

Quand le bruit devient nuisance

Rencontre du Café des techniques du jeudi 18 septembre 2003 au Musée des arts et métiers

A l'initiative de l'AFAS, en partenariat avec l'Institut de recherche pour le développement, et en collaboration avec l'Association des Amis du Musée des arts et métiers

Avec le soutien de la Délégation à la recherche et à la technologie d'Ile-de-France

avec la participation de

Alexandre Garcia, directeur du laboratoire d'acoustique appliquée, CNAM

Jean-Pierre Gualazzi, vice-président du Centre d'information et de documentation sur le bruit (CIDB), membre du Conseil national du bruit

Philippe Guignouard, directeur du Laboratoire d'application des sciences acoustiques (LASA)

Alain Muzet, médecin, directeur du Centre d'études de physiologie appliquée, CNRS Strasbourg

Rencontre animée par **Anita Castiel**, journaliste scientifique

Pourquoi cette rencontre ?

Le bruit qui dérange, qui agace, qui devient insupportable, mais aussi les bruits familiers qui rythment notre vie, le bruit «utile» qui alerte d'un danger. La panoplie est vaste : un voisin bricoleur, la proximité d'une route très fréquentée, d'un aéroport ou d'un chantier, les klaxons des voitures. Notion à la fois objective et subjective, le son est une onde acoustique créée par une vibration provoquant une sensation perçue par l'oreille puis déchiffrée par le cerveau. Mais notre perception reste liée à une appréciation très personnelle. Dans notre quotidien, les sources du bruit sont multiples, les réponses techniques sont donc variées : isolation acoustique des constructions, réduction du niveau sonore des engins et machines, mur anti-bruit. Comment mesure-t-on le son ? Quelles sont les dernières innovations technologiques en matière de lutte contre les nuisances sonores ? Où sont situées les zones les plus bruyantes ? Quels sont les effets sur l'homme et sa santé ? Des spécialistes vous font découvrir les mesures envisagées pour améliorer notre qualité de vie.

Présentation

A. Castiel :

Le thème de ce premier Café des techniques de la saison est le bruit et ses nuisances, le bruit quand il devient nuisance. De quel arsenal juridique, scientifique et technologique dispose-t-on pour le contrer ? Le bruit est avancé, par les citoyens et par les travailleurs, comme étant la première nuisance, devant les nuisances dues à la pollution. Néanmoins, on a vraiment le sentiment - est-ce parce que la notion de bruit est subjective ? - que l'arsenal des mesures prises pour lutter contre ces nuisances reste très faible.

Sont avec nous :

- Alain Muzet, médecin ;
- Jean-Pierre Gualazzi, qui est la «star», au plan législatif, de la lutte contre le bruit ;
- Philippe Guignouard, directeur du Bureau d'études acoustiques LASA ;
- Alexandre Garcia, directeur du laboratoire d'acoustique du CNAM, un des plus percutants en France - nous allons d'ailleurs vous demander des conseils pour améliorer l'acoustique de cette salle !

Chaque intervenant va se présenter rapidement, et ensuite les questions pourront être posées pour ouvrir le débat.

A. Muzet :

Je suis chercheur au CNRS et j'ai longtemps travaillé dans le domaine de la physiologie du sommeil, plus particulièrement des perturbations du sommeil par le bruit, par la température ambiante, en un mot, par les facteurs physiques de l'environnement. Cette approche de la perturbation du sommeil m'a poussé à m'intéresser progressivement aux effets biologiques du bruit et notamment

aux effets de l'exposition prolongée au bruit sur les problèmes de santé.

Ce soir, je suis prêt à répondre aux questions qui touchent plus particulièrement à l'impact du bruit sur l'homme, que ce soit au cours de ses activités diurnes ou au cours de son repos nocturne - les personnes travaillant la nuit et dormant le jour, donc avec une inversion du rythme veille/sommeil, ont une exposition au bruit considérablement accrue par rapport à ceux qui ont la chance de dormir la nuit.

C'est dans cette dimension biologique qu'on peut aborder d'une part, les aspects subjectifs c'est-à-dire la façon dont les gens expriment une certaine gêne liée à l'exposition au bruit, et d'autre part, les aspects objectifs c'est-à-dire les effets du bruit mesurables par des instruments de mesure. Ainsi les réponses cardio-vasculaires, les perturbations de l'électro-encéphalogramme au cours du sommeil, l'atteinte de l'appareil auditif sont des phénomènes qu'on peut objectiver c'est-à-dire quantifier et mesurer.

Au titre du débat qui va s'instaurer, je voudrais juste donner quelques messages brefs, mais suffisamment percutants, dont celui-ci : il n'y a pas de superposition exacte entre les effets subjectifs et les effets objectifs. Une personne peut se plaindre du bruit et ne pas présenter de modifications physiologiques ou biologiques manifestes, et inversement, des personnes qui ne se plaignent pas de l'environnement sonore peuvent présenter des réponses de leur organisme particulièrement élevées. J'attire donc votre attention sur le fait qu'on s'intéresse le plus souvent aux populations qui se plaignent et qui disent qu'elles sont perturbées par le bruit, mais qu'il est important de ne pas ignorer les populations qui ne se plaignent pas, et, par conséquent, n'ont aucune volonté de se protéger contre le bruit, et qui subissent pourtant de véritables agressions de leur organisme, notamment pendant le sommeil.

A. Castiel :

Cela signifie-t-il qu'on ne s'habitue pas au bruit ?

A. Muzet :

Oui, c'est un autre point qu'on pourra développer plus tard à savoir qu'il existe une «habituation» subjective à l'environnement sonore lorsque celui-ci n'est pas trop perturbateur, c'est-à-dire que, progressivement, les gens s'adaptent à un nouveau lieu de vie ou à un nouvel environnement sonore. En revanche, on a pu constater qu'au cours du sommeil, il n'y avait absolument pas d'«habituation» au bruit et que les perturbations subies par l'organisme étaient permanentes quelles que soient les durées d'exposition à ce bruit. Il y a donc là une dissociation très nette entre une «habituation» subjective au bruit et une absence d'«habituation» sur le plan objectif.

A. Garcia :

J'interviens en tant que professeur au CNAM, où j'enseigne l'acoustique industrielle. Je pourrai donc répondre

à des questions sur les traitements ou les mesures à prendre pour isoler ou rendre une machine moins bruyante. Je pourrai répondre éventuellement à des problèmes sur les litiges puisque je suis aussi expert auprès de la cour d'appel. Je dirige également une formation d'audioprothésiste au CNAM - je ne suis pas médecin comme M. Muzet, mais je pourrai fournir des éléments de réponse sur l'audioprothèse.

Qu'est-ce qui crée le bruit ? Ce sont généralement des machines qui vibrent, c'est-à-dire essentiellement un rayonnement de machine, ce sont aussi le trajet de propagation et la réception par la personne. On peut agir à ces différentes étapes. On peut traiter la nuisance à la source en essayant de concevoir des machines moins bruyantes, en sachant que la conception est toujours un compromis de faisabilité, de dimension de la machine, et de toute une série de paramètres autres que l'acoustique qui entrent en ligne de compte. Ensuite, il y a la propagation, c'est-à-dire le trajet ; si l'on ne peut pas agir sur la conception de la machine, on peut éventuellement la capoter, mettre des barrières entre l'objet de la gêne et le récepteur. On peut aussi se protéger soi-même avec des casques, des bouchons d'oreille, etc. Il existe donc plusieurs moyens mais le meilleur est de concevoir des appareils qui soient les plus silencieux possible.

Les médecins ont des critères essentiellement énergétiques, de niveau de décibels. Ce sont des critères ou des indicateurs du bruit, mais qui sont relativement globaux et qu'il faut toujours ramener à la perception. La psycho-acoustique a pour but de relier des indicateurs physiques à de la gêne, c'est-à-dire des mesures objectives sur le son. Il faut savoir que l'oreille est un appareil à capteurs exceptionnel puisqu'il capte des niveaux de pression très faibles, $2 \cdot 10^{-5}$ pascal, seuil d'audition à mettre en rapport avec la pression atmosphérique qui est de 105 pascals. L'oreille est donc capable de capter des niveaux de pression et de vibration très faibles, et elle a une dynamique très grande c'est-à-dire qu'elle peut capter sur une échelle de dynamique des sons très forts. Ce capteur est très complexe ; il existe des phénomènes de masquage, c'est-à-dire que lorsqu'il y a deux bruits, l'un peut masquer l'autre : on relève d'un point de vue physique les deux sons, mais on n'en entend qu'un seul. Ces problèmes de masquage sont utilisés pour faire du MP3 qui permet de réduire le débit d'information ; on prend en compte les propriétés de l'oreille pour diminuer le débit d'information et le passer sur Internet. Néanmoins, on est encore loin de connaître toutes les propriétés de l'oreille ; c'est un domaine de recherche.

Je travaille de préférence sur des méthodes pour diminuer le bruit des machines.

Une branche a émergé de ces propriétés de l'oreille, celle du design sonore. Lorsqu'on ne peut pas agir sur le niveau sonore d'une source, on peut essayer de modifier les fréquences ou le contenu des fréquences du bruit afin qu'il soit moins gênant. L'oreille va ainsi trouver ce son moins gênant bien qu'énergétiquement, le niveau sonore

soit identique. Ceci introduit le dB(A), une pondération A qui n'est pas une mesure physique au niveau d'énergie, mais qui intègre la sensibilité de l'oreille. On a donc trouvé un indicateur qui intègre finalement un degré de gêne parce qu'il intègre la sensibilité de l'oreille.

Un dernier point : à quoi correspondent 3 dB par exemple ? Lorsque vous rajoutez une deuxième source identique à la première, que vous doublez les sources, qu'au lieu d'écouter avec un haut-parleur, vous mettez un second haut-parleur, vous aurez 3 dB de plus. Donc deux fois plus fort, c'est 3 dB. Si vous entendez deux sons l'un après l'autre avec une différence inférieure à un décibel, vous allez dire que les deux sons sont identiques. A partir d'un décibel, vous commencez à détecter une différence entre les deux sons. Un décibel est donc la limite de détection de différence de niveau, et trois dB c'est deux fois plus fort.

A. Castiel :

A partir de combien de décibels considère-t-on, en général, que le bruit devient nuisance ?

A. Garcia :

Il existe des indices de doses de bruit. Par exemple, sur les lieux de travail dans les ateliers, il s'agit d'un niveau, mais qui est à intégrer sur une certaine durée : c'est 85 dB(A) sur huit heures de travail. Cela signifie qu'on intègre l'énergie parce que, dans un atelier, on comprend bien qu'à certains moments, il puisse y avoir des niveaux importants et à d'autres moments pas d'activité. Il faut donc prendre une intégration en rajoutant des limitations de crêtes de façon à ne pas avoir des bruits impulsifs qui n'ont pas d'énergie en soi, mais qui peuvent être traumatisants pour l'oreille. On intègre donc un dB crête c'est-à-dire un dB presque instantané pris en compte dans la législation sur les lieux de travail.

P. Guignouard :

Je dirige un bureau d'études en acoustique à Paris avec une équipe d'une dizaine de personnes. Notre problématique se situe entre le récepteur, à savoir les personnes, c'est-à-dire la gêne, et les physiciens qui nous apportent des critères pour définir l'environnement sonore dans lequel nous vivons. Nous essayons de transformer le bruit en confort.

Si je lis le titre du débat de ce soir, je dirai plutôt : «quand le bruit devient confort», ou à l'inverse : «quand le son devient nuisance». Autrement dit, le bruit du piano, c'est le voisin qui l'entend, mais le son du piano, c'est le musicien. Les notions sont donc différentes, et toute la difficulté de la caractérisation de la gêne se situe dans ces aspects subjectifs.

Notre mission consiste à travailler sur la construction : établir, construire, concevoir, suivre la construction des bâtiments publics et privés, que ce soient les salles de spectacles recevant un public ou les équipements scolaires ou l'habitat. Nous sommes aidés par la réglementation, qui définit des critères minimums de qualité de

l'environnement dans les bâtiments dans un but de protection des utilisateurs des bâtiments. Notre mission est donc de garantir, au moins auprès des concepteurs architectes ou des constructeurs, la qualité requise par la réglementation, quitte parfois à aller au-delà.

Vous avez certains principes dans l'habitat, par exemple avec le label qualité, qui permet d'atteindre des performances de qualité acoustique à l'intérieur des logements qui vont au-delà de la réglementation. Il s'agit donc de partenariats et de financements. Nous sommes là pour conseiller l'architecte et l'entreprise qui réalisent les travaux et qui sont soumis à ces réglementations pour obtenir la garantie de résultat.

En France, nous avons un avantage par rapport à d'autres pays européens puisque la réglementation acoustique est basée principalement sur le résultat : des physiciens vont pouvoir venir et qualifier l'environnement sonore par des mesures physiques, et la réglementation définit les critères et les seuils à atteindre. Cela permet de proposer des modes constructifs différents, de travailler en conception, ou d'adapter les bâtiments lors de la construction pour atteindre le résultat réglementaire, et pour autant de se donner les moyens les plus économiques. Cela concerne le logement, mais également le tertiaire, les locaux de loisirs ou les hôtels, les établissements sportifs (piscines, gymnases et patinoires).

Nous travaillons également dans l'industrie. Il existe un code du travail qui définit un seuil ou une dose de bruit sur huit heures de travail. Nous travaillons donc avec les industriels pour concevoir des ateliers moins bruyants, soumis à des textes réglementaires dès la conception. Il peut s'agir d'adapter des usines à un nouvel objectif défini soit par des textes réglementaires, soit par des nouvelles directives européennes, plus sévères dans l'environnement industriel. Certains industriels prennent les devants, préalablement à l'arrivée de la nouvelle réglementation, en améliorant les conditions de travail.

Enfin, autour des bâtiments, vous avez l'environnement, dont vous faites partie en tant que personne privée ; par exemple vous êtes voisin d'un établissement diffusant de la musique, d'une usine, etc. Nous sommes là aussi pour vous aider à définir le droit de chacun.

Concernant les établissements industriels, le classement de l'installation, qui est soumise à déclaration ou à autorisation, débouche sur des applications réglementaires pour la protection de l'environnement. Cela entre dans un cadre général de qualité de l'environnement sur la pollution de l'air et des eaux, mais aussi la pollution acoustique. Nous sommes présents pour assister à la mise en place de procédés autour des machines bruyantes, intérieures ou extérieures aux bâtiments, pour respecter ces aspects réglementaires.

Si vous êtes parisiens, vous êtes peut-être voisins d'un chantier bruyant. Nous avons en cours un gros chantier parisien pour lequel ont été mises en place plusieurs stations de surveillance. De notre bureau parisien, nous avons une connexion automatique avec le chantier à l'aide

de deux microphones pour le bruit dans l'air et de deux accéléromètres pour la vibration, qui mesurent en permanence le bruit dans l'environnement. Un protocole a été mis en place avec les riverains et l'entreprise qui réalise les travaux pour respecter et atteindre les critères de confort mis en place sur la base de doses de bruit. Nous avons établi un critère de dose journalière de bruit en façade des immeubles voisins qui, dans ce cas précis, est limitée à 60 dB(A) pour 15 heures d'observation du bruit sur une journée en période diurne.

J.-P. Gualezzi :

Ma profession initiale est commissaire de police et j'ai pu constater, pendant mes années d'exercice, d'une part combien il était difficile de mobiliser les policiers en particulier, et les acteurs publics en général, dans la lutte contre le bruit parce qu'il y a toujours autre chose de plus important à faire, et d'autre part, combien il était difficile de faire comprendre aux agents publics que dans nos interventions, ils devraient faire attention à ne pas causer trop de bruit, par exemple en actionnant les sirènes des voitures de police quand la voie est complètement dégagée.

Les raisons qui m'ont conduit à m'intéresser plus précisément au bruit sont les suivantes : d'une part, je suis citoyen et comme tout un chacun, je subis le bruit en permanence, ce qui m'a amené à me demander pourquoi les responsables politiques ne faisaient rien ou peu de choses par rapport à ce problème qui est pourtant placé en permanence au premier rang des nuisances dénoncées par nos concitoyens. J'ai eu l'opportunité d'être pendant cinq ans membre du Conseil économique et social, au sein duquel j'ai pu présenter un rapport assorti d'un avis, et j'ai eu envie de continuer à œuvrer pour essayer de faire appliquer mes propositions.

Depuis plusieurs années, je siège dans un certain nombre de structures participant à la lutte contre le bruit et j'essaie très modestement de mobiliser les acteurs, ou du moins de les convaincre de se mobiliser, et de les aider à obtenir les moyens juridiques, financiers et techniques pour qu'ils puissent œuvrer, mais cela reste un long combat.

A. Castiel :

Aujourd'hui, vous êtes membre du Conseil national du bruit. Quelles sont vos autres activités ?

J.-P. Gualezzi :

Comme Alain Muzet, je suis un ancien membre de l'ACNUSA, l'Autorité de contrôle des nuisances sonores aéroportuaires. Je suis également membre du Conseil national du bruit et vice-président du Centre d'information et de documentation sur le bruit.

La gêne objective est celle que ressentent tous ceux qui sont exposés à une nuisance dont l'intensité, la fréquence, la durée, la répétition, ou la «brutalité» sont hors norme. Souvent d'ailleurs, les populations sont exposées à un cumul de perturbations de ce type, particulièrement

en milieu urbain. Dans cette catégorie de gênes, on trouve l'exposition au bruit des transports, de la circulation, des activités, et aussi certains bruits de voisinage comme les tapages nocturnes.

A. Castiel :

Une moto qui traverse Paris à deux heures du matin réveillerait 250 000 habitants.

J.-P. Gualezzi :

Oui facilement. La gêne subjective est celle que certaines personnes seulement ressentent, et parfois même à certains moments seulement, parce qu'il ne s'agit pas là de bruits hors norme, mais de bruits qui vont perturber ou insupporter des personnes qui sont particulièrement réceptives, soit en permanence soit à un moment donné, ou en état psychologique de rejet. C'est le côté «intrusif» du bruit qui les dérange, ou son origine, son identification à un individu ou à un groupe d'individus - quand on n'aime pas un voisin, le moindre bruit qu'on entendra venant de chez lui insupportera. Il s'agit principalement de bruits de voisinage tels que les bruits d'impact de chaussures sur le sol de l'étage supérieur, les bruits d'instruments de musique, d'appareils électroménagers, de conversations, et même les gouttes d'eau qui tombent dans les canalisations communes à l'immeuble et qui empêchent l'étudiant de se concentrer sur ses révisions alors qu'une autre personne ne les entendra même pas.

On voit tout de suite qu'on ne peut pas appliquer le même traitement à des gênes aussi différentes, et que traiter l'une sans traiter l'autre aboutirait non seulement à une insatisfaction, mais risquerait aussi d'accroître l'autre type de gêne. Les responsables politiques locaux évoquent souvent le «paradoxe du maire», qui, lorsqu'il cible son action sur une ou quelques nuisances, aboutit souvent à en mettre d'autres en évidence, parfois moins supportables. Par exemple, lorsqu'il crée une voie piétonne, cela développera les tapages nocturnes parce les personnes qui se promèneront dans la rue à une heure tardive parleront à voix haute et réveilleront les riverains. De même l'isolation en façade d'un immeuble peut exacerber la perception des bruits intérieurs.

Dans le premier cas - les gênes objectives -, les mesures à appliquer sont de natures juridique et technique. Par exemple, la fixation de niveaux maximum de bruit ou d'émergence, de restrictions à l'exploitation des infrastructures ou des activités (comme dans les aéroports), de conditions d'utilisation des équipements en termes d'horaires avec, à la clé, des sanctions en cas d'irrespect, le déplacement des sources de bruit ou la diminution du bruit à la source, la diminution du bruit à la réception. On peut aussi faire appel à des aménagements techniques comme l'isolation de bâtiments, la réalisation d'ouvrages comme les murs anti-bruit, le choix de revêtements de chaussées qui protègent des bruits de roulements, c'est-à-dire à tout un ensemble de mesures en matière d'urbanisme ou de planification des déplacements urbains.

Dans le second cas - les gênes subjectives -, on va privilégier les mesures d'ordre relationnel en essayant de rapprocher les protagonistes et en leur proposant, par exemple, des médiations, voire une assistance psychologique pour aider à une meilleure compréhension réciproque, recréer des conditions de dialogue et permettre, si besoin est, d'aboutir à une charte de bon voisinage ou de bonne conduite des riverains, la finalité étant de retendre, voire de renouer le lien social.

D'un côté, le traitement est d'ordre collectif, et de l'autre, il est individuel ou ciblé.

A. Castiel :

Ce sont les devoirs des citoyens. Je vous remercie. La parole est à la salle.

Le débat est ouvert

Questions

J'aimerais connaître la limite réglementaire pour ce qui concerne les bruits de la circulation routière ou ferroviaire pour les riverains.

Un bruit régulier a-t-il plus d'impact qu'un bruit bref sur le sommeil et la qualité du sommeil ?

A. Garcia :

En ce qui concerne les niveaux réglementaires minimaux de confort, des seuils ont été définis avec la Commission européenne. Certaines parties des villes, définies comme des «points noirs bruit» lorsque les niveaux atteignent et dépassent 65 dB(A) en période diurne, seront traitées. Nous tentons de définir des critères au niveau de la conception pour garantir un maximum de niveau à 60 dB(A) pour la construction neuve afin d'éliminer petit à petit les «points noirs bruit».

Différentes directives ont donc été mises en place, notamment pour les villes de plus de 80 000 habitants, comme par exemple une cartographie définissant les zones «points noirs bruit». Dans les sept à huit ans à venir, petit à petit, toutes les villes pourront présenter leur carte de bruit. La ville de Paris a déjà la sienne, présentée sur le site de la Mairie de Paris. Vous pouvez y voir, quartier par quartier, la cartographie des niveaux sonores autour de certains boulevards et dans des zones plus calmes.

J.-P. Gualazzi :

Les seuils qui viennent d'être rappelés correspondent à des niveaux moyens de bruit pendant des périodes déterminées, par exemple pendant les heures diurnes et pendant les heures nocturnes. On distingue aussi quelquefois les heures de soirée. On ne parle pas ici de bruit de crête, de bruit maximum, c'est la moyenne du bruit subi à un endroit précis qui est considérée.

A. Garcia :

Tout à fait. La mobylette dont on parlait plus tôt génère un niveau de bruit de l'ordre de 75 à 85 dB(A) en façade.

A. Castiel :

Pour répondre à la seconde question, Alain Muzet.

A. Muzet :

Entre un bruit régulier et un bruit intermittent, à niveau de bruit équivalent, un bruit continu a beaucoup moins d'effets sur le sommeil qu'un bruit intermittent. C'est simplement lié au fait que la dynamique du bruit, c'est-à-dire l'installation du bruit et sa disparition, constitue une stimulation beaucoup plus perceptible pour l'oreille qu'un bruit continu. Néanmoins, il est bien évident que certains bruits continus sont particulièrement gênants, et dans ce cas, on peut introduire la notion de fréquence et la notion de la signification du bruit, facteur qui est souvent très important. Un bruit qui a une signification particulière est souvent beaucoup plus perturbant qu'un bruit qui n'a pas de signification précise. Par exemple, un bruit de sirène a un impact sur des personnes qui ont vécu dans leur vie des circonstances comme celle de l'obligation de descendre dans les caves pour se protéger lors de bombardements, ou sur des personnes qui ont connu des accidents associés au bruit de la sirène, tandis que pour d'autres personnes ce bruit est sans signification particulière.

*

Je représente un conseil syndical en litige avec une salle de sport qui nous ennuie avec ses enceintes acoustiques. Je vous lis le courrier : «Votre comportement tombe sous le coup des sanctions prévues pour l'infraction de bruits portant atteinte à la tranquillité et vous encourez une forte amende selon l'article R46-2 du code de la santé publique. Vos promesses écrites au syndic et à la police ne sont pas respectées et les nuisances produites par vos enceintes acoustiques perdurent. En conséquence, nous vous mettons en demeure et nous porterons plainte auprès du procureur de la République.»

Ma question est la suivante : si l'on porte plainte auprès du procureur de la République, combien cela coûte-t-il ?

A. Castiel :

Nous n'avons pas de juriste ce soir.

J.-P. Gualazzi :

Les frais d'avocat mis à part, une plainte au pénal ne coûte rien sauf si vous perdez. Je vous indique que les articles du Code de la santé publique viennent d'être renumérotés et que l'article R48-2 est ainsi devenu l'article R1336-7, son contenu restant inchangé. L'infraction qu'il prévoit est une contravention de 3^e classe, d'autant moins dissuasive que dans la pratique, le juge ne pro-

nonce presque jamais des interdictions ou des atteintes ou une prescription d'exécution des travaux sous astreintes pour mettre fin aux nuisances, ceci lui étant du reste rarement demandé. Un durcissement des sanctions pénales au travers d'une réunion du décret sur les bruits de voisinage est envisagé. C'est pourquoi, en l'état actuel des textes, les victimes paraissent préférer le recours à la justice civile ou à la justice administrative selon le cas. Un citoyen peut attaquer un maire qui n'aura pas pris des mesures nécessaires pour mettre fin à une nuisance. Les jurisprudences condamnant les communes pour des bruits provenant de salles polyvalentes sont nombreuses et des condamnations à verser des dommages-intérêts sont, elles, dissuasives. Mais les procédures, si elles peuvent se faire sans l'aide d'un avocat, sont longues. La commune est condamnée pour faute lourde en raison de la durée ou de l'ampleur des nuisances sonores qui n'auraient pas été réglementées ou du caractère excessif des bruits qui se sont prolongés tard dans la nuit.

Au pénal, si vous voulez être assurés que l'affaire sera bien suivie, je vous conseille de déposer une plainte au pénal avec constitution de parties civiles. Pourquoi ? Parce que s'il y a constitution de parties civiles, votre avocat aura accès au dossier et le procureur ne pourra pas classer sans suite. La justice est tellement débordée que la tentation est souvent de classer sans suite.

Dans le même esprit, à propos de bruits de voisinage. Les voisins de l'étage inférieur disent ne pas faire de bruit. J'aimerais avoir un conseil, où et comment faut-il procéder ?

J.-P. Gualezzi :

Dans mon propos introductif, j'ai essayé d'évoquer cette question. Le problème en matière de bruit de voisinage consiste à matérialiser l'infraction : «bruits de voisinage» qui ne nécessitent pas de mesure acoustique et qui ont pour origine des problèmes de comportement plutôt que des bruits d'activité.

Plutôt que d'aller vers le judiciaire pénal, il serait préférable de rechercher des solutions de conciliation dans un premier temps. Beaucoup de villes ont mis en place des médiateurs qui permettent aux personnes de réapprendre à aller sonner chez le voisin quand cela ne va pas pour en discuter plutôt que de laisser macérer tout cela pendant des mois et de finir par aller le frapper. Je suis favorable à l'aide au dialogue pour une compréhension réciproque et pour un maintien ou une réactivation du lien social. Si l'on va au pénal, en fait, on finira par résoudre l'affaire ponctuellement, mais ensuite les personnes seront toujours des voisins et devront continuer à vivre ensemble. Donc, si l'on peut aboutir à des solutions amiables, à des compromis et à l'acceptation des uns par les autres, c'est préférable.

A. Castiel :

Concrètement, où peut-on joindre ces médiateurs ?

J.-P. Gualezzi :

Il existe des médiateurs institutionnels tels que les médiateurs municipaux. Par exemple, à Montreuil (Seine-Saint-Denis), il y a quatre médiateurs municipaux dont l'ancien commissaire divisionnaire de la Police nationale. A Paris, 31 conciliateurs (ce chiffre m'avait été indiqué en 1998) ont été mis en place dans les mairies d'arrondissement pour répondre au souci de justice de proximité. Ces conciliateurs sont désignés par la cour d'appel. Vous pouvez aussi faire appel à des associations qui font de la médiation. Il existe enfin tout une série de professions qui sont formées à la médiation. Aujourd'hui, on forme de plus en plus à la médiation les gardiens d'immeuble, les syndics de copropriété. A partir du moment où les gens n'arrivent pas à se parler pour régler directement leurs problèmes, il faut réussir à leur faire admettre l'intervention d'un intermédiaire, et celui-ci, formé pour cela, parvient en général à un bon résultat. On parle de 80 % de succès dans ce type de médiation.

A. Garcia :

Je voudrais aller dans le même sens : le pénal, c'est faire intervenir la police qui va dresser un procès verbal. Sinon, c'est une procédure civile, avec des demandeurs, des défendeurs, des avocats et un procès. Cette procédure est très longue, en général deux ans, dans la mesure où tout est contradictoire, c'est-à-dire que tout doit se faire en présence des parties. Il ne s'agit pas d'une enquête de police ; chacune des parties apporte des arguments et l'expert, qui est un auxiliaire de la justice délégué par le juge, déposera un rapport. Il faudra déterminer si c'est le comportement de vos voisins qui est anormal ou si c'est la construction qui est déficiente. Il faudra déterminer l'isolement du plancher, des parois, ce qui sera forcément long et coûteux. Si vous avez raison, c'est la partie adverse qui prendra en charge les frais, mais il vous faudra au départ faire l'avance du paiement de l'expert. D'où la nécessité de privilégier des solutions de médiation et de bonne entente.

*

Il a été mis en place des mesures d'incitation fiscale en ce qui concerne la pollution de l'air au plan automobile. Des mesures équivalentes sont-elles prévues dans le domaine de la pollution sonore ? Cela permettrait de favoriser des produits performants en termes de bruit.

Aujourd'hui, dans le domaine de la normalisation au plan acoustique, considérez-vous que les normes actuellement en place sont représentatives de la réalité et des procédures associées ?

J.-P. Gualezzi :

Nous sommes en pleine évolution. Jusqu'à maintenant, ce n'était pas obligatoire. Une directive européenne est sortie l'an dernier, elle doit être transposée en droit français dans les deux années qui suivent. Cette directive impose des contraintes aux agglomérations.

Il faut entendre par agglomération toute zone urbaine de plus de 100 000 habitants. Cette directive prévoit deux étapes : une première étape avec les agglomérations dépassant les 250 000 habitants pour 2007, et une seconde étape avec toutes les agglomérations pour 2012.

Cela impose une cartographie du bruit et, qui dit cartographie, dit mesure. Cette cartographie devra être réalisée dans toutes ces agglomérations, et être actualisée tous les cinq ans au minimum ou lorsqu'il y aura des grands changements. On va donc rentrer dans un processus récurrent et irréversible. Ensuite, à partir de cette cartographie, un plan global local de lutte contre le bruit devra être mis en place dans ces agglomérations dans l'année qui suit la cartographie.

Tout est donc mis en place pour que cela se fasse, reste à faire en sorte que la transposition en droit français se fasse bien, vite et que les pouvoirs publics suivent cela de très près.

A. Castiel :

Depuis mai dernier, il existe une cartographie sonore de Paris. Concrètement, qu'est que cela signifie ?

J.-P. Gualezzi :

Cette cartographie a été réalisée à l'initiative de la ville de Paris, non pas parce qu'elle y était obligée mais parce qu'elle a décidé de se mobiliser dans la lutte contre le bruit. A terme, cela deviendra obligatoire. Cette cartographie est un instrument de connaissance ; elle est présentée en trois dimensions et est disponible sur Internet, ce qui permet à n'importe quel habitant de Paris de voir réellement le niveau sonore moyen à la façade de son immeuble. Mais il faut que cette cartographie soit traduite en termes de politique de lutte contre le bruit, et, à ma connaissance, pour le moment, toutes les mesures permettant de lutter contre le bruit à Paris n'ont pas encore été prises.

A. Garcia :

Je voudrais juste ajouter que la loi s'adapte à l'exigence des citoyens. Il semblerait qu'on soit de plus en plus sensible à ce critère de bruit. Il y a eu des mesures sur certains aéroports allemands, où, finalement, on a constaté à un niveau global que le niveau sonore avait baissé alors que le nombre de plaintes avait augmenté. Il semblerait que les gens ressentent le bruit différemment selon l'époque et selon la culture. Par exemple, en Asie, il semblerait que le fait que des aéroports soient situés au milieu des villes soit très bien accepté, et aucune exigence n'est imposée. C'est donc à la fois très culturel et interindividuel. Nous sommes tous différents par rapport au bruit,

d'où la complexité du problème. Néanmoins des normes sont définies.

P. Guignouard :

Pour prendre l'exemple de la ville de Paris, ces cartographies ont été mises en place depuis plusieurs années bien qu'elles n'apparaissent que maintenant. C'est un lourd travail de mesures et de calculs pour extrapoler les résultats et les étendre sur un maillage le plus fin possible. Cela a abouti à une gestion du trafic dans Paris avec notamment la mise en place des quartiers tranquilles, où la vitesse est parfois limitée à 30 km/h. Des sens uniques ont été mis en place pour éviter la traversée de ces quartiers qui ne sont plus utilisés comme des endroits de transit, ce qui a permis de diminuer légèrement le niveau sonore de ces quartiers. Mais cela a surtout permis de changer le paysage sonore puisque vous n'avez plus les bruits de transports routiers (bus ou voiture), mais plus particulièrement les bruits de commerçants en bas de chez vous, voire de quelques passants ou de sorties d'école, ce qui est une ambiance tout à fait différente. Le niveau sonore global n'a pas tellement diminué, mais les personnes acceptent ce «nouveau» bruit. La mission était : quand le bruit devient confort.

A. Castiel :

Cela ne fait-il pas qu'augmenter l'inégalité entre les citoyens ?

P. Guignouard :

C'est un point de vue, mais il faut savoir que d'autres actions ont été menées, comme par exemple les couloirs de bus, qui donnent une fluidité au trafic et qui diminuent le niveau sonore.

A. Muzet :

Je souhaiterais rebondir sur les propos d'Alexandre Garcia et notamment sur le problème de l'acceptabilité du bruit par les populations. Il est exact que depuis quelques années, il y a une demande croissante de la population pour un confort de vie, un environnement agréable et notamment une réduction des nuisances sonores, ce qui est une très bonne chose. Cette exigence existait déjà il y a trente ou quarante ans, mais elle ne s'exprimait pas de la même façon. Bien entendu, il y a une dimension culturelle. Certaines populations sont plus facilement génératrices de bruits et «s'éclatent» dans des manifestations bruyantes alors que d'autres préfèrent des manifestations plus silencieuses. Néanmoins, il ne faut pas oublier que même si l'on est habitué à vivre dans un environnement bruyant, même si l'acceptabilité de ce niveau bruyant est bonne pour certaines populations, les effets objectivables du bruit, c'est-à-dire l'impact sur l'organisme, sont, eux, exactement les mêmes.

On est toujours étonné de voir, au Japon, que des habitations se trouvent à 5 ou 10 m des lignes de chemins de

fer rapides, et quand on sait la façon dont les constructions japonaises sont faites, on se demande comment les gens peuvent dormir. Ces personnes ne dorment pas ou très mal. Elles acceptent plus facilement ce type d'agression sonore parce que cela fait partie de quelque chose qu'elles considèrent comme un mal nécessaire, mais sur le plan objectif, elles sont tout aussi réactives. A l'appui, je peux vous citer un certain nombre de documents rédigés par nos collègues japonais qui montrent que ces personnes souffrent tout autant du bruit que les populations européennes.

Gardons-nous de penser qu'il existe des différences. Il en existe certainement en termes d'acceptabilité, mais pas au plan biologique.

*

Les produits innovants devraient être récompensés.

J.-P. Gualazzi :

Cela faisait partie de mes propositions dans mon rapport sur le bruit dans la ville adopté en 1998 par le Conseil économique et social. C'est une bonne proposition, mais la mettre en œuvre est extrêmement compliqué. Néanmoins, je constate un progrès dans le choix du consommateur. Le consommateur, face à un choix entre deux appareils, s'il n'y a pas une énorme différence de prix, choisira de préférence le moins bruyant. Les consommateurs semblent savoir aujourd'hui que l'intensité du bruit double tous les trois décibels, et lorsqu'ils voient un lave-linge qui fait 70 décibels et un autre qui fait 65 décibels, ils savent que l'appareil à 65 décibels fera beaucoup moins de bruit. C'est grâce à cette méthode un peu lente et incitative que l'on arrive à améliorer les choses.

D'autres incitations fiscales existent, mais elles ne sont pas directes. Par exemple, pour les véhicules propres, l'incitation fiscale est plus abordée sous l'angle du véhicule propre et de la pollution atmosphérique que sous l'angle du bruit. J'aimerais qu'un jour, nous en arrivions à dire : «faisons des choses directement pour le bruit».

*

Le CNAM se situe dans de superbes locaux, mais lorsqu'on y est enseignant ou enseigné, on se trouve dans des conditions de pollution et de difficultés sonores énormes. Que pourrait-il être fait rapidement et à moindres frais sans gêner les Bâtiments de France ?

A. Garcia :

Des solutions existent, mais le problème demeure un problème de coût et de mise en œuvre. Vous êtes ici dans une salle historique ; où pourrions-nous poser des matériaux absorbants ? Là est la question. Vous avez d'un côté des vitres dont il n'est pas envisageable de les boucher et d'un autre côté des carreaux avec la même contrainte. La surface est limitée et l'on ne peut pas mettre de moquette

parce que c'est incompatible. Il faut donc recouvrir sans détruire l'architecture. On pourrait éventuellement faire un flochage c'est-à-dire recouvrir les surfaces avec une certaine épaisseur de matériaux absorbants, mais on ne pourra disposer que des surfaces béton. Donc, les solutions existent en acoustique pour faire du silencieux, mais elles sont toujours sous contraintes et avec des compromis qui compliquent la tâche.

P. Guignouard :

Pour compléter le propos, on est confronté dans ce cas à un bâtiment historique, ce qui complique la solution. Il est vrai que l'on peut essayer de s'adapter, mais il faut savoir que, dans les lieux d'enseignement, on a un texte réglementaire qui définit des critères minimums pour aider les concepteurs et les constructeurs à construire et concevoir des établissements dotés d'une acoustique convenable. Dans les établissements qui existent déjà, ce sera du rattrapage, et on est donc confronté à de nombreux problèmes autres qu'acoustiques. Il faut savoir qu'il n'y a pas de solution minimale qui ne prenne que trois centimètres d'épaisseur qu'on ne voit pas, qui ne détériore pas et qui ne modifie pas l'aspect de la salle. Les solutions acoustiques de rattrapage sont souvent plus lourdes, plus coûteuses et plus difficiles à mettre en œuvre que les solutions conçues dès l'origine des projets. Quelle incitation auraient les industriels à rechercher des solutions techniques qui peuvent s'adapter à tous les cas ?

Il existe quelques manifestations, je pourrais citer celle organisée par le Conseil national du bruit : le «Décibel d'or» qui récompense les industriels produisant des nouveaux matériaux et des nouvelles techniques, les établissements d'enseignement dans la communication sur la nuisance, le bruit et la gêne. Ces manifestations récompensent les professionnels dans l'effort de tous à améliorer le confort existant. L'an dernier, une voiture d'une marque française s'est vue décerner le «Décibel d'or» pour un véhicule dit silencieux.

A. Castiel :

C'est donc le premier véhicule conçu en fonction du confort sonore.

J.-P. Gualazzi :

Plusieurs «Décibel d'or» sont délivrés chaque année, par catégorie.

J'ai été confronté professionnellement à ce problème, nous avons aussi la solution des faux plafonds avec des matériaux absorbants et la toile enduite qui donne dans le même temps un effet esthétique remarquable.

P. Guignouard :

Tout à fait, mais, dans le contexte de cette salle, je ne pourrais pas préconiser un plafond plan qui recouvre toutes les voûtes ou bien des produits type toile tendue

qui ne sauraient reprendre la courbe de la voûte. On est donc confronté au problème architectural, voire des architectes des Bâtiments de France. C'est donc difficile.

*

J'ai deux questions, une concernant les nuisances dans les immeubles et une concernant les nuisances aériennes. Dans les immeubles, tout le monde sait qu'à partir de 22 heures 30, un tapage nocturne signalé au commissariat de police peut faire l'objet d'un déplacement d'un policier et d'un procès verbal. Il existe une nouvelle loi qui punit également le tapage diurne et peu de personnes le savent. Dans ces circonstances, quelle est l'intervention possible qu'on peut demander au commissariat de police pour constater et verbaliser ?

Concernant les nuisances aériennes : en 2001, j'ai écouté avec beaucoup d'attention le projet d'un nouvel aéroport pour soulager en particulier Roissy. A cette occasion, une jeune femme pédiatre qui s'occupait d'une maternité à Montmorency, a rapporté, à la télévision, que lors des décollages de Roissy par vent d'ouest, chaque nuit, 150 vols passaient au-dessus de sa maternité et réveillaient tous les bébés, qui le lendemain, en raison de ces 150 réveils nocturnes, étaient invivables de jour. Cette situation existe-t-elle toujours ?

A. Garcia :

Concernant le premier point, aucune loi n'existe disant qu'après 22 heures on ne peut plus faire de bruit. La seule loi existante est celle des problèmes d'émergence c'est-à-dire qu'entre le bruit résiduel, c'est-à-dire le bruit sans la perturbation, et le bruit avec la perturbation, il ne doit pas y avoir d'émergence de plus de 3 dB de nuit, et de 5 dB de jour. Les «22 heures», c'est pour fixer la valeur d'émergence du bruit.

J.-P. Gualazzi :

Le tapage nocturne est une infraction prévue par le code pénal, et sont habilités à relever les infractions de tapage nocturne : les policiers nationaux et les gendarmes en zone rurale (et non les policiers municipaux). En revanche, l'infraction de tapage diurne entre dans les prérogatives du maire, et un grand nombre d'agents peuvent la constater, à commencer par les policiers municipaux et tout agent municipal habilité par le maire.

A. Castiel :

Alain Muzet, pour répondre à la seconde question.

A. Muzet :

Vous me posez une colle parce que j'ai effectivement entendu parler de cet exemple que vous citez, et je ne sais pas du tout si cette maternité existe toujours et si elle est toujours soumise à ce type de perturbation. Je pense tout de même qu'on peut se poser des questions sur la réalité de ces faits parce que d'une part, les hôpitaux, les

maternités, les établissements de soins sont généralement placés ou construits dans des zones qui ne sont pas trop exposées au bruit, et lorsque ces zones malheureusement existent, je pense qu'un certain effort est fait pour essayer de protéger ces locaux par des moyens acoustiques appropriés. Les fenêtres des maternités et des crèches ne sont généralement pas ouvertes la nuit et l'on peut donc mettre en place une atténuation acoustique par des doubles fenêtres ou des moyens divers. En été, il est certes envisageable d'ouvrir les fenêtres, mais dans ce type d'établissements, on peut mettre en place, en cas de pollution sonore extérieure, des systèmes de climatisation. Les enfants sont beaucoup moins sensibles au bruit la nuit que les adultes. Il est extrêmement rare qu'un enfant se réveille la nuit en raison du bruit ambiant et se plaigne spontanément le matin au réveil en disant : «J'ai été gêné par le bruit cette nuit». Néanmoins, je pense qu'il faut être prudent. Il est évident que les personnes soumises au passage des avions la nuit dans des zones particulièrement exposées ont des sommeils hachés, ce qui est une véritable souffrance pour ces personnes, mais je suis assez sceptique quant à la statistique des 150 avions qui produiraient 150 éveils nocturnes.

*

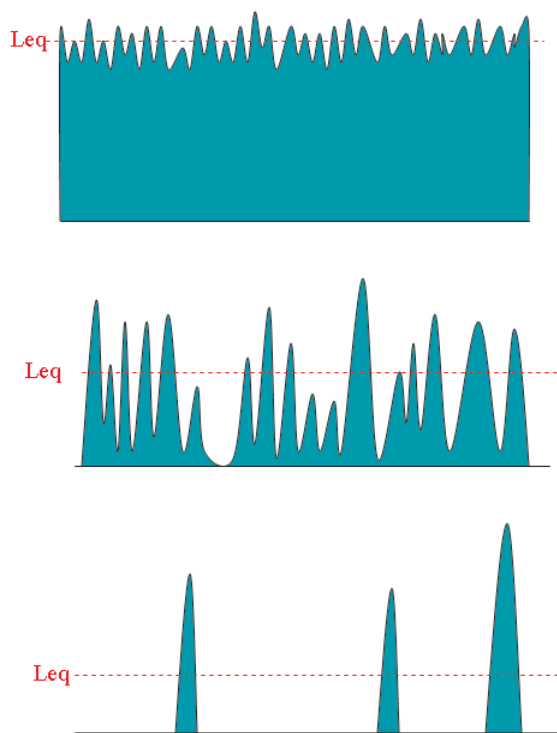
Je voudrais revenir sur un point cité par M. Guignouard concernant la notion de dose de bruit. C'est un concept qui me paraît tout à fait fondamental pour l'aspect santé. Les effets du bruit sur la santé sont finalement une source de rayonnement dans les fréquences audibles. Je voudrais savoir où nous en sommes au plan des études de santé en termes de risques ; en milieu urbain, la source de bruit principale étant le transport, en critère de cumul de dose, où en sont les études pour toute la vie d'un individu ? Y a-t-il un seuil de nocivité ? Par analogie avec le domaine des rayonnements radioactifs, où il y existe une réglementation claire, dans le domaine du bruit, allons-nous vers une réglementation des effets cumulatifs pour tout individu ?

A. Muzet :

Je vais vous présenter un transparent sur la notion de niveau de bruit intégré sur une longue durée de temps, afin de bien comprendre la différence entre des niveaux intégrés sur une durée x et des niveaux de bruit tels que ceux que les gens perçoivent.

La figure du haut représente un bruit fluctuant, mais de niveau identique : celui d'une machine dans un milieu industriel. On peut donner un niveau équivalent à ce bruit fluctuant : la dose de bruit reçue ; au bout des x heures d'exposition, on aura une égalisation. Un problème peut se poser dans le cas de bruits fluctuants mais qui disparaissent momentanément. Le niveau équivalent est toujours une moyenne de la quantité de bruits reçue par l'individu, mais on est quand même assez loin des niveaux de crête. Dans le cas de bruits intermittents comme les

bruits d'avions, on a quelques événements sonores sur huit heures d'exposition et, dans ce cas, une certaine pondération tient compte de l'intensité maximale des bruits, mais le niveau équivalent est sensiblement inférieur au niveau de crête des événements pris individuellement. Or, sans instrument adéquat, nous n'avons aucune capacité de mesure pour moyenniser sur huit heures la dose de bruit que nous avons reçue.



Le bruit : densité des bruits et Leq

Le bruit est un phénomène fugace. Quand il est présent, on peut le mesurer, et lorsqu'il n'est plus présent, il n'y en a plus de trace, au contraire de la pollution atmosphérique où, même lorsque la source a disparu, on peut toujours continuer à mesurer un certain niveau de pollution. En revanche, les personnes peuvent quantifier l'exposition de crête, c'est-à-dire le niveau maximum auquel elles ont été exposées.

Au cours du sommeil, donner un niveau équivalent n'a strictement aucun intérêt, et je pense que dire : «Vous êtes en-dessous du niveau équivalent légal» est une véritable tromperie parce qu'en réalité on sait qu'il suffit de quelques bruits importants au cours de la nuit pour réveiller suffisamment les personnes, qui auront ensuite des problèmes de troubles du sommeil et des répercussions sur la qualité de leur veille.

Donc, en réalité, dans certaines conditions et notamment au cours du sommeil, il faut prendre en compte non seulement le niveau équivalent, mais également le nombre d'événements et le niveau maximum de ces évé-

nements. C'est d'ailleurs une des raisons pour lesquelles l'ACNUSA avait proposé qu'un niveau de crête maximum du fait du passage des avions soit respecté dans les zones habitées.

Il faut bien faire la distinction entre le bruit événementiel et le niveau intégré. Quand on vous dit «point noir», cela signifie 65 dB. En fait chaque bruit de passage de véhicule va excéder ce niveau, mais entre deux véhicules, il va y avoir une période de silence. Les bruits de passage des véhicules font 70 ou 75 dB, et pendant les périodes de silence relatif, le niveau de bruit se situe à 30 ou 35 dB. La moyenne sera donc à 65 dB.

A. Garcia :

Les instruments de mesure dont on dispose, comme les sonomètres, ont des indicateurs qui permettent d'avoir une idée de la stabilité du bruit, c'est-à-dire qu'on peut sortir des niveaux maximums et minimums. On peut ainsi avoir une idée de la dynamique du bruit, et de plus, ces appareils qui intègrent sur une certaine durée peuvent faire une statistique du bruit. On peut savoir si le niveau fort apparaît souvent ou très peu souvent. Ces indices existent donc mais n'ont pas été traduits dans les lois.

P. Guignouard :

Si cela n'apparaît pas dans les réglementations, c'est en raison du fait que ces appareils sont relativement sophistiqués et de plus en plus perfectionnés. Néanmoins, il y a quelques années, on n'avait pas accès à ces données très facilement. Les rédacteurs des réglementations ont été confrontés à ce problème de définir des critères qui soient facilement mesurables et qui évitent la mise en place de procédures et de mesures très lourdes et très coûteuses.

*

Les habitants d'une maison, tranquille auparavant parce qu'elle donnait sur une petite route, sont maintenant agressés par le fait que la route est continuellement traversée par des poids lourds aussi bien le jour que la nuit. Ils veulent vendre leur maison, mais n'y parviennent pas ; quel recours peuvent-ils avoir ?

J.-P. Gualenzi :

En dehors de l'isolation, je ne vois pas de solution. Certains endroits qu'on appelle les points noirs du bruit devraient commencer à faire l'objet d'un plan d'aide à la résorption. La résorption des points noirs du bruit se traduit par des aides de l'Etat pour faire des aménagements collectifs, comme par exemple recouvrir des tronçons de route, créer des murs anti-bruit, etc., et également isoler les façades. Le problème est de savoir si cette maison entre dans une zone classée point noir, sachant que, comme il y a énormément d'habitations qui entrent dans la définition des points noirs, le Gouvernement a lancé un plan de dix ans qui ne s'adresse qu'à des «super

points noirs du bruit» c'est-à-dire à 70 dB, alors que le point noir est basé à 60 ou 65 dB.

A. Castiel :

On est donc dans un plan de très longue haleine.

J.-P. Gualazzi :

Tout à fait. 200 000 logements sont classés points noirs.

*

J'habite un immeuble dans le XX^e arrondissement qui a une dizaine d'années et ma question intéressera donc l'expert et le bureau d'étude. Existait-il alors des normes pour isoler les colonnes de chutes, qui sont en plastique et non plus en fonte ? Existait-il aussi des normes pour les colonnes montantes ?

P. Guignouard :

Il existe une terminologie bien appropriée ; on parle de normes, mais il s'agit de textes accompagnant l'application de la réglementation. La norme n'est qu'un moyen d'appliquer ces réglementations. On parle donc souvent abusivement de bâtiments aux normes, mais il conviendrait de parler de bâtiments réglementaires. Par conséquent, c'est l'année de construction qui déterminera le texte applicable. Avant 1969, il n'existait pas de texte réglementaire concernant les habitations. En 1969, un texte est apparu concernant les bâtiments dont le permis de construire avait été déposé après 1970 ; ce texte était applicable jusqu'en 1994, date à laquelle il y a eu ce qu'on a appelé la nouvelle réglementation, et les bâtiments dont le permis de construire a été déposé après 1994 sont soumis à cette nouvelle réglementation.

Passer de l'ancienne réglementation à la nouvelle a permis d'améliorer le confort des habitants en rendant les critères acoustiques plus performants, et par conséquent à construire mieux. Il existe donc des réglementations définissant les niveaux de bruit des canalisations.

*

Ma question est un peu technique et concerne le double vitrage. La composition du mastic joue-t-elle un rôle dans l'efficacité du double vitrage ?

P. Guignouard :

Uniquement dans sa fonction d'étanchéité.

Cela signifie qu'on peut y mettre du joint sanitaire.

P. Guignouard :

Ce qui compte, c'est la perméabilité du produit et sa tenue dans le temps. Il faut faire attention à l'agression des UV qui peut détériorer rapidement les produits et nuire à leur efficacité.

Dans le cas d'une fenêtre, vous avez trois niveaux :

- le produit verrier constitué de double vitrage (on peut donc changer les épaisseurs des vitrages et des lames d'air). C'est une solution à la fois thermique et acoustique, qui peut donner lieu à des aides financières ;
- la seconde partie de la fenêtre, qui est le bâti. Il existe différents types de fenêtres : bâti PVC, bâti bois et bâti aluminium, du plus performant au moins performant ;
- enfin, la dernière partie de la fenêtre et la plus importante, celle qui est ouvrante, avec un élément battant et un élément fixe. Il faut absolument un joint d'étanchéité pour qu'elle soit suffisamment performante. Le joint de silicone qui maintient le produit verrier a un intérêt sur le plan de l'étanchéité.

Au final, dans le cas d'amélioration d'une situation existante : par exemple, vous changez vos fenêtres parce que vous avez un appartement qui date du début du siècle, avec des fenêtres en bois, un produit verrier de trois millimètres et peu d'étanchéité mise en place, que la fenêtre n'est pas étanche sur le plan acoustique et sur le plan aérodynamique, c'est-à-dire que vous avez un transfert d'air qui existe entre l'extérieur et l'intérieur.

Souvent, on met en place des fenêtres très isolantes sur le plan acoustique, rendant ainsi la pièce très étanche à l'air, ce qui empêche le renouvellement d'air indispensable dans un logement, et s'ensuivent des problèmes d'hygiène. Il faut donc mettre en place d'autres équipements dits «entrée d'air». Le choix des produits pour améliorer les isolements de façades n'est pas toujours simple et s'adapte au cas par cas.

On est souvent confronté à un second problème par rapport à l'isolation acoustique : du fait du changement de fenêtres, on est beaucoup mieux isolés du bruit extérieur et, de ce fait, l'ambiance du logement étant plus calme, on perçoit plus les bruits du voisin, et l'on retombe alors dans une autre problématique qui est le bruit de voisinage.

*

Est-il possible de savoir quels sont les méfaits du bruit sur l'organisme en particulier sur les personnes qui ne s'en rendent pas compte ? Que sait-on de la nocivité ou non de l'écoute de musique par l'intermédiaire des oreillettes ?

A. Muzet :

Il y a effectivement des effets du bruit dont nous ne sommes absolument pas conscients, comme par exemple des accélérations cardiaques ou des vasoconstrictions digitales, c'est-à-dire des modifications de la pression sanguine liées à des modifications du calibre des vaisseaux. Il y a donc des réponses «végétatives» de l'organisme à l'agression sonore, qui échappent complètement à la conscience. De la même façon, une exposition au bruit va entraîner des modifications hormonales, qui ne sont pas du tout perçues par les individus. La connais-

sance de ces réponses organiques, qui sont des réponses objectives, est très importante parce qu'on peut mesurer ainsi l'importance de l'agression sonore subie par l'organisme de l'individu, alors même que celui-ci peut considérer que son environnement est tout à fait acceptable et qu'il n'est pas gêné par le bruit.

Concernant l'utilisation des baladeurs, l'impact sur l'audition est absolument évident et l'on observe de plus en plus de cas de surdité définitive, notamment chez des jeunes consommateurs qui utilisent ces appareils pendant des durées prolongées. Il existe maintenant une réglementation qui limite le niveau maximum de ces appareils, mais pendant longtemps, ce niveau a pu être excessif. Le couple niveau/durée d'utilisation est très important. Certaines utilisations prolongées peuvent conduire à des troubles de l'audition définitifs, sans récupération possible.

Il n'y a pas que les baladeurs, il y a également l'exposition en champ libre à des enceintes qui délivrent des sons à des niveaux très élevés. J'ai vu récemment une émission de télévision où l'on voyait des gens qui gesticulaient à 50 cm d'énormes haut-parleurs qui débitaient des niveaux sonores considérables. Je suis certain que parmi ces personnes, certaines peuvent présenter des surdités soudaines et définitives du fait des niveaux excessifs auxquels elles se sont exposées.

*

Ma question concerne les vibrations induites dans le béton : est-il possible d'isoler son appartement dans le cas où le site qui est proche de l'habitation n'effectue pas sa propre isolation ?

Selon la tessiture du bruit, plus ou moins grave ou aigu, y a-t-il une différence pour l'organisme ?

P. Guignouard :

Il faut connaître l'origine de la transmission vibratoire. Comme l'a dit M. Garcia au début de son intervention, il est préférable de traiter à la source parce que ce sera le traitement le plus efficace, le moins onéreux et le plus facile à mettre en œuvre. Si ce n'est pas possible, on peut traiter de façon dite passive, c'est-à-dire au niveau du récepteur.

Dans le cas d'une transmission vibratoire dans une structure de bâtiment, cela devient très complexe. La plupart du temps, il est nécessaire de faire un traitement global de l'ensemble des parois parce qu'en fait, les vibrations vont être transmises à la fois dans les planchers hauts et bas et dans les murs verticaux.

Dans le cas de fortes transmissions vibratoires, on en arrive à la solution dite de «la boîte dans la boîte», c'est-à-dire qu'on recrée une boîte à l'intérieur d'autres pièces. Il faut savoir que cette technique prend entre 15 et 25 cm sur chacune des parois, ce qui réduit notablement la surface de la pièce et sa hauteur sous plafond. C'est la raison pour laquelle il faut privilégier avant tout le traitement à la source.

A. Muzet :

L'appareil auditif est beaucoup plus sensible au son aigu qu'au son grave. La presby-acousie, c'est-à-dire la dégradation progressive de la capacité auditive avec l'âge, affecte préférentiellement les fréquences aiguës. Généralement, les niveaux sont relativement bien conservés au niveau des fréquences basses, et en revanche très dégradés au niveau des fréquences aiguës.

P. Guignouard :

Les solutions sont beaucoup plus compliquées pour les fréquences graves que pour les fréquences aiguës.

*

Une enquête publique a lieu dans notre quartier concernant une installation classée : il s'agit de compresseurs qui seront installés sur les toits au sixième étage. Les rapports du commissaire enquêteur disent que l'émergence de bruit est compatible avec la législation par rapport au niveau ambiant. Nous le contestons mais le quartier doit être classé «quartier vert» avec pour objectif de diminuer le niveau ambiant de bruit. Quand l'installation sera en place, si le niveau ambiant du bruit diminue et si l'on arrive à une émergence qui dépasse la législation, qu'advient-il légalement ?

A. Garcia :

La législation porte sur une émergence, mais lorsqu'il y a un procès au civil, un avis d'expert peut dire qu'il y a gêne même si l'émergence n'est pas dépassée, car il peut y avoir une caractéristique spéciale du bruit qui fasse que l'expert peut émettre l'avis qu'il y a gêne. En dernier ressort, c'est le juge qui donnera son avis et qui retiendra le fait qu'il y a gêne ou non. Dans ce cas, c'est une étude d'impact qui est en train d'être mise en œuvre. Si le niveau ambiant diminue, le bruit perturbateur va émerger d'autant plus et sera d'autant plus perçu.

A. Castiel :

Peut-on agir avant que les nuisances ne surgissent ?

A. Garcia :

A priori, si une étude d'impact a été réalisée et conclut au fait qu'il n'y pas de gêne, il ne pourra y avoir par la suite qu'une constatation au moment de l'installation.

*

Il me semble que le son est une onde périodique ; n'est-il pas possible de créer un signal sonore en opposition de phase, capable d'annuler le son ?

P. Guignouard :

Cela existe déjà sous le nom de traitement actif. Cela fonctionne très bien dans les cas de bruits de ventilation dans des conduits. On se retrouve dans des conditions

de propagation des ondes sonores bien particulières, dites ondes planes ou ondes stationnaires, qui nous permettent de bien identifier le bruit et de réémettre, par le biais d'électronique et d'informatique, un son déphasé en un temps record, et donc de diminuer très notablement le bruit, de l'ordre de 40, 50 ou 60 dB suivant les fréquences.

Pourquoi n'est-ce pas mis en place sur des machines comme des marteaux-piqueurs ?

P. Guignouard :

C'est facile dans le cas d'ondes guidées, comme dans un conduit de ventilation, mais dans le cas de niveau de bruit en extérieur, en champ libre, la propagation est beaucoup plus complexe, la localisation de la source et la localisation des récepteurs également.

A. Garcia :

C'est un phénomène d'interférences destructrices que vous créez. A une dimension, vous pouvez annuler le champ en aval de la zone où il y a le bruit parce que c'est unidimensionnel dans un conduit, mais à trois dimensions, vous allez créer des interférences à la fois constructrices et destructrices. A certains endroits, vous allez avoir une augmentation du niveau sonore alors qu'à d'autres endroits, vous allez avoir une diminution.

Ce système existe par exemple sur certains avions de ligne, afin de créer une diminution dans une zone autour de la tête du passager, mais à d'autres endroits, vous aurez une augmentation du niveau sonore. C'est une technique assez lourde et difficile à mettre en œuvre. Il existe des solutions pour des habitacles de voiture mais qui ne sont pas compétitives d'un point de vue économique. Elles restent donc actuellement dans les tiroirs des constructeurs automobiles français, en raison de leur coût élevé.

*

Vous avez parlé de murs anti-bruit, qui ne sont pas toujours esthétiques ; la diminution de la pollution sonore ne va-t-elle pas entraîner une augmentation de la pollution visuelle ?

Dans ce domaine des murs anti-bruit, y a-t-il eu des progrès et quelles sont les techniques de pointe qui permettent de réduire la pollution visuelle ?

P. Guignouard :

Sur la région parisienne, nous avons de la chance parce que nous avons un échantillonnage d'écrans routiers assez phénoménal. Si vous regardez autour de vous sur le boulevard périphérique, vous avez des écrans qui datent de 15 ans et des écrans actuels qui sont beaucoup plus perfectionnés. L'avancement sur les écrans routiers a concerné leur composition, leur intégration dans le site. Quand on parle de développement durable, c'est l'environnement sonore, l'environnement de la pollution, mais c'est aussi le visuel ; tout est intégré. Vous avez des concepteurs spécialisés dans ce domaine. Les matériaux sont du béton, de la pierre, du bois, du plastique, de la récupération de pneus, du végétal, du minéral, soit un très large échantillon sur les choix des écrans routiers, adaptés aux sites et relativement efficaces.

A. Castiel :

Merci à tous. Nous avons pu comprendre que la lutte contre le bruit est un problème extrêmement vaste et nous n'en sommes qu'au début. C'est une question très complexe et la dimension sociale et de responsabilité citoyenne est très importante dans ce combat.