

Formes urbaines : le bâtiment (1)

Actions sur les formes urbaines à l'échelle du bâtiment

Conception architecturale intérieure

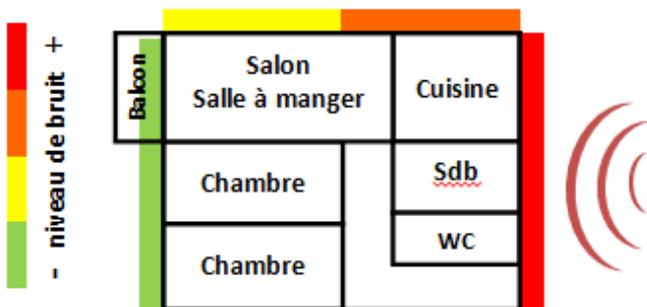
Il est nécessaire que la réflexion relative à la configuration des logements prenne en considération l'environnement sonore.

En effet, si un immeuble dispose d'une façade plus calme que les autres, il sera opportun d'opter pour des appartements traversant/à double exposition afin d'offrir l'accès à un espace de retrait, offrant un niveau sonore apaisé, à l'ensemble des futurs habitants.

Une attention particulière devra aussi être portée à l'agencement interne des logements car il va influencer sur la qualité de vie des habitants.

Selon leurs usages les pièces sont plus ou moins sensibles au bruit, il faudra donc les articuler de façon à éloigner les chambres et le salon des zones bruyantes.

Les pièces telles que la cuisine, la salle de bain ou l'entrée constitueront des espaces intermédiaires entre la zone de bruit et la zone la plus calme.

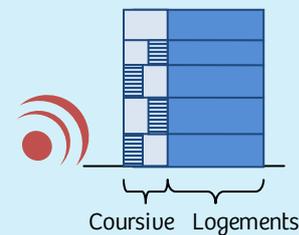


A noter...

Les situations de gêne sonore dépendent de divers facteurs, il ne s'agit donc pas ici d'apporter des réponses clés en main mais plutôt de donner des pistes de réflexions permettant de trouver la solution la plus adaptée au contexte.

A l'échelle du bâtiment...

A l'échelle du bâtiment, l'organisation interne peut également faire l'objet d'une réflexion menant, par exemple, à la conception de coursives ou escaliers intérieurs, ou extérieur, le long de la façade la plus exposée au bruit. Cet espace de circulation constituera un espace tampon entre les habitations et la source de bruit.



Isolation de façade

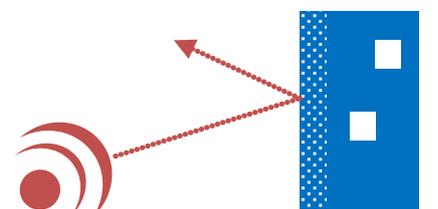
L'isolation de façade des bâtiments est encadrée par le code de la construction. Elle constitue la première solution anti-bruit pour tout bâtiment et peut ensuite être combinée à d'autres moyens de protection.

Divers procédés permettent d'assurer ou de renforcer l'isolation : choix des matériaux de construction et des équipements (ex. : caissons de stores insonorisés), choix architecturaux (ex. : balcons antibruit, façade aveugle), etc.

Pour une plus grande isolation de la façade et dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles, différentes mesures d'isolation pourront être associées.

Le maître d'ouvrage a la possibilité d'imposer de façon contractuelle des performances acoustiques relatives aux parois ou aux ouvertures.

Ces prescriptions portent sur l'utilisation de certaines techniques ou certains matériaux et deviennent alors des obligations qui s'imposent au constructeur.



Formes urbaines : le bâtiment (2)

Actions sur les formes urbaines à l'échelle d'un bâtiment

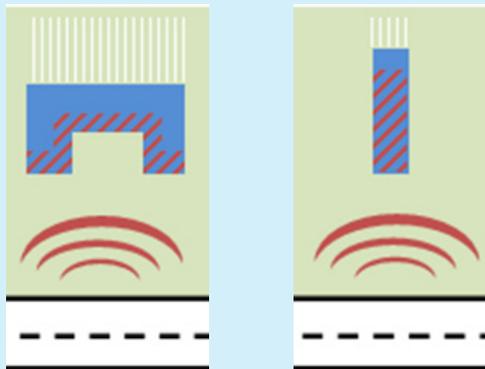
Orientation du bâtiment

Le positionnement d'une construction par rapport à une source de bruit n'est pas anodin, il doit donc faire l'objet d'une étude approfondie.

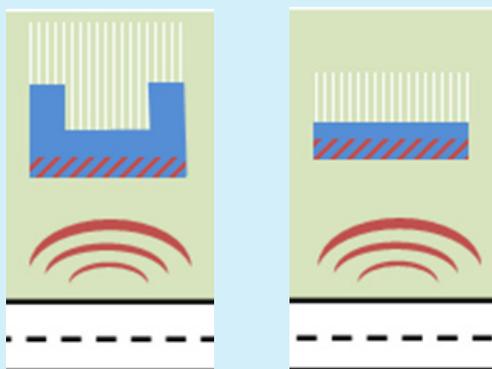
Quelques recommandations permettent d'aboutir à une forme architecturale qui limite la propagation du bruit et dégage un espace protégé de la gêne sonore :

- Opposer la façade la plus longue du bâtiment à la source de nuisances sonores,
- Orienter les ouvertures des espaces de vie à l'arrière du bâti et les restreindre sur la façade exposée aux nuisances sonores,
- Privilégier une façade plane à proximité directe de la zone bruyante pour éviter les réflexions sonores multiples.

Situation initiale, forte exposition au bruit



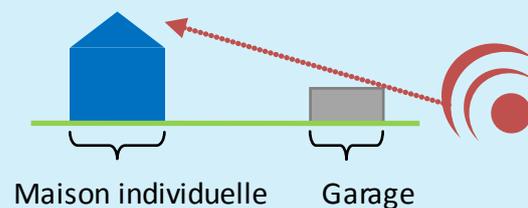
Aménagement réduisant l'exposition sonore



-  Façades bruyantes
-  Zone de calme

Lors d'un projet d'habitat pavillonnaire, s'il est préférable d'implanter les jardins du côté de la façade la plus calme, il est également possible d'en créer à proximité de la source de bruit si l'ensoleillement le nécessite.

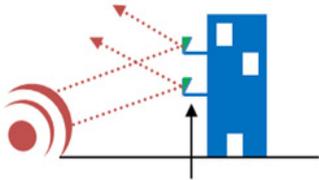
Dans ce cas, un mur antibruit ou l'édification d'un garage en bout de parcelle assurera un minimum de protection phonique à cet espace intermédiaire ainsi qu'à la maison, située en retrait.



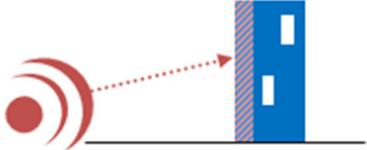
Actions curatives : ouvertures et façades

Agir par le traitement des ouvertures et des façades

Agencement des ouvertures

Principe	<p>La modification de la structure des balcons existants est une des mesures simples pour atténuer le bruit extérieur. On peut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ajouter un écran antibruit incliné devant chaque balcon ; • réaliser une rambarde pleine grâce à une jardinière en béton ou un muret en briques (voir schéma ci-dessous) ; • recouvrir la sous-face des balcons avec des matériaux absorbants ; • de fermer les balcons en les transformant en loggias. <p>Des mesures plus lourdes peuvent aussi être mises en œuvre. On peut notamment citer la création d'une pièce supplémentaire vers l'extérieur, autour de l'édifice existant.</p> <p>Les nuisances sont ainsi éloignées et atténuées grâce à cette pièce «tampon».</p>
Efficacité	L'efficacité de ces mesures est prouvée, ainsi l'installation d'écran antibruit permet une réduction de -3,5 à -6,5 dB(A) à l'intérieur des logements.
Côût	L'investissement financier de ces actions curatives peut être important mais il ne faut pas oublier que certaines mesures aboutissant à un agrandissement des appartements induiront également une revalorisation des loyers.
Schéma	 <p>Jardinière intégrée à la rambarde</p>

Traitement de façade

Principe	<p>L'isolement acoustique d'une façade vis-à-vis des bruits aériens extérieurs repose pour l'essentiel sur les caractéristiques des parties vitrées, les volets roulants et les entrées d'air.</p> <p>Exemples d'actions curatives :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sur les menuiseries : pose d'une double fenêtre. Dans ce cas, le vitrage existant est maintenu tandis qu'un second châssis est posé, parfaitement désolidarisé du premier. • sur les entrées d'air : mise en place d'entrées d'air acoustiques, conduits dont les parois sont recouvertes de matériaux absorbants et dimensionnés pour laisser à la fois passer suffisamment d'air et piéger le bruit aérien extérieur. • sur les coffres de volets roulants : remplacement par des matériaux plus denses et rebouchage des passages d'air entre l'intérieur et l'extérieur. Ces actions peuvent être complétées par la mise en place d'absorbants acoustiques à l'intérieur du coffre.
Efficacité	<p>Ces actions sont très efficaces car elles permettent une réduction perceptible des nuisances sonores (atténuation de 30 dB avec des doubles vitrages).</p> <p>Mais elles présentent également des inconvénients : d'une part, le maintien des fenêtres fermées est nécessaire pour profiter de la protection, d'autre part, un excès d'isolement de façade peut faire émerger les bruits intérieurs.</p>
Côût	L'insonorisation de façade reste la solution la moins onéreuse. De plus, des aides peuvent être obtenues auprès de différents organismes.
Schéma	

Actions curatives : illustrations

Agir par le traitement des ouvertures et des façades (illustrations)

Maison privée à Nantes

Dans cet exemple, le plan vertical en béton a été pensé dans le projet de construction mais il est possible d'utiliser le même procédé de façon curative en le superposant sur une façade déjà existante.

Le principe est qu'un premier mur vertical en béton est implanté devant le bâtiment existant pour le protéger des agressions venant de la rue. Ce mur n'est percé que de quelques ouvertures en bandeaux verticaux pour apporter de la lumière directe.

Une faille vitrée relie le mur au reste de l'habitation et marque l'entrée.

Le bâtiment est entièrement orienté vers l'arrière grâce à une façade largement ouverte qui compense l'austérité du mur donnant sur la rue.

Architecte : Yann PERON

Lieu : Nantes (44)

Année de réalisation : 2005-2006



Projet HQE à Paris

Ce projet HQE se situe en bordure du périphérique parisien, il a donc semblé pertinent aux architectes de piéger le bruit extérieur grâce à une façade absorbante.

Cette couverture de façade a été conçue en amont du projet mais elle peut également être ajoutée lors d'une opération de rénovation. Elle est directement inspirée des murs antibruit autoroutiers.

Le procédé a consisté à réaliser des écailles en eternit usiné puis à les fixer à l'aide de profilés aluminium à 11 cm de la façade béton. Des végétaux plantés derrière les écailles complètent la protection acoustique.

Maître d'ouvrage : Paris Habitat

Architectes : Auignon-Clouet

Lieu : Paris (75)

Année de réalisation : 2009 - 2010

Coût : la totalité de l'opération de construction s'est élevée à 3 133 300 €.



Le rôle du végétal

Effets sur les nuisances sonores

Le substrat végétal constitue un intéressant absorbant d'ondes sonores. Il a déjà été démontré que son utilisation sur les toitures permettait d'optimiser la performance acoustique des bâtiments, notamment dans les étages supérieurs. Selon que le substrat est sec ou gorgé d'eau, une toiture végétalisée permet d'amortir les bruits de 15 à 20 dB par rapport à une toiture classique. Ainsi, les résidents vont pouvoir ressentir une véritable atténuation des bruits d'impact dus à la pluie et des bruits aériens issus de la ville.



Isolation de toiture par végétalisation

Une toiture végétalisée consiste en l'installation d'un espace vert sur un toit ou une terrasse. Elle s'adapte aussi bien aux maisons individuelles qu'aux immeubles collectifs.

Au-delà de ses qualités esthétiques, la végétalisation de la ville, qui touche divers espaces (murs, toits, dessous de pont, etc.), offre également de nombreuses qualités techniques et fonctionnelles, notamment en terme d'isolation acoustique.

L'ajout de végétaux sur les toits urbains constitue ainsi pour les architectes une solution innovante qui permet de reconsidérer le traitement de la «cinquième façade», habituellement délaissée.

Mesures d'incitation

En milieu urbain dense, il est très difficile d'augmenter les espaces verts à terre.

Dans le but de donner une place plus importante à la nature en ville, permettre les ouvrages végétalisés en élévation, en toiture ou en façade semble être une solution pertinente. Afin de valoriser et d'encourager ces actions, la collectivité peut :

1. inscrire les toitures et terrasses végétalisées dans le Plan Local d'Urbanisme

Au titre de l'article 13 (règlement PLU), il est possible d'envisager une bonification conditionnelle qui permet de comptabiliser dans la surface des espaces verts obligatoires à la parcelle, les toitures végétalisées. Ainsi, dans le cas d'une végétalisation et sous certaines conditions :

- **l'article 10** autorise le dépassement de hauteur des constructions ;
- **l'article 11** recommande la végétalisation des toitures-terrasses accessibles, murs pignons, balcons et loggias, ainsi que des éléments de construction en saillie ;
- **l'article 13** stipule que toute végétalisation existante de toitures et terrasses doit être maintenue ou reconstituée lors de travaux de réfection ;

2. informer les propriétaires privés des subventions auxquelles ils peuvent prétendre

La région Île-de-France subventionne l'installation de toiture végétalisée au profit de nombreux acteurs dont les collectivités territoriales, les sociétés d'économie mixte (SEM), les bailleurs sociaux publics et privés ainsi que les établissements de santé publics et privés.

Cette aide concerne uniquement les systèmes extensifs, elle correspond à une subvention de 20€/m² de végétation et est plafonnée à 100 000€.

Le Conseil Général des Hauts-de-Seine accorde également une aide financière aux collectivités et particuliers qui souhaitent végétaliser leurs toitures. Les subventions varient entre 20 et 80% du montant hors taxe des travaux.

Différents types de toitures végétalisées peuvent être mis en place pour réhabiliter un bâtiment :

Toiture végétalisée extensive

Faible épaisseur de substrat (3 à 15cm)

Peut être implanté sur un toit pentu

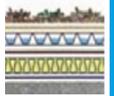
Réalisation d'un couvert végétal permanent de sédums, plantes de rocaille...

Entretien annuel

Généralement pas accessible au public

Poids : de 30 à 150kg/m²

Coût moyen : 150 à 300 €/m²



Toiture végétalisée semi-intensive

Épaisseur moyenne de substrat reste suffisante

(< 30 cm)

Peut être implanté sur les toits à faible pente

Permet une végétalisation élaborée et décorative avec la culture de sedums, graminées, arbustes

Entretien semestriel

Poids : de 150 à 350kg/m²



Toiture végétalisée intensive

Épaisseur importante de terre (> 30cm)

Ne peut être installée que sur des toits plats ou à très faible pente

Permet la culture de végétaux de grande taille, Arbres et arbustes.

Entretien important (15 à 20 fois/an)

Poids : > 350/m², une étude de portage du bâtiment est obligatoire.

Coût moyen :

de 75 à 150 €/m²



Actions préventives : l'isolation

Prévoir des prescriptions d'isolation

La loi dite « Grenelle 2 » du 12 juillet 2010 offre la possibilité aux PLU de prescrire des règles de construction tendant au respect de performances énergétiques et environnementales, notamment dans les secteurs ouverts à l'urbanisation.

Même si cela concerne principalement les émissions de gaz à effet de serre, la consommation d'eau ainsi que la production de déchets, l'isolation thermique et acoustique font partie des performances énergétiques et environnementales des constructions.

Ainsi, il est possible d'imposer dans le cadre du PLU le respect de certaines normes acoustiques définies au préalable par la collectivité.



Ce que dit la réglementation française...

Les logements construits depuis le 1er septembre 2000 doivent respecter la réglementation acoustique instituée par l'arrêté du 30 juin 1999. Cette dernière indique, à l'article 7, que l'isolation acoustique des pièces principales, cuisines et salles d'eau contre les bruits de l'espace extérieur ne doit pas être inférieure à 30 décibels.

Intégration dans le PLU

Exemple

Article 15 :

Les bâtiments à usage d'habitation situés en zone AU(X) devront faire état d'un isolement acoustique minimum de 35 dB contre les bruits extérieurs.

Annexe :

Un cahier pourra être intégré dans les annexes du plan local d'urbanisme pour préciser les performances requises.

S'il est précisé qu'il « convient de se reporter au cahier pour avoir des compléments aux règles prévues au règlement » alors le contenu du cahier pourra comporter des éléments ayant une valeur réglementaire.

Inversement, si le cahier est inséré « à titre de conseil », il ne sera pas opposable aux pétitionnaires. Dans ce cas, il s'agira surtout de compléter le règlement avec des recommandations concernant les matériaux, par exemple.

Des Questions...

Un ensemble de questions va permettre de vérifier la bonne prise en compte du bruit dans le PLU :

1. Si de nouvelles infrastructures, sources de bruit, sont prévues, cela aura-t-il des conséquences sur la population en termes de nuisances sonores ?
2. Les espaces calmes sont-ils préservés ?
3. Des zones tampons sont-elles prévues ?
4. Les zones les plus bruyantes sont-elles préservées de toute extension de l'habitat ?
5. L'implantation d'activités bruyantes à proximité des zones sensibles au bruit est-elle réglementée ?
6. Y-a-t-il une attention particulière pour les constructions et aménagements les plus sensibles ?

Renforcement des normes

Cette disposition pourrait, par conséquent, donner lieu à des normes d'isolation phonique renforcées. Elles sont à définir par la collectivité pour les bâtiments bruyants et leurs équipements extérieurs mais également pour les bâtiments sensibles au bruit.

Ces normes ne pourront s'appliquer que dans certains secteurs.

Performance environnementale

Les prescriptions présentées par la collectivité pour les bâtiments bruyants sont plus exigeantes que celle imposées par la réglementation nationale pour une meilleure performance environnementale.

Toutefois, elles doivent rester exceptionnelles.

A noter :

tout comme le règlement, les annexes du PLU peuvent prescrire l'emploi de matériaux spécifiques ou comporter des dispositions régissant l'agencement intérieur des bâtiments.

Certifications acoustiques HQE

La certification HQE Aménagement

Objectifs

Aider les collectivités et les aménageurs à gérer leur projet d'aménagement durable avec efficacité et cohérence.

Pour tous les maîtres d'ouvrages public ou privé et pour tout type de projet.

Bénéfices

- Prise en compte des politiques d'aménagement durable
- Gestion opérationnelle optimisée
- Outil de dialogue entre la politique et la technique
- Valorisation officielle du projet
- Attractivité de la collectivité renforcée
- Garantie de création d'environnement de qualité

Les exigences

- Lutte contre le changement climatique
- Préservation de l'environnement
- Cohésion sociale territoriale et générationnelle
- Epanouissement de tous les humains
- Cadre de vie de qualité

Coût

Le prix de la certification est établi à partir d'un barème prenant en compte les caractéristiques du projet, caractéristiques qui permettent également de calculer le nombre de jours d'intervention nécessaires.

Certification

Après évaluation et certification du projet, des outils de valorisation et de communication sont mis à disposition de l'aménageur (certificat officiel, logo HQE Aménagement, articles de presse, réseaux sociaux, site Web, etc...).



La certification HQE, de quoi parle-t-on ?

Selon l'association HQE, reconnue d'utilité publique, la certification HQE est un moyen pour les maîtres d'ouvrage de faire reconnaître la qualité environnementale de leur démarche et réalisation par une tierce partie indépendante.

Il s'agit d'une démarche volontaire proposée aux maîtres d'ouvrages qui souhaitent valoriser leurs actions et offrir à leurs divers interlocuteurs une assurance quant aux performances obtenues en matière de démarche HQE : ouvrages sains et confortables dont les impacts sur l'environnement, évalués sur l'ensemble du cycle de vie, sont les plus maîtrisés possibles.

La certification HQE atteste de la conformité à un référentiel de certification et de la mise en place d'un Système de Management Environnemental (SME).

Sur cette base, le maître d'ouvrage définit des niveaux de performance et s'engage à donner les moyens aux acteurs du projet pour les atteindre.

La certification HQE Infrastructures

Objectifs

Assurer la contribution positive d'une route à la vie sociale, économique et environnementale d'un territoire. Réaliser un projet routier prenant en compte le développement durable. Favoriser la performance environnementale du projet routier et limiter les nuisances. Mener un projet efficace et concerté

Bénéfices

- Limiter les impacts sur l'environnement et la population
- Favoriser une vie sociale et économique de qualité
- S'engager dans le développement durable
- Evaluer et valoriser les performances du projet
- Augmenter l'attractivité du territoire

Les exigences : 16 objectifs dont la qualité acoustique en 4 thèmes

- Management responsable
- Environnement
- Social (qualité acoustique)
- Economie

Coût

Le prix de la certification est établi à partir d'un barème prenant en compte les caractéristiques du projet, caractéristiques qui permettent également de calculer le nombre de jours d'intervention nécessaires.

Certification

Après évaluation et certification du projet, des outils de valorisation et de communication sont mis à disposition de l'aménageur (certificat officiel, logo HQE Infrastructures, articles de presse, réseaux sociaux, site Web, etc...).



Les labels acoustiques



La certification acoustique

Différentes certifications de constructions existent et intègrent la dimension acoustique dans la qualité des bâtiments. Elles peuvent, par exemple, être mobilisées par la collectivité pour garantir la qualité d'un nouvel équipement public.

La certification consiste à attester qu'un produit est conforme aux exigences contenues dans un cahier des charges appelé « référentiel ». Dans le domaine de la construction, les exigences concernent la qualité du bâti ainsi que son impact environnemental.

Facultative, elle résulte de la volonté du maître d'ouvrage de construire un bâtiment de qualité supérieure.

Pour être certifiées, les nouvelles constructions doivent respecter la réglementation en vigueur mais également les exigences supplémentaires mentionnées dans le référentiel de certification.

La conformité au référentiel est contrôlée par un organisme certificateur indépendant, accrédité par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation).

Certification HQE/ CERTIVEA



Type de bâtiments concernés : maisons individuelles du secteur diffus, Opérations de logement collectif ou individuel groupé, Opérations des secteurs tertiaires du Bureau et de l'Enseignement.

Exigence acoustique : parmi les cibles de la démarche HQE, deux concernent la problématique du bruit :

- La cible n°3 « Chantier à faibles nuisances » traite de la réduction des émissions sonores générées par l'acte de construire.
- La cible n°9 « Confort acoustique » souligne une exigence nouvellement renforcée par la réglementation relative aux bâtiments.

Elle porte sur :

- la correction acoustique : elle consiste à obtenir la durée maximale de réverbération d'un local ou le niveau minimal de pouvoir d'absorption des parois du local ;
- l'isolation acoustique : elle consiste à obtenir un niveau minimal d'isolement acoustique ou un niveau maximal de pression acoustique relativement aux bruits aériens, aux bruits extérieurs, aux bruits d'impact, et aux bruits d'équipement ;
- l'affaiblissement des bruits d'impact et d'équipement ;
- le zonage acoustique : à envisager pour l'espace intérieur des logements.

Il est possible que le bâtiment soit lui-même source de nuisance du fait d'équipements extérieurs bruyants par exemple (transformateur, chaufferie, système de climatisation, etc.). Dans ce cas, la certification HQE exige que des adaptations soient prises afin de limiter le niveau sonore des bruits transmis aux espaces environnants.

Certification Qualitel / CERQUAL



Types de bâtiments concernés : opérations de logement collectif ou individuel groupé.

Exigence acoustique : le référentiel qui encadre l'obtention de la certification Qualitel exige des caractéristiques supérieures à celles imposées par la réglementation. C'est notamment le cas dans le domaine des bruits de choc et des bruits d'équipements collectifs.

Cette isolation acoustique renforcée permet ainsi d'offrir un niveau de confort plus important aux bâtiments.

Il existe également un label spécifique au domaine de l'acoustique : le Label Qualitel Acoustique (LQCA). Celui-ci est attribué aux constructions qui répondent à des niveaux particulièrement sévères d'isolation acoustique.

Exemple : Pour les bruits de choc, la réglementation impose 58 dB, la certification Qualitel impose 55dB et le LQCA impose 52 dB

Ce label a l'avantage de permettre aux maîtres d'ouvrage des bâtiments possédant un confort acoustique élevé d'assurer leur promotion.