

TECHNOLOGIES ET INNOVATIONS

NUISANCES I Depuis 2007, les villes européennes doivent produire des cartographies du bruit chiffrant l'exposition des habitants à la pollution sonore. Dans les plans d'action de lutte qui suivront en 2008, les solutions technologiques abondent. ■ PAR ANNE ORLIAC

Haro sur le bruit

Un calendrier précis

Pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants

➤ **30 juin 2007** Date à laquelle a été achevée la cartographie du bruit

➤ **18 juillet 2008** Date limite de remise des plans de prévention du bruit dans l'environnement

Pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants

➤ **30 juin 2012** Dernier délai pour établir la cartographie du bruit

➤ **18 juillet 2013** Date limite de remise des plans de prévention

Le verdict du Grenelle de l'environnement est sans appel: les points noirs sonores devront être résorbés d'ici à cinq ou sept ans. Ces fameux points noirs, ce sont les zones où le niveau sonore dépasse 70 dB (décibels) le jour et 65 dB la nuit en façade de bâtiments. Selon le recensement actuel, 400 000 logements seraient concernés. Las, la pollution sonore s'étend bien au-delà de ces périmètres. Et ce ne sont pas moins de 57% des Français qui se disent gênés par les bruits de l'extérieur ou du voisinage, selon un sondage réalisé par Ipsos/Placoplatre en juillet 2007.

Des solutions existent pourtant, aussi bien pour l'intérieur des logements que pour l'extérieur. Au niveau des bâtiments eux-mêmes, les véritables

enjeux de l'isolation phonique concernent avant tout les parties vitrées. Le problème: acoustique et thermique ne font pas toujours bon ménage. La symétrie des doubles-vitrages thermiques classiques - des 4/16/4 constitués de deux plaques de verre de 4 millimètres d'épaisseur enfermant 16 mm d'air - les rend très perméables à certaines fréquences sonores. L'idéal pour se protéger du bruit sans nuire aux performances thermiques des vitrages est alors d'utiliser deux plaques d'épaisseur - et donc de fréquences critiques - différentes, comme des modèles 10/10/4. Mieux encore, l'un des deux verres peut être remplacé par un feuilleté acoustique qui intègre un ou plusieurs intercalaires en PVB (polyvinyle butyral), un matériau visco-élastique qui amortit les bruits. Grâce à ces dou-

bles-vitrages avec feuilletés acoustiques, l'isolement sonore peut atteindre 40 dB avec une bonne atténuation des basses fréquences correspondant au bruit de circulation en ville.

CONCILIER CALME ET AÉRATION

Mais un bon vitrage n'aura que peu d'effet sur le confort acoustique d'un logement, s'il n'est pas accompagné d'un système d'aération adapté. Un prototype, monté dans le cadre du programme Teria auquel le CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment) participe, pourrait dans le futur réconcilier acoustique et aération. Il est composé d'une fenêtre isolante classique, percée en partie basse de trois orifices de 20 x 13 centimètres carrés qui peuvent être maintenus ouverts pour laisser pénétrer l'air. « Ces trous sont équipés de haut-parleurs qui diffusent un contre-bruit empêchant les ondes sonores provenant de l'extérieur d'entrer », explique Jacques Roland, conseiller du président du CSTB.

En attendant que cette petite merveille technologique ne fasse son apparition sur le marché, il faudra malheureusement se contenter d'un compromis entre calme et aération. A la simple percée dans la menuiserie, on préférera une entrée d'air légèrement plus volumineuse mais garnie d'un absorbant phonique (souvent une mousse



Névralgique.

La circulation routière est l'un des points noirs en matière de bruit urbain. Afin d'y remédier, les fabricants d'enrobés, tels Eiffage et Colas (photo), travaillent sur de nouvelles formules de revêtements.

ÉGALEMENT DANS CETTE PARTIE

69 Les déchets ménagers aspirés en sous-sol

70 La semaine en bref

72 Un réverbère bien dans le vent

Les décibels ne passeront pas

LES ÉCRANS ACOUSTIQUES

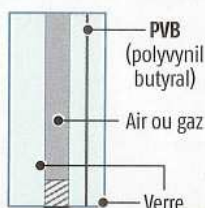
La source de bruit est masquée, mais la diffraction des ondes sonores limite souvent l'efficacité des écrans. Ils doivent par ailleurs être profilés pour ne pas renvoyer les ondes sonores vers les immeubles leur faisant face.

L'ATTÉNUATION EST DE L'ORDRE DE 5 À 10 dB.



LES VITRAGES

Ce sont les points noirs de l'isolation acoustique en façade. Les doubles-vitrages avec feuilletés acoustiques se présentent sous la forme d'une plaque de verre classique et d'une plaque de verre feuilleté séparées par une couche d'air ou de gaz. Le feuilleté est constitué de deux parements de verre réunis autour d'un film qui amortit les ondes sonores, en PVB (polyvinyle butyral). **ON PEUT ATTEINDRE UNE ATTÉNUATION DE 40 dB.**



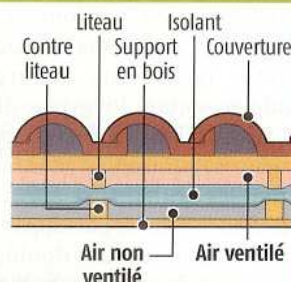
LA CHAUSSEE

Les solutions les plus efficaces allient une texture peu agressive – qui réduit les chocs pneumatiques/chaussée – à une porosité élevée pour atténuer les ondes sonores. Les enrobés sont constitués d'environ 95% de granulats, et 5% de bitume. On trouve aujourd'hui sur le marché des revêtements avec un diamètre de granulats de 4 mm et une porosité de 25%. **L'ATTÉNUATION EST DE L'ORDRE DE 3 À 5 dB.**



LES TOITURES

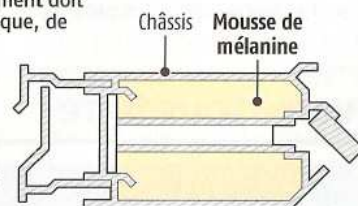
L'isolation de la toiture peut se faire par l'intérieur (pose d'une ou deux couches d'isolant au niveau du plafond) ou par l'extérieur, directement sous la couverture pour éviter la perte de place. Dans les deux cas, l'isolant – plaque de plâtre, laine de verre ou bisourcée (chanvre, ouate...) – doit allier performances thermiques et acoustiques. L'isolation obtenue dépend du système choisi et de l'aménagement de la zone située sous la toiture.



LES ENTRÉES D'AIR

L'air qui entre dans le bâtiment doit traverser un isolant acoustique, de la mousse de mélamine par exemple, qui atténue les ondes sonores. La dimension des entrées d'air peut bien sûr varier en fonction du bruit extérieur. Les plus simples, enchâssées dans la menuiserie de la fenêtre, mesurent 40 cm de long sur 2,5 cm de haut et 2,5 cm de profondeur, alors que les manchons acoustiques, traversant le mur ou installés dans un caisson à l'extérieur peuvent atteindre 50 cm de long sur 22 cm de haut et 8 cm de profondeur.

L'ATTÉNUATION PEUT DÉPASSER LES 50 dB.



de mélamine), voire un manchon acoustique traversant le mur ou installé dans un coffre extérieur comme ceux des volants roulants. Toutefois, l'installation de systèmes double flux est de plus en plus courante. Une solution radicale puisqu'elle limite les contacts avec l'extérieur. L'air pompé dans les pièces techniques – salles de bains, WC et cuisines – traverse un filtre et un échangeur thermique et réchauffe l'air

frais soufflé dans les pièces principales. « Ces systèmes peuvent aussi être équipés d'une pompe à chaleur qui tempère l'air soufflé. Un bon moyen de limiter l'ouverture des fenêtres en été », commente François Chardon, le responsable marketing produits chez Aldès. Hélas ! L'acoustique est une science capricieuse. S'isoler efficacement des bruits extérieurs revient souvent à mettre en évidence les bruits inté-

rieurs. Pour éviter les mauvaises surprises une fois les travaux finis, les professionnels du bâtiment utilisent Acoubat Sound. Ce logiciel permet d'évaluer la réponse d'un logement face aux bruits de la rue comme à ceux de leurs voisins. En 2008, la version 5.0 s'enrichit de nouvelles classes de paramètres : planchers et plafonds techniques, façades filantes ou encore différents types de toitures. De leur côté, les grands Suite page 68 ►

SOURCE : « L'USINE NOUVELLE »

► Suite de la page 67 noms de l'isolation phonique lancent sur le marché des matériaux toujours plus performants pour l'intérieur des bâtiments. BPB Placoplatre a ainsi lancé en septembre 2007 Placo Phonique, la dernière-née de leur gamme de plaques de plâtre acoustique. Lafarge a répondu en sortant Pregyplac dB en 2008. Grâce à leurs cœurs de gypse plus denses et travaillés pour mieux absorber les bruits, elles apportent 3 dB d'affaiblissement par rapport aux plaques classiques. Les doublages avec matières de remplissage bisourcées - telles que laine de mouton, ouate ou chanvre - connaissent aussi un certain succès. « Mais le papier peint acoustique n'existe pas encore », commente Jean-Baptiste Chéné, le responsable du laboratoire d'essais acoustiques du CSTB. Il faut donc accepter de perdre une dizaine de centimètres à l'intérieur des murs pour s'isoler efficacement du bruit.

TRAQUER LE BRUIT À LA SOURCE

Mais c'est aussi entre les mains des collectivités que reposent les armes de lutte contre les nuisances sonores. Car en ville, l'ennemi le plus féroce du calme est bien entendu la circulation routière. Les frottements des pneu-

mats sur la chaussée constituent une part importante des bruits de la circulation et deviennent même prépondérants lorsque les véhicules dépassent les 50 km/h. Pour résoudre cette question, les fabricants laissent des laboratoires se pencher sur leurs revêtements. Eiffage Travaux Publics et Colas font ainsi partie d'un projet franco-allemand, Deufrako, qui vise à établir des modèles reliant la texture de l'enrobé au bruit occasionné par le roulement.

L'objectif est de mettre au point, en laboratoire, une formule d'enrobé adaptée à un niveau de bruit défini, et donc de mieux coller aux attentes des collectivités. Grâce aux résultats des tests, ils savent déjà que la taille moyenne des granulats (représentant plus de 95 % du revêtement) et la porosité de ce dernier ont une influence directe sur ses performances sonores. On voit donc apparaître depuis un ou deux ans des revêtements avec un diamètre moyen de granulats de 4 millimètres. Chez Eiffage, c'est le cas du BBTM (béton bitumineux très mince) le plus récent, le Nanophone, ou chez Colas du Nano-soft. Dans la classe des ECF (enrobés coulés à froids), Eiffage vient de lancer Innophone, dans lequel sont inclus des granulats de caoutchouc pour

mieux amortir les bruits de choc des pneumatiques sur la tête des granulats. Les plus performants de ces revêtements permettent de gagner 3 ou 4 dB, soit de diviser au moins par deux le bruit perçu par rapport aux enrobés classiques, les BBSG (béton bitumineux semi-grenu).

CUMULER LES PROTECTIONS

Et si réduire le bruit de roulement à sa source ne suffit pas, des écrans acoustiques peuvent toujours être installés le long des voies. L'arrêté du 24 avril 2006, qui a rendu obligatoire au 1^{er} mai 2007 le marquage CE des dispositifs antibruit routiers commercialisés dans l'Union européenne, définit la manière de déterminer et de décrire les performances des dispositifs. Mais il ne fixe pas encore de seuil à atteindre. Pourtant, en milieu urbain, les exigences sont nombreuses. Les écrans acoustiques doivent non seulement masquer la source de bruit et s'intégrer dans le paysage en ne prenant que peu de place, mais aussi éviter de renvoyer les ondes sonores vers les immeubles qui leur font face. Aujourd'hui, les structures béton de bois sur semelle béton ou bois sont encore les plus utilisées en France.

Les projets se multiplient pour trouver des systèmes mieux adaptés à chaque type de nuisance. Pour protéger les zones piétonnes ou les trottoirs du bruit ambiant, le CSTB travaille ainsi sur des écrans volumiques à cavités qui se confondraient avec le mobilier urbain mais permettraient d'atténuer de 5 à 10 dB les nuisances sonores. Quant aux sources de bruit ponctuelles, comme les chantiers ou les manifestations bruyantes, elles pourraient être atténuées dans l'avenir par des écrans amovibles, des toiles légères en double paroi.

« Mais finalement, la clé est de cumuler les différentes protections. Fenêtres, revêtements de chaussée, écrans... Les efforts doivent être menés à tous les niveaux pour assurer le plus grand confort acoustique en ville », conclut Jean-Baptiste Chéné.

Pas de solution miracle, mais toute une palette de réponses à ajouter les unes aux autres pour que le bruit des uns ne provoque pas la fureur des autres. ▀

Le verre sous terre



Innovation. Collecte de verre dans un container semi-enterré dans le 18^e arrondissement de Paris.

Quoi de plus désagréable que le bruit sec et répété du verre qui se brise dans les grands bacs de collecte municipaux? Dans le cadre de son plan de lutte contre le bruit, la mairie de Paris travaille à éviter ce genre de nuisance. Elle avait déjà tapissé il y a quelques

années l'intérieur de ses conteneurs de revêtements destinés à absorber le son. Selon le taux de remplissage, ils pouvaient réduire jusqu'à 10 dB le niveau de bruit lié à la chute du verre. Entre décembre 2006 et juin 2007, huit colonnes enterrées ont été installées dans les 10^e, 11^e, 12^e et 18^e arrondissements, en plus des 5 colonnes existantes dans le 13^e et le 19^e. Les caissons, situés sous le sol, ont une contenance plus grande que ceux que nous avons l'habitude de voir en surface, et la borne de dépôt se trouve à seulement 1,10 mètre du sol. La collecte des conteneurs par les camions est identique à celle mise en œuvre pour les colonnes non enterrées. « En 2008, nous allons enquêter auprès des riverains » explique Sébastien Emery, responsable du plan de lutte contre le bruit. Des dispositifs similaires ont été installés dans d'autres villes, comme Grenoble ou Biarritz. ▀