# Formes urbaines : le quartier



## Actions liées aux formes urbaines

Dès la conception des programmes de construction, les maîtres d'ouvrage doivent déterminer l'impact sonore prévisionnel du site sur lequel ils interviennent et tenter de le minimiser.

Les solutions envisageables pour limiter l'exposition au bruit des personnes sont nombreuses, l'aménageur va par conséquent devoir déterminer quels principes sont les plus adaptées à l'environnement dans lequel il prévoit de construire. Pour une efficacité accrue, il pourra également envisager d'associer les différents moyens de lutte antibruit.

Les mesures préventives qui suivent se fondent sur la théorie selon laquelle il est plus facile de supporter les nuisances sonores lorsque l'on peut s'y soustraire. De ce fait, elles visent principalement la conservation d'une façade calme pour chaque construction.



## Organisation spatiale des constructions

Le plan masse d'un projet comportant plusieurs édifices doit être conçu avec soin lorsqu'il est situé à proximité d'une source de bruit.

Le principe de lutte contre les nuisances sonores le plus efficace consiste à faire obstacle à la propagation du bruit en implantant un bâtiment de grande envergure à proximité directe de la source.

Cette disposition crée un espace calme entre les bâtiments qui s'auto-protègent mais il est alors impératif que la façade exposée au bruit fasse l'objet d'un traitement d'isolation rigoureux.

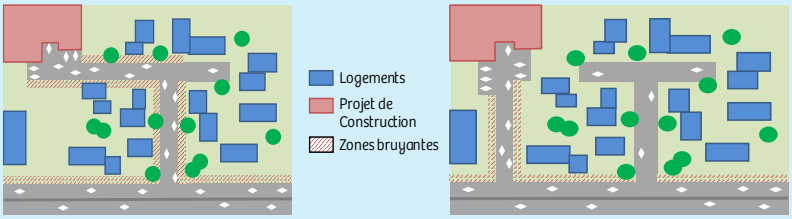


## Aménagement des voies d'accès

Que le futur équipement soit bruyant ou non, le choix d'implantation des voies d'accès revêt toujours un enjeu important car un tracé irréfléchi peut menacer l'environnement sonore de tout un quartier.

Une disposition géographique raisonnée évite l'aggravation de gênes sonores existantes, ou la création de nouvelles, en orientant les nuisances prévisibles des futurs déplacements routiers dans une direction déterminée.

Il est ainsi préférable d'éloigner les voies d'accès et entrées des bâtiments des zones sensibles.




*Impact sonore important sur les habitations*

*Faible impact sonore sur les habitations*

# Actions préventives : zone tampon

## Penser la création de zones tampon

### Enjeux

Pour aménager un espace situé à proximité d'une installation bruyante (linéaire ou ponctuelle), la collectivité peut instaurer une « zone tampon » qui va séparer la source de bruit et les secteurs sensibles aux nuisances sonores.

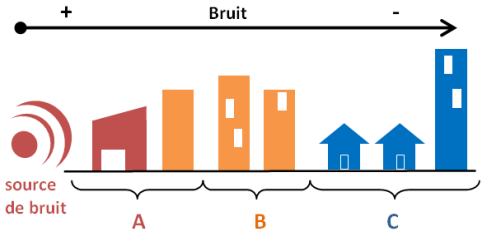
### La zone peut être le lieu d'implantation de nouvelle construction (graduation des zones)...

Les usages des parcelles exposées aux nuisances vont être gradués en fonction de leur sensibilité au bruit.

Les secteurs contigus à la source de bruit seront destinés à des activités bruyantes, les parcelles suivantes seront vouées à des activités peu sensibles et générant de faibles nuisances sonores.

Enfin, les parcelles les plus éloignées de la source seront attribuées aux fonctions sensibles au bruit.

Les bâtiments sensibles bénéficient à la fois de l'éloignement et de l'écran constitué par les premières rangées de bâtiments.



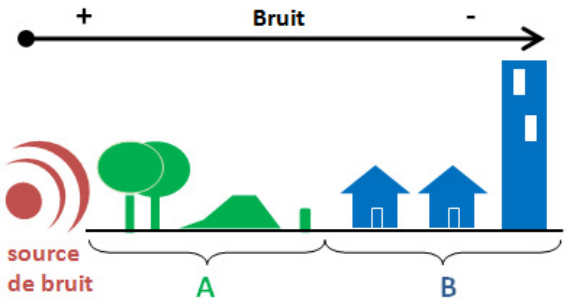

*A = activités artisanales et industrielles*

*B = activités tertiaires et commerciales*

*C = logements, établissements scolaires ou de santé*



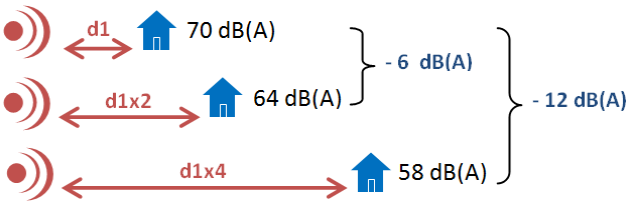
### La zone peut être utilisée comme un espace paysager...




*A = zone tampon entretenue en terrain naturel*

*B = zone d'habitat, d'établissements scolaires ou de santé*

Même si l'aménagement paysager peut avoir une influence sur la perception du bruit, c'est grâce à l'éloignement que la nuisance sera réduite. En effet, il permet une réduction de 6 dB(A) par doublement de distance lorsqu'il s'agit d'une source sonore ponctuelle et de 3 dB(A) lorsqu'il s'agit d'une source sonore linéaire.




### Intégration dans le PLU

**Zonage :** Délimitation de secteurs de protection en zone à urbaniser (ex. : AU(A) ; AU(B) et AU(C)) dans lesquels les constructions seront soumises à conditions afin d'éviter que puissent se développer des activités génératrices de nuisances à proximité d'habitation et inversement.

**Article 1 :**

Dans les zones AU(A), les constructions ayant une fonction sensible au bruit seront interdites.

Dans les zones AU(B), les constructions ayant une fonction sensible au bruit ainsi que les activités bruyantes seront interdites.

Dans les zones AU(C), les constructions dont l'activité engendre des nuisances, notamment sonores, seront interdites.

**Article 2 :**

Dans les zones AU(A), les constructions abritant des activités bruyantes seront autorisées dans la mesure où elles sont suffisamment éloignées des zones d'habitation ou des espaces publics sensibles pour ne pas les affecter.

Dans les zones AU(B), seuls les bâtiments ayant une fonction commerciale ou tertiaire sont autorisés.

Dans les zones AU(C), toutes les destinations sont autorisées à condition de ne pas engendrer de nuisances sonores

# Actions préventives : continuité du bâti

## Jouer sur l'alignement et la continuité du bâti le long des voies/ infrastructures bruyantes

### Enjeux

L'enjeu d'une telle prescritpion est de dégager, à l'arrière du bâti des espaces calmes. Effectivement, lorsque le bâti est discontinu le long d'une infrastructure bruyante, le bruit se propage à l'arrière. Le but de cet aménagement est de créer des poches de calmes derrière le bâti. Une telle recommandation peut être intégrer dans le PLU pour prévenir des nuisances sonores dans les projets urbains.

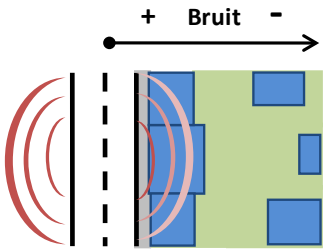



### Principes de l'aménagement

La construction à l'alignement ou en retrait de la voie et en continuité sur limites séparatives va créer un écran imperméable au bruit qui va dégager des espaces de calme à l'arrière des constructions.

Une façade sera immanquablement exposée au bruit.

Il est donc nécessaire de compléter ce principe d'implantation par des actions de sensibilisation des propriétaires concernant la distribution interne des pièces, par des règles d'isolation ou par l'affectation de cette façade à des activités tertiaires.




### Mitoyenneté

En favorisant l'implantation du bâti à l'alignement de la rue et en mitoyenneté sur les limites séparatives par le biais de son plan local d'urbanisme, la collectivité contribue à la création de zones de calme à l'arrière des constructions (schéma au milieu à droite).

Cette configuration limite la propagation du bruit routier et bénéficie à un grand nombre d'habitants. La contigüité des constructions peut donner lieu à la formation d'îlots possédant, en leurs centres, une cour ou jardin isolé des bruits extérieurs (schéma en bas à droite).

Ce type de forme urbaine présente un intérêt acoustique majeur en milieu urbain dense puisque les bâtiments vont pouvoir être soumis à des bruits élevés en façade avant, tout en bénéficiant d'une ambiance calme en façade arrière.

### Intégration dans le PLU

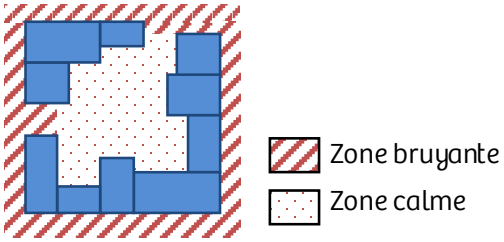
**Libellé type du règlement : Zonage U avec indice spécifique (b)**

Article 6 :

Les constructions doivent être implantées à l'alignement des voies publiques existantes ou projetées ou les constructions doivent être implantées à une distance de x mètres par rapport à l'alignement des voies publiques existantes ou projetées.

Article 7 :

Les constructions doivent être édifiées en ordre continu, d'une limite latérale à l'autre.

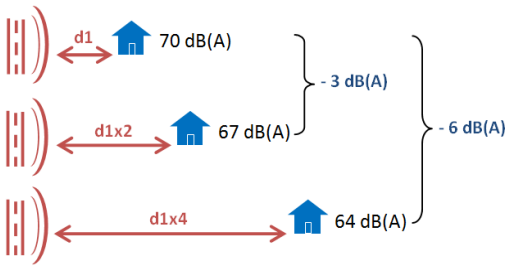


# Actions préventives : éloignement

## Eloigner les contructions en leur imposant un retrait par rapport à la voie

### Enjeux

Cette solution concerne les espaces péri-urbains ou ruraux car c'est l'éloignement par rapport à l'infrastructure bruyante qui va permettre la réduction du bruit. Par cette prescription, on cherche à diminuer le niveau sonore en façade. Ultérieurement, cette disposition permet d'éviter la mise en oeuvre de mesures acoustiques lourdes et coûteuses.




### Principes

Pour que la distance ait un effet sensible sur le niveau sonore de façade, elle ne doit pas être inférieure à 20m.

Le recul d'un bâtiment par rapport à une source sonore linéaire permet une atténuation du bruit de 3 dB(A) par doublement de distance.

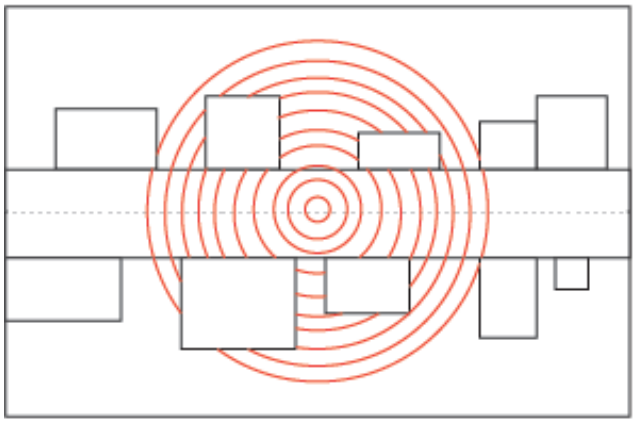
Dans un contexte de densification urbaine, la question de l'utilisation rationnelle de l'espace va inévitablement se poser.

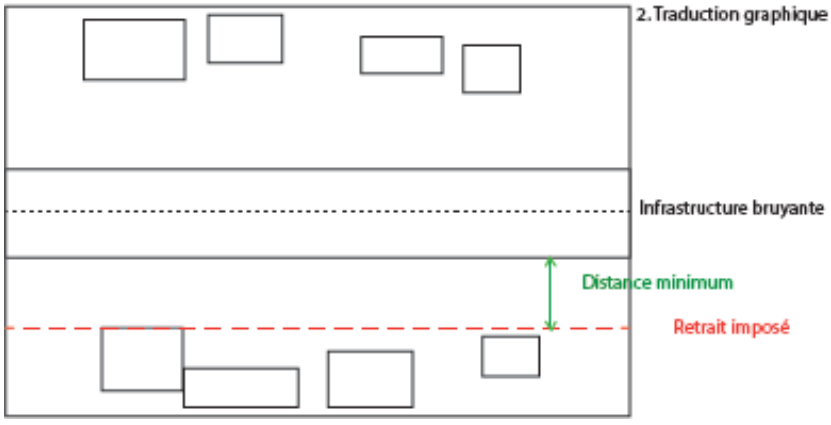
On limitera notamment la distance d'éloignement à moins d'une centaine de mètres pour éviter une consommation d'espace trop importante par rapport au gain acoustique.

Il faudra aussi avoir une réflexion sur l'usage du retrait. Afin de paracheuer la lutte contre le bruit, cet espace pourra intégrer des éléments de protection tels que des emplacements destinés à l'aménagement de murs ou de merlons antibruit.

### Que peut on attendre de l'éloignement ?

Pour une source ponctuelle, on remarque une diminution de 6 dB(A) à chaque doublement de la distance entre la source et le recepteur. Pour une source linéaire, la diminution est de 3 dB(A) pour chaque doublement de distance.


1. Etat initial perméable au bruit




### Intégration dans le PLU

**Libellé type du règlement : Zonage U avec indice spécifique (b)**

Zonage : Désignation d'un emplacement réservé à un ouvrage public ou à une opération d'intérêt général, tel que la création d'un écran antibruit ou merlon de terre, avec précision de la destination et des collectivités, services ou organismes publics bénéficiaires.

Article 6 : Le long de l'infrastructure bruyante, les constructions doivent être implantées à une distance de la voie publique au moins égale à x mètres.

Réduire les nuisances sonores à l'échelle de l'îlot

Fiche N°22

# Actions préventives : bâtiments-écrans

## Construire des bâtiments-écrans

### Enjeux

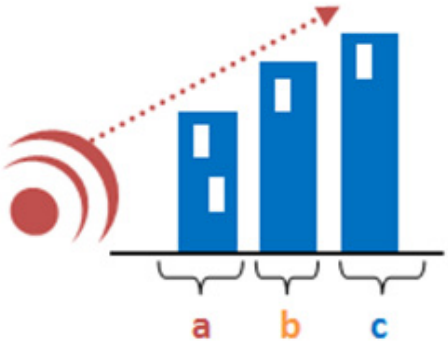
Grâce à cette prescription, la hauteur des constructions va permettre de contraindre la propagation du bruit dans l'environnement. Il s'agit d'utiliser les constructions comme des écrans antibruit, les bâtiments situés à l'arrière bénéficieront ainsi à la fois de la protection des édifices situés devant et de l'effet d'éloignement.

### Petit défaut...

Il est important de savoir qu'une telle prescription n'est pas sans défaut. Dans cette aménagement, une façade de l'habitation subit des nuisances sonores.

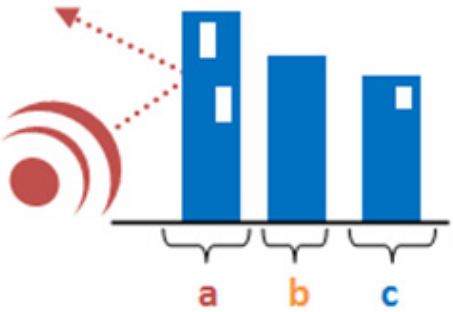
Ainsi, cette disposition doit s'accompagner d'actions complémentaires tels une réflexion sur la distribution en interne des pièces, une réflexion sur la forme architecturale du bâtiment et un bon respect de la règlementation sur l'isolation acoustique des façades.

**Cas n° 1 : Epannelage**




La hauteur des constructions va augmenter en fonction de la distance à la source de bruit.

**Cas n° 2 : Anti-Epannelage**




La hauteur du bâtiment « écran » doit être suffisante pour assurer la protection des bâtiments situés à l'arrière.

## Intégration dans le PLU

Zonage : Un secteur est délimité en zone U ou AU, et accompagné d'un document graphique représentant un plan de masse coté en trois dimensions qui définit des règles spéciales d'implantation et de hauteur des constructions.

Le plan masse exprime une règle spéciale justifiée par la nécessité de prescriptions architecturales particulières.

Article 10 :

Cas n°1 : Dans le sous-secteur (a), la hauteur des constructions ne doit pas excéder x mètres mesurés à partir du niveau de la rue jusqu'à l'égout du toit.

Dans le sous-secteur (b), la hauteur des constructions doit se situer entre x mètres et y (chiffre > x) mètres mesurés à partir du niveau de la rue jusqu'à l'égout du toit.

Dans le sous-secteur (c), la hauteur des constructions ne doit pas être inférieure à y mètres mesurés à partir du niveau de la rue jusqu'à l'égout du toit.

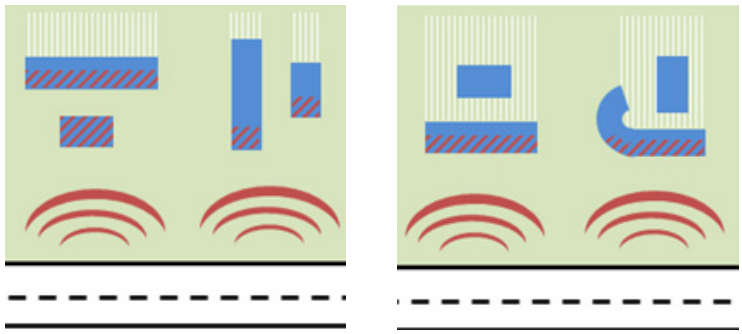
ou

Cas n°2 : Dans le sous-secteur (a), la hauteur des constructions ne doit pas être inférieure x mètres mesurés à partir du niveau de la rue jusqu'à l'égout du toit.

Dans le sous-secteur (b), la hauteur des constructions doit se situer entre y (chiffre < x) mètres et x mètres mesurés à partir du niveau de la rue jusqu'à l'égout du toit.

Bâtiments très exposés

Bâtiments peu exposés



Façades  Zone de calme

## Le bâtiment-écran

Le « bâtiment-écran » doit impérativement être peu sensible au bruit. Il s'agit idéalement d'une activité qui peut tirer avantage d'un emplacement avoisinant la source de gêne sonore (fonctions commerciales ou d'entreposage).

Si le projet prévoit d'implanter un centre commercial ou des bureaux, le choix d'une telle organisation spatiale va revêtir un caractère très bénéfique pour le territoire communal car ces activités vont valoriser les terrains voisins en leur assurant une protection phonique tout en participant au développement économique de la zone.

Réduire les nuisances sonores à l'échelle de l'îlot — Fiche N°23

# Démarche acoustique : l'AEU

## L'Approche Environnementale de l'Urbanisme

### Les objectifs de l'AEU

L'AEU est une méthodologie au service des collectivités locales qui tend à faciliter l'intégration des politiques environnementales dans un projet urbain, à concrétiser les principes d'une qualité urbaine plus durable et à contribuer, de manière concrète, à la qualité environnementale des projets d'urbanisme.

Il s'agit d'une approche transversale et durable, intégrée aux différentes échelles de projet, du projet territoirale (SCoT), en passant par le projet urbain (PLU mais aussi PLH ou PLD) jusqu'aux opérations d'aménagements où elle favorise l'éco-construction.

Sa mise en oeuvre se traduit par une amélioration générale, en terme de qualité et d'efficacité environnementale, du projet. En outre, le projet permet de répondre à des objectifs viables, vivables et durables sur le long terme.

### Intégrer le bruit pour plus de qualité

L'AEU octroie une plus-value environnementale aux projets urbains. Elle a pour ambition d'accompagner la collectivité, porteuse du projet, dans l'analyse des enjeux environnementaux, la définition des mesures et des actions à mettre en oeuvre pour intégrer au mieux la dimension environnementale au projet.

Les thématiques environnementales prises en compte dans cette approche sont nombreuses : eau, déchets, énergie, climat, déplacements, bruit ...

Le bruit est considéré comme une problématique à part entière, indispensable à traiter pour assurer une amélioration globale de la qualité environnentale du projet urbain. La thématique bruit est donc à intégrer dans chaque étape méthodologique du projet.

### Contruire l'AEU en 4 étapes

| | |
|---|---|
| **Etat des lieux** | Identification du contexte et recensement de l'offre |
| | Prévision et confrontation de la demande future |
| | Restitution et partage des enjeux |
| **Orientation et principes d'aménagement** | Définition d'objectifs prioritaires et de propositions concrètes |
| | Mise en oeuvre d'une méthode de conduite de projet |
| | Déclenchement d'études ou d'expertises complémentaires |
| **Transcritpion dans les documents d'urbanisme** | Planification urbanistique (rapport de présentation, PADD, documents graphiques, règlements et annexes du PLU) |
| | Projet d'aménagement opérationnel (rapport de présentation, étude d'impact, schéma de composition, cahier des charges de cession de ZAC) |
| **Définition des modalités de suivi des projets en phase opérationnelle** | Grille d'analyse des projets selon les thématiques environnementales (dont le bruit). |
| | Indicateur de suivi et d'évaluation (y compris les nuisances sonores et les seuils en vigueur) |
| | Dispositifs d'accompagnement pour les opérateurs |
| | Mobilisation d'acteurs relais |

### Financement

L'AEU se matérialise par une prestation d'assistance à maîtrise d'ouvrage.

l'ADEME apporte une contribution financière à un taux maximum de 70% du coût de la prestation (plafonné à 100 000 Euros) pour tous les projets AEU (du projet territorial à l'opération d'aménagment).



### Pour aller plus loin...

www.ademe.fr

www.environnement-urbanisme.certu.equipement.gouv.fr

www.developpement-durable.gouv.fr

www.territoires-durables.fr

*Réussir un projet d'urbanisme durable, méthode en 100 fiches pour une AEU*, ADEME et le Moniteur, 2006

Module de formation ADEME sur l'AEU à destination des maîtres d'ouvrage et d'oeuvre

# Eco-Quartier et nuisances sonores

## Réflexion sur les nuisances sonores au sein des projets d'éco-quartiers

### Pour le bien-être des populations

Les éco-quartiers prônent le bien-être des populations dans un environnement respectueux de l'environnement. Ils constituent donc des espaces privilégiés pour intégrer la lutte contre les nuisances sonores en amont des projets.



### Le plan « Ville Durable »

Le Ministère en charge de l'environnement a lancé, en 2008, un plan « Ville durable » visant à favoriser l'émergence d'une nouvelle façon de concevoir et de construire la ville. Ce plan s'est composé de différentes démarches :

- un appel à **projets « Eco-quartier »**
- une **démarche « Eco-cité »**
- un appel à **projet « Transports Collectifs en Site Propre »**
- un **plan « Nature en ville »**

Dans le cadre de l'appel à projet « Eco-quartier », le Ministère du Développement Durable a défini un référentiel regroupant les actions nécessaires à la création d'un éco-quartier exemplaire.

Il s'articule autour de 4 thématiques majeures : la démarche et le processus de conception ; le cadre de vie et les usages ; le développement territorial et les performances écologiques.

### Qu'est-ce qu'un éco-quartier ?

Un éco-quartier est une zone résidentielle réalisée afin d'optimiser les performances énergétiques et environnementales et de limiter ainsi son empreinte écologique. Il doit être conçu et construit selon les règles d'un urbanisme durable. L'éco-quartier constitue un modèle de ville durable/ pas vers la ville durable. Les principaux objectifs qu'il poursuit sont les suivants :

- promouvoir une gestion responsable des ressources ;
- répondre aux enjeux globaux de la planète ;
- satisfaire aux enjeux locaux de développement durable ;
- assurer la qualité de vie des habitants ;
- participer à la durabilité de la ville ou du territoire dans lequel il se trouve.

La démarche-projet mise en œuvre lors de sa conception se caractérise par une gouvernance participative avec les habitants dans le but de répondre aux attentes du plus grand nombre. Un éco-quartier doit respecter un référentiel, et s'adapter aux caractéristiques de son territoire (ressources locales). Il n'existe donc pas de modèle unique.

### Principales mesures pour un environnement sonore sain

La composante bruit correspond à la thématique « cadre de vie et usages » et plus précisément à l'action 8 « Offrir un cadre de vie agréable et sain » du référentiel 2011.

Son intégration au sein des projets passe évidemment par la conduite d'études acoustiques et par une isolation acoustique performante des façades mais l'atténuation des nuisances sonores est surtout possible grâce à deux facteurs :

- un plan masse pensé de façon à minimiser la gêne sonore (mitoyenneté, agencement des voies...) ;
- une circulation automobile réduite. Les éco-quartiers doivent s'envisager comme des territoires non dépendants de la voiture, ils tentent donc de réduire les besoins de déplacements motorisés des habitants et valorisent les modes de déplacements alternatifs tels que le vélo et la marche.

Cette mesure, qui peut aller jusqu'à l'interdiction totale des voitures au sein de l'éco-quartier, prévient les nuisances sonores routières.

La prise en compte des nuisances sonores est encore modeste au sein des éco-quartiers mais elle tend à se développer car une haute qualité de vie ne peut exister sans un environnement sonore sain.

Réduire les nuisances sonores à l'échelle de l'îlot Fiche N°25

# Fabriquer l'ambiance sonore urbaine

## Action qualitative

Lorsqu 'il s'agit de lutter contre le bruit on emploie toujours des méthodes visant à réduire de manière quantitative la nuisance. Or, il est possible de lutter contre le bruit en adoptant une approche qualitative. Pour cela, une toute nouvelle méthode innovante consiste à jouer sur l'ambiance sonore.

Dans cette perspective, il s'agit de proposer un paysage sonore urbain de qualité pour masquer le bruit gênant.

## Effet masque...

Le principe majeur de création d'un paysage sonore confortable est l'effet de masque. Il s'agit de couvrir le bruit désagréable par un bruit de fond plus agréable. Ainsi, on habille l'environnement de sons plaisants et agréables pour atténuer la gêne.

Certes, il s'agit d'une solution à caractère psychologique car elle ne réduit en rien le niveau de bruit, toutefois, elle demeure efficace car elle est perçue comme positive.

Cette action peut avoir des ambitions préventives ou curatives.

## Enjeux du confort acoustique en ville

La qualité acoustique de l'espace urbain est très importante, le son, le bruit dans la ville à un rôle essentiel. Les sons sont perçus par l'Homme, ils permettent de se repérer, de s'orienter, de prévenir un danger où sont source d'informations diverses. Les sons contribuent également à l'identité du lieu.

Le son est également indicateur de qualité de l'environnement, un son agréable favorise une bonne perception de l'espace à l'inverse, un son gênant fait du lieu un espace mal perçu. Il est donc important de maitriser les sons dans l'espace pour faire de celui–ci un lieu harmonieux en accord avec le contexte et les contraintes présentes.

## Projets sonores

De nombreux projets ont été réalisés pour l'amélioration de l'ambiance sonore. On peut intégrer des haut-parleurs dans l'espace urbain diffusant sons et musiques d'ambiances agréables :

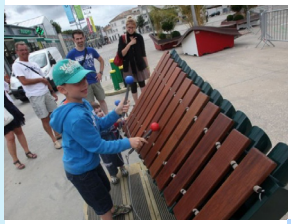
- Sonorités naturelles
- Bandes sonores rurales
- Bruits d'oiseaux, d'insectes

On peut mettre en oeuvre des mesures pour favoriser la biodiversité et les bonnes perceptions, par exemple en implantant des espaces verts accueillants toute une biodiversité. Dans ces espaces, on peut mettre en valeur des sonorités naturelles dans la ville : fontaines, carillon dans les arbres, etc.



## Innovations sonores...

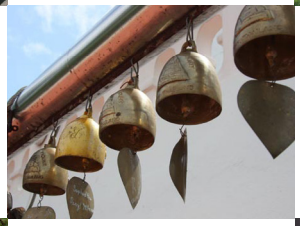
Il est possible d'intégrer au paysage urbain, des créations et des jeux sonores pour les petits et les grands. De telles mesures permettent à l'individu de s'approprier l'environnement sonore :



**En dessous** : Carillons éoliens aux sons divers à placer en hauteur (jardipedia.com).



**Ci dessous** : Sculpture sonore à vent. (www.projetsdepaysage.fr).



**Ci dessus** : Mats composés de hauts-parleur-captant les sons naturels ambiants (Jardin des sons. JDS).



**A droite** : Fontaine. le remplissage du tube entraîne un piston hydropneumatique qui déclenchera un son flûté(JDS).



# Bruit et mobilier urbain

## Utiliser le mobilier urbain pour réduire le bruit

L'utilisation du mobilier urbain pour dévier la propagation du bruit est un enjeu urbain majeur.

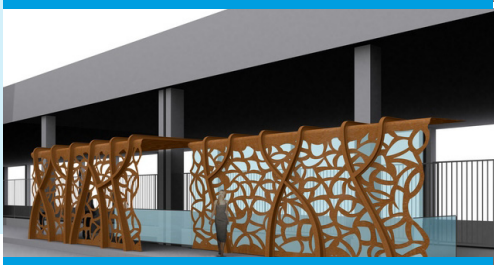
Cela peut concerner le mobilier existant (bancs, abris-bus...) mais de nouvelles formes peuvent également être imaginées.

Il serait, par exemple, intéressant d'implanter de larges paravents dans les espaces verts afin d'offrir une protection acoustique aux usagers qui le désirent.

Etant situé sur l'espace public, le mobilier antibruit devra répondre à diverses exigences sécuritaires, telle que privilégier un design largement ouvert sur l'extérieur pour éviter tout détournement de sa fonction initiale (squat, trafic...).



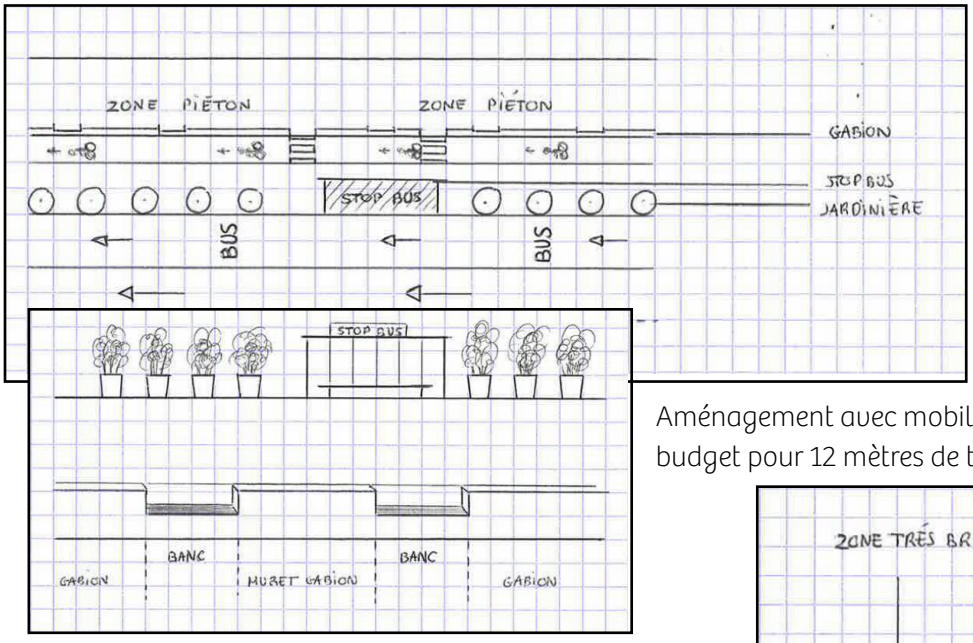

Arrêt de bus - Curitiba, Bresil



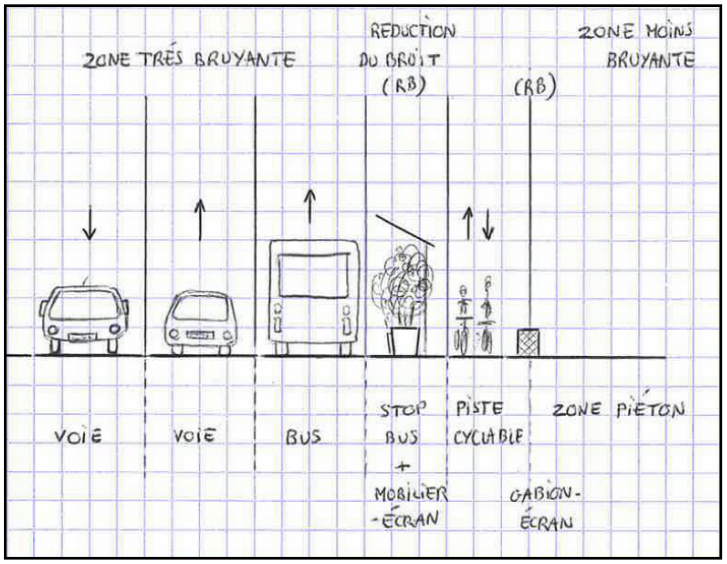
Paravents Urbain - Cannes, France



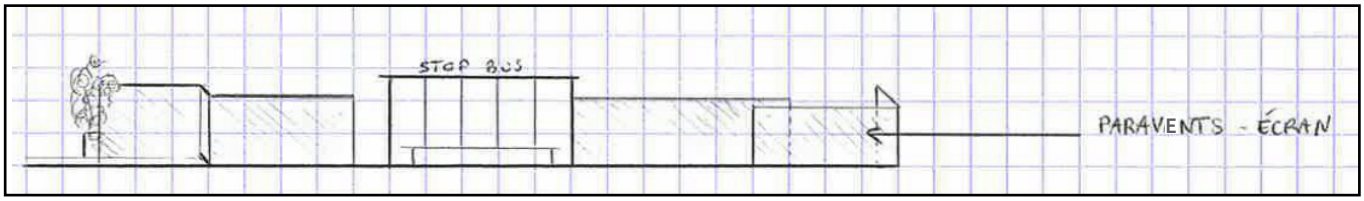
Muret en gabion




Aménagement avec mobilier anti-bruit, environs 50 000 euros de budget pour 12 mètres de tronçon des deux côtés de la voie.




Les aménagements présentés dans les croquis ci-joint, proposent l'installation de mobilier urbain pour faire écran anti-bruit en ville. Par exemple, il est possible d'installer des jardinières en continu le long des voies, elles feront écrans et agiront sur les perceptions par l'intégration d'élements naturels dans l'espace. Les abris-bus cloisonnés ainsi que les panneaux d'affichages présents le long des voies peuvent faire écrans, mais attention à la pollution visuelle. Il est également possible d'installer des murets en gabion, auxquels on peut intégrer des bancs. Ils sont très efficaces de par leurs propriétés absorbantes.



# Végétaliser les espaces

## la végétalisation des espaces et des constructions

Les effets de la végétalisation sur l'ambiance urbaine sont bien réels et impactent la ville de manière directe et indirecte. Les effets directs du végétal sur la propagation acoustique dans la ville sont notables.

Les végétaux s'imposent comme une frontière (au même titre que le mobilier urbain ou le mur anti-bruit) face au son. Les arbres et feuillages font objet d'encombrement entravant la diffusion du bruit dans l'espace. La végétalisation des toits et des façades permettent l'absorption de l'énergie acoustique.

Plus-value par rapport aux mobiliers urbains, les objets végétaux agissent sur les perceptions urbaines, en effet, par le visuel et les sons naturels, ils rendent l'ambiance urbaine et sonore plus agréable.

Toutefois, il est important de noter que les végétaux n'empêchent pas le bruit, ils le limitent seulement et joue un rôle concernant les perceptions



## Efficacité et coût

L'efficacité de la végétalisation porte sur la gêne ressentie par les habitants et est donc très subjective et difficilement quantifiable.
De nombreux aménagements sont possibles à l'échelle de l'ilôt (schémas ci-contre), mais aussi à l'échelle du bâtiment)

Coûts faibles : achat, plantation et entretien des espaces végétalisés.

## Pistes d'amélioration

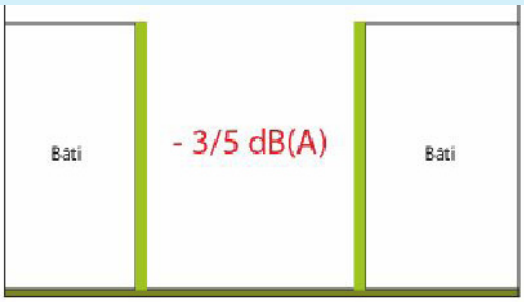
L'intégration d'une culture de plantes aromatiques sur les murs végétalisés permettrait, grâce à la propagation de leur parfum, de lier la lutte contre les nuisances sonores et les nuisances olfactives en un seul aménagement.

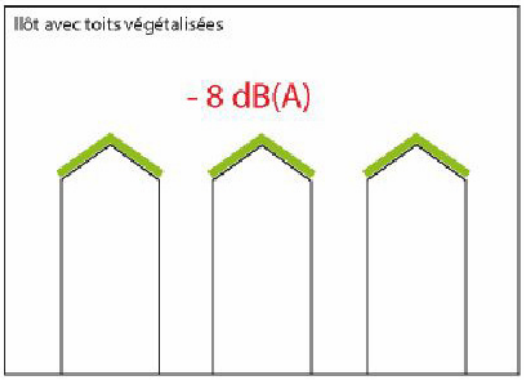
L'insertion, entre deux murs végétaux, d'un mur d'eau recyclée permettrait de couvrir les bruits résiduels.

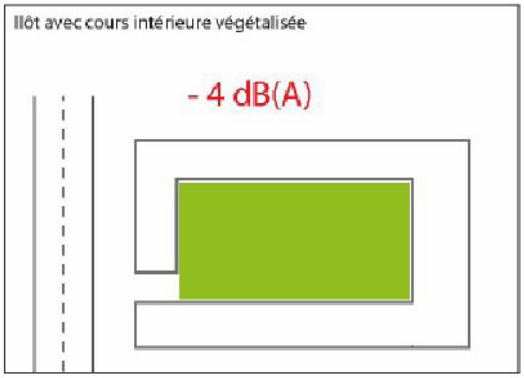
## Végétation des espaces

Planter de la végétation n'est pas une mesure de réduction du bruit efficace en milieu urbain. En effet, pour obtenir une diminution acoustique de l'ordre de 1 à 3 dB(A), il faudrait une forêt d'arbres plantés densément de plus d'une centaine de mètres de largeur.

Toutefois, une bande de verdure peut former un écran visuel et avoir une influence positive sur le ressenti des riverains. Effectivement, il apparaît que l'acceptation du bruit peut être meilleure si la source sonore est masquée.



Bruitparif – Observatoire du bruit – îledeFrance

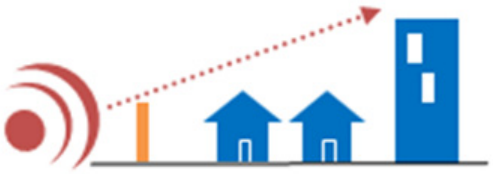
## Réduire les nuisances sonores à l'échelle de l'îlot

Fiche N°28

# Actions curatives : écrans anti-bruit (1)

## Tout savoir sur les écrans anti-bruit

L'écran est implanté entre la source de bruit et le secteur à protéger afin de modifier la propagation de l'onde sonore et entraîner une réduction conséquente des nuisances sonores dans l'espace situé juste derrière lui. Il existe une multitude de matériaux (métal, béton, verre, etc.) et de configurations (écran droit ou incliné, réfléchissant ou absorbant, etc.). L'efficacité de l'écran sera plus ou moins optimale selon la typologie choisie.



Exemple d'utilisation en milieu urbain :

- Ecran absorbant de faible hauteur (≈ 1m) implanté très près des voies de circulation de transports tels que le tramway ou le métro aérien.
- Ecran de grande hauteur implanté entre deux bâtiments existants en continuité des façades afin de contrer la propagation du bruit en rétablissant un front urbain « artificiel »

A noter : Le PLU peut prévoir des emplacements réservés à la création d'un mur antibruit.

### Efficacité

Les gains acoustiques obtenus par les écrans peuvent varier entre 5 et 12 dB(A) suivant les configurations (implantation, dimensions, nature des matériaux).

L'écran offre l'avantage de réduire le bruit à l'intérieur et à l'extérieur des habitations.

### Coûts de construction

Les coûts de construction englobent les éléments ci dessous :

- **Conception**
  - **Stabilité de l'ouvrage, étude acoustique, etc.**
- **Matériaux**
  - **Hauteur, longueur, épaisseur, prix au m², quantité, etc.**
- **Fondations**
  - **Ancrage sur des talus et viaducs, poteaux, etc.**
- **Déviations/ fermeture de la voie pour travaux**
- **Accessibilité du site**
- **Frais de transports**

D'après le guide *Les murs anti-bruit et les matériaux absorbants* Volume I, par Brussels Environnement

### Coûts d'entretien

Les coûts de construction englobent les éléments ci dessous :

- **Opérations de fauchage et de taille**
  - **Si mur écran agrémenté de couverture d'herbes ou de plantes**
- **Réparation des actes de vandalisme**
  - **Elimination des graffitis, etc.**
- **Peinture des écrans métalliques**
- **Nettoyage des écrans transparents**

D'après le guide *Les murs anti-bruit et les matériaux absorbants* Volume I, par Brussels Environnement




| Type d'écran | Coût d'entretien/ an/ m² / Euros | Coût de construction/ m² / Euros |
|---|---|---|
| Mur de terre couvert de plantes | 4.20 | 10.90 |
| Mur de terre couvert de plantes | 4.20 | 13.60 |
| Mur de terre avec «pavés» | 4.10 | 10.90 |
| Béton, réfléchissant | 4.90 | 54.30 |
| Béton, absorbant | 9.90 | 65.20 |
| Verre, feuilleté | 10.00 | 81.40 |
| Plastique (acrylate, polycarbonate) | 10.00 | 74.40 |
| Bois, pin européen | 9.20 | 43.40 |
| Bois, azobé | 7.10 | 48.90 |
| Bois avec plantes grimpantes | 12.10 | 43.40 |
| Acier, absorbant | 12.90 | 73.30 |
| Acier, réfléchissant | 11.70 | 51.00 |
| Aluminium, absorbant | 12.90 | 97.70 |
| Aluminium, réfléchissant | 11.70 | 57.00 |
| Grille avec remplissage de terre | 21.40 | 48.90 |

D'après le guide *Les murs anti-bruit et les matériaux absorbants* Volume I, par Brussels Environnement

Réduire les nuisances sonores à l'échelle de l'îlot Fiche N°28

# Actions curatives : écrans anti-bruit (2)

## Les différents types d'écrans : avantages et inconvénients

| Types d'écrans | Avantages | Inconvénients |
|---|---|---|
| Ecrans métalliques  | Matériau solide présentant une masse suffisante par m²<br>Durée de vie convenable moyennant un bon entretien de la structure (peut atteindre jusqu'a 30 ans).<br>Les versions absorbantes présentent de bonnes caractéristiques d'absorption | Il doit être traité contre la corrosion<br>Les graffitis sont difficiles à éliminer<br>Se dégrade sous l'effet de l'humidité et de la saleté<br>Peu de flexibilité au niveau du façonnage<br>Peu esthétique et difficile à intégrer dans le paysage<br>Obstrue le champ de vision des riverains et des usagers de la voie |
| Ecrans en béton  | Très resistant et doté d'une masse importante par m²<br>Exige peu d'entretien<br>Durée de vie très longue<br>Grande flexibilité architecturale | Obstrue le champ de vision des riverain et des usagers de la voie<br>Moins absorbant que les écrans métalliques |
| Ecrans en Bois  | Intégration aisée dans le paysage | Durée de vie limitée<br>Produits d'entretien toxiques pour l'environnement<br>Obstrue le champ de vision des riverains et des usagers de la voie |
| Ecrans transparents  | Masse importante par m²<br>N'obstrue pas le champs de vision et permet aux usagers et individu de s'orienter et d'admirer le paysage<br>Matériaux durables possibles<br>Resistants aux rayons ultraviolets (UV) | Sensibles au vandalisme<br>Non absorbants<br>Les écrans en plastique sont inflammables<br>Salissant |
| Ecrans en plastique PVC  | Grande flexibilité par rapport à la couleur<br>Excellente absorption acoustique<br>Peuvent être fabriqués à partir de matériaux recyclables<br>Peuvent reçevoir une couche de protection anti-salissure<br>Durée de vie élevé<br>Nettoyage aisé | Nouveau produit : pas d'évaluation sur le long terme<br>Obstrue le champ de vision<br>Fabrication nécessitant l'utilisation de produits chimiques toxiques<br>Elimination des graffitis avec des produits non écologiques |
| Ecrans recouverts de verdure  | Esthétique, intégration aisée dans le paysage naturel<br>Durée de vie élévée si matériau de base de bonne qualité<br>Plus value écologique de la verdure qui assure la continuité des trames écologiques | Nécessite beaucoup de soin et d'entretien<br>La terre peut être impacter par trop de pluie ou pas assez et provoquer la mort de la végétation. La réalisation d'un système d'irrigation peut résoudre le problème mais accentue les coûts.<br>Obstrue le champ de vision |

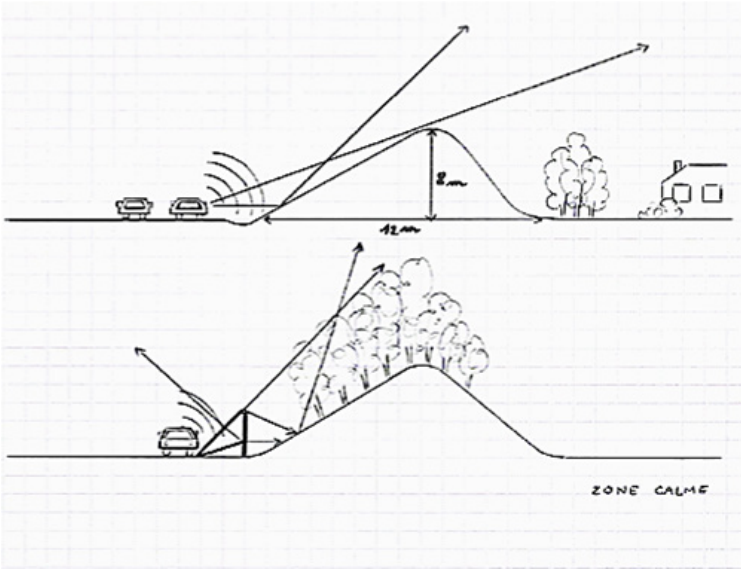
D'après le guide l*es murs anti-bruit et les matériaux absorbants* Volume I, par Brussels Environnement

# Actions curatives : merlon anti-bruit

## Réduire le bruit grâce aux merlons de terre

### Merlon de terre, qu'est-ce que c'est ?

Le merlon de terre ou butte de terre est un aménagement visant à faire écran entre une source de bruit et un espace sensible. Le merlon de terre est aménagé par exemple entre une voie d'autoroute et une ZAC. Il se distingue essentiellement par sa forme linéaire, toutefois, on peut lui donner d'autres formes ou volumes.




### Solution parfaite...

Le merlon est la solution parfaite pour améliorer l'ambiance sonore.

Il s'agit d'une butte à écran incliné très efficace pour lutter contre le bruit grâce à ses caractéristiques peu réfléchissantes et diffractives. Le merlon de terre est très utile lorsqu'il est situé près de la source sonore.

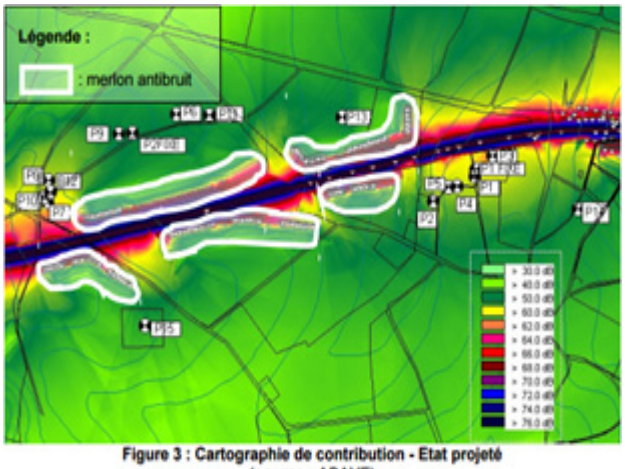



Figure 3 : Cartographie de contribution - Etat projeté (source : APAVE)

### Projet d'aménagement : merlon anti-bruit (d'après le groupe ETC)

La proposition d'aménagement proposée ci-dessus par le groupe ETC met en evidence l'efficacité des merlons.

Dans cette exemple du merlonnage le long de la RN12, un gain acoustique de plus de 5 décibels a été réalisé. Il correspond à une amélioration sonore ressentie jusqu'a 400 mètres au-delà des merlons.

### ... Economique...

Le merlon de terre peut être agrémenté d'un mur écran ou de végétation qui lui procureront une plus-value importante. La butte de terre peu facilement être végétalisé ce qui lui donne pour avantage de bien s'intégrer dans le paysage.

Cet aménagement est économique dans la mesure où le terrain utilisé n'est pas cher. Cette mesure prend tout son sens dans un espace rural ou péri-urbain.

### ... Avec quelques petits défauts.

Néanmoins, comme toutes mesures, la création d'un merlon de terre à des inconvénients.

Un tel projet consomme énormément d'espace, effectivement, si l'on veut que l'installation soit efficace, la butte de terre doit s'étaler sur une distance au moins 6 fois supérieure à celle entre l'espace à protéger et la chaussée. Le merlon de terre doit être large d'au moins 10 mètres.

De plus, il doit être suffisamment haut pour stopper les ondes sonores, ainsi il s'impose comme un obstacle dans le paysage obstruant la vue des riverains et des usagers de la chaussée adjacente. Un tel aménagement nécessite également de l'entretien, essentiellement paysager s'il y a végétalisation de la butte.

# Actions curatives : couvrir les voies bruyantes

## Couverture partielle ou totale des voies

### Explications

La couverture des voies de circulation va permettre de traiter des bâtiments de grande hauteur.

Elle peut être partielle, lorsque le bâti se situe d'un seul côté de la voie, ou totale.

Il existe différents type de couverture totale :

- la couverture légère : seule la fonction acoustique est assurée. Il est impossible de se promener dessus ou d'y construire des bâtiments.

- la couverture lourde : une dalle supérieure va créer un espace supplémentaire sur lequel des bâtiments pourront être construit (espaces verts, cheminements piétons, etc.).

- la couverture par damier acoustique : ce système limite la propagation sonore tout en conservant l'éclairage et la ventilation naturelle.

Exemple : A Melbourne, le « Sound tube » est une couverture par damier acoustique qui s'étend sur 300m . Tout en offrant un aspect très esthétique, elle piège les ondes sonores et protège ainsi les immeubles environnants.



« Sound tube », Melbourne

### Efficacité

L'efficacité acoustique de ces couvertures peut atteindre des valeurs très importantes en dehors des zones proches des extrémités. Avec une couverture totale de la voie on peut atteindre une réduction d'environ 20 dB(A).



Vue de l'avenue du Président Wilson à Saint-Denis (93) avant et après la couverture de l'autoroute A1 - par Worldpress




### Réalisation et coût

La réalisation d'une telle protection acoustique fait de l'espace en surface une zone aménagable.

Toutefois, ces aménagements entraînent des coûts importants de conception, de construction, de gestion, d'entretien et de fonctionnement après la mise en service.

Néamoins, cette mesure reste très efficace en terme de luttre contre le bruit.

# Actions curatives : changement de destination

## Identifier les possibles actions de rattrapage

En matière de réduction des nuisances sonores, notamment en milieu urbain, les actions curatives disposent d'une marge de manœuvre très limitée car elles vont se superposer à un espace déjà construit dans lequel l'intégration des nuisances sonores n'a pas été réalisée en amont.

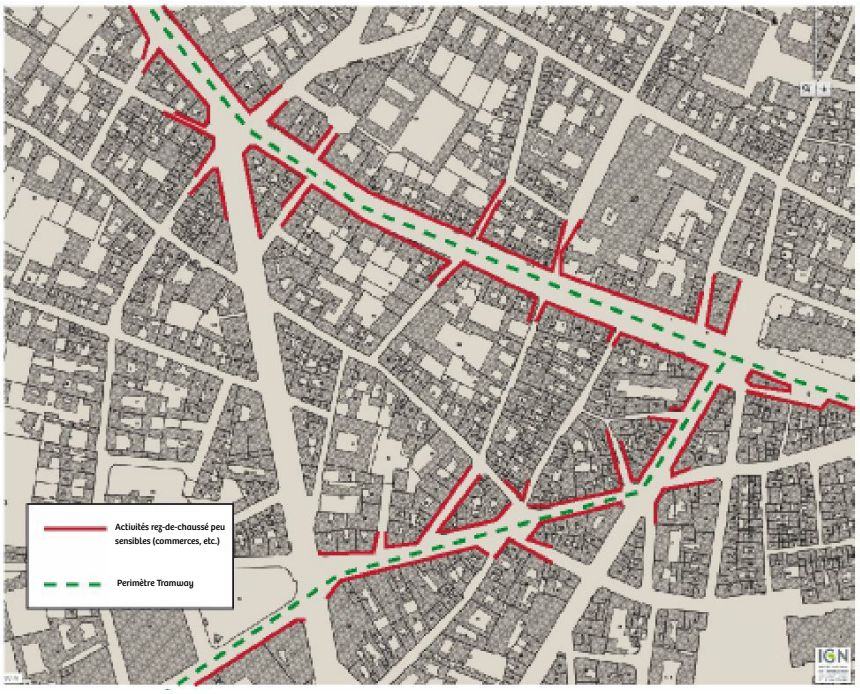
## Opter pour un changement de destination

### Objectifs

L'objectif de cette action curative est de permettre le traitement des situations de gêne sonore les plus extrêmes et éviter d'en recréer.

Cette action à pour ambition de faciliter le changement de destination des rez-de-chaussées des constructions, des logements sensibles implantés et exposés à des nuisances sonores imprtantes le long des voies bruyantes.

Le changement de destination impose aux construction nouvelles un rez-de-chaussé avec une affectation autre que le logement. Dans une approche curative, le Plan Local de l'Urbanisme peut appliquer cette mesure pour une construction existante.




**Traduction graphqiue, en vert une ligne de tramway, en rouge, les constructions nécéssitant un changement de destination.**

*A noter : cette disposition doit rester exceptionnelle, localisée et justifiée par de fortes nuisances car le PLU ne peut « par principe » interdire les changements de destination dans une zone.*

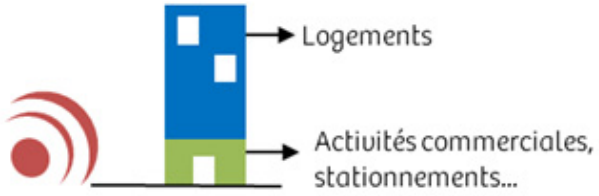
### Intégration dans l'urbanisme local

Si elle le juge nécessaire, l'autorité compétente peut imposer, par le biais du plan local d'urbanisme, une affectation à un rez-de-chaussée immédiatement attenant à des voies bruyantes.

Cette mesure peut s'appliquer pour un bâtiment neuf mais également pour une construction existante.

L'article 2 du règlement du PLU pourra ainsi inclure une phrase du type :

« le long de la section de linéaire portée au document graphique, les constructions nouvelles et les changements de destination pour une fonction autre que l'artisanat ou le commerce sont interdites, pour les rez-de-chaussée donnant sur voie».




### Coût et efficacité

L'efficacité de cette mesure réside dans le fait que des fonctions sensibles au bruit ne pourront pas être créées en bordure des voies bruyantes. Le nombre de personnes directement exposées aux nuisances sonores est ainsi réduit. De plus, cette action a pour avantage d'être très peu coûteuse.