Acoustique

Février 2020

Le bruit correspond parfaitement à la définition de la gêne de l'OMS : « sensation de désagrément, de déplaisir, provoquée par un facteur de l'environnement dont l'individu ou le groupe reconnaît ou imagine le pouvoir d'affecter la santé ».

Si le degré de gêne a tendance à être caractérisé en fonction du niveau de décibels, qui présente l'avantage de se mesurer physiquement, d'autres éléments jouent tout autant.

Une fois chez soi, la perception du bruit n'est pas la même. Les décibels pénétrant dans le logement sont perçus comme intrusifs et semblent jugés comme une effraction. Dans son étude « *Les nuisances sonores de voisinage dans l'habitat* », l'Académie de Médecine s'est penchée sur l'amplification de la gêne sonore au sein de l'habitat.

Par ailleurs, des études montrent que certaines nuisances sonores peuvent affecter la santé.

Une étude menée pendant dix ans au Danemark, auprès d'une cohorte de 50 000 personnes (Jarensen eral., 2011) montre que l'exposition au bruit du trafic routier accentue les risques d'accidents vasculaires cérébraux (AVC), particulièrement chez les personnes âgées de 65 ans et plus.

D'après l'OMS, entre 40 et 55 dB (A), les personnes les plus vulnérables (enfants, malades, seniors) sont affectées par le bruit. Au-delà de 55 dB (A), une proportion notable de la population est fortement gênée dans son sommeil et le risque de contracter une maladie cardiovasculaire est avéré. Or, 40 % environ de la population de l'Union Européenne est exposée au bruit du trafic routier à des niveaux dépassant 55 dB (A) le jour et plus de 30 % à des niveaux dépassant 55 dB (A) la nuit. L'OMS estime qu'un Européen sur cinq est régulièrement exposé la nuit à des niveaux sonores pouvant être nocifs pour la santé.

CONF_ACOU_THERM_P39.jpg

Le Centre d'information et de documentation sur le bruit (CIDB) indique que «*le caractère répétitif ou continu, la nature impulsionnelle, la période de la journée, la présence ou l'absence d'un autre bruit, ou encore le fait de pouvoir ou non l'interrompre, sont aussi des facteurs importants dans la sensation de gêne sonore* ». Nous sommes en général plus sensibles aux bruits intenses répétés qu'au bruit de fond permanent, auquel on peut considérer qu'il est plus facile de s'habituer. Le bruit des avions occasionne par exemple une gêne déclarée plus importante que la route et le train.

Quelle est la situation en France ?

Une étude publiée en 2016, réalisée pour le compte du Conseil National du Bruit (CNB) et de l'ADEME, concernant le coût social de la pollution sonore concluait sur une première évaluation de 57 milliards d'euros par an en France, *« avec des inconnues qui justifient d'approfondir les connaissances sur le sujet et qui laissent supposer que ce chiffre est susceptible d'évoluer à la hausse »*.

En 2017, Qualitel publiait un baromètre « Les Français face au bruit » dont les résultats mettaient en avant que :

- le bruit est la première source de tension entre voisins ;
- la mauvaise isolation acoustique est considérée comme une « plaie » qui affecte un tiers des personnes interrogées ;
- l'ancienneté du logement était un facteur presque parfaitement corrélé aux défaut d'isolation acoustique.

Fort des enseignements provenant de ce premier panel, Qualitel publiait un guide « Rénovation : améliorer l'acoustique des logements collectifs » en 2018.

Plus gênés par les sources extérieures qu'intérieures

54 % des Français estiment que les principales sources de nuisances sonores sont liées aux transports – 200 000 logements sont fortement exposés au bruit routier (+ 70 dB(A) en **façade** le jour), 21 % aux comportements et 9 % aux activités (chantiers en tête). Lorsqu'on demande aux Français quels sont les bruits liés aux comportements qui les dérangent le plus, ce sont les deux-roues qui arrivent largement en tête avec 39 % de citations, devant le volume des conversations ou les cris dans le voisinage (9 %), les animaux domestiques (9 %), le bricolage ou le jardinage (6 %), le volume des appareils TV ou Hifi des logements voisins (5 %) et les déplacements dans l'immeuble (5 %). Néanmoins, les conversations des voisins sont plus fréquemment citées chez les locataires du secteur social et chez les personnes occupant des appartements construits entre 1950 et 1970.

Moins tolérant vis-à-vis des voisins que des voitures

« J'ai l'habitude de dire que l'on n'entend pas avec ses oreilles mais avec son cerveau. Le Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit (CIDB) reçoit 7 000 appels téléphoniques par an et traite 200 dossiers acoustiques par téléphone. On constate que les bruits de circulation sont relativement acceptés, mais pas ceux du voisin. L'occupant a payé très cher son espace. Il considère intrusif tout bruit venant de l'extérieur. »

Maurice Auffret, conseiller technique au Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit (CIDB).

Quel est le cadre réglementaire ?

La réglementation encadrant l'acoustique dans les logements a été mise en place en 1969. Un arrêté du 10 février 1972 définira un label « confort acoustique » visant à encourager les acteurs de la construction à intégrer les nouvelles exigences en découlant. Ce texte législatif sera traduit par l'association Qualitel, via son organisme Cerqual, en une certification opérationnelle baptisée « Label Qualitel- Confort Acoustique », à laquelle l'État adossera une aide financière à destination des bailleurs sociaux. Cette incitation fiscale permettra de faire émerger le respect des règles acoustiques dans les logements sociaux. Il en résultera d'ailleurs un niveau de performance acoustique globalement meilleur au sein des **HLM** qu'en celui des logements du parc privé.

« Cette montée en puissance de la qualité acoustique des logements reposait principalement sur le fait que ce label exigeait des mesures du confort acoustique à la livraison du bâtiment », se souvient René Gamba, président fondateur du bureau d'études Gamba Acoustique et Associés. La décision de ne plus conditionner l'obtention du label, et de l'enveloppe financière l'accompagnant, à la réalisation d'un contrôle acoustique a été le point de départ d'une régression du niveau général. Pour René Gamba, un *« déni délibéré du cadre réglementaire»* s'est petit à petit installé et il estime *«qu'aujourd'hui, un logement neuf sur deux présente une non-conformité à la réglementation acoustique »*.

Dans le cadre du Plan national santé-**environnement**, l'État a introduit auprès des acteurs de la construction, l'obligation de délivrer une attestation de **prise** en compte de la réglementation acoustique.

Mesures obligatoires pour les opérations de plus de dix logements

Inscrite dans le texte de loi dit « Grenelle 2 », l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique doit être établie pour les permis groupés de maisons individuelles et les bâtiments d'habitation collectifs demandés après le 1er janvier 2013.

Des bureaux d'études acoustiques plus présents

« L'attestation devrait permettre de rétablir le respect de la réglementation acoustique. Les maîtres d'ouvrage devront choisir un prestataire ou demander au bureau d'études acoustiques qui s'est chargé du projet d'attester le respect de la réglementation acoustique. C'est le deuxième cas de figure qui devrait être largement majoritaire. L'arrivée de cette attestation fait également apparaître des bureaux d'études acoustiques dans les équipes des projets les plus récents. Dans un futur proche, l'absence de bureau d'études dans une équipe de maîtrise d'œuvre devrait se faire rare. »

René GAMBA, Président fondateur du bureau d'études Gamba Acoustique et Associés.

apture d'écran 2020-02-06 à 16.20.19.png

*1. Pour les opérations de 10 à 30 logements, si l'exigence est inférieure à 35 dB, aucune mesure d'isole- ment de**façade** n'est imposée. Dans le cas contraire, une mesure doit être réalisée.*

2. Pour les opérations de plus de 30 logements, lorsque l'exigence d'isolement de façade est inférieure à 35 dB, 1 mesure doit être réalisée, si l'exigence est égale ou supérieure à 35 dB, alors 2 mesures sont à réaliser.

3. Lorsqu'aucun des appareils individuels de chauffage, de climatisation ou de production d'eau chaude indiqués dans les tableaux de l'annexe II n'est présent sur l'opération, aucune mesure concernant ce type d'équipement n'est imposée. La

présence d'un seul de ces équipements impose de réaliser le nombre de mesures prescrites (1 ou 2 mesures selon la taille de l'opération).

4. Pour les opérations de 10 à 30 logements, le nombre de mesures peut varier de 1 à 3 en fonction du type de l'opération (individuel ou collectif), de l'emplacement du groupe moto-ventilateur, de l'ouverture ou non de la cuisine sur séjour et du principe de ventilation (simple ou double flux).

5. Une mesure est obligatoire pour chacun des trois équipements collectifs suivants: l'ascenseur, la porte automatique de garage et la chaufferie ou sous-station de chauffage. Si l'opération ne comprend aucun de ces équipements, aucune mesure concernant ce type d'équipement n'est imposée.

Ce document (prévu dans le décret n° 2011-604 du 30 mai 2011) doit obligatoirement être joint à la déclaration d'achèvement des travaux de bâtiments d'habitation neufs (bâtiments collectifs soumis à permis de construire, maisons individuelles accolées ou contiguës à un local d'activité ou superposées à celui-ci).

Un arrêté daté du 27 novembre précise que l'attestation doit s'appuyer sur des constats effectués en phase conception, pendant la phase chantier, ainsi que pour les opérations d'au moins dix logements, sur des mesures acoustiques réalisées à l'achèvement des travaux. L'arrêté définit, pour chaque type de mesure (isolement acoustique entre locaux, niveau de bruit de choc, niveau de bruit de l'installation de ventilation mécanique…), le nombre de mesures à réaliser a minima, en fonction de la nature (individuelle ou collective) et de la taille de l'opération.

L'auteur de l'attestation peut être le maître d'œuvre, l'architecte, le contrôleur technique, le bureau d'études acoustiques ou le maître d'ouvrage en cas d'absence de maître d'œuvre. L'administration vérifiera peu d'opérations. Ce sont plus les acquéreurs de biens immobiliers qui feront valoir la validité de l'attestation de respect de la réglementation acoustique s'ils constatent des problèmes de bruit. L'Agence Qualité Construction précise qu'alors même que le niveau de bruit est conforme à la réglementation, les occupants peuvent se plaindre. Elle enregistre notamment de nombreuses réclamations dans les logements à isolation au bruit extérieur renforcé car on y entend beaucoup plus les bruits intérieurs.

Faire évoluer les mentalités…

« L'attestation ne peut pas se substituer à l'intelligence des acteurs et à leur rôle dans l'acte de construire et son rôle est bien d'alerter les acteurs de la construction sur l'importance de ce sujet. Nous aurons encore collectivement beaucoup de travail de sensibilisation et de conseil pour que l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique devienne inutile, je l'espère, dans quelques années. »

Katy Narcy, sous directrice de la qualité et du développement durable dans la construction à la Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages.

Accompagner la réhabilitation énergétique d'un diagnostic acoustique

L'amélioration des qualités de l'enveloppe génère, dans de nombreux cas, une émergence des bruits intérieurs. L'Association Qualitel, avec l'aide de la Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages DHUP, a fait développer une méthode de diagnostic qui permet d'évaluer simplement et à coût modéré la qualité acoustique dans l'existant à l'aide d'un sonomètre de classe 2.

Pour les bruits aériens extérieurs, une mesure du niveau de bruit dans une pièce de vie est effectuée pendant trois minutes minimum, de préférence à une période où le niveau d'activité dans l'environnement est élevé. Pour les bruits d'équipements, les mesures de niveau de bruit sont faites avec les équipements techniques arrêtés (si possible) puis avec les équipements en fonctionnement, chacun leur tour ; le bruit de l'équipement est estimé par soustraction logarithmique.

L'estimation des bruits aériens intérieurs nécessite l'installation d'une enceinte dans un angle, posée par terre et dirigée vers le centre de la pièce (la présence d'une porte à proximité n'ayant aucune incidence). La mesure du niveau de bruit par le sonomètre positionné au milieu du local de réception permet de caractériser l'isolation aux bruits aériens entre les deux pièces.

Pour les bruits d'impact, Qualitel conseille d'évaluer sur la base du constat de la nature et de l'état du plancher et des revêtements de sol, de l'âge de la construction, complétée par le témoignage d'occupants. Et, pour estimer la réverbération des parties communes de claquer dans ses mains.

Pourquoi choisir le béton ?

Plancher béton et chape flottante : rempart contre la propagation du bruit solidien

Marche appuyée, chute d'objets, claquement de porte ou encore vibrations d'équipements, les bruits de choc, dits « solidiens », peuvent se propager dans plusieurs appartements d'un même immeuble, voire dans tous, si l'ensemble de la structure est mis en vibration, contrairement au bruit aérien qui ne se propage que dans les logements voisins de celui où le son est émis. En effet, lors de la chute d'un objet, l'énergie acoustique se propage sous forme d'ondes dans le plancher et dans les parois solidaires du plancher.

La première barrière à mettre en œuvre contre la propagation des ondes des bruits de chocs consiste donc en l'introduction de ruptures dans les matériaux de structure grâce à la mise en place de joints de dilatation.

Mise en place d'un joint de dilatation.

Mise en place d'un joint de dilatation.

Si la pose d'un faux plafond permet de réduire la transmission directe (indiquée par « 1 » dans le schéma ci-dessous), elle n'empêche pas les transmissions latérales (indiquées par « 2 »). La solution la plus efficace consiste donc à intercaler entre la dalle et le plancher un matériau à forte résilience, autrement dit capable d'absorber l'énergie du choc. On parle alors de chape flottante.

5-schema_2-4-Dalle.jpg

Étude de cas : Silo d'Arenc, une boîte à musique en plein vacarme

Coincé entre l'autoroute et le port de la Joliette, le silo à blé d'Arenc est devenu le nouvel Olympia phocéen. L'agence d'architecture C+T (aujourd'hui Carta Associés) a métamorphosé ce bâtiment inscrit au patrimoine industriel du xxe siècle pour en faire un lieu phare de Marseille, capitale culturelle 2013.

Implanté pendant l'entre-deux-guerres dans le quartier d'Arenc, dans le 2e arrondissement de Marseille, l'édifice a été construit en bordure de quai afin de permettre l'élévation directe des céréales, depuis les bateaux jusqu'au sommet de la tour, haute de 50 m. Si cette proximité avec le port de la Joliette fut un avantage jusqu'aux années soixante-dix, dernière décennie de fonctionnement du site, elle s'est révélée être une contrainte lors de la transformation de l'édifice en salle de spectacle en 2011.

Répondre au défi acoustique

« Faire d'un bâtiment coincé entre les cornes de brume du port et les voitures de l'A55 (niveau de bruit équivalent à 75 dB) une salle de spectacle, lieu où le bruit de fond ne doit pas dépasser les 35 dB, oblige à porter une attention particulière sur l'acoustique », indique Nicolas Albaric, gérant de l'Atelier Rouch, bureau d'études chargé de l'acoustique du projet. Le premier traitement acoustique a donc consisté à projeter 15 cm de béton sur les parois intérieures des demi-cylindres formant les façades et dont l'épaisseur n'était que de 12 cm.

Silo-dArens_SB_140-fournie-par-eric-leyens.jpg

Au-delà de l'implantation, c'est l'architecture industrielle du bâtiment qui a constitué un défi pour les acousticiens. Constitué de 57 fûts cylindriques verticaux, hauts de 18,50 m entre lesquels s'intercalent 42 petites cuves (et dont le bas des cellules, sculpté par les cônes des mamelles en béton armé, forme l'étonnant plafond du premier étage réservé à l'ensachage), l'édifice présente un volume « atypique » pour Nicolas Albaric.

Préserver sa géométrie atypique

D'autant plus qu'il n'était pas question de toucher aux demi-silos formant les façades du bâtiment, classé patrimoine industriel du xxe siècle.

« Si on avait dû dessiner la salle de spectacle, on ne l'aurait pas dessinée comme ça, précise Nicolas Albaric. Mais, finalement, la géométrie alvéolaire en béton, une fois habillée de matériaux absorbants en fibres de bois et laines minérales, a permis d'homogénéiser l'acoustique. »

Les percements réalisés dans la façade de l'édifice, initialement entièrement aveugle, ont bénéficié d'une grande attention. « Afin de protéger le bâtiment de son environnement sonore, les menuiseries installées sont des doubles châssis vitrés, espacés l'un de l'autre de 20 cm. Aussi, les issues de secours, qui nécessitaient ici des caractéristiques acoustiques particulières, ont été conçues spécialement pour le site », explique encore Nicolas Albaric.

Adaptabilité

Au lancement de la réhabilitation, la ville de Marseille envisageait que le bâtiment accueille temporairement les représentations de l'opéra, durant le temps des travaux à réaliser sur ce dernier.

Bien que cette option ne se soit finalement pas présentée, la mise à disposition du bâtiment pour de l'art lyrique a été**érise** en compte dans l'étude acoustique du bâtiment. Ainsi, pour que le silo accueille ténors et sopranos, il suffit de retourner les panneaux mobiles, recouvrant le quart de la surface du toit du bâtiment et installés au niveau des passerelles techniques, de manière à ce qu'ils présentent leur face réfléchissante. Conçu à l'origine pour entreposer du blé, l'édifice est aujourd'hui capable de restituer l'émotion d'une partition de Verdi.

Le béton affaiblit le bruit aérien avec une épaisseur moindre

L'indice d'affaiblissement acoustique des parois dépend de la masse surfacique et non de la nature des matériaux. Or, le béton permet d'avoir une masse surfacique élevée avec une épaisseur plus faible que les autres matériaux.

C'est pourquoi, un mur en béton de 8 cm atténue tout autant la pénétration du bruit extérieur dans les logements qu'une façade de brique creuse de 16 cm.

6-schéma-2-4-1.jpg

À masse surfacique égale (200 kg/m2), influence de la nature des murs sur l'indice d'affaiblissement acoustique, en fonction de la fréquence du son (source CSTB).3

Les autres facteurs du confort acoustique

L'agencement

C'est au moment du dessin des plans du bâtiment que l'on peut agir de la manière la plus efficace sur l'acoustique. Il faut veiller à disposer les chambres le long des façades les moins exposées aux bruits et les installations de chauffage ne doivent pas être en contact direct avec un plancher de logement mais être insérées au milieu d'espaces tampons.

Un soin particulier apporté à l'étanchéité à l'air des parois séparatives et de l'enveloppe

Acoustique et thermique sont concernées par des problématiques communes dont les solutions se recoupent. Quand un électricien fait attention à ne pas percer une paroi pour préserver l'étanchéité à l'air, il veille également au confort acoustique entre les pièces. À titre d'exemple, les coffres de volets roulants peuvent poser des soucis sur les deux plans. Le contrôle de l'étanchéité à l'air imposé par la RT 2012 pour des raisons énergétiques, peut donc également concourir au confort acoustique.

Des équipements désolidarisés

Tous les éléments vibrants (chaudières, pompes…) doivent reposer sur un socle de**béton** désolidarisé du sol à l'aide de plots antivibratiles. De même, afin d'éviter qu'ils ne rentrent en **vibration**, les conduits et tuyaux doivent être reliés à ces derniers à l'aide de manchons souples.

7-schema-2-5.jpg

Exemple de désolidarisation d'une chaudière.

Plus d'échanges pour plus de performances

« Il faut désormais construire des bâtiments énergétiquement performants, acoustiquement bons, respectant les contraintes sur la sismicité, et tout cela pour un coût moins élevé qu'auparavant. Ce qui nécessite, durant le processus de conception-construction, d'être nettement plus interactif que les aller et retour se fassent rapidement. Par exemple, la volonté **portée** par l'acousticien de poser une **chape** flottante peut être l'occasion pour le thermicien de réfléchir à la mise en place d'un plancher chauffant. »

René Gamba, président fondateur du bureau d'études Gamba Acoustique et Associés.

Découvrez l'ensemble de la revue

Cet article est extrait de **B45. Bâtiment et santé. Bien-être et bien vivre : les solutions béton**

Auteur

Gaétan Alomar

Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 26/11/2026 © infociments.fr