



52. PERCEPTION ET PROPAGATION DU BRUIT DANS LES LOGEMENTS EN RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE

1. Introduction

Les Bruxellois considèrent le bruit comme l'une des principales nuisances environnementales qui perturbent leur qualité de vie. Le bruit est d'ailleurs un élément qui pourrait les pousser à déménager. Ils sont 41% selon l'enquête de perception menée en 2017 dans le cadre de l'élaboration du plan bruit. Et un peu moins de la moitié de ceux qui trouvent leur logement bruyant pense à déménager (soit un quart des sondés lors de l'enquête de santé 2013 de l'Institut de Santé Publique).

Selon l'enquête de 2017, 4 sondés sur 10 estiment que leur logement est mal isolé contre le bruit et déclarent être gênés par le bruit à leur domicile. La gêne est significativement plus élevée pour les Bruxellois vivant dans un appartement dans une ancienne maison que les Bruxellois résidant dans un autre type de logement (voir fiche documentée n°1).

Et pourtant, l'habitation, lieu principal de vie et de repos est, avec les lieux de travail, l'endroit où chacun passe une grande majorité de son temps. Il convient donc d'y trouver un confort acoustique optimal.

L'objectif de cette fiche est de présenter les concepts généraux et les principes théoriques d'acoustique appliquée au bâtiment. Il s'agit ensuite de dresser l'état de la situation en Région de Bruxelles-Capitale, sur la base des investigations et actions déjà mises en place depuis l'adoption du premier Plan Bruit en 2000.

A titre indicatif, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a déterminé certaines valeurs guides, c'est-à-dire des valeurs déterminant un objectif de qualité sonore vers lequel on doit tendre pour obtenir une situation acoustique satisfaisante. Ces valeurs se traduisent en recommandations dans différents cas de figure (voir fiche documentée n°37). En termes de confort sonore à l'intérieur des logements, l'OMS recommande un niveau L_{Aeq} de 35 dB(A) en période de jour et de soirée (16 heures) et un niveau L_{Aeq} de 30 dB(A) la nuit (8 heures), pour les chambres à coucher, avec, dans ce dernier cas, un L_{Amax} de 45 dB(A).

2. Le bruit dans les bâtiments

2.1. Types de bruit

En acoustique du bâtiment, il faut distinguer deux types de bruit qui coexistent souvent pour une même source :

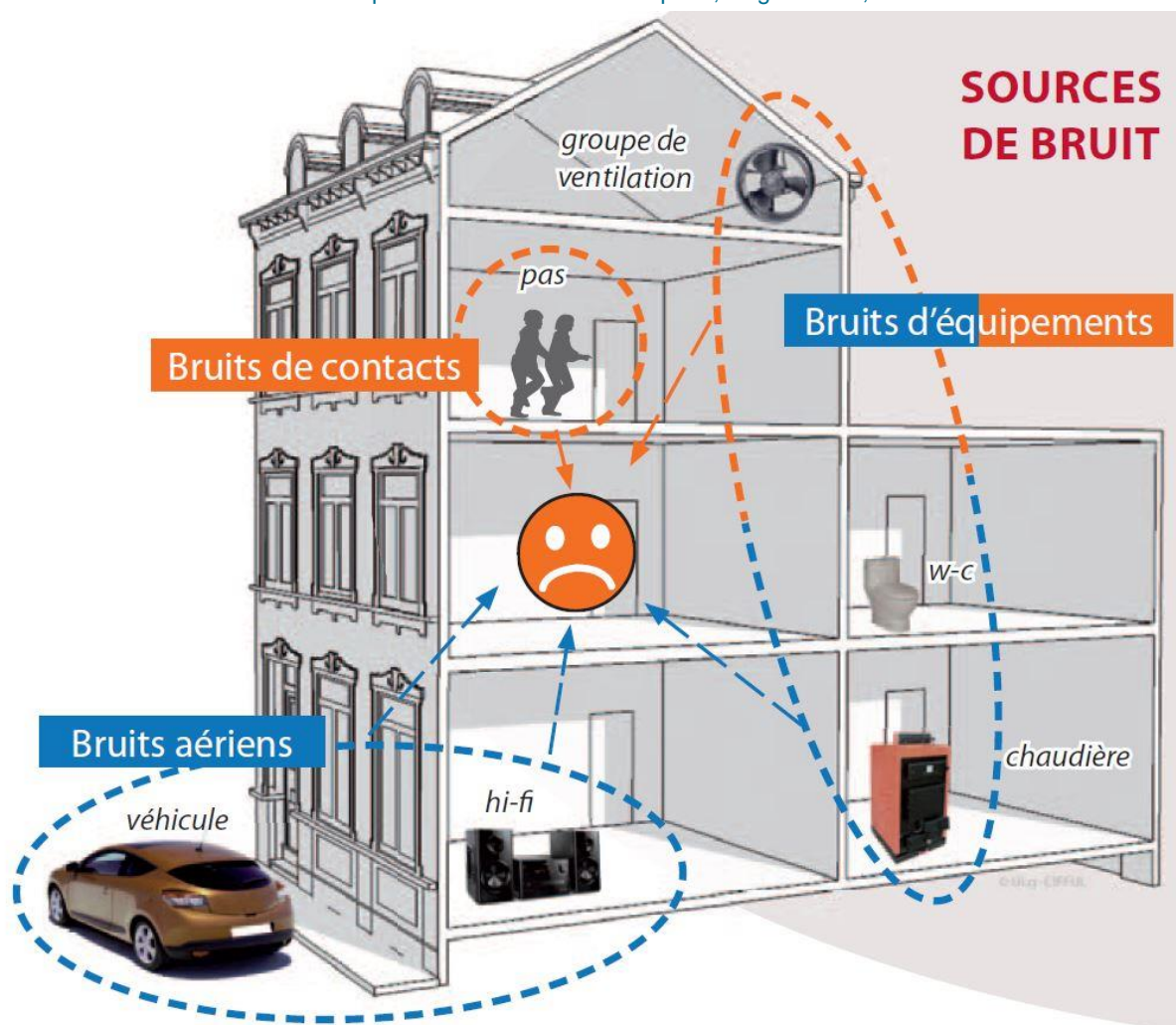
- les **bruits aériens**, sont émis par une source n'ayant pas de contact direct avec la structure construite. Ces bruits naissent et se propagent dans l'air (voix, musique, voiture) avant de faire vibrer les parois du local, lesquelles vont à leur tour faire vibrer l'air dans les locaux voisins. Deux types de bruits aériens peuvent être distingués :
 - les bruits aériens intérieurs : conversations, télévision, bruits de certains équipements (chasse d'eau, chaufferie, ascenseurs, etc.) ;
 - les bruits aériens extérieurs : trafic routier, ferroviaire ou aérien, animations en rue, etc.
- Les **bruits solidiens ou d'impacts** ont pour origine une mise en vibration directe de la structure du bâtiment. La vibration d'un élément constitutif du bâtiment, ou en contact avec celui-ci, se propage au travers de celui-ci, faisant vibrer l'air des locaux voisins et créant ainsi un son. Ce sont par exemple les bruits d'impact (pas, déplacement de meubles, chute d'objets) ou le bruit créé par la vibration de certains équipements collectifs (chaufferie) ou individuels (machine à laver).

Lorsque le son a pénétré dans une structure et qu'il se propage sous la forme de **vibrations**, il peut se déplacer sur des distances considérables avec seulement des pertes minimales d'énergie. Cette perte dépend du matériau et des caractéristiques de construction.



Figure 52.1 : Les différentes sources de bruit

Source : Illustration extraite de « Le point sur l'isolation acoustique », ULg-CIFFUL, 2015



2.2. Transmission du bruit

2.2.1 Comportement d'une onde

L'énergie sonore se propage d'une source vers un récepteur dans des milieux élastiques, tels que l'air, l'eau ou des objets solides :

- Dans un milieu compressible, **l'air** ou **l'eau**, le son se déplace sous forme d'une variation de pression créée par la source sonore.
- Dans **les solides**, il se propage sous forme de vibrations des particules.
- A noter que la vitesse de propagation du son augmente avec la densité du milieu traversé. Ainsi, dans l'air à 20°C elle sera de 340 m/s, dans l'eau pure de 1.430 m/s et dans l'acier de 5.700 m/s.
- Le son ne se propage pas dans **le vide**, car il n'y a alors pas de matière pour supporter les ondes produites. Cette propriété peut être utile dans le cas d'isolation acoustique.

2.2.2 Dans le bâtiment

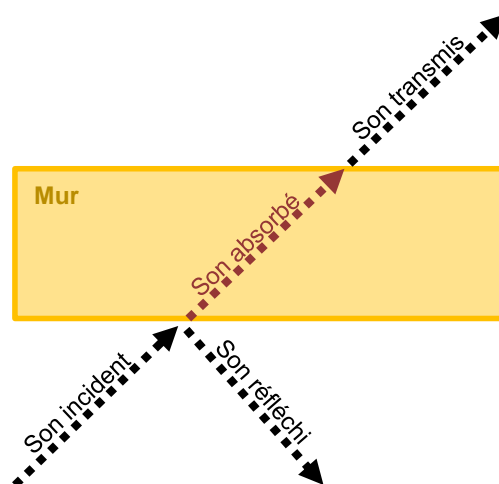
Lorsqu'un son rencontre une paroi, son énergie sonore est en partie :

- **réfléchi** : l'énergie réfléchi revient du côté de la source ;
- **absorbée** : l'énergie absorbée est soit transformée en chaleur dans la paroi, soit transmise vers d'autres parois sous forme de vibration ;
- **transmise** : l'énergie transmise traverse la paroi et fait vibrer l'air de l'autre côté. Chaque paroi va se comporter comme un « haut-parleur » diffusant plus ou moins de bruit.



Figure 52.2 : Comportement du son lorsqu'il entre en contact avec un matériau (ex : un mur)

Source : Illustration extraite du « Vademecum du bruit dans les écoles », Rodrigo J.Pizarro, Bruxelles Environnement, 2014



Dans un bâtiment, le son n'utilise pas forcément le chemin le plus direct pour passer d'un endroit à un autre. Il peut en effet passer par plusieurs voies pour arriver d'un local à l'autre, et toutes les parois d'un local participent à la transmission du bruit, déterminant ainsi sa qualité acoustique :

- Transmission **directe** au travers des parois (façade, plancher, mur) ;
- Transmission **indirecte** par les parois latérales, qui dépend des liaisons entre les parois latérales et la paroi de séparation ;
- Transmission **parasite** due au défaut de la paroi (fissure, manque d'étanchéité, ...) ou par certains points singuliers (gaine technique, entrée d'air, canalisation, ...).

2.2.3 Fuite sonore

Lorsqu'un bâtiment n'est pas suffisamment insonorisé, ce n'est pas toujours en raison d'une mauvaise conception ou d'un choix peu judicieux de matériaux. Il peut s'agir d'un problème acoustique dû à la présence de fuites sonores.

Pour rappel, là où l'air passe, le bruit passe. Une bonne isolation acoustique suppose une bonne étanchéité à l'air.

Une fuite acoustique désigne donc le passage indésirable du son dans des espaces non obstrués, comme par exemple :

- les passages de tuyauterie,
- le raccordement de différents éléments (toiture et mur ou mur et sol),
- des prises de courant placées dos à dos, de part et d'autre d'un mur,
- les joints entre les châssis et la finition,
- la finition des ouvertures de ventilation, etc.

3. Isolation acoustique et absorption acoustique

Pour réduire la pollution sonore à l'intérieur des bâtiments, éviter ou diminuer l'intensité du bruit à la source est bien évidemment la solution idéale, avant même de penser à l'isolation. Par exemple, utiliser des moyens de transports, des machines ou des outils plus performants d'un point de vue acoustique, c'est à dire moins bruyants.

Les comportements ont une influence non négligeable sur le bruit en ville.

Il existe également des **solutions architecturales ou urbanistiques** pour la protection des espaces intérieurs, comme par exemple : mieux réfléchir l'implantation des bâtiments les uns par rapport aux autres, agir sur l'organisation et l'orientation des pièces au sein du bâtiment ou encore créer des espaces tampons (voir fiche documentée n°11).



Au niveau acoustique proprement dit, **l'isolation acoustique** cherche à réduire la partie de l'onde sonore qui est transmise à travers les parois. L'absorption acoustique, ou **correction acoustique**, traite l'énergie réfléchie et absorbée, mais ne modifie quasiment pas les propriétés de transmission de la paroi.

Ainsi, un matériau absorbant n'améliore pas l'isolation, puisqu'il ne supprime pas les bruits extérieurs, ni n'empêche les sons intérieurs de sortir.

3.1. Principes généraux de l'isolation acoustique

3.1.1 La loi de la masse

Plus un matériau est lourd (dense et épais), plus il retient les bruits.

La présence de masse est particulièrement efficace dans l'atténuation des bruits aériens, puisque les ondes de l'air auront plus de difficultés à faire vibrer un élément lourd. L'épaisseur des matériaux joue également un rôle. Plus une paroi est épaisse, moins elle laissera passer de bruit. C'est ce qu'on nomme la loi de masse.

3.1.2 La loi masse - ressort - masse

Le principe s'appuie sur la séparation acoustique entre deux masses par un ressort (l'air ou un isolant par exemple). Lorsque le bruit heurte la première masse, celle-ci se met à osciller. Le ressort entre les deux couches intercepte ces vibrations et fait office d'amortisseur.

Le bruit est ensuite considérablement atténué lors de sa transmission à la deuxième masse. L'épaisseur et la qualité amortissante du ressort constituent les facteurs essentiels pour déterminer le niveau d'absorption des vibrations.

Le système masse-ressort-masse peut s'appliquer partout. Ce principe consiste à utiliser des parois doubles, telles que par exemple des plaques de plâtre, séparées par de l'air rempli par une laine végétale (chanvre ou lin par exemple), qui absorbe et dissipe l'énergie.

3.1.3 La loi d'étanchéité

C'est le point le plus faible d'une paroi qui détermine sa performance d'isolation.

Un trou, une fissure, le passage d'une canalisation, un mauvais joint peut ruiner les efforts d'étanchéité de toute une paroi. Il faut donc rechercher une étanchéité et une homogénéité maximale de la paroi pour limiter le risque de fuites sonores. Cette recherche d'étanchéité est sûrement la stratégie la plus importante pour optimiser l'isolation acoustique.

Une bonne isolation acoustique suppose nécessairement une bonne étanchéité à l'air. Cela ne doit néanmoins pas se faire au dépend d'une ventilation saine des espaces. A noter que la Performance Énergétique des Bâtiments (PEB) exige pour les bâtiments neufs des systèmes de ventilation pour éviter des phénomènes de condensation.

De nouveau dans ce cas, si les ventilations ne sont pas équipés de grille murale acoustique ou de silencieux, elles constituent des ponts acoustiques (passage d'air et donc de bruit).

3.1.4 Désolidarisation

Afin d'éviter la propagation des vibrations, la désolidarisation des différents éléments (cloisons, planchers, murs, ..) au moyen de joints souples, doit être maximale.

Ces coupures peuvent par exemple être réalisées à l'aide de joints de dilatation.



3.2. Principe général de l'absorption acoustique

Dans un grand espace nu, aux parois et murs durs (verre, métal, carrelage...), quand l'émission d'un bruit cesse, on remarque que le bruit est réfléchi sur les parois pendant un certain temps et diminue plus ou moins rapidement selon le type de local. Au message direct se superposent donc plusieurs messages réfléchis et transformés, car les différentes fréquences ne subissent pas la même altération lors de leur réflexion. Cette superposition de sons s'appelle la **réverbération**.

L'absorption ou correction acoustique d'un local consiste à y modifier la propagation du son, à corriger l'environnement sonore de manière à l'adapter à son utilisation. Il s'agit donc ici de traiter la réverbération, et donc la partie réfléchie et absorbée du son.

La correction acoustique d'un local dépend principalement :

- Des caractéristiques du local : géométrie, mobiliers, accessoires (tentures, ...) ;
- Des caractéristiques des matériaux de revêtement : texture, disposition, caractère absorbant ou réfléchissant, ...

En fonction de la fonctionnalité du local, des exigences des corrections acoustiques seront définies, notamment dans le cadre de normes. Celles-ci permettront concrètement :

- D'améliorer l'intelligibilité dans les salles de réunions, dans les théâtres, les salles de classes, ...
- D'éviter l'effet de brouhaha dans les salles polyvalentes, les halls d'expositions, les piscines, les salles de restaurants, ...
- D'assurer une force sonore, une clarté, une diffusion dans les salles musicales, d'écoute, ...
- De diminuer les niveaux sonores des bruits perturbateurs (ou bruit de fond) dans les lieux de circulation, halls de gare, ...

3.3. Indices

3.3.1 Indice d'affaiblissement acoustique R_w

L'indice d'affaiblissement acoustique ou R_w d'un matériau (mesuré en dB), aussi appelé performance acoustique, est la capacité intrinsèque d'un matériau à empêcher la transmission des sons aériens.

L'indice d'affaiblissement varie en fonction de la fréquence du son et de la masse du matériau : de +/- 40 dB pour une paroi de 100 kg/m², il augmente de 4 dB si la masse double ou si la fréquence double. Les performances acoustiques d'un matériau sont d'autant meilleures que sa masse surfacique est élevée.

Plus l'indice R_w est élevé, meilleure est la réduction de la transmission du son.

Lorsqu'un matériau a une valeur R_w de :

- 20 dB : il laisse passer 1/100e de la puissance sonore ;
- 30 dB : il laisse passer 1/1000e de la puissance sonore ;
- 40 dB : il laisse passer 1/10.000e de la puissance sonore ;
- 50 dB : il laisse passer 1/100.000e de la puissance sonore.

Les valeurs R_w sont mesurées en laboratoire, c'est-à-dire dans des circonstances idéales.

3.3.2 Taux d'isolement acoustique brut D_b

Le taux d'isolement acoustique brut ou D_b relate la performance des matériaux dans leur contexte, c'est-à-dire sur le site où ils sont utilisés. Il est défini par la différence arithmétique en décibels des niveaux de pression acoustique entre un local où une source sonore a été placée (émission) et un autre local de réception. L'isolement entre locaux est égal à l'indice d'affaiblissement R_w de la paroi séparatrice diminué des transmissions latérales. Il dépend de nombreux paramètres autres que les caractéristiques des parois (nature des autres éléments du bâtiment ; qualité de la mise en œuvre, présence éventuelle de mobilier, ...).

3.3.3 Le taux d'isolement acoustique normalisé D_n

Le taux d'isolement acoustique normalisé ou D_n est l'isolement brut corrigé en fonction du temps de réverbération réel mesuré dans le local de réception et un temps de réverbération de référence.



3.3.4 Le coefficient d'absorption

Le coefficient d'absorption représente la capacité d'un revêtement à absorber l'énergie d'une onde sonore. La grandeur du coefficient α dépend de la fréquence du son incident et de la structure surfacique de l'élément de construction. L'absorption est en général meilleure à haute fréquence. Il est donc plus facile de réduire les bruits aigus que les bruits graves. Ce chiffre varie de 0 à 1. Plus il est proche de 1, plus le matériau est absorbant. S'il est égal à 0, cela signifie que tous les bruits sont réfléchis.

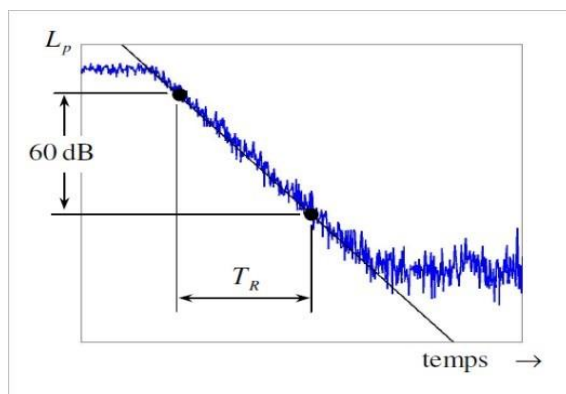
Par exemple, pour une fréquence de son de 500 Hz (moyenne fréquence), une surface couverte de moquette a un coefficient d'absorption de 0,25 tandis que du marbre a un coefficient de 0,01 et un parquet collé de 0,07.

3.3.5 Le temps de réverbération T_R

Le temps de réverbération ou T_R d'un local est le temps en seconde que met un son à décroître de 60 dB à partir du moment où la source d'émission s'arrête. Plus la valeur de T_R est petite, moins la salle est réverbérante (résonnante) et plus le confort est grand.

Figure 52.3 : Temps de réverbération

Source : Bruxelles Environnement



Pour plus d'informations et pour d'autres indices acoustiques (indices de gêne), se référer à la fiche documentée n°2.

3.4. Matériaux et principes constructifs

Les matériaux **isolants** (béton, briques, ...) sont lourds et empêchent le bruit de passer d'un local à un autre.

Les matériaux **absorbants** servent à diminuer la réverbération acoustique d'un local. Ils sont habituellement en matériaux poreux (mousses, laines, matelas fibreux, ...) qui dissipent l'énergie en la transformant en chaleur et qui contiennent des cellules d'air communiquant entre elles et absorbant l'énergie dans leur fréquence de résonance.

Les matériaux **résilients** (feutre, liège, tapis ou linoléum) présentent une certaine souplesse mais reprennent leur forme initiale après déformation. Sa souplesse lui permet d'absorber les ondes sonores et d'empêcher les vibrations.

Ces trois types de matériaux doivent être souvent utilisés ensemble :

Les éléments lourds peuvent être complétés par des matériaux absorbants souples ou semi-rigides. La densité du matériau absorbant utilisé dans le système isolant est peu importante, du moment qu'il n'est pas raide et rigide. Il existe des matériaux écologiques ou recyclés comme les laines végétales (chanvre ou lin), la mousse de cellulose (issue du bois ou du papier recyclé), les mousses de PET issues du recyclage des bouteilles en plastiques, etc.

Le principe du sol flottant est d'intercaler une couche intermédiaire souple entre la structure porteuse et la chape. Ce dispositif évite la transmission des vibrations générées sur la chape vers le plancher porteur, mais aussi des vibrations extérieures (p.ex. passage d'un camion) vers la chape.

Pour limiter les fuites sonores, les solutions consistent à renforcer l'étanchéité des joints, à placer une double fenêtre ou un sous-toit, à changer les vitrages, à boucher les trous avec de la laine ou du



matériau absorbant, etc. Laisser une faille non traitée constitue un « pont acoustique » puisqu'une grande partie de l'énergie sonore passe alors par ce point de faiblesse. La mise en œuvre de l'isolation acoustique conditionne donc très largement la qualité du résultat final.

4. Normes

Depuis 2008, la norme NBN S01-400-1 fixe les exigences auxquelles doit répondre un immeuble d'habitation achevé (CSTC, 2008).

Cette norme belge peut s'appliquer à tous les logements neufs ou rénovés pour lesquels le permis de construire ou de rénover a été demandé après le 29 avril 2008 (date de parution de la norme).

La norme NBN S01-400-1 décline les exigences en deux catégories de confort acoustique appelées :

- Le « confort acoustique normal » devrait pouvoir être obtenu en utilisant des techniques de construction qui n'entraînent pas ou peu de surcoûts et sera de nature à satisfaire 70% des utilisateurs.
- Le « confort acoustique supérieur » s'applique aux constructions neuves parce qu'il est assez difficile à atteindre en rénovation. Il devrait satisfaire 90% des utilisateurs.

Cette norme couvre les aspects suivants :

- Exigences d'isolation aux bruits aériens,
- Exigences d'isolation aux bruits de choc,
- Exigences d'isolation au bruit des façades,
- Exigences visant à limiter le bruit des installations dans les locaux où se situe la source sonore,
- Limitation du dépassement du niveau de bruit de fond dans les chambres à coucher et les salles de séjour.

Par ailleurs, une norme belge qui donne des recommandations pour les bâtiments scolaires par rapport à différents critères acoustiques a été publiée en octobre 2012 (NBN S01-400-2 Critères acoustiques pour les établissements scolaires).

Mais pour les immeubles non-résidentiels ce sont toujours les anciennes normes qui sont d'application, à savoir les normes NBN S01-400 (1977) et NBN S01-401 (1987).

Les prescriptions de ces normes ne sont que des recommandations et n'ont pas force contraignante ni législative, sauf si leur respect est stipulé dans le cahier des charges. Elles sont à considérer comme des règles de bonnes pratiques.

5. Situation en Région de Bruxelles-Capitale

5.1. Etat des lieux du bâti bruxellois

Afin d'évaluer l'état du bâti et d'identifier les travaux à envisager pour améliorer le confort acoustique, une étude « Normes et techniques d'isolation acoustique des bâtiments d'habitation » a été réalisée par A-Tech/Agora en 2001 pour le compte de Bruxelles Environnement. Son objectif principal était de faire un état des lieux de l'isolation acoustique de l'enveloppe du bâti bruxellois (par rapport aux bruits extérieurs). Il y avait également un chapitre concernant l'isolation intérieure.

Cette étude s'est basée sur les données statistiques de la base de données « SITEX » de 1997-98 (SITuation EXistante du bâti en Région de Bruxelles-Capitale) qui localise chaque bâtiment avec son adresse, le nombre de ses étages et son état de vétusté. Ces informations ont été recoupées avec des statistiques sur le nombre de mitoyens, les types de toitures et avec les cartes du bruit routier, ferroviaire et aérien éditées par Bruxelles Environnement.

Un grand nombre de « classes » de bâtiments a ainsi été obtenu. Les 58 immeubles les plus intéressants du point de vue acoustique et représentatifs de ces classes ont été retenus. Pour chacun de ces immeubles, des mesures acoustiques de l'enveloppe du bâtiment ont été réalisées.

L'analyse statistique des résultats a conduit aux conclusions suivantes :

- Pour les chambres, comme pour les séjours, 60% des châssis rencontrés sont en mauvais état ou souffrent de défauts d'étanchéité.



- Un quart des chambres et seulement 6% des séjours se situent sous toiture, dont l'isolement acoustique est médiocre.
- Un peu moins de deux tiers des vitrages existants sont du simple vitrage et un tiers du double vitrage (thermique 4-12-4). Mais ces derniers sont moins isolants acoustiquement que le vitrage simple.
- Les coffres à volets sont assez répandus.
- Les murs (quel que soit leur type) sont toujours les éléments les plus isolants des façades.

L'étude révèle également un cas typique du bâti bruxellois : la transformation de maisons unifamiliales en immeuble à appartements. En effet, l'accroissement de la population et la diminution de son pouvoir d'achat pousse les propriétaires à diviser leurs biens en plusieurs logements. Ces transformations posent problème car les cloisons, planchers en bois ou menuiseries n'étaient pas prévues et étudiées pour une utilisation en logements séparés. Et ceci peut créer des problèmes de mitoyenneté.

En 2013, le Centre Urbain (devenu Homegrade en 2017) a réalisé une nouvelle étude pour le compte de Bruxelles Environnement dont l'objectif était la réalisation de fiches typologiques identifiant, pour chaque époque de construction et typologie du bâti, les faiblesses acoustiques probables et les priorités d'interventions en fonction des gênes sonores les plus significatives (Bruxelles Environnement, 2018).

5 typologies principales ont été identifiées :

- maisons de maître divisées en appartements,
- maisons ouvrières,
- maisons de l'après-guerre (éventuellement divisées en appartements),
- immeubles des années 60 et 70,
- immeubles à ossature bois.

Les solutions applicables à chacune de ces typologies sont présentées sous forme simplifiée avec un renvoi vers les fiches adéquates du Code de Bonnes Pratiques (Bruxelles Environnement, 2015).

L'étude typologique se base sur l'expérience du service de conseils en acoustique de Homegrade et sur le constat que, la sensibilité au bruit étant très subjective, ce ne sont pas nécessairement les personnes les plus exposées au bruit qui en souffrent le plus.

70% des particuliers qui consultent Homegrade pour le bruit sont gênés par des bruits intérieurs à l'immeuble. Il s'agit alors en grande majorité de bruits de choc qui, pour une intensité parfois très faible, peuvent devenir obsessionnels. Pour cette raison, les types d'habitation ont été déterminés sans tenir compte des cartes du bruit des transports de Bruxelles Environnement.

Parmi les 30% de particuliers qui sont gênés par des bruits extérieurs, seuls un tiers se plaignent du bruit des avions. Homegrade n'a donc pas intégré le type de toiture dans l'étude typologique, étant donné que les problèmes et les solutions sont identiques dans tous les types.

5.2. Prime en Région bruxelloise

La Région bruxelloise offre des aides financières pour certains travaux d'isolation acoustique : l'isolation acoustique des murs ou planchers séparant deux logements, la réparation ou placement de châssis double ou triple vitrage et les travaux d'isolation acoustiques de caissons à volets, boîtes aux lettres ou ventilation. Les conditions d'accès à cette prime sont dictées dans l'arrêté du 4 octobre 2007 « prime à la rénovation du bâtiment » complété par l'arrêté ministériel du 21 septembre 2011 relatif aux modalités d'application.

Les propriétaires des logements peuvent demander ces subsides si le logement répond à certaines conditions (notamment qu'il ait été construit 30 ans avant l'introduction de la demande de prime). Sauf exception, le bien immobilier doit être affecté à la résidence principale.

Il est prévu que les travaux relatifs à l'acoustique soient exécutés suivant un Code de Bonnes Pratiques. Celui-ci définit les règles à suivre pour les travaux d'isolation acoustique admissibles et les conditions d'ordre technique à satisfaire pour avoir droit à la prime. Bruxelles Environnement a actualisé la version 2002 de ce Code suite aux modifications apportées dans les arrêtés de 2007. Au-delà du cadre relatif aux travaux donnant lieu à la prime acoustique, le « Code de Bonnes Pratiques, Référentiel technique d'isolation acoustique pour la prime à la rénovation de l'habitat - Aout 2014 » est un guide pratique qui permet d'informer sur les techniques et matériaux acoustiques.



Il pourrait être opportun d'étendre la prime acoustique à d'autres postes ou y rajouter des exigences acoustiques sur d'autres postes.

Le « Code de Bonnes Pratiques » a pour objectif de guider l'entrepreneur dans les travaux d'isolation acoustique sur les types d'immeubles de logement les plus fréquemment rencontrés en région bruxelloise, en précisant les points délicats qui nécessitent une attention particulière. Il donne pour chaque type d'intervention, quelques généralités et informations propres à aider le technicien et le particulier pour choisir les modalités techniques et les matériaux les plus appropriés.

Sources

1. BRUXELLES ENVIRONNEMENT, janvier 2014. « Vade-mecum du bruit dans les écoles – Combattre le bruit dans les écoles, pourquoi et comment ». 45 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/GIDS_230114_VadeBruitEcolFR.pdf
2. ARRETE DU GOUVERNEMENT DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE (AGRBC) du 4 octobre 2007 relatif à l'octroi de primes à la rénovation de l'habitat. MB du 23.10.2007. 9 pp. p.55005-55013. Disponible sur : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2007100436
3. ARRETE MINISTERIEL du 21 septembre 2011 relatif aux modalités d'application de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 4 octobre 2007 relatif à l'octroi de primes à la rénovation de l'habitat. MB du 29.09.2011. 6 pp. p.61286-61291. Disponible sur : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2011092101&table_name=loi
4. BRUXELLES ENVIRONNEMENT, mars 2015. « Code de Bonnes Pratiques - Référentiel technique d'isolation acoustique pour la prime à la rénovation de l'habitat ». 50 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/GIDS_20140804_CBPPPrimeReno_FR.pdf
5. BRUXELLES ENVIRONNEMENT, avril 2018. « Acoustique des logements : fiches typologiques ». Rapport technique. 6 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/RAP_FichesTypologiques_Logements_FR
6. HOMEGRADE.BRUSSELS, 2016. « Diviser une maison bruxelloise 2 – L'isolation acoustique, un enjeu de qualité de vie ». 20 pp. Disponible sur : http://www.curbain.be/images/Documents/LCU%20009-16%20Brochure_3_FR.pdf
7. BRUXELLES ENVIRONNEMENT. « Guide Bâtiment Durable » (<https://www.guidebatimentdurable.brussels>). Dossier « Assurer le confort acoustique ». Disponible sur : <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/assurer-le-confort-acoustique.html?IDC=117&IDD=6179>
8. CDR – CONSTRUCTION, 2015. « Le point sur l'isolation acoustique – Objectif : assurer le confort acoustique des bâtiments ». 8 pp. Avec le soutien de Bruxelles Environnement, la guidance technologique Eco-construction et Innoviris. Disponible sur : https://www.cdr-brc.be/sites/www.cdr-brc.be/files/Media/pdf/outils%20sp%20C3%A9da/depliant_acoustique_08.12.15%20FR%20lecture.pdf
9. BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2010. « Atlas du bruit des transports - Cartographie stratégique en Région de Bruxelles-Capitale – 2006 ». 39 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Bruit%20atlas%20Cartographie%202010
10. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 1999. « Guidelines for community noise, Geneva ». Edited by Berglund B., Lindvall T., H Schwela D. 161 pp. Disponible sur : <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>
11. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), WHO Regional Office for Europe, 2009. « Night Noise Guidelines for Europe ». 184 pp. Disponible sur : http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf



12. BRUXELLES URBANISME ET PATRIMOINE – Direction de la Rénovation Urbaine, avril 2018. « Notice explicative - Prime à la rénovation de l'habitat en Région de Bruxelles-Capitale ». 36 pp. Disponible sur : <https://logement.brussels/documents/documents-du-cil/prime-reno/pub-fr-reno-notice.pdf>
13. HAMAYON Loïc, 2013. « Réussir l'acoustique d'un bâtiment ». 3^{ème} édition. 260 pp.
14. CERTU, juillet 2003. « Mémento technique du bâtiment pour le chargé d'opération de constructions publiques – Le confort acoustique ». 22 pp. Disponible sur : http://www.reseau-breton-batiment-durable.fr/sites/default/files/outils/confort_acoustique.pdf
15. CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION (CSTC), janvier 2008. « La nouvelle norme NBN S 01-400-1, critères acoustiques pour les immeubles d'habitation ». 2^{ème} édition. 8 pp. Disponible sur : https://www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=publ&doc=Nouveaux%20criteres%20acoustiques_habitations.pdf&lang=fr
16. A-TECH & AGORA, 2001. « Normes et techniques d'isolation acoustique des bâtiments d'habitation, normes et des dispositions réglementaires belges et étrangères, relatives à l'isolation des bâtiments ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement.
17. BRUXELLES ENVIRONNEMENT. « Vadémécum du bruit routier urbain » (<https://environnement.brussels/thematiques/bruit/gestion-durable/vademecum-du-bruit-routier-urbain>). Volumes I et II et notamment le volume I, fiche 10 « L'étude acoustique dans l'urbanisme et l'architecture », 28 pp. Disponible sur : https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/vademecum_f10_fr_0.pdf

Autres fiches à consulter

Thématique « Bruit »

- 1. Perception des nuisances acoustiques en Région de Bruxelles Capitale,
- 2. Notions acoustiques et indices de gêne
- 6. Cadastre du bruit ferroviaire en Région de Bruxelles-Capitale
- 8. Cadastre du bruit du trafic routier en Région de Bruxelles-Capitale
- 11. Aménagements urbanistiques et bruit ambiant en Région de Bruxelles-Capitale
- 37. Les valeurs acoustiques et vibratoires utilisées en Région de Bruxelles-Capitale
- 41. Cadre légal bruxellois en matière de bruit
- 43. Cadastre du bruit des trams et métros en Région de Bruxelles-Capitale
- 45. Cadastre du bruit du trafic aérien
- 47. Cadastre du bruit des transports (multi exposition) en Région de Bruxelles-Capitale

Auteur(s) de la fiche

ADNET Marie-Noëlle

Relecture : SAELMACKERS Fabienne

Date : Avril 2018