acoustique.

En l'occurrence, le confort acoustique est la résultante d'actions faites par l'**architecte** (sur l'espace), les **bureaux d'études** (sur la technique), les **industriels** du bâtiment (sur les produits), les **entreprises** de construction (sur la mise en oeuvre), les **agents immobiliers** (sur la communication et la présentation), les **habitants** eux-mêmes (sur le comportement et les relations sociales).

C'est donc lui aussi un cas complexe, justiciable à tout le moins d'un premier "concassage".

Par ailleurs, il n'y a pas de valeur intrinsèque, mais **une valeur en fonction d'un profil d'utilisateur**.

Ainsi nombre d'outils numériques dépassent-ils souvent les attentes et même tout simplement les capacités de leurs utilisateurs.

On dépense donc parfois de l'argent à la mise en place - dans un produit - de fonction sinon inutiles, du moins **inutilisées**.

Et puis, dépense-t-on cet argent (celui de la conception + fabrication + mise en place d'un produit) selon la **hiérarchie des valeurs des utilisateurs**, ou selon celle des concepteurs, fabricants et distributeurs du produit?

On voit donc qu'**avant d'aborder le "re-design to cost"** en acoustique (reprenre à zéro la conception d'un produit, sans en changer la finalité - y compris l'apparence - avec un objectif de coût drastiquement réduit), **il convient de caractériser la valeur acoustique**.

Ce peut être un indice performantiel ( $R_w$  ou  $\alpha_w$ , pour les spécialistes), mais dans la plupart des cas cette **caractérisation** ne sera pas aussi simpl(ist)e, car les **lieux** de l'acoustique sont divers (de l'usine à la salle de concert), les **usages** de l'acoustique sont multiples (de la réduction du niveau sonore à la sublimation de la musique), et les **publics** de l'acoustique sont variés (travailleurs, usagers, habitants, clients, et jusqu'aux aficionados de l'Opéra, chacun de nous pouvant être dans plusieurs catégories).

Cette multiplicité de destinations et d'usages amène un premier questionnement: **un produit acoustique peut-il être standardisé ou doit-il être spécifique?** La politique des modèles a certes montré ses limites en matière de logements, mais elle a aussi fait la preuve de ses capacités: **l'abaissement des coûts et l'amélioration de la qualité de la construction ne sont souvent permis que par l'industrialisation**.



Bien sûr, parce qu'un logement universel ne saurait répondre aux aspirations de chacun, il est toujours possible de partir d'un modèle de base apportant le strict nécessaire et suffisant, et de l'adapter par des adjonctions, des "plugs", des compléments, des aménagements, des "assembleurs de fonction", voire des **"assistants de fonction" qui seraient à l'habiter ce que la direction assistée est à la conduite automobile**: une aide discrète ... et efficace, universellement appréciée. C'est, en particulier, l'ambition du programme "logement design pour tous" du PUCA.

**des  
assistants  
fonctionnels  
discrets  
et  
efficaces**

Les designers de produits - après avoir été à la fin du siècle dernier brillamment spectaculaires sans trop se soucier d'efficacité - ont aujourd'hui cette culture du "discret et efficace". En matière de produits acoustiques, en sommes-nous (déjà) là?

Ce n'est pas sûr, quelques indices montrent que nous abordons tout juste la période où il convient qu'un produit soit "spectaculaire" pour être remarqué pour son efficacité. Deux exemples, certes anecdotiques, le montrent:

- deux semaines après avoir fait la Une de la revue d'architecture d'A, **la représentation d'une chambre anéchoïque** apparaît de nouveau dans un périodique. Il s'agit cette fois-ci du mythique National Geographic Magazine (numéro de

novembre 2009). En fond d'image, elle accompagne - et valorise - la présentation du programme "GoGreen" de DHL..

- la première oeuvre rencontrée par le visiteur dans l'exposition de Thomas Demand à la Neue Galerie de Berlin (célèbre bâtiment de Mies van der Rohe, parfait accomplissement de la théorie du "less is more"), était ... une immense photographie de la "maquette" à l'échelle 1/1 d'**une chambre anéchoïque!**

Les traitements acoustiques ne seraient-ils aujourd'hui remarquables (ou plutôt, remarqués) que lorsqu'ils sont spectaculaires, à l'instar des splendides réflecteurs en bois verni du Palais de la Musique de Rome, qui, pour éveiller l'oreille, empruntent aux luthiers des éléments de leur vocabulaire, qu'ils mettent à une toute autre échelle?

**les traitements  
acoustiques ne  
seraient-ils  
remarquables  
que lorsqu'ils  
sont  
spectaculaires?**

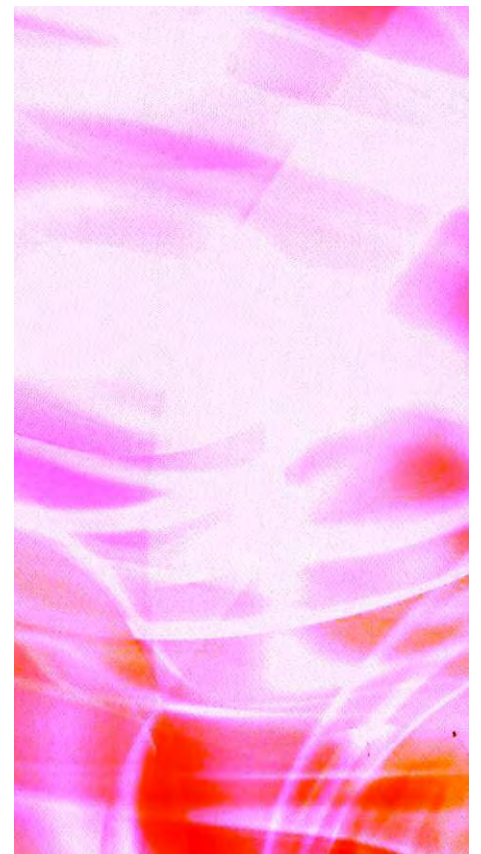
Après tout, l'appréciation de la qualité acoustique d'une salle de concert a toujours été influencée par le traitement formel, visuel ou coloré des volumes, des surfaces et même de la lumière.

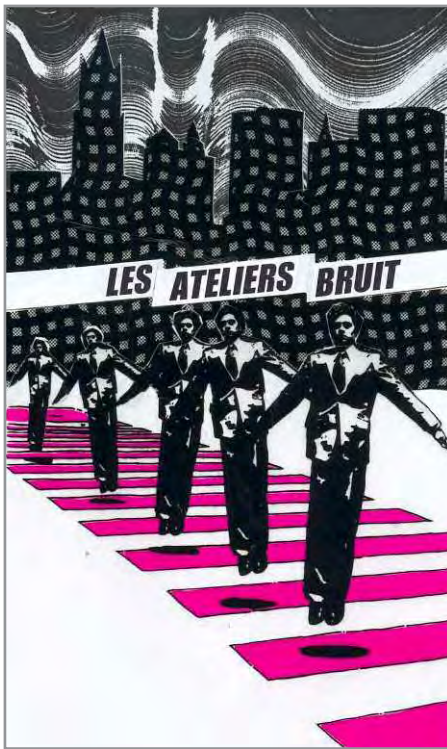
Alors, puisqu'il existe en la matière une tradition, **pourquoi ce qui fonctionne dans l'exceptionnel ne fonctionnerait-il pas dans le quotidien?**

Pourquoi, par exemple, la coloration volontaire de tout ou partie de la surface d'un vitrage acoustique selon son niveau de performance ne viendrait-elle pas **renforcer le sentiment de protection**, et produire un traitement architectural aussi heureux que celui des baies et de la lumière dans l'architecture colorée de Bernard Buhler ou du cabinet d'architecture Brenac et Gonzales?

N'y aurait-il pas à travailler sur des indices visibles de la performance acoustique (Rw, Alpha w, etc.) artistiquement déclinés en codes colorés, ou symboles dessinés, qui seraient appréciés pour leur **subtilité évocatoire?**

Dans un registre beaucoup plus "design", par ailleurs, on notera que les capotages isolants de All Noise Control peuvent aussi bien évoquer la "doudoune" confortable et protectrice ... que la cellule d'enfermement, voire le baïllon. Alors que les très chics panneaux absorbants "soundwave" créés par Karim Rashid pour Offect sont indubitablement la promesse d'une intimité bourgeoise préservée.





Le design-produit, exploitant aussi bien les forces du signifié que celles du signifiant, est encore bien timide dans le domaine des produits acoustiques, et n'explore guère - à l'instar de l'excellent travail des 5.5 designers pour Obersound - que les aspects de surface des produits absorbants. C'est sans doute parce que ceux-ci se trouvent naturellement en **surface**, exposés au regard, quand les produits isolants agissent en **profondeur**.

Pourtant, on sait à la simple vue de l'église Sainte Bernadette de Nevers, conçue par Claude Parent et Paul Virilio sur le modèle du **bunker** - archétype de la défense passive - que l'on va y trouver une qualité de silence propre à l'élévation de l'âme. De même, la fonction puissamment réfléctive du bloc de béton - à la dureté de **silex** et marqué en creux d'une **parabole** - est-elle sans équivoque sur l'affiche de l'exposition "Corps Sonore" qui s'est tenue à Lausanne à l'automne dernier.

**L'oeil influence  
le jugement de  
l'oreille**

L'oeil, influençant le jugement de l'oreille, joue donc bien un rôle dans la **performance ressentie** d'un produit d'isolation ou d'absorption acoustique. Et **puisque l'objectif des Ateliers Bruit du PUCA est d'évacuer le bruit, de le bou-ter hors des bâtiments, des villes et des territoires, toutes les res-sources doivent être exploitées, dont celles du regard.**

Nous avons vu lors de l'Atelier Bruit ce que dit par avance l'oeil à l'oreille, lorsque nous entrons dans une salle de concert prestigieuse, lorsque nous voyons une porte richement **capitonée**, lorsque nous distinguons des **perforations**

dans un parement d'aggloméré plaqué d'une essence de bois "musicale" (l'érable, dont on fit des **Stradivarius**, est l'essence "musica-cale" par excellence), lorsque tel tissu métallique masquant un absorbant évoque les **vaguelettes** qui figurent souvent le son au cinéma, lorsque nous observons le fonctionnement d'une **maquette acoustique à eau** du milieu du siècle dernier, lorsque dansent, se dispersent et disparaissent les images générées par une **maquette acoustique numérique et dynamique**, lorsqu'une discrète lumière **rouge** - quasi religieuse - clignote au coin d'une enceinte acoustique active, lorsque sur l'écran du baladeur ou de l'ordinateur s'agitent en colonnes les **dis-plays** par bandes d'octave, lorsque nous étudions une **partition d'orchestre** (même si nous ne connaissons pas bien l'écriture de la musique).

**l'érable,  
dont on fit les  
Stradivarius,  
est l'essence  
"musicale" par  
excellence...**

En même temps - et c'est pour le moins paradoxal - nous avons observé aussi que **lorsque l'oeil ne voit rien - ou si peu - de ce qu'entend l'oreille, la sensation acoustique est extraordinaire**: vitrages "super-transparents" qui vous font croire que nul obstacle n'existe entre les sources de bruit et ce bureau tranquille ou vous êtes reçus, et qu'il y a là **une sorte de magie à l'oeuvre**; simple corde tendue dans l'espace immense d'une cathédrale, et qui "couperait l'écho", vases acoustiques enchâssés précisément aux quatre coins,

et qui auraient le même effet, galeries murmurantes guidant les sons au-delà de l'imaginable.

On peut ainsi faire l'hypothèse que **l'effet acoustique d'un dispositif est particulièrement remarquable lorsque l'oeil ne peut assurer son rôle de vigie et que c'est l'oreille qui prend le relais dans la surveillance du territoire**; mais c'est peut-être là anticiper sur le thème du prochain Atelier Bruit.

Ce paradoxe ne pourrait-il pas, d'ailleurs, en expliquer un autre, à savoir la demande **paradoxe** des utilisateurs, qui veulent **des solutions acoustiques bien matérielles, mais n'occupant aucune surface, aucun espace**: par exemple, des doublages multifonctionnels (isolants + absorbants + amortissants) et performants ... de seulement quelques millimètres d'épaisseur.

## les demandes des utilisateurs peuvent être paradoxales

Les techniques de construction des bâtiments ne s'étant pas encore affranchies de la pesanteur, ni d'autres lois de la physique, **les performances techniques de l'acoustique des bâtiments restent très en deçà des attentes du public.**

En fait, concepteurs et utilisateurs semblent parfois attendre que des techniques et des **produits "miracle"**, tels les silencieux cylindriques à absorption active - plus populairement appelée "contre-bruit" - relèguent aux oubliettes les solutions acoustiques à base de plaques de plâtre et de fibres minérales.

**Face à cette attente, faut-il se résigner, ou tenter bien vite de la combler ?** Ce serait certainement la décevoir.

Il est sans doute d'autres moyens de satisfaire les concepteurs et les utilisateurs, qui - "n'y connaissant rien" comme ils le disent volontiers - n'ont pas d'a priori ni d'exclusive sur les moyens de produire des espaces sonores confortables.

Aujourd'hui, **les produits absorbants sont bien sûr plus visibles que les produits isolants.** Leur action se fait à la fois en **surface** (parement perforé, parement fléchissant) et en **profondeur** (volume enclos, fibres de remplissage).

**Les produits diffusants et diffractants sont les plus spectaculaires**, ils occupent l'espace, leurs formes et leurs volumes résolument "3D" sont étroitement liés aux différentes gammes de son à traiter.

**Les produits isolants sont les plus discrets**, car ils sont le plus souvent recouverts (par le revêtement de sol, par le faux-plafond absorbant, ou simplement par un enduit ou une peinture). Nécessairement lourds, ils sont souvent associés aux porteurs du bâtiment (voiles, dalles).

En absorption, deux grandes tendances se dessinent aujourd'hui: l'extrême **discretion** de produits lisses et sans joints apparents (Baswaphon, Topperfo clou, Ecophon Wall Panel, Ghost, etc.) ou au contraire le parti pris d'**une esthétique affirmée** (Offecct, Mood, Acouver, Obersound, etc.).

En isolation, la technicité de certains produits ou systèmes pourrait rester visible. On pourrait, par exemple, laisser **apparents** les vis de réglage des plots à ressorts ou les joints entre plaques ou entre dalles (puisque le public apprécie les joints entre pierres ou entre briques). Mais il semble que les procédés traditionnels (isolation pas-

sive) comme les procédés nouveaux (isolation active) préfèrent rester invisibles. Cela peut jouer en leur faveur, car comme nous l'écrivions plus haut, leur action est alors magique ... ce qui n'est pas rien!

Parmi les moyens évoqués lors de l'Atelier Bruit pour **"booster" les performances fonctionnelles - ressenties et appréciées - des produits acoustiques**, retenons:

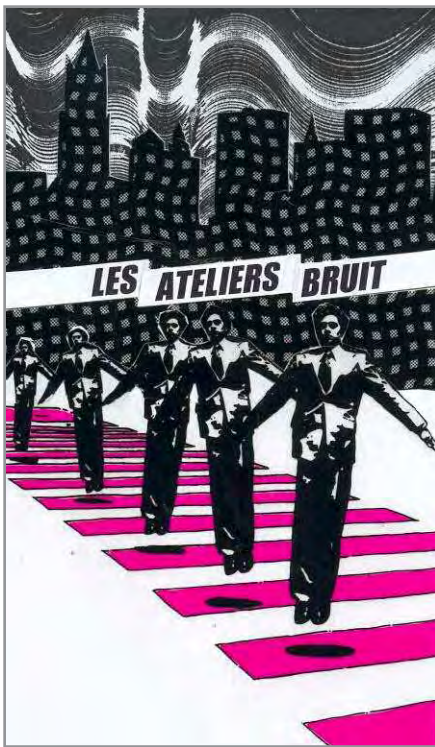
- **le design sonore**, actif ou passif.

**Le design sonore actif** - c'est à dire la diffusion via la paroi elle-même d'une composition sonore fonctionnelle - peut **agir en masquant ou en lissant les sons résiduels** - ceux qui traversent les parois en débit de la résistance qu'elles leur opposent: en les masquant s'ils sont relativement stables; ou en les lissant si c'est leur dynamique, plus que leur niveau, qui provoque une gêne.

**Le design sonore passif** - c'est à dire une sorte de FAO (filtrage assisté par ordinateur) - peut être utilisé pour **adapter en temps réel la performance du produit (isolant ou absorbant) à l'intensité ou à la nature de la gêne**, ce qui résoudrait le problème des excès temporaires d'isolement vis à vis de l'extérieur (quartiers bruyants le jour et calmes la nuit, ou l'inverse) menant soit à trop entendre les voisins, soit à n'entendre "pas assez" l'environnement extérieur.







Quelle pourrait être la visibilité de ces **produits hybrides**, mêlant produits de l'acoustique traditionnelle et composants électroniques? Un **indice minimaliste**, tel le clignotement plus ou moins rapide d'une led? Un **display maximaliste**, la paroi toute entière faisant office d'écran plat? Une **interface de commande on/off** permettant à l'utilisateur de passer en mode inerte ou en mode actif selon ses besoins? L'inspiration pourrait être à chercher du côté de l'iPhone, ou du tout récent Ipad...

**Compenser par un service offert "en plus" la perte de surface ou de volume résultant du traitement acoustique**

- **le design produit**, qui vient donner "quelque chose" en compensation de la surface ou du volume occupé: **une oeuvre d'art** (dessin, photo, image abstraite ou réaliste), à l'instar des produits absorbants Mood acoustic; **un rangement supplémentaire**, armoire domestique ou de bureau (dB Slide), bibliothèque, vide-poche, etc.; un "ciel de lit" **poétique** échappant au formatage en 600 x 600 (Alyos acoustic design); **un accès à la première classe** et au monde de la haute couture, références à peine voilées de l'absorbant "Capiton" de Obersound designé par 5.5 designers; **une affirmation** de la destination du produit, comme les produits "onde", "fréquence" ou

"amplitude", eux aussi de Obersound et designé par 5.5 designers; un **réflecteur** de lumière naturelle ou artificielle comme les absorbants Solo d'Ecophon; un **tamiseur** d'éclairage électrique comme en propose Acouver; un traitement graphique qualifiant, **orientant et allongeant l'espace** (association des produits Topakustik aux propositions d'architecture intérieure Fantoni); une touche de **modernité** (Offect), un esprit **zen**, etc.

- **le design matière**, qui peut-être soit **redondant** (une matière alvéolée, spongieuse, pour évoquer l'absorption; une matière dure, rude, pour évoquer l'isolation) soit plus **subtil** (la maille Texaa si proche de la maille Lacoste; les réflecteurs acoustiques Wenger, de la même famille que les bois et les cordes de l'orchestre).

- **le design d'espace**, c'est à dire la gestion des effets produits lors de l'accès à un lieu ayant fait l'objet d'un traitement acoustique particulièrement remarquable. Travail **architectural** sur les **contrastes** acoustiques et lumineux (l'effet du sas hyper-absorbant à peine éclairé, avant d'entrer dans la salle de concert) qui "**ouvrent les oreilles**", sur les volumes et sur les vues précédant l'accès au lieu, sur **l'entretien puis le dévoilement soudain du mystère de l'acoustique**.

- **les mots et les images** pour le dire, c'est à dire ceux et celles accompagnant **la communication** des performances acoustiques d'un produit.

**L'effet d'annonce** (dans la presse, dans les salons, dans les documentations) n'est pas le même selon que l'on utilise des images et des mots techniques, poétiques, musicaux, ou sociaux. Il oriente si bien la perception, puis l'appréciation, puis le jugement, que ce n'est certaine-

ment pas un hasard si le programme d'inauguration de la salle Pleyel récemment rénovée comportait la symphonie n°2 "Résurrection" de Gustav Mahler.

- **le son qui éveille l'espace**, produit et fait apprécier le résultat. Car comment apprécier l'action - isolante ou absorbante - d'un produit, sans qu'un son ou un effet sonore particulièrement bien choisi n'en fasse la **démonstration**?

**comment  
apprécier  
l'action d'un  
produit  
acoustique  
sans qu'un  
son ou un effet  
sonore n'en  
fasse la  
démonstration?**

Pour les produits **absorbants**, l'idéal est de disposer de deux espaces jumeaux et de deux sources sonores identiques, l'une placée dans l'espace réverbérant, l'autre dans l'espace absorbant, car l'oreille humaine apprécie particulièrement les différences qualitatives entre deux ambiances ("**Ecoutez la différence**" est d'ailleurs le slogan de France Inter).

Pour les produits **isolants**, faire entendre la différence est moins aisé car notre oreille est moins habile à percevoir la différence entre deux ambiances quantitati-

vement différentes, sauf à ce que l'écart soit très important (on parle souvent de 10 décibels, mais une "démonstration" se devant d'être spectaculaire pour être convaincante, il faudra souvent faire plus).

**Assez logiquement, la performance d'une paroi vitrée sera toujours plus facile à démontrer que celle d'une paroi opaque.** La visibilité de la source rendue muette rend l'audition sereine, et l'effet est spectaculaire. Alors que l'oreille reste tendue et aux aguets - prête à sonner l'alerte à la moindre menace - si la source sonore est cachée par l'isolant.

**Pour que "visiblement ça marche", ne faudrait-il pas que ce qui marche ne masque pas la visibilité de ce qui pose problème?**

**les promesses  
du visible et  
le management  
de l'innovation**

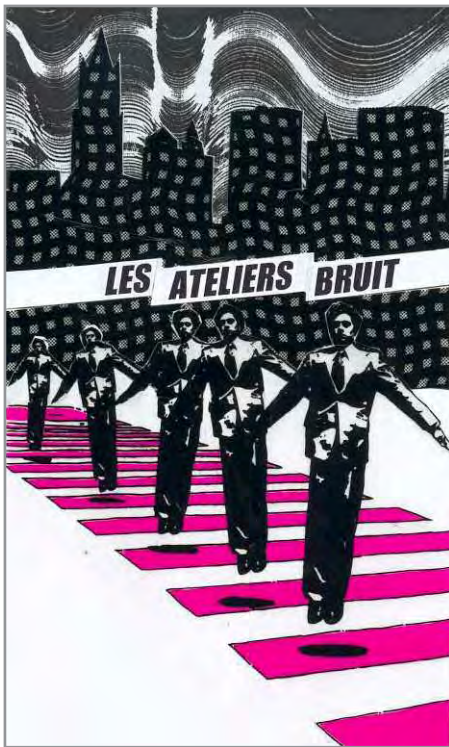
Comment améliorer l'efficacité des produits acoustiques par le management de l'innovation, en faisant en sorte que "visiblement ça marche"?

Tout d'abord, **il faut bien entendu que ... ça marche, du point de vue de l'utilisateur final**, qui est aussi le valideur du produit. Les enjeux sont donc **fonctionnels** - rendre le service attendu - avant d'être techniques.

Il faut bien sûr que les promesses du visible puissent être tenues: **rien n'est plus désastreux qu'un produit qui, à trop promettre, finalement déçoit.** Il faut donc veiller à ne pas faire - volontairement ou involontairement - des promesses qui dépasseraient les capacités fonctionnelles du produit.







**Il faut enfin que le produit non seulement tienne les engagements que “visiblement, il prend”, mais les dépasse.**

Si l'on considère en effet que la plupart des gens qui entendent trop leurs voisins disent très sincèrement les entendre “comme s'ils étaient ici”, on voit qu'en acoustique **il faut être très fonctionnel pour être convaincant.**

**être très fonctionnel pour être convaincant**

Dans le cadre de la conception ou de l'amélioration d'un produit acoustique, le management de l'innovation va d'abord s'intéresser:

- à l'utilisation du produit par le **consommateur** final
  - aux différentes **situations** d'utilisation
  - au **périmètre** d'application de la solution attendue
- puis, seront abordés:
- les **performances techniques** (intrinsèques, physiques) du produit
  - les **performances fonctionnelles** (performances du point de vue de l'utilisateur, dans la situation d'utilisation, toutes perceptions confondues)
  - les **coûts** liés aux **composants** permettant les performances fonctionnelles, puis à ceux des composants d'assemblage
  - les **coûts** liés à la **mise en situation** du produit (dans le bâtiment ou l'urbain, ces coûts peuvent être beaucoup plus importants que les coûts de production)
  - le **cycle de vie** des produits.

Lors d'un travail de “**re-design to cost**”, a rappelé Sylvestre Miget, il est important de s'intéresser à la qualité sonore appréciable (par l'utilisateur, ou par le prescripteur

représentant l'utilisateur, ou par le financeur) et pas seulement à la performance objectivement mesurable (qui reste à l'usage des experts).

**un peu de prospective**

Un peu de prospective, pour terminer ce compte-rendu. Nous avons vu ce qui fait qu'aujourd'hui, à l'évidence, dans le cas de certains produits acoustiques et aux yeux des concepteurs et des utilisateurs, **“visiblement, ça marche”**.

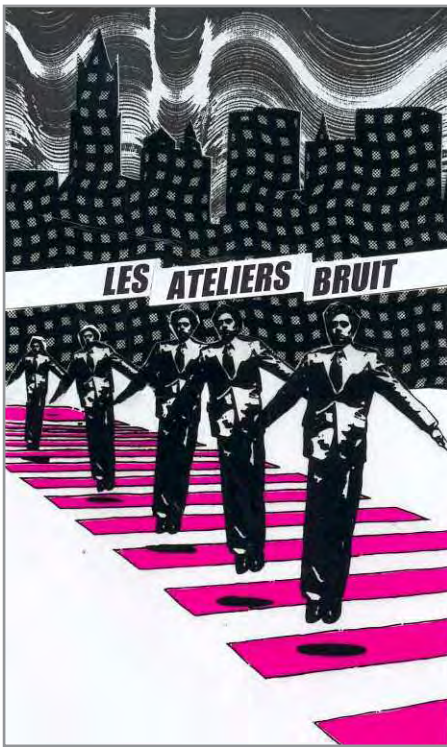
Qu'en sera-t-il demain? La performance et la technicité croissantes des produits acoustiques se manifesteront-elles par **des indices émergeant à leur surface**, ou par des colorations de référence, ou par leurs noms de baptême? Quelles **nouvelles interfaces** sensorielles pourraient apparaître? Comment manifester et par là même renforcer l'action des produits acoustiques sur notre environnement ?

Interrogés sur le futur des produits acoustiques, et leur visibilité, les participants à L'Atelier Bruit ont évoqué:

- **des solutions acoustiques malléables et intégrables**. Est malléable quelque chose sur lequel nous avons prise; est intégrable ce qui peut entrer dans un ensemble plus vaste: chacun de ces termes peut bien sûr s'entendre au propre comme au figuré.

- **des solutions acoustiques qui pourraient être “à graduation”**, améliorables après pose d'une première couche de base, si celle-ci se révélait insuffisamment performante. L'idée, c'est bien sûr de faire un premier investissement minimum (mais cependant effi-





cace, il faut donc partir du minimum efficace, et pas en-dessous) et de se réserver la possibilité d'améliorer ultérieurement le confort acoustique si le besoin s'en fait sentir.

- **les ressources du détail discret, de l'indice, du marquage** comme on le connaît par exemple dans le domaine du vêtement.

- ce que le monde de l'acoustique pourrait gagner à faire **des propositions spectaculaires**, qui prendraient forme à l'échelle 1/1 tout en restant dans le domaine de la prospective, à l'instar des "concept cars" qui attirent tous les regards dans les salons automobiles, et ouvrent la voie à des modèles plus raisonnables que les consommateurs auraient peut-être jugés trop audacieux sans cet excès d'invention.

- le fait que l'oeil guide certes l'oreille mais peut aussi parler au toucher (anticipation du contact) et à la **mémoire collective** (réactivation d'expériences vécues).

- des avancées très intéressantes (par exemple, en isolation, la plaque Placophonique, la plaque DuoTech ou les nouveaux montants d'ossature en forme d'Omega de Placo) mais qui restent totalement invisibles une fois l'ouvrage réalisé: **comment laisser une trace à la surface de l'ouvrage réalisé?**

- des recherches qui pourraient être menées sur **des aspects précieux ou rudes** (assemblage par coutures comme dans la haute couture, ou par rivets comme sur les cuirassés) ou sur la **visibilité des systèmes constructifs**, trop souvent évacués en France (où l'on dépense beaucoup de temps et d'argent à masquer les joints entre pré-dalles, par exemple).

- la difficulté, dans le monde du bâtiment, à **sortir des codes**, à faire accepter des produits qui "visiblement, sont différents".

C'est ainsi qu'en acoustique, faute de temps, d'argent et d'espaces de démonstration pour pouvoir facilement faire "écouter la différence" entre deux produits, ou entre la présence d'un produit et son absence, **il nous faut trouver dans les registres du visible d'autres moyens de sensibiliser et de convaincre.**

Ces moyens auront certainement des effets salutaires: **augmenter l'efficacité des produits**, puisque le public sera plus sensible à leur apport en matière de confort; **affiner la demande des utilisateurs**, qui évolueront naturellement d'une demande quantitative vers une demande qualitative, puisqu'ils seront mieux avertis; **questionner la position des experts**, qui pourront passer d'une analyse technique à une analyse fonctionnelle des dispositifs; **susciter l'intérêt des concepteurs**, qui pourront naturellement devenir acteurs du confort sonore; et peut-être même **servir de catalyseur à une meilleure et plus fréquente intégration des savoirs, des techniques et des produits acoustiques dans l'acte de construire.**

\*\*\*\*\*





# L'ATELIER BRUIT du PUCA

Compte-rendu de l'Atelier "Sons, silences, bruits" (09 03 2010)

plan urbanisme construction architecture

**PUCA**

## "Sons, silences, bruits"

Rappel du programme

Présentation de Arts et Métiers Paris Tech par Bénédicte Hayne-Lecocq

Introduction par Bernard DELAGE, co-responsable de l'Atelier Bruit du PUCA.

"Questions de bruit", échanges entre Bertrand AMIEL, bruiteur, et Philippe GRIMBERT, écrivain et psychanalyste.

**BRUITS:** conscience ou inconscience, persistance, négligence, ou ignorance des "fauteurs de bruit" ? A tout âge, le citoyen français continue à péterader sur sa mob, sa moto, son scooter et persiste à n'imaginer de fiesta qu'accompagnée d'une orgie de décibels et de l'ouverture des fenêtres même en plein hiver. Pourquoi? le mystère reste entier... Dans le même temps, les chasseurs de bruits, petits et grands, rapportent de leurs expéditions des merveilles, qu'ils mettent sur leur blog à la disposition de nos oreilles ébahies.

**SILENCES:** silence de mort, pause ou soupir, silence du désert, oasis de silence, havres de paix, zones calmes, cui-cuis, glouglous et tutti quanti. Rêve-t-on vraiment de/en silence? Comme le démontrent maintes émouvantes réalisations, les architectes, les urbanistes, les paysagistes et les designers de mobilier urbain ne conçoivent-ils pas - consciemment ou inconsciemment - nos villes à l'oreille? Si oui, qui et comment? Sinon ... pourquoi?

**SONS:** Les campagnes anti-bruit incitent aujourd'hui gentiment à faire "moins de bruit - mieux de bruit". A bien faire, en quelque sorte. Est-ce efficace ? Suffisamment ? Sinon, pourquoi, et surtout que faire d'autre dans un rapport au monde sensoriel dont la concomitance des perceptions n'est plus la règle ? Le design sonore, façon "less is more", ne pourrait-il mieux satisfaire le "bruiteur" et les "écoutateurs" tout en assaillant moins le "bruité"?

Conclusion de l'Atelier par Pascal LEMONNIER, secrétaire permanent adjoint du PUCA (Plan Urbanisme, Construction, Architecture; Ministère du Logement)

L'Atelier Bruit "sons, silences, bruits" qui s'est tenu le mardi 9 mars 2010 a été aimablement accueilli par **Arts et Métiers Paris Tech** (155 boulevard de l'Hopital 75013 Paris).

Nous remercions chaleureusement les intervenants: nos deux invités d'honneur, **Bertrand Amiel**, bruiteur et **Philippe Grimbert**, psychanalyste et écrivain, et aussi **Bénédicte Hayne-Lecocq** (acousticienne, Arts et Métiers Paris-Tech), **Alice Debonnet** (directrice du CIDB), **Catherine Semidor** (acousticienne, GRECO), **Françoise Roche** (metteur en scène, ATC), **Claire Renard** (compositrice, PIMC), **Roland Cahen** (compositeur, ENSCI), **Michel Petitperrin** (architecte), **Michel Risse** (compositeur, Décor Sonore), **Grégoire Chelkoff** (architecte, directeur du CRESOSON), **Olivier Balay** (architecte, Ecole d'architecture de Lyon), **Christian Hugonnet** (acousticien, La Semaine du Son), **Didier Blanchard** (acousticien, Synesthésie), **Guillaume Coquel** (acousticien, RATP), **Fabrice Antore** (architecte), **Jacques Martin** (acousticien, CSTB), **Stéphane Roux** (architecte et directeur du label Shīīn), **Frédéric Fradet** (acousticien, ACOUCITE) et **Nicolas Frize** (compositeur, Les Musiques de la Boulangère).

Comme pour les précédents Ateliers, on ne trouvera pas ici la retranscription des interventions ou échanges qui ont eu lieu, mais une tentative de les fédérer pour identifier les voies de progrès sur lesquelles nous pourrions nous engager ensemble.

## Le corps à la peine

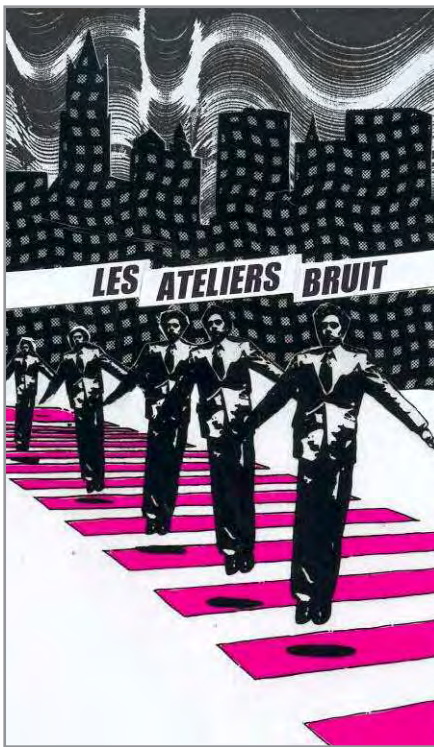
"Mon corps est fait du bruit des autres" a écrit dans "Poèmes" le metteur en scène Antoine Vitez. L'existence des autres - leur bruit - est nécessaire à la nôtre - au nôtre.

Ce n'est pas toujours, loin s'en faut, dans un rapport fusionnel, voire amoureux. Cela peut-être aussi dans un rapport conflictuel où les existences s'affirment en s'affrontant. Cela peut-être encore dans une inversion des rapports où le chasseur de sons - intéressé par les bruits - se voit pris au piège de sa propre écoute lorsqu'il réalise qu'il ne peut la faire cesser. Car les bruits peuvent envahir jusqu'à les épuiser tout autant ceux qui leur prêtent volontairement attention que ceux dont ils forcent d'abord l'oreille puis l'écoute.

Dans le rapport de force entre soi et les autres, dans la préservation par chacun de son territoire, dans la mise à distance des autres, "l'oreille est un point faible" écrit Amélie Nothomb dans "Journal d'Hirondelle", "son absence de paupière se double d'une déficience: on entend toujours ce que l'on voudrait éviter d'entendre, mais on n'entend pas ce que l'on a besoin d'entendre".

Il y a une vraie douleur à entendre ce (ceux) que l'on voudrait ne pas entendre, les voisins si proches





Paroles de **Little boxes**, la chanson originale de Malvina Reynold, popularisée dans les années '60 par Pete Seeger:

*Little boxes on the hillside, little boxes made of ticky tacky*

*Little boxes on the hillside, little boxes all the same*

*There's a green one and a pink one and a blue one and a yellow one*

*And they're all made out of ticky tacky and they all look just the same.*

*And the people in the houses all went to the university*

*Where they were put in boxes and they came out all the same,?*

*And there's doctors and there's lawyers, and business executives*

*And they're all made out of ticky tacky and they all look just the same.??*

*And they all play on the golf course and drink their martinis dry,?*

*And they all have pretty children and the children go to school?*

*And the children go to summer camp and then to the university?*

*Where they are put in boxes and they come out all the same.*

*And the boys go into business and marry and raise a family?*

*In boxes made of ticky tacky and they all look just the same.*

mais qui ne font pas partie de nos proches, les transports si excitants mais qui ne nous transportent pas, les équipements techniques si performants mais dont nous ne bénéficions pas directement. Contre le processus d'apparition, puis d'intrusion, puis d'invasion des bruits, qui se déroule inéluctablement chaque jour chez nombre de nos concitoyens, nous n'avons pas grand-chose d'acceptable à proposer dans nombre de cas.

Bien sûr, puisque - comme le rappelle Pascal Quignard dans *"La haine de la musique"* - *"tout son est l'invisible, sous la forme du perceur d'enveloppes"*, et nous tentons de créer des enveloppes protectrices toujours plus résistantes, toujours plus étanches, toujours plus complètes, toujours plus proches de la mythique "boîte dans la boîte" chère aux acousticiens. Mais elles sont aussi toujours plus onéreuses et quasi-carcérales, au final (cf la chanson *"Little boxes"*).

L'ennemi est certes redoutable, car toujours selon Pascal Quignard *"qu'il s'agisse de corps, de chambres, d'appartements, de châteaux, de cités remparées (...) il franchit toutes les barrières (...) : il est l'insaisissable"*. Faut-il cependant proposer à nos concitoyens de vivre en assiégés? Ne pourrait-on trouver des moyens de les libérer du bruit (ou, plus modestement, de desserrer les liens qui le lient à cet adversaire) plutôt que de les enfermer pour les en protéger? Une synesthésie ne serait-elle pas plus efficace que le seul recours à l'isolement acoustique?

Si en effet - et nous citons toujours Pascal Quignard - *"ce qui est entendu ne connaît ni paupières, ni cloisons, ni tentures, ni murailles"*, et si le bruit étant *"indélimitable, nul ne peut s'en protéger"*, on peut supposer que pour renforcer une frontière territoriale et sonore dans le réel aussi bien que dans le ressenti, il faut en abattre ou en estomper d'autres, plus ou moins

faciles à cerner: en particulier celle du regard (du proche à l'horizon, du sol au ciel, et de cour à jardin). Une manière peut-être d'échapper au verdict de Pascal Quignard: *"// n'y a pas de point de vue sonore"*.

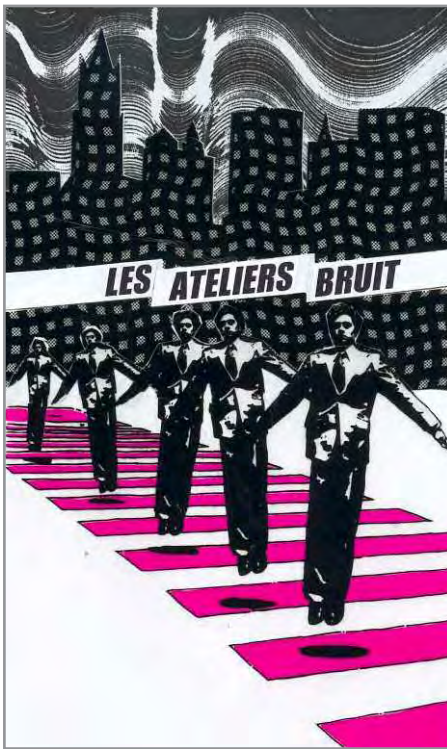
## Deux minutes trente cinq de bonheur

Plus que jamais présente dans la vie de tous les jours, la chanson de deux minutes trente cinq secondes (et plus si affinités) peut aussi être utilitaire: en version courte, elle sert à la promotion des Arts de la Table aussi bien qu'à faciliter la mémorisation des Tables de Multiplication; en version longue - voire en boucle ad libitum - elle rassure les clients des parkings, accompagne les quinzaines commerciales ou neutralise l'espace confiné des ascenseurs.

Depuis l'invention du walkman, et surtout depuis l'apparition des fichiers numériques et des baladeurs équipés d'un système noise-cancelling, elle sert d'écran individuel aux bruits de la rue. Un écran fluide, immatériel, à l'opacité réglable et instantanément configurable au goût de chacun. Ce ne sont désormais plus seulement *"deux minutes trente cinq de bonheur"* (titre d'une chanson interprétée par Carlos, fils de la psychanalyste François Dolto, et Sylvie Vartan) qui sont garanties, mais un accompagnement permanent, l'assurance de n'être jamais *"tout à fait abandonné(e)"*, comme le dit la chanson.

Le téléphone portable agit de même comme lien quasi permanent avec la famille et à tout âge, avec les amis et en tous temps, ou encore avec l'entreprise et en tous lieux. Plus jamais seul, plus jamais loin, toujours et partout connecté -





### Une chanson (Makhno, Dumont)

*Ce n'est qu'un point de poésie  
 Dans le ciel des matins de pluie  
 Le satin rose de ta peau  
 Que je caresse avec des mots  
 C'est un baiser un peu futile  
 Dans un tendre matin d'avril  
 C'est une bouteille à la mer  
 Une oasis dans le désert  
 Une chanson  
 C'est trois fois rien une chanson  
 C'est du champagne un frisson  
 Une chanson  
 Une chanson  
 A quoi ça sert une chanson  
 Ça dure à peine une saison  
 Une chanson*

*Ce n'est qu'un point dans l'infini  
 Un petit bout de mélodie  
 Que l'on invente sur un piano  
 Et qu'on habille avec des mots  
 C'est un prénom sur une page  
 Un jour un mois juste une image  
 Et dans le fleuve d'aujourd'hui  
 C'est sûrement toute ma vie*

*Une chanson  
 C'est trois fois rien une chanson  
 C'est du champagne un frisson  
 Une chanson  
 Une chanson  
 C'est peu de choses une chanson  
 Mais dis-moi c'que nous ferions  
 S'il n'y avait plus de chansons.*

souvent exposé sur les réseaux sociaux - l'homme moderne jouit aujourd'hui d'une formidable capacité à exercer un pouvoir long-temps fantasmé, celui d'avoir toujours l'autre "sous la main", à l'autre bout d'un invisible lien sans fil qui tient de la magie.

De plus en plus souvent permise par le même appareil, la conversation téléphonique alterne avec l'écoute de musique, et les bruits de la rue deviennent le fond sonore-support d'une bande-son musicale qui les filtre, comme le corps de la mère filtre les bruits de l'environnement sur lesquels émerge la voix des parents ou des amis, en alternance avec les chansons de la play-list du jour.

Qu'est-ce qu'une chanson, sinon la version "baby-talk", re-masterisée, de nos émotions sonores in utero et dans les premiers temps de notre vie: la voix mélodique de la mère sur la rythmique de son cœur, avec en ligne de basse la voix grave du père? Qu'est-ce qu'une chanson, sinon "Trois fois rien" et beaucoup d'émotions, comme le chante Charles Dumont:

On comprend ainsi que face à cette magie électronique, numérique et fantasmagique qui rend désormais possible "la vie en chansons" pour quelques dizaines d'euros, la maîtrise de l'environnement sonore par le truchement des technologies du bâtiment ne fassent pas le poids, ou plutôt le fasse trop: trop de temps, trop de matière, trop d'argent, trop d'inertie...

## Faire abstraction

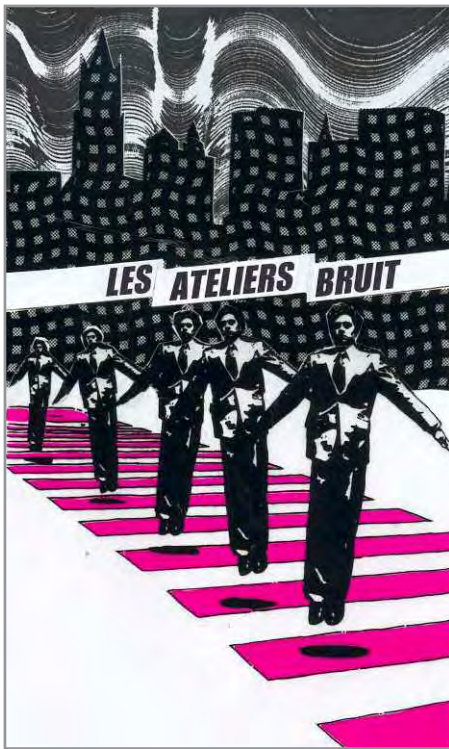
Nous voyons nos concitoyens "faire abstraction" de l'environnement sonore s'il est désagréable, plutôt que de changer de trottoir ou

de chemin, plutôt de construire des dispositifs de protection ou de s'en vêtir. Le font-ils faute de mieux? Sans doute, mais encore faut-il en être capable, ce qui suppose de disposer d'une grande capacité de concentration - sur la relation sonore - en même temps que d'une grande capacité d'abstraction - par rapport à l'environnement sonore.

La primauté du sonore, dans la vie in utero - au temps où le bébé ne pouvait s'abstraire, n'étant pas encore né à la vie - a forgé notre capacité à trouver toute chanson familière, à en capter aisément la mélodie, à la mémoriser et à la chanter sans complexe. C'est donc tout naturellement que nous captions facilement une conversation dans un brouhaha, aussi bien qu'un soliste dans un chœur. Nous savons extraire ce qui nous intéresse, nous savons nous abstraire de ce dont nous n'avons rien à faire.

Non seulement sommes nous capables de faire abstraction de ce que nous entendons, pour n'entendre que ce qui nous intéresse, mais nous sommes aussi capables de faire abstraction de ce que nous voyons, pour ne "voir" (et donc n'entendre) que ce dont nous avons l'expérience, la confirmation. Ainsi, le "bruit" de deux patins à roulettes métalliques s'entrechoquant (que l'on n'entend jamais, sauf s'ils sont manipulés d'une certaine manière par un bruiteur) serait à l'évidence celui de l'armement d'un fusil à pompe ou celui d'un agrafage à vide. Et rien d'autre.

Mais quid de ce qui est incertain, de ce qui pourrait nous intéresser, ou nous menacer? Quid de ce dont nous n'avons aucune expérience, ni dans le réel, ni par le biais du cinéma, de la télévision, de la radio, voire de la littérature? Quid des sons inouïs, lorsqu'ils apparaissent masqués, soit que le regard ne permette pas d'en identifier la source, soit que les apparences contredisent ce qui s'entend?



Si "*oui, c'est obéir*" (Pascal Quignard, "*La haine de la musique*"), faire abstraction, c'est refuser d'ouïr et par conséquent refuser d'obéir. Le silence - capable de faire surgir le moindre bruit tant l'oreille humaine est sensible à la dynamique des événements sonores, et nous mettant aussi dans l'expectative, en condition d'entendre - pourrait alors réduire notre capacité d'abstraction, et ceci d'autant plus qu'il serait remarquable (le silence précédant le tonnerre est rendu remarquable par l'éclair, et rend le tonnerre à venir encore plus présent).

Mis à part le vécu et la sensibilité de chacun, y aurait-il des conditions favorables à l'exercice de notre capacité à faire abstraction des bruits? Comment éviter les phénomènes d'amorçage qui font que nous prêtons involontairement attention à un bruit, lequel nous rend notre prêt au centuple? Est-ce par une gestion du temps et de l'espace d'apparition-présence-disparition des bruits? Est-ce par un phénomène de masquage, ou de détournement de l'attention? Est-ce par une évidence des sons, de sorte que nul ne soit dans le doute d'être ou non concerné et qu'ainsi chacun puisse exercer son droit à l'indifférence?

## cinéma du réel

En empruntant ce titre au Festival du Documentaire, nous abordons une frontière: quel cinéma nous faisons-nous du réel, quand nous n'en faisons pas abstraction?

Depuis que l'on peut "fixer" des sons, que ce soit dans la cire ou sur mémoire informatique, pour la radio, le cinéma, la télévision ou le web, notre connaissance du monde sonore vient tout autant de la "mise en ondes" des sons fixés - en accompagnement ou non de

l'image - que de notre observation directe (encore que nous ne soyons que rarement observateurs, et plus souvent juste de plus ou moins bons entendeurs). De toutes les inventions concernées, celle du cinéma a changé beaucoup de choses dans le regard fantasmatique que nous portons sur le monde.

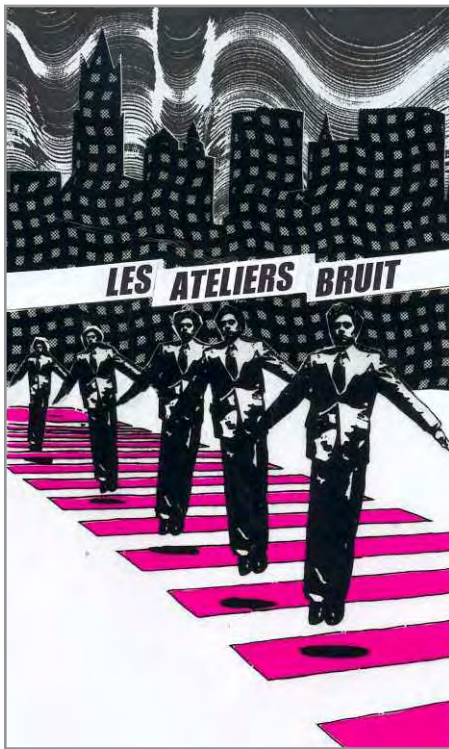
On notera que ce qui distingue le cinéma du réel, c'est qu'au cinéma le son n'est pas nécessairement synchrone, et qu'il est considéré comme étant au service de l'image (l'image, ayant précédé le son au cinéma, elle est "maître" et le son est "esclave"). Aujourd'hui, le son n'est plus au service de l'image, il est l'image de tout ce qui n'est pas visible (hors champ, lointain, brouillard, nuit).

Influencés, voire éduqués, par ce que nous avons appris du monde des sons au cinéma (le son des pistolets laser aussi bien que le champ des baleines; la monophonie autant que le surround; la musique autant que le design sonore) nous considérons parfois le réel comme une répétition du spectacle initial. L'ayant connu simplifié, sa complexité nous échappe. Notre oreille y entend plus qu'elle n'écoute, et se satisfait de maladroits faux-semblants crédibilisés par l'image.

Pourquoi, alors, ne pas utiliser dans le réel les "artifices" du cinéma, et instiller dans des environnements sonores problématiques et bien réels des sons, des signes, des scènes sonores, captant l'attention, la distrayant et l'orientant? Ou des premiers plans masquant des lointains? Ou des stéréo élargies changeant les sources fixes en statues de sel?

Oui, après tout, en dessous d'un certain niveau sonore, pourquoi pas? La manoeuvre inverse peut être désastreuse, on le sait (au théâtre plus encore qu'au cinéma, des sons réels retransmis "tels





quels", sans mise en scène, sans intervention artistique, détruisent à coup sûr la magie du spectacle), mais pourquoi négliger d'utiliser l'influence du contexte sur les sons "indésirables"? Comme le rappelle Yann Paranthoën (*"L'art de la radio"*) dans un entretien avec Jacques Vidal, *"forcément, un bruit n'est pas seul ... le son, c'est plutôt une couleur qui va devenir intéressante lorsqu'elle sera rapprochée d'une autre. Car tout seul, un son n'a pas beaucoup d'intérêt"*.

La question délicate est de savoir quel sons créer pour que fonctionne cette interaction bruits-sons, et sur quels "écrans anti-bruits" les projeter...

Peut-on échapper à cela et "écouter hors de soi"; écouter sans résonner/raisonner; écouter sans interpréter, sans traduire; écouter l'autre en son être, sans *"entrer dans la tension et le guet d'un rapport à soi"* (Jean-Luc Nancy, in *"Etre à l'écoute"*)?

Si l'oreille peut s'abandonner, se laisser faire, renoncer à identifier, à analyser et à comprendre, l'écoute est apaisée. Hors de l'urgente nécessité, ne plus être dans le désir permettrait-il de ne pas entretenir l'idée même d'indésirable? Oui, sans doute, mais notre désir est ce qui nous est le plus mystérieux, le plus obscur. Alors, comment abandonner ce que l'on ne sait pas - consciemment - exister?

## Il faudrait s'entendre

On ne peut donc abandonner que ce que l'on sait posséder. Mais sait-on même ce que, physiologiquement, l'on possède?

Peut-on s'entendre soi, sa voix, ses pas, comme les autres nous entendent?

C'est à Nicolas Frize que nous empruntons, pour ouvrir ce chapitre, le titre du dispositif qu'il mit en place à Saint Denis de 1990 à 1996, et poursuivit par la suite en maintes occasions.

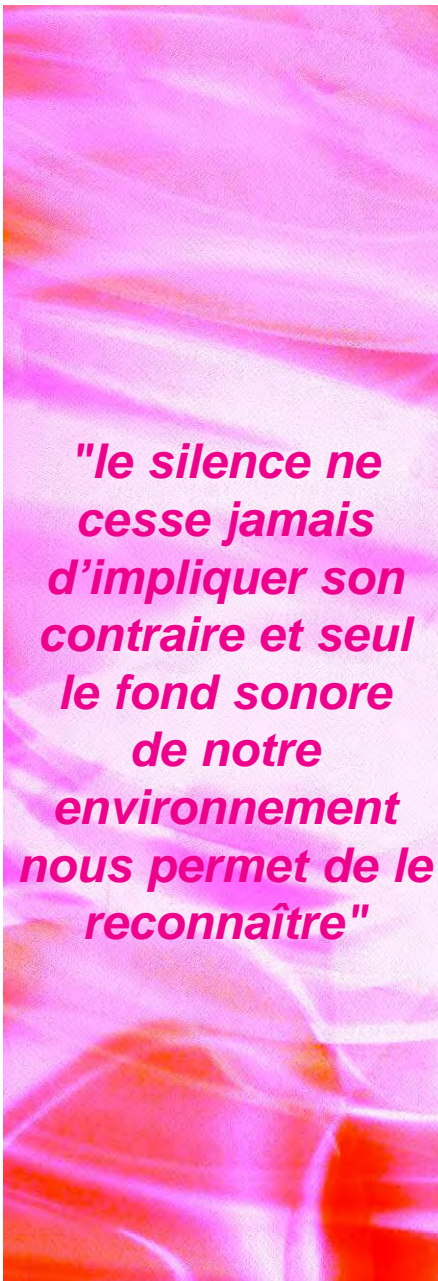
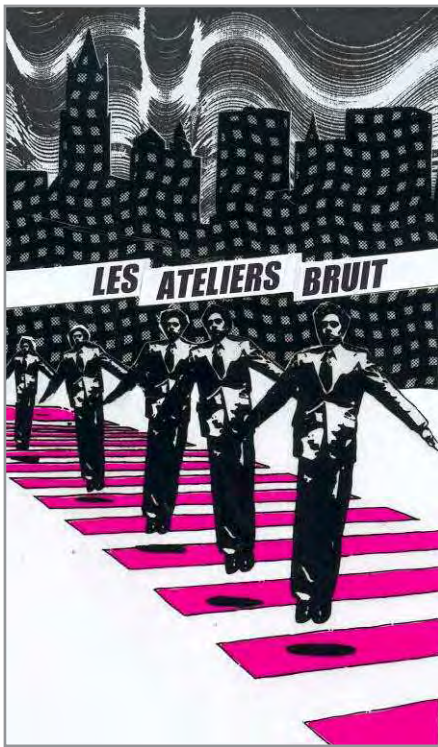
On s'entend depuis toujours de l'intérieur, physiologiquement, ou bien alors en écho, ou par le truchement d'un imitateur. Mais, depuis l'invention du magnétophone, on peut s'entendre aussi comme les autres nous entendent, et c'est troublant. Cela nous met "hors de nous", cela nous situe dans un espace que nous partageons avec d'autres, ces autres dont nous devons nous distinguer et avec qui nous devons nous entendre.

S'entendre, cela peut être s'entendre soi-même parler ou chanter comme les autres vous entendent; s'entendre agir, et bruire; s'entendre en société pour se considérer, se reconnaître mutuellement; s'entendre avec les autres pour se comprendre, se mettre d'accord, vivre en bonne intelligence.

Peut-on aussi s'entendre bruire? Au volant d'une auto, ou d'une moto, on est protégé de ses propres bruits par son habitacle ou son casque. Passager d'un avion ou d'un train, on est bien sûr là encore à l'abri de ce que à quoi les autres, ceux qui sont à l'extérieur, sont exposés. Et puis, quand bien même les oreilles du bruiteur ne seraient pas moins protégées que celles du bruité, on sait que le bruiteur, actif et bénéficiaire de son

*"tout seul, un son n'a pas beaucoup d'intérêt"*





propre bruit, s'entendra toujours moins que le bruité ne l'entend. Difficile donc pour qui que ce soit de s'entendre bruite, et plus encore d'admettre que parfois "un vélomoteur déchirant l'air frais fait lever en lui des désirs de sniper" (Belinda Cannone, "Entre les bruits").

## Le prix de l'interprétation

Le dictionnaire Larousse définit ainsi le mot "interprétation":

- \* **l'action** d'interpréter, de donner un sens à ce que l'on entend,
- \* **l'action** ou la manière de représenter, de jouer, de danser une oeuvre dramatique, musicale, chorégraphique,
- \* **le travail** effectué par le patient, aidé par son psychanalyste, pour dégager le désir inconscient qui anime certains de ses comportements,
- \* **l'opération** qui consiste à associer, aux symboles d'une théorie, des objets et des relations entre ces objets,
- \* **la traduction** et l'exécution d'un programme informatique instruction par instruction.

Nommer un son, c'est - distinguant un possible parmi des possibles - lui donner un sens, et plus que cela: lui donner un corps qu'aussitôt nommé on ne pourra plus ignorer. Le prix de l'interprétation d'un son serait donc de renoncer à la liberté d'en faire abstraction.

Interpréter un son sans le lester d'un corps reste cependant toujours possible: il "suffit" d'en faire "de la musique" - de le considérer comme tel - à l'instar de John Cage disant des bruits de sa rue: "Je vis sur la Sixième Avenue et je n'ai donc nul besoin de musique: j'ai à ma disposition plus de sons que je n'en consomme".

La musique se nourrit des bruits du monde - des mélodies populaires rurales aussi bien que des drones permanents des mégapoles. Le priverait-elle de ce fait de son bruit, qu'elle transformerait en musique (celle du chef d'orchestre, bien sûr)? Le ferait-elle en toute innocence? Jouir des bruits empêcherait-il d'ouïr les bruits, pour ce qu'ils sont (si tant est qu'ils puissent être sans une oreille à qui parler)?

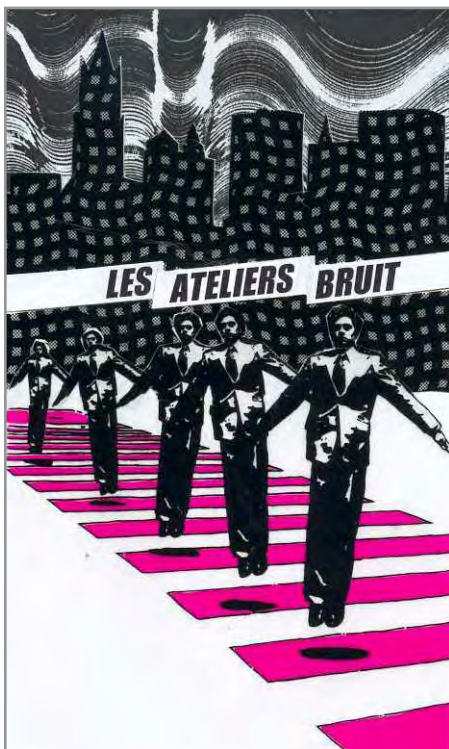
Interpréter un bruit, c'est tout l'art du bruiteur: avec des noix de coco (et bien que l'artifice ait été depuis longtemps dévoilé, par les Monty Python), il fait aller au pas, trotter ou galoper un joli petit cheval. Il ne le fait pas seul, mais avec l'active participation de l'écouteur, lequel consent souvent à accepter des imitations - plutôt que des interprétations - de surcroît très approximatives: l'écouteur (de bruits) a horreur du vide (de sens).

Au spectacle, le bruiteur propose et l'écouteur dispose, assuré de son pouvoir d'agir. Dans la vie le bruiteur impose, et l'auditeur compose avec le bruit. Cette composition, individuelle, sera plus ou moins bien vécue selon que l'auditeur a plus ou moins de pouvoir d'agir: pouvoir d'évitement, pouvoir de masquage, pouvoir de dissolution (abstraction ... encore).

Interpréter un silence: "qui ne dit mot consent", "un silence lourd de sens", "votre silence trahit votre embarras", les expressions ne manquent pas qui font parler ceux qui veulent "garder le silence".

Certes, "le silence ne cesse jamais d'impliquer son contraire, et seul le fond sonore de notre environnement nous permet de le reconnaître" (Marc de Smedt, "éloge du silence"), mais inversement, le silence est la condition du son. C'est aussi la condition de l'espace du silence, bel endormi qui n'attend qu'un son qui l'"éveille" pour exister.





## Amarres et dérives

Qu'un son, un bruit, ou un silence échappe à nos investigations (qui le produit, où cela se passe-t-il, de quoi est-ce l'annonce ou la trace, etc.), et nous voilà partis à la dérive, inquiets voire affolés. Qu'un premier plan sonore installé là depuis toujours rompe soudain ses amarres, nous laissant face à ce qu'il masquait d'habitude, et nous voilà déboussolés face à cet horizon inouï que nous ne soupçonnions pas.

Les sons sur lesquels nous pouvons compter, toujours présents à la même heure dans un même lieu, ne sont pas légion. Le "tic-tac" de l'horloge, le ronronnement du réfrigérateur, le test des sirènes d'alerte chaque premier mercredi du mois à midi, les cloches sonnant l'angelus, seront bientôt d'un autre âge. On peut encore compter sur le "ding" du passage "Navigo" dans le métro, l'effervescence à l'heure de la récré dans l'école d'à côté, la trace du passage du TGV 8749 ou de l'avion pour New-York, le roulement brinqueballant du caddie du facteur sur les pavés de passage, ou les érucations du camion high-tech des éboueurs.

On devra pouvoir, demain, se fier à d'autres sons familiers, issus d'autres sources stables et donnant d'autres informations fiables.

Les amarres sonores nous relient au monde bien au-delà des limites du regard; fidèles, discrètes, ponctuelles, un peu élastiques, leurs variations en ravivent la présence et le sens. Les fenêtres entr'ouvertes de nos pièces d'habitation ou de travail sont les daviers de ces invisibles amarres, elles guident vers nos oreilles le tintement de la cloche lointaine, le raclement du sol proche, et le bruit des pas d'un voisin

dans l'escalier. Les porches entre rues et cours, les percées dans les travées, tous les dispositifs qui permettent aux sons, aux silences et aux bruits de s'immiscer en quantité limitée sans perdre en qualité sont à préférer aux "écrans totaux", radicaux, qui font le lit des conflits de voisinage.

Bien conçues, ces perméabilités des enveloppes architecturales et des formes urbaines pourraient permettre de filtrer les bruits, et même de renverser les perspectives, de reconstruire les paysages sonores, d'amener au premier plan les sons utiles - descripteurs de l'espace, révélateurs de l'humain - et d'éloigner à l'arrière plan les sons sans rapport avec le contexte, sans apport d'informations utiles dans l'espace et le temps partagés par les habitants/occupants d'un bâtiment, d'un "bloc", d'un quartier.

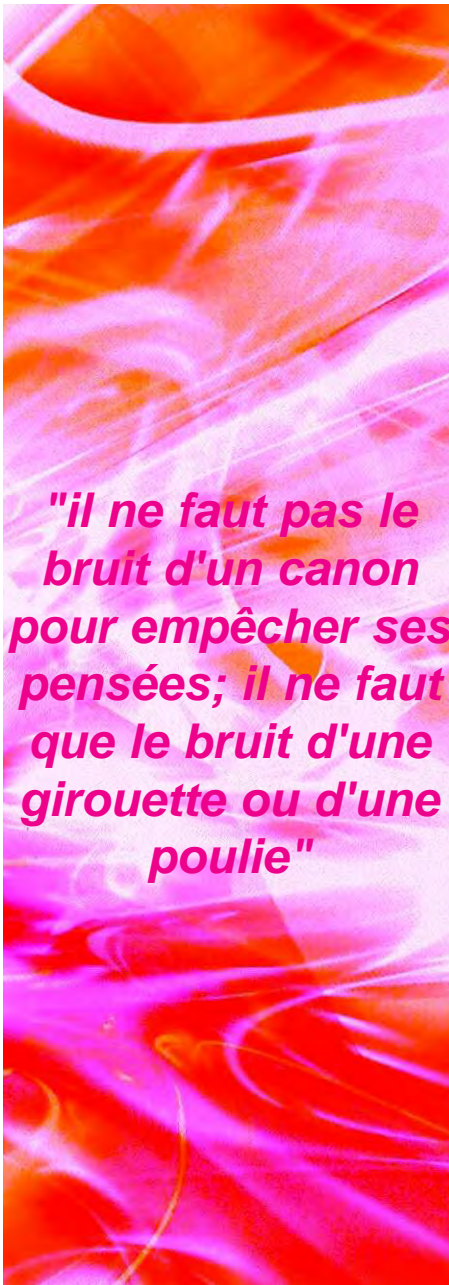
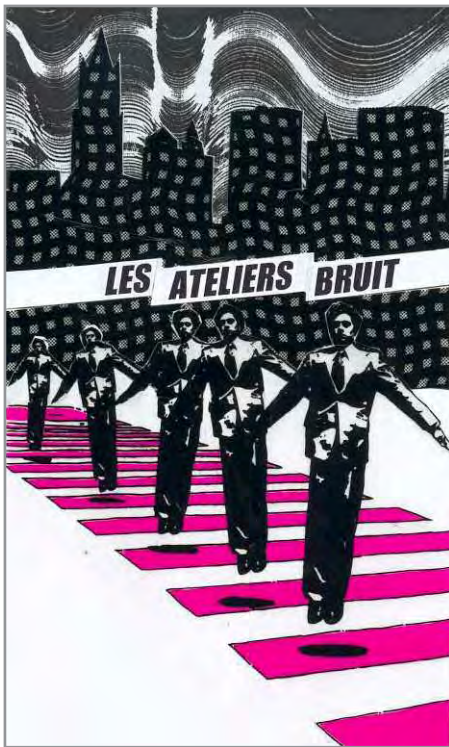
Entre le premier plan et l'arrière-plan, le proche et le lointain, il faut des strates sonores intermédiaires sur lesquelles puissent s'incruster les sons proches, et au travers desquelles puissent apparaître les sons lointains. Il faut pour cela gérer harmonieusement les flux des déplacements, la localisation des activités, les formes urbaines et jusqu'aux formes architecturales dans leur capacité de mise relation "à la carte" des habitants à leur environnement: il faut créer des "topophonies", des espaces dans lesquels les sons puissent naviguer, et jeter l'ancre.

**"alerter l'opinion publique et les décideurs politiques sur (...) la loi du silence généralisée qui s'abat sur nos événements et nos lieux de vie (et qui) est en passe de reléguer la Ville Lumière au rang de capitale européenne du sommeil"**

## La loi du silence

Ici les artistes, exploitants de lieux de diffusion, acteurs des musiques actuelles et professionnels de la nuit à Paris, qui souhaitent *"alerter l'opinion publique et les décideurs*





politiques sur (...) la loi du silence généralisée qui s'abat sur nos événements et nos lieux de vie (et qui) est en passe de reléguer la Ville Lumière au rang de capitale européenne du sommeil".

Là d'autres populations, exposées sur notre territoire à un niveau sonore qui dépassent les 70 décibels (très bruyant) et vivant dans plus de 200 000 bâtiments impactés par ces nuisances. Parmi ces 200 000 bâtiments points noirs du bruit, environ 55 000 constituent des supers points noirs du bruit: une gêne intolérable pour les habitants, qui est non seulement forte le jour mais également très forte la nuit ce qui affecte leur sommeil.

"Ici", nous sommes plutôt en centre ville, et "là" nous sommes plutôt en périphérie de la cité. Cet "ici" comme ce "là" renvoient à la question spatiale, temporelle et sociale des territoires.

La réglementation acoustique laisse entendre que la liberté de circuler des uns ne doit pas s'opposer à celle d'habiter des autres, mais elle restreint l'habiter à l'habitat; que la liberté de festoyer des uns ne doit pas celle restreindre celle de se reposer des autres, mais elle n'organise pas en conséquence l'espace public; que chacun doit pouvoir vivre en paix, mais elle ne dit rien sur les règles comportementales d'une possible cohabitation. Et les avancées de la réglementation acoustique paraissent plus inspirées par les avancées des technologies de mesure que par les évolutions de leurs terrains d'application.

Le bruit "tue", il est "l'ennemi n°1 des français", ses "victimes" s'organisent en associations ou en ligues, toutes ces souffrances sont bien réelles, mais attention: "le piège de la haine, c'est qu'elle nous enlace trop étroitement à l'adversaire" (Milan Kundera, "L'immortalité"). L'emploi immodéré, par la presse et les médias, des mots "bruit" et

"silence" ne pourrait-il être plus réfléchi? Car "il ne faut pas le bruit d'un canon pour empêcher ses pensées; il ne faut que le bruit d'une girouette ou d'une poulie" (Blaise Pascal, "Pensées sur la religion"), et, plus généralement, "le silence total est parfois le plus sûr moyen d'être dérangé par le moindre bruit" (Pierre Daninos, "Vacances à tous prix").

En complément de l'instrumentation acoustique sophistiquée dont nous disposons aujourd'hui, accompagnée de ses indicateurs techniques, n'y aurait-il pas à déployer un vocabulaire plus ordinaire, des noms, des adjectifs, pour parler plus **subtilement** de notre environnement sonore qu'en utilisant les mots "bruit" et "silence"?

Bien qu'en acoustique comme dans tout le domaine sensoriel "la sensation varie comme le logarithme de l'excitation" (loi de Weber-Fechner), il semble qu'un tout petit mot, le petit mot "bruit", puisse déclencher une redoutable avalanche d'agressions sonores, et qu'un autre petit mot, "silence", puisse faire naître un insatiable désir et d'insondables frustrations.

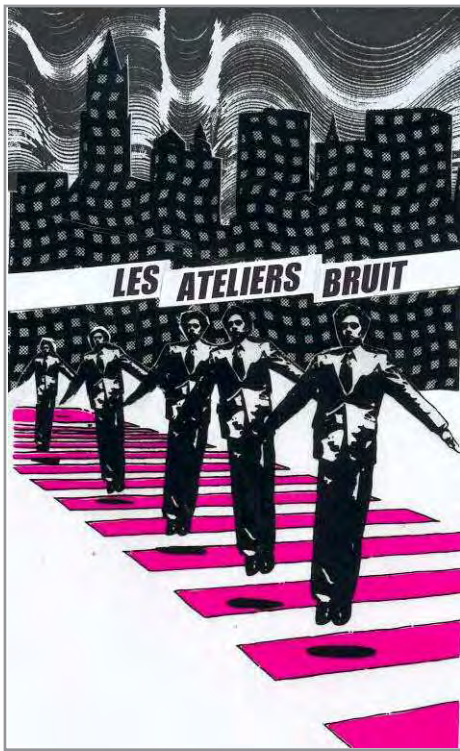
Car faute de pouvoir en parler, faute de mots pour le dire, comment les bruiteurs que nous sommes tous (par intention, par négligence, par omission, par participation...) pourraient-ils réduire leurs émissions à la source?

Comment pourrions-nous taire ce que, faute de vocabulaire, nous ne pouvons suffisamment dire?

## Night & day le sonore et le visuel

Selon Nietzsche (dans "Aurore"), "l'oreille, organe de la peur, n'a pu





**"tout est bruit pour  
qui a peur"**

*se développer aussi amplement qu'elle l'a fait que dans la nuit ou la pénombre des forêts et des cavernes obscures, selon le mode de vie de l'âge de la peur, c'est-à-dire du plus long de tous les âges humains qu'il y ait jamais eu: à la lumière, l'oreille est moins nécessaire".*

Entendre sans voir ce que l'on entend génère ainsi d'autant plus d'inquiétude - de bruit - que l'on ne peut avec certitude attribuer l'effet à une cause: *"on doute, la nuit... J'écoute : tout fuit, tout passe ; l'espace efface le bruit"* (Victor Hugo, "Les djinns") ... et finalement *"tout est bruit pour qui a peur"* (Sophocle).

On peut se demander si dévoiler la cause du bruit ne pourrait pas en atténuer les effets. N'est-ce pas pour lutter contre les effets délocalisants et par là même inquiétants de la réverbération que l'on éclaire "a giorno" les parkings souterrains et le métro? Ne serait-ce pas pour cela que les double-vitrages ont meilleure presse que les parois opaques en plaques de plâtre? La performance des vitrages est évidente ("je vois parfaitement, j'entends à peine"), celle des parois en "placo" l'est beaucoup moins ("je ne vois rien, j'entends tout de même").

Trop de bruit nuit plus encore la nuit que le jour: c'est quand nous voudrions nous abandonner au sommeil, cesser notre veille, que le moindre bruit peut nous maintenir en alerte tant que nous ne l'avons pas identifié et jugé inoffensif.

Quand bien même nous le souhaiterions, nous ne pouvons nous dérober à l'écoute tant que la question n'est pas résolue: *"Oùïr, c'est obéir"* (Pascal Quignard, "La haine de la musique", déjà cité plus haut), et l'insupportable est aussi dans cette obéissance, dans cette involontaire participation à la résolution d'une question qui - peut-être, mais nous ne le saurons qu'*in fine* - ne nous concerne pas.

Le jour, identifier l'origine d'un bruit n'est pas toujours facile, mais reste possible si liberté nous est donnée d'explorer à fond les alentours: on finira bien par repérer ce qui bouge, le photographe, le capturer, le nommer.

La nuit, remonter sans l'aide du regard jusqu'à la source d'un son délocalisé par le jeu des réflexions et filtré par celui des absorptions, tient de la gageure. On aura alors tendance à pratiquer une écoute analytique, participative, qui permette des déductions préalables restreignant le champ d'exploration, jusqu'à pouvoir faire une ultime hypothèse, dont il faudra bien se contenter faute de pouvoir la vérifier.

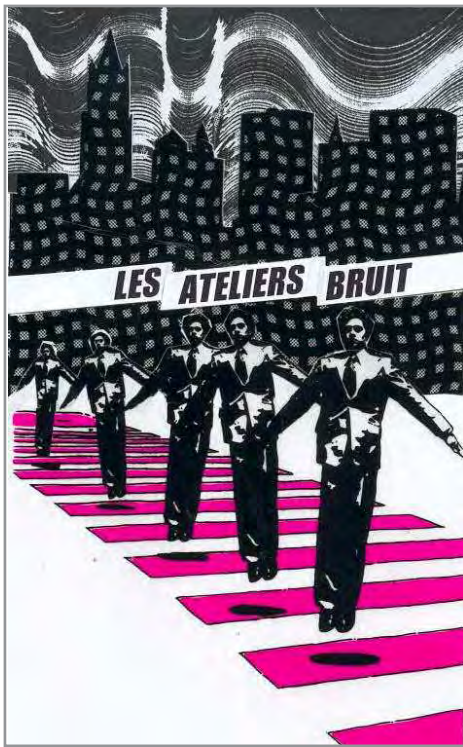
Ainsi, *"en termes quasi lacaniens, le visuel serait du côté d'une capture imaginaire (ce qui n'implique pas qu'il s'y réduise), tandis que le sonore serait du côté d'un renvoi symbolique (ce qui n'implique pas qu'il en épuise l'amplitude). En d'autres termes encore, le visuel serait tendanciellement mimétique, et le sonore tendanciellement méthexique (c'est à dire dans l'ordre de la participation, du partage ou de la contagion)".* (Jean-Luc Nancy, "Etre à l'écoute")

## Résonances dans l'espace

De même que *"l'espace efface le bruit"* (Victor Hugo, "Les djinns", déjà cité plus haut), le bruit comme le silence ont la capacité d'effacer l'espace: le bruit, en rendant inaudibles par saturation et brouillage les effets spécifiques d'un contenant (spatial) sur un contenu (sonore); le silence en évacuant tout son qui puisse, sollicitant ses effets, éveiller l'espace.

Il faudrait donc disposer de moyens pour non pas effacer le





bruit, mais l'estomper pour moins de présence; pour non pas absorber les sons, mais les filtrer pour plus de clarté; pour non pas garder le silence, mais le rendre éloquent.

Simplement déambuler dans un espace suffit à l'éveiller, à provoquer une résonance entre l'espace et le corps en mouvement. Pour que cette résonance soit audible, pour qu'elle s'entende en creux dans l'espace avant son extinction, il ne faut pas le silence absolu - qui la transformerait en vacarme - il faut un silence relatif, qui lui soit adapté.

Plus généralement, on sait qu'il manque à l'espace des qualités essentielles s'il n'est pas sollicité par un son en déplacement, ou mieux par des bruits le visitant selon de multiples trajectoires: vivacité, réactivité, durée.

Des "lieux du silence" pourraient nous aider à apprécier cela, pour que nous soyons capables ensuite d'en profiter ailleurs, dans des conditions moins affirmées. La puissante (et bruyante) fontaine adossée aux hauts murs massifs (et colorés) qui cernent le patio central des maisons conçues par Luis Barragan, "l'architecte du silence", renforce ainsi à l'évidence le sentiment d'un espace protégé des bruits alentour. Il ne s'agit pas seulement d'un effet de masque: la fontaine tire sa force émotionnelle de la qualité du silence qu'elle trouble, et en dote l'espace.

Les "lieux de silence" que sont les cloîtres, les cours, les jardins clos, ne sont pas des lieux d'absence de bruit. Ils sont ouverts au ciel, à la rumeur. Ce sont des lieux où la présence des bruits est lointaine, certaine, discrète et annoncée; où nulle mauvaise surprise n'est à craindre; où l'oreille (qui prend habituellement en charge la surveillance du haut et de l'arrière de la sphère dont nous sommes le centre, laissant au regard le soin de veiller au dessous et au devant) est assurée de n'être pas soudain

confrontée au surgissement d'une inconnue sonore, et peut se mettre en repos.

Par-delà l'espace, son premier lieu de résonance, tout son résonne aussi dans notre mémoire: s'il est en phase avec l'un de nos acquis, il se déploie, son amplitude augmente, sa présence s'affirme, il en convoque d'autres qui ne demandent qu'à lui faire écho, puis chorus; s'il entre en conflit, en contradiction de sens, avec ce que nous croyions savoir de ce son, il peut à l'inverse effacer radicalement notre mémoire du son et tous ses accessoires. Quoiqu'il en soit, après chaque expérience d'un son une nouvelle empreinte s'inscrit dans notre mémoire, et - dans le temps du silence qui suit - efface la précédente. Notre mémoire des sons est une mémoire vive.

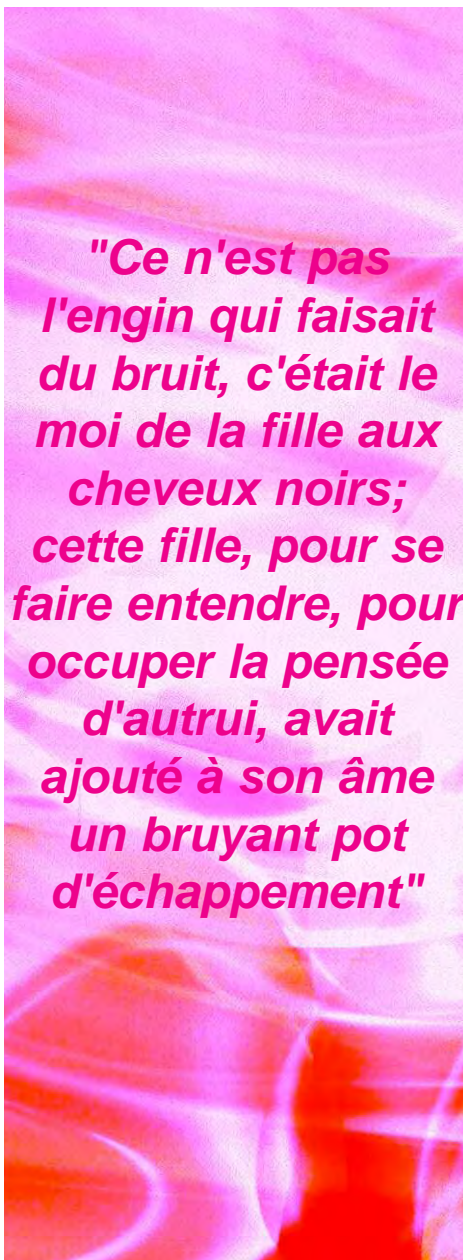
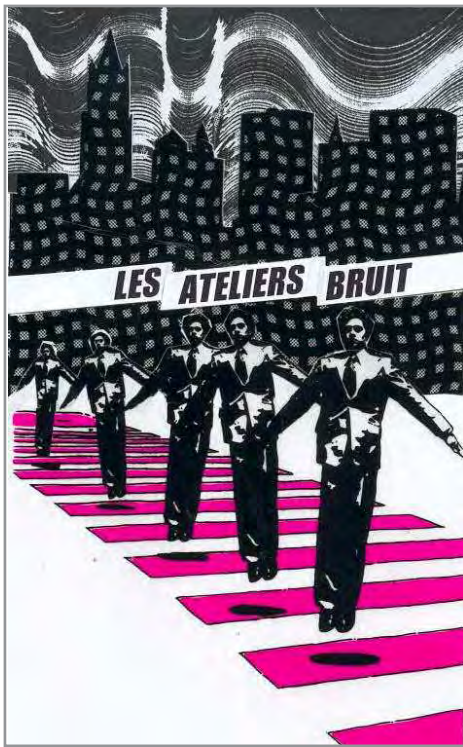
## Corps, accords, désaccords

Sons, silences ou bruits ne sont ni sans causes ni sans conséquences. Issus d'un mouvement, d'un heurt aussi infime soit-il, ils ont une source physique, à moins que ce ne soit la voix de Dieu qui parle dans les nuages.

On désigne communément un son, un bruit, un silence, par la personne ou l'objet qui l'émet: le son d'un piano, ou d'une voix; le bruit des vagues ou du vent; le silence de la mer ou du désert.

On ne saurait donc évacuer ou convoquer un son, un bruit, un silence sans considérer qu'il fait partie d'un corps, lequel affirme par ailleurs sa présence: matière, forme, toucher, couleur, lumière. On sait que la présence sonore d'un objet est plus forte s'il est rouge, on repère la trajectoire d'un son dans l'espace d'autant mieux que l'on en voit la trace, et lorsque





- au cinéma - paraît sur l'écran l'ombre de la chose, on entend d'autant mieux la chose.

Le design sonore peut-il faire abstraction du corps des objets pour ne s'occuper que de leurs émissions sonores? Peut-il se concevoir sans considération de forme, de matière, de couleur, de mouvement? Peut-il se faire sans réflexion, puis action, sur toutes les caractéristiques sensorielles des sources des sons? Ne doit-il pas faire résonner un accord polysensoriel plutôt qu'une voix? Sa force - son impact - et sa capacité à nous permettre d'établir de bonnes relations de voisinage avec les objets sonores de tous calibres qui nous environnent, ne seraient-elles pas augmentées par un travail sur l'association des émissions et des perceptions de toutes natures?

Ne dit-on pas par ailleurs d'un musicien particulièrement talentueux qu'il fait "corps avec son instrument"? N'est-ce pas à rapprocher de ce que dit Milan Kundera du "bruit perçant d'une moto" dans "L'immortalité"? *"Ce n'est pas l'engin qui faisait du bruit, c'était le moi de la fille aux cheveux noirs; cette fille, pour se faire entendre, pour occuper la pensée d'autrui, avait ajouté à son âme un bruyant pot d'échappement"*.

Du corps de l'instrument au corps du récepteur, de ce qui se dit à ce qui s'entend, c'est par le jeu des résonances conscientes et inconscientes des émetteurs aussi bien que des récepteurs que prennent corps les sons, les silences et les bruits.

L'avidité du "chasseur de sons", la disponibilité du musicien, la vigilance du piéton en centre ville, la résilience de l'adolescent équipé de son Ipod, la sensibilité du dormeur, etc. ne suscitent pas les mêmes incarnations; et c'est ce qu'il y a de plus profond en chacun de nous qui nous fait voir et entendre le monde différemment de notre voisin.

R. Murray Schafer a écrit quelque part que notre oreille est beaucoup plus "accueillante aux bruits" lorsque nous nous trouvons en pays étranger: les sons ne nous sont pas familiers, nous les découvrons et tentons d'en deviner le sens sans rien exclure, sans rien rejeter a priori car tout peut nous être utile. Notre corps reste perméable, nous "ouvrons les écoutes" aux sons qui s'offrent à nous, pour mieux naviguer. Accords (silences, mais encore?) et désaccords (bruits, mais encore?) viendront plus tard...

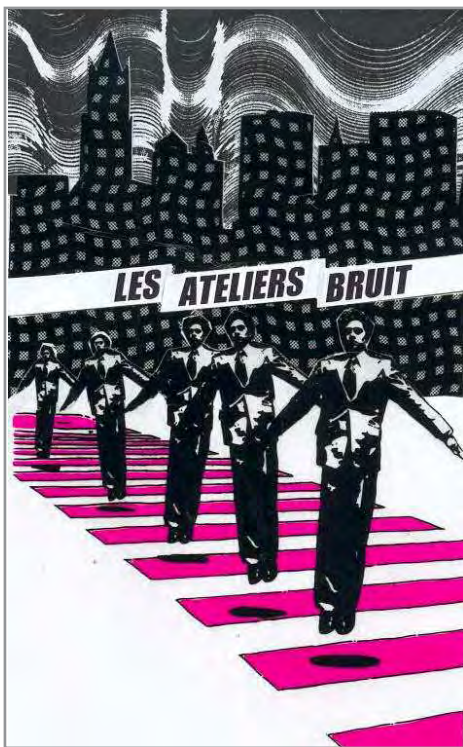
## Intégrer le sonore

Nous vivons ensemble, dans des environnements poly-sensoriels auxquels nous contribuons plus ou moins, chacun selon nos moyens. Ces environnements dynamiques vont de l'enveloppement - dont les limites sont quasiment à notre portée - jusqu'à l'immersion - un océan de perceptions qui échappe à toute appréhension.

L'invention du cinéma a changé beaucoup de choses dans le regard fantasmagique que nous portons sur le monde: champ visuel cadré et perspectives construites, durée limitée et jeu avec la chronologie, design sonore et spatialisation du son, rapport distancié avec le corps (le toucher, le goût et les odeurs en sont absents, sauf exception). Les projets des architectes et des urbanistes sont aujourd'hui influencés par les univers projetés au cinéma: spectaculaires, mis en couleurs et en lumières, artistiquement flous dans les lointains, incisivement précis dans le détail des éléments qualifiants.

La construction du son au cinéma n'a pas encore généré de nouveaux traitements du sonore dans





la ville et dans la vie (sauf réalisations exceptionnelles - et temporaires), mais cela ne saurait tarder.

Comme au cinéma, le traitement du sonore ne pourra alors se faire indépendamment de celui des autres perceptions. Il devra se faire en **intégration**, ce qui lui permettra de venir en **appui** d'autres domaines sensoriels, et aussi de bénéficier des **apports** d'autres champs perceptifs.

Les moyens d'agir sur les espaces et les environnements sonores du quotidien devront pour cela être compatibles avec ce qui se fait aujourd'hui de mieux dans le vaste domaine du contrôle des ambiances: lumières, couleurs, matières, traitement de l'air:

Ils devront progresser en subtilité (filtrage sélectif, coloration), et s'inspirer de l'interactivité réservée jusqu'alors à des situations d'exception (le concert électro-acoustique, la performance artistique), aussi bien en phase de conception (simulations, figurations) qu'en phase de réalisation (technicité, démonstration, jeu contenant-contenu).

Ils devront s'enrichir de plus de moyens de maîtriser directement les sources de bruit (design global) lors de leur conception, c'est à dire bien en amont de leur installation dans l'espace.

Ils devront comporter plus de moyens d'agir "en coopération" sur les transmissions, en particulier lors des opérations de réhabilitation, de requalification, ou d'aménagement.

Ils devront proposer plus de moyens d'apprécier après coup le résultat de ces actions, ce qui n'est pas évident, car si la mémoire des sons - foreground - reste vive, celle des conditions sonores - background - laisse beaucoup moins de traces...

\*\*\*\*\*

## BIEN CHEZ SOI?

*Cet article de Bernard Delage est issu de l'appel à communications lancé par le Plan Urbanisme Construction Architecture et la Cité du design, dans le cadre du programme de recherche et d'expérimentation Logement Design pour tous. Sélectionné parmi une quarantaine de propositions, cette contribution a fait l'objet d'un exposé par Bernard Delage lors du Grand Atelier Logement Design pour tous qui s'est déroulé à Saint-Etienne les 25 et 26 novembre 2010 dans le cadre de la Biennale Internationale Design 2010.*

### > Schlik-schlak-schlok

Portes blindées (schlik-schlak-schlok), volets roulants anti-effraction (rabadam-couink, rabadam-couink, rabadam-couink), le message sonore est clair : c'est clos, et c'est manifestement bien fermé. Les limites d'un logement sont elles néanmoins aussi claires et nettes qu'il y paraît ? Et – question subsidiaire – s'il apparaissait qu'elles ne le sont pas, serait-ce le signe d'un défaut, ou d'une qualité, voire d'une nécessité ?

Observons ces espaces « intermédiaires » que sont sur l'intérieur les espaces d'accès (halls, entrées, sas), sur l'extérieur les extensions du logements (balcons, loggias), et au sein des appartements eux-mêmes les espaces refuges (coin-bureau, coin-repos) : on n'en fait apparemment qu'un usage limité, on les traverse (halls, entrées, sas), on les regarde, on les occupe brièvement lorsque le temps le permet (balcons, loggias), ou bien encore on les consacre à une activité particulière, souvent solitaire (bureau, repos). Ce sont des liens plus que des espaces : entre les parties communes et les parties privatives (pour reprendre le vocabulaire des copropriétés) ; entre le dehors et le dedans, la rue et chez soi ; ou entre le chez-soi partagé et le chez-soi privatisé.

On en attend généralement qu'ils donnent à ceux qui les traversent ou les occupent un *feeling*, un sentiment : celui d'être plus éloigné des parties communes, plus à distance de l'extérieur, plus à l'écart des autres membres de la famille... que ce n'est en réalité le cas. Il n'est en effet guère agréable de rentrer chez soi « comme dans un moulin », sans rituel, sans espace de transformation et sans temps pour le traverser ; il est inquiétant de se retrouver non pas en haut d'un immeuble, mais au sommet d'une falaise, lorsque l'on s'approche d'une fenêtre pour regarder à l'extérieur ; il est troublant de n'avoir souvent d'autre refuge – trop radical, trop personnel – que sa chambre, pour se mettre un peu à l'écart des autres dans l'intention de passer un coup de fil, ou de faire ses devoirs.

Ces espaces « intermédiaires » – l'entrée, le balcon ou la loggia, le coin – sont en fait des dispositifs majeurs. Les halls d'entrée des immeubles participent de ces espaces « intermédiaires » ; on oublie parfois que ce sont aussi des halls de sortie, qui permettent une adaptation progressive à l'environnement extérieur. L'énergie sonore de la rue ne sera pas vécue comme une violence faite aux oreilles si elle est abordée petit à petit, *step by step*, dans le parcours des « parties communes » : quelques mètres et quelques secondes

d'un déroulé qui mène chacun, chaque matin, de la porte de son appartement à la porte sur rue de l'immeuble.

Plutôt qu'une progression linéaire, il s'agirait plutôt de composer là une séquence d'immersion sonore, faites de contrastes, de marquages, de seuils, d'indices. Cette séquence ne changera rien, ou pas grand chose, aux niveaux d'exposition sonore ; mais elle pourra influencer de manière importante sur le ressenti. Parcouru à rebours, le soir, ce parcours deviendra une séquence d'éloignement sonore, marquant mieux la fonction protectrice du logement.

## > LE GENIE DU LIEU

Parce que, sans doute, quelque chose « résonne » en moi lorsque je la parcours en rêve, la maison Kidosaki, oeuvre déjà « ancienne » de l'architecte japonais Tadao Ando dans un quartier résidentiel de Tokyo me paraît être une parfaite démonstration des ressources de la sonorité comme « génie du lieu ».

Écoutez-la : dès l'abord, le « rempart » extérieur qui en marque le territoire remet à leur place, dans le paysage sonore, les bruits des véhicules tournant le coin de la rue, les conversations des passants. Sa faible hauteur ne les supprime pas, elle ne fait que les tenir à distance, sans pour autant interdire à la rumeur de la ville de parvenir, intacte, aux fenêtres. Des fentes verticales laissent furtivement passer dans les petites cours qui l'entourent, pour un instant, éclats de voix et pétarades de motocyclettes.

Côté cour d'accès, en contrebas, un grand mur plan capte l'activité de la rue, la renvoie sur une paroi courbe qui la diffuse, l'affine et l'enrichit de réflexions proches. Ce dispositif permet un passage en douceur de l'espace privé à l'espace public. Les pas sur la volée de marches sont l'affirmation sonore du seuil, qui est aussi l'affirmation de la présence humaine sur la rumeur urbaine.

Un second accès, en rez-de-chaussée surélevé, soutient la même intention d'une toute autre manière : la coupure d'avec l'environnement urbain est plus brutale, l'affirmation des pas plus radicale – réverbérée et frisant l'écho –, lorsque les habitants s'engagent dans cette lame d'air qui les guide d'une main ferme jusqu'à une porte d'entrée dont seul le bruit peut à distance révéler la présence.

Chacun des jardins, chacune des cours de cette maison, va entretenir entre ses murs une réverbération des bruits de la rue et des rumeurs de la ville qui lui est particulière, va composer différents mixages de ces apports extérieurs, et va introduire dans le paysage urbain des tonalités et des signaux discrets qui lui sont propres : frottements des branches sur les murs de béton ; martèlement de la pluie sur les sols durs, ou son bruissement sur les feuillages serrés ; souffles du vent dans les fentes et aux angles des terrasses.

Bien sûr, cette architecture n'est « réellement » sonore que lorsque des pas la traversent, des respirations la caressent, des gestes la heurtent, des automobiles la frôlent, des passants la contournent en bavardant, des voix y échangent conversations et appels. Ainsi cette maison – comme tant d'autres, mais avec une disponibilité particulière – nécessite-t-elle que l'habitant ou le visiteur ou le passant l'éveille (ce qui – une fois n'est pas coutume – donne à l'habitant, au visiteur, au passant, le beau rôle, celui du prince charmant).

Dans une moindre mesure, les « entrées » des appartements doivent de même à minima limiter l'investigation par le regard pendant le temps d'ouverture de la porte, et faire de



même pour les sons : préserver d'entendre ce qui se dit dans le couloir ou la coursive, mettre à l'abri des sollicitations du voisinage ; et dans l'autre sens, garantir que l'on n'est pas entendu depuis le couloir ou la coursive par les voisins. Mais, mis à part le bruit souvent (trop) impressionnant de la fermeture de la serrure trois (ou cinq !) points, quels indices sonores – et visuels – avons nous de la mise en place de cette préservation ? L'entrée, ce lieu à la fois symbolique et très pratique, mériterait plus d'attentions, un meilleur traitement des signifiants grâce à un design global accordant les effets sonores, acoustiques et visuels.

Ces effets pourraient être passifs (cf le projet de Master design « VEST ibule », tout en feutre, d' Amandine Juston, Caroline Venet et Carole Dupon, Département design de L'École normale supérieure de Cachan), mais aussi très actifs, à l'instar des « initiations rooms » de l'artiste Tania Mouraud, comme par exemple *Crying song*, espace blanc carrelé et fortement sonorisé dans lequel abandonner un monde (extérieur et partagé) pour entrer dans un autre univers (intérieur et entre soi).

#### > FENETRES SUR PAYSAGES

Pas plus que les bâtiments n'ont jamais été muets, les façades n'ont jamais été étanches : aussi massives fussent-elles, les vitrages lourds leurs manquaient encore il y a un demi-siècle. La taille des ouvertures, les loggias ou galeries qui les précédaient vers l'extérieur, les embrasements qui les accompagnaient vers l'intérieur, leur permettaient de filtrer plus ou moins les bruits de la ville, d'exposer certaines pièces à l'agitation la plus vive, de ne laisser entrer dans d'autres, retirées au fond des cours, que les signaux de la ville les plus véhéments.

Aujourd'hui, les fenêtres peuvent à loisir se fermer sur les rues et s'ouvrir sur les cours, mais bien souvent – pour pallier à trop d'isolation – l'entrebaillement est devenu la règle, qui permet à chacun d'admettre la rumeur dans son intimité.

Demain, l'isolation sera sélective, et nous pourrons filtrer à loisir notre paysage sonore, comme nous filtrons aujourd'hui la lumière du jour ou celle des publicités géantes qui enflamment les façades, la nuit.

Les fenêtres, dont nous avons tendance à penser quelles ne servent qu'à laisser entrer la lumière et sortir le regard, ont toujours eu un rôle acoustique majeur : il suffit d'aller dans le Sud de l'Europe pour en comprendre l'importance dans la communication parlée, les relations de voisinage, l'information permanente du citadin sur la vie de son quartier, l'esthétique de l'espace. Une fenêtre, c'est l'extension de notre oreille sur le monde alentour, un cadre radiophonique dans le paysage sonore, et l'architecte qui l'oriente vers tel horizon sait bien qu'en permanence des sons frapperont au carreau.

Ainsi voit-on par exemple la maison Douglas (Harbour Springs, USA ) de l'architecte Richard Meier offrir une parfaite organisation des scènes sonores d'extérieur : cadrées très serrées et monophoniques vers l'intérieur ; intimistes avec un premier plan très détaillé de sons de la forêt, sur un lointain « fond d'air », sans plan intermédiaire, sur les terrasses latérales; stéréophonique et tridimensionnelles sur la grande terrasse face au lac, qui reçoit en cinémascope les sons du paysage.

Ainsi une des maisons de l'architecte Mario Botta (Morbio Superiore, Tessin, Suisse) se présente-t-elle comme un véritable capteur qui au niveau intermédiaire conduit les sons de

la vallée jusqu'au cœur de la maison, au niveau inférieur sélectionne par des ouvertures de la taille d'un hublot les sons moins spectaculaires du jardin, et qui au niveau supérieur protège les ouvertures et ne leur donne à entendre que les réflexions, diffractées par un volume cylindrique, du mixage des plans sonores successifs du paysage : les scintillements d'un écho lointain.

Il s'agit là, bien sûr, de maisons merveilleusement intégrées à des paysages sonores naturels aussi fort qu'un lac à la dimension d'une mer intérieure (pour la maison Douglas de Richard Meier) , ou une vallée (pour la maison créée par Mario Botta), et l'exercice serait sans doute plus difficile en ville et pour un ensemble de logements collectifs.

Les fenêtres des appartements guident les sons, mais aussi le regard, et cela n'est pas sans influence sur ce qu'entend l'oreille. Le visible s'entend parfois plus – parfois moins que l'invisible, selon que la source de ce que l'on entend est plus ou moins énigmatique. Ouvrir une fenêtre, c'est déployer un capteur de bruits plus ou moins sélectif ; la fermer c'est tenter un éloignement, un retrait plus ou moins profond, voire une coupure (la fenêtre « à guillotine » est peu en faveur dans notre pays, et pourtant c'est l'objet du désir par excellence en matière de dispositif sonore...). La surface de la fenêtre pourrait être précédée ou suivie d'un volume, d'une sorte de chambre audiophonique, équipée de dispositifs rapprochant les perceptions sonores et visuelles (rétroviseurs, télé(objectif)viseurs), et pourquoi pas même d'une électronique ad hoc (comme on dispose aujourd'hui, sur les appareils photo compacts, d'un zoom analogique et d'un zoom numérique). Cette « chambre audiophonique » ne pourrait-elle pas prendre place dans le cadre d'un projet de design global des « balcons et loggias du futur » ?

> JE NE SUIS PAS LA MEME SI J'Y SUIS, CELA SE VOIT ET JE NE VOUS ENTENDS PLUS.

Illustré de façon violente et polémique par le designer espagnol Nacho Carbonell, formé à la Design Academy d'Eindhoven, le besoin de trouver un refuge jusque chez soi montre bien que ce n'est plus l'appartement tout entier qui peut être considéré comme tel. On n'est plus dans l'espace domestique et partagé, pas encore dans le vêtement et le secret de l'intimité, on est dans un dispositif d'abstraction manifeste. Ce genre de dispositif, qui sert à créer une distance en la proclamant, a besoin d'un minimum d'efficacité sonore pour que le processus d'isolement s'enclenche. Quel est ce minimum ? De quoi doit-il/peut-il être fait ? Les apports conjugués des masquages sonores, des écrans acoustiques, des matières absorbantes, des formes enveloppantes et signifiantes ne pourraient-ils pas produire de nouveaux espaces « imperméables » aux bruits ?

Le masquage sonore est une des fonctions que peut assurer le design sonore d'un micro-espace ou d'un produit. Le design sonore fonctionne en effet sur trois principes essentiels : le « stimulus-réponse », un signal sonore sollicite votre attention pour, après une phase d'apprentissage, provoquer de votre part une réaction comportementale ; le *feed-back*, lorsque le sonore répondant à une action de votre part, vous indique comment vous comporter ; et l'effet d'induction, lorsque le sonore agit directement sur votre comportement, sans action ni conscience claire de votre part. C'est au troisième principe que l'on pourrait faire appel dans une conception accordant l'usage et le sonore.

N'oublions pas que pour vivre « bien chez soi », nous devons être rassurés en permanence : tout va bien ! Le design sonore peut nous assurer que tout va bien dans

l'univers de l'invisible : le congélateur ronronne, point n'est besoin d'en ouvrir la porte pour savoir que nul dégel ne menace ; le micro-ondes vibronne, signe que les petites ondes réchauffent bien le café comme prévu ; la chasse d'eau chuchote après avoir joué les cascades, donc elle se remplit ; l'ascenseur super-silencieux fait « ding » avant que la porte ne s'ouvre, un « ding » clair et net, rassurant : nulle panne n'est à craindre ; etc.

#### > LA PRATIQUE DE L'ESPACE, CELA S'ENTEND

En architecture on attend le plus souvent de l'espace qu'il se mette au service du sonore : l'écrin sert l'éclat du bijou. Les salles de concert sont ainsi conçues en fonction de la programmation musicale (réverbération, premières réflexions, diffusion, dispersion, décroissance spatiales adaptées). Il arrive aussi que le sonore se plie aux lois de l'espace lorsque, par exemple, la musique s'adapte à la réverbération du lieu. Il est plus rare que le sonore participe à la pratique de l'espace, par des incrustations (signalétique, signaux, ambiances marquant les territoires) ou à sa plastique par des effets d'excursion (l'effet Doppler affirme un axe dynamique, l'effet Haas oriente le regard). Il est exceptionnel qu'il serve son esthétique (sauf, peut-être, l'esthétique de sa disparition lorsque l'on détruit des immeubles grand atelier. logement design pour tous 45 à l'explosif), quelques soient les pirouettes et les prouesses de la spatialisation électroacoustique du son. L'espace et le sonore ont en commun une dimension temporelle. L'un se parcourt (au minimum du regard), l'autre se déroule. Ce qui est apparu avant, ce qui est annoncé pour après, influent sur notre appréciation. Telle vastitude sera encore plus vaste au sortir d'un étroit tunnel, tel fracas sera encore plus fracassant s'il est précédé d'un silence obstiné.

L'espace et le sonore ont ainsi tout intérêt à coordonner leurs actions : par exemple, l'effet spatial de compression-détente, accompagné ou accompagnant l'effet de retenue-déchaînement, produira une dynamique commune très efficace. L'espace et le sonore peuvent cependant tirer parti de leur association sans recours à l'effet « Dupond et Dupont » (je dirai même plus...). Que d'un objet non identifié de la taille d'une balle de tennis filtrent murmures, craquements ou tintinnabulements, et le voici qui se transforme au gré du son en boule de cristal, grenade, ou grelot. L'attention aux accords de l'espace et du sonore ne doit pas être réservé à des situations d'exception, il fait tout simplement partie d'une conception générale soucieuse d'une optimisation de l'usage des espaces et des objets. Le sonore, âme des objets, s'en échappe et se diffuse dans l'espace alentour. C'est un conquérant. Il génère non pas une représentation plus réaliste ou plus présente de l'objet sonore, mais un espace sonore se développant à partir de l'objet (tel le génie du lieu, sortant de sa thèière au moindre frottement). Que l'on gèle le son, et soudain... plus d'espace, mais un désert dérisoire qui ne peut plus être habité. Qu'on le ranime, et la cause est entendue : il nous est nécessaire !





Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère  
de l'Écologie,  
du  
Développement  
durable,  
des Transports  
et du Logement

Direction Générale  
de l'Aménagement,  
du Logement  
et de la Nature

Le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA), depuis sa création en 1998, développe à la fois des programmes de recherche incitative, des actions d'expérimentations et apporte son soutien à l'innovation et à la valorisation scientifique et technique dans les domaines de l'aménagement des territoires, de l'habitat, de la construction et de la conception architecturale et urbaine.

Il est organisé selon quatre grands départements de capitalisation des connaissances : **Société urbaines et habitat** traite des politiques urbaines dans leurs fondements socio-économiques ; **Territoires et aménagement** s'intéresse aux enjeux du développement urbain durable et de la planification ; **Villes et architecture** répond aux enjeux de qualité des réalisations architecturales et urbaines ; **Technologies et construction** couvre les champs de l'innovation dans le domaine du bâtiment. Le PUCA développe une recherche incitative sur le **futur des villes à l'impératif du développement durable**.

Ce plan 2007-2012 se décline selon huit programmes finalisés dont les objectifs de recherche répondent aux défis urbains de demain. Ces programmes sont accompagnés d'ateliers thématiques, de bilans de connaissances et de savoir-faire, ainsi que par des programmes transversaux à l'échelle des territoires et des villes et à l'échelle européenne, avec la participation du PUCA à des réseaux européens de recherche.

Le PUCA, par ailleurs, assure le secrétariat permanent du programme de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans le bâtiment (PREBAT).

## plan urbanisme construction architecture

### ► Le gouvernement des villes et la fabrique du bien commun

Planification sociale de l'urbain et des services publics  
Citoyenneté et décision urbaine  
Intercommunalité et métropolisation  
Normes et fabrique du bien commun

### ► Le renouveau urbain

Rénovation urbaine et mixité sociale  
Renouvellement et recomposition des quartiers  
Créativité et attractivité des villes

### ► L'avenir des périphéries urbaines

Qualité et sûreté des espaces urbains  
Architecture de la grande échelle  
Habitat pluriel : densité, urbanité, intimité  
Systèmes périurbains et coûts d'urbanisation  
Dynamiques et pratiques résidentielles

### ► Comportements résidentiels et défis démographiques

Vieillesse de la population et choix résidentiels  
Habitat et services aux personnes âgées  
Évolutions démographiques et inégalités territoriales

### ► Accès au logement

Trajectoires résidentielles  
Recompositions institutionnelles de l'offre de logement  
Modes et formes de l'hébergement  
Économie foncière et immobilière

### ► L'innovation dans l'architecture et la construction

Logements optimisés : coûts, qualité, fiabilité, délai  
Concept qualité, habitat, énergie  
Logement design pour tous  
Évaluation énergétique du patrimoine existant (PREBAT)  
Bâtiments démonstrateurs (PREBAT)  
REHA (PREBAT)

### ► Territoires et acteurs économiques

Espaces urbains et dynamiques économiques  
Lieux, flux, réseaux dans la ville des services  
Développement économique local et mondialisation  
Économie de l'aménagement  
Attractivité des territoires

### ► Vers des villes viables et acceptables

Politiques territoriales et développement durable  
Risques technologiques : enjeux économiques et territoriaux  
Villa urbaine durable  
Quartiers durables  
Aménagement et démarches HQE  
Collectivités locales et politiques énergétiques (PREBAT)  
Collectivités locales et défi climatique (PREBAT)

PUCA  
Plan Urbanisme Construction Architecture

Grande Arche de la Défense  
Paroi Sud  
92055 La Défense cedex  
tél. 01 40 81 24 30  
fax 01 40 81 63 78  
[www.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca](http://www.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca)