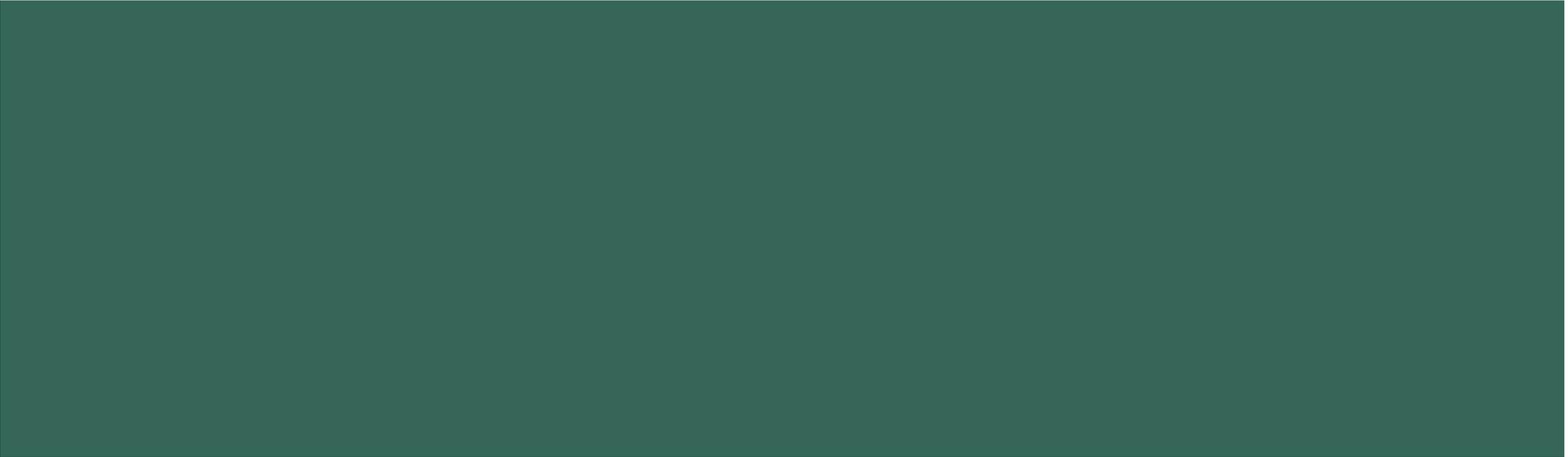




ACOUSTIQUE DE L'ENVIRONNEMENT





ACOUSTIQUE DE L'ENVIRONNEMENT

Différentes stratégies ont été mises en œuvre pour lutter efficacement contre le bruit dans l'environnement.

Pour les bruits des transports:

- La stratégie du législateur a consisté à **limiter le bruit à la source** en établissant des certifications acoustiques par modèle de véhicule et à établir des zones d'expositions réglementées.

Pour les autres bruits:

- La stratégie du législateur réside en **une limitation de la gêne perçue** qui, dans la plus part des cas, fait référence à un concept de gêne relatif à une notion d'émergence.

MATÉRIAUX EN ACOUSTIQUE ENVIRONNEMENTALE

L'étude de la propagation acoustique est indissociable de **la nature des matériaux**, qui constitue les « conditions aux frontières » du domaine de propagation, en milieu ouvert (revêtements de chaussées, sols naturels, matériaux de construction artificiels ou biosourcés).

- écrans acoustiques,
- surfaces urbaines végétalisées,
- isolants acoustiques pour le bâtiment tels que les (méta)matériaux bio-sourcés (chanvre, lin, bois...), tant ils constituent une source d'innovation majeure dans le contexte du « développement durable ».

Bruits de voisinage

- **Réglementation**
- **Bruits de comportement**
- **Bruit de chantier**

Bruits de transports

- Ecran acoustique
- Cartographies de bruit
- Bruits des transports routiers
- Bruits des transports ferroviaires
- Bruits des transports aériens

Installations classées

- Nomenclature des installations classées
- La réglementation acoustique relative aux installations classées

BRUITS DE VOISINAGE

Les bruits **en provenance d'espace publics** ou **privés** qui ne font pas l'objet d'une réglementation spécifique comme celles des transports et l'industrie.

- Ils peuvent être **liés à des comportements anormalement bruyants** et/ou à des insuffisances en termes d'isolation acoustique.
- Pour les sources de bruit de voisinage, c'est l'indicateur acoustique de l'émergence E, qui est généralement retenu pour sa bonne représentativité de la notion de gêne.

BRUITS DE VOISINAGE

- **Bruit ambiant** : bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.
- **Bruit résiduel** : bruit ambiant, en l'absence du ou des bruits particuliers, objet de la plainte considérée.
- **Bruit particulier** : composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et qui peut être attribuée à une source déterminée (objet d'une plainte).

BRUITS DE VOISINAGE

- **Bruit impulsionnel** : bruit consistant en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique, ayant chacune une durée inférieure à environ 1s, et séparée(s) par des intervalles de temps de durées supérieures à 0,2s.
- **Emergence** : Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier.

BRUITS DE VOISINAGE

- Législation
- Décret du 31 août 2006 relatif aux bruits de voisinage

Ce texte stipule qu'il y a potentialité de gêne lorsque l'émergence E du bruit particulier (objet de la plainte) par rapport au bruit ambiant est supérieure à une valeur limite qui dépend de la période d'apparition du bruit (nocturne ou diurne) et de sa durée cumulée d'apparition.

BRUITS DE VOISINAGE

BRUITS DE COMPORTEMENT

La circulaire du 27 février 1996

La catégorie des bruits de comportement: les bruits inutiles, désinvoltes ou agressifs pouvant provenir :

- des cris d'animaux et principalement des aboiements de chiens;
- des appareils de diffusion du son et de la musique ; des outils de bricolage et de jardinage ; des appareils électroniques ;
- des jeux bruyants pratiqués dans des lieux inadaptés ;
- des activités occasionnelles, fêtes familiales, travaux de réparation ;

BRUITS DE VOISINAGE

- **Avis** de la Commission d'étude de Lutte contre le bruit du Ministère de la Santé Publique **du 21 juin 1963** concernant l'estimation des **troubles produits par l'excès de bruit**.
- Dans la mesure où le bruit causé à autrui peut être considéré comme un préjudice, **le code civil** prend en compte dans de nombreux textes les bruits de voisinage.

Exemple

une personne morale (société) comme un bar peut parfaitement être en règle vis-à-vis du code pénal, mais d'un point de vue civil, les nuisances inévitables qu'il occasionne ou l'incongruité des bruits perçus peut conduire un juge à réparation

BRUITS DE VOISINAGE

La gêne est considérée **incontestable** lorsque l'augmentation **d'intensité sonore produite** par l'apparition du bruit perturbateur, par rapport à la valeur minimale du bruit ambiant, **dépasse les valeurs suivantes** :

- de jour (7h - 22h) : + 5 dB(A)
- de nuit (22h - 7h) : + 3 dB(A)

En cas de litige, pour les dépassements plus faibles que ceux précités, la gêne ou la nuisance résultante sera du domaine de l'appréciation d'experts..

BRUITS DE VOISINAGE BRUITS DE CHANTIER

- Un chantier est par nature une activité bruyante.
- Selon leur taille, les droits, devoirs et actions à mettre en œuvre pour gérer les bruits de chantier sont différents.

BRUITS DE VOISINAGE BRUITS DE CHANTIER

Cependant, qu'il s'agisse de petits chantiers privés ou de gros chantiers publics, tous répondent à ces deux principes :

1. Toute nuisance sonore qui peut être évitée est proscrite.
2. Un bruit annoncé par avance et dont la nécessité est expliquée est mieux acceptés. La communication est donc un outil indispensable pour bien gérer les bruits de chantier.

Exemple :

Le bruit généré par le compresseur (non capoté et/ou sans silencieux) d'un marteau piqueur est proscrit mais le bruit produit par le marteau piqueur ne peut être proscrit dans la mesure où son utilisation est indispensable et que les périodes d'utilisations soient, dans la mesure du possible, choisies en concertation avec le voisinage.

PLAN DE RÉDUCTION DES BRUITS DE CHANTIER

- **L'état initial de l'environnement** : connu et communiqué par les maîtres d'oeuvres et maîtres d'ouvrages
- **Un cahier des charges**: établi par le maître d'oeuvre et respecté par les entreprises afin d'établir une liste de matériels ou techniques non autorisés ou limités.
- **Un planning** : les horaires de début et de fin de chantier, suivant ses différentes phases (réception des matériaux, préparation du chantier, préparation des sols, etc.)
- Une liste de matériels prohibés ou limités : cette liste concerne, les équipements utilisés à l'extérieur avec une puissance acoustique limite ou dans des conditions interdites (capots ouvert) ou de nature à provoquer une nuisance évidente
- Un plan de circulation
- Signaux sonores de sécurité :
- Un monitoring en temps réel des niveaux de bruit (ou vibratoires) en un nombre limité d'emplacements peut être mise en œuvre dans la perspective d'une limitation.

RÉGLEMENTATION DES BRUITS DE CHANTIER

- Pour réduire le bruit des chantiers, la réglementation repose sur une **meilleure gestion des activités bruyantes**, la réduction du bruit à la source et la réduction de la propagation du bruit.
- **L'article R. 1334-36** du code de la santé publique concerne « **les chantiers de travaux publics ou privés, ou les travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation** ».
- Les autorisations délivrées en droit de l'urbanisme, comme le permis de construire, sont implicitement des autorisations.

RÉGLEMENTATION DES BRUITS DE CHANTIER

Réglementation sur les matériels de chantier :

- Les engins de chantiers sont soumis à deux régimes réglementaires limitant leurs niveaux sonores, l'un national, l'autre européen.
- Le décret d'application du 23 janvier 1995 fixe les prescriptions applicables pour prévenir, et réprimer s'il y a lieu, les émissions sonores des objets et engins bruyants.

BRUIT DE CHANTIER

Technique de construction moins bruyantes:

- La réalisation des fondations avec des pieux forés au lieu de battus.
- La réalisation de réservations bien dimensionnées évitant les reprises ultérieures du béton sec au marteau piqueur.
- La mise en œuvre de béton auto plaçant, mise en œuvre sans vibration.
- L'utilisation de matériaux prédécoupés en atelier pour limiter les découpes sur chantier.

BRUIT DE CHANTIER

RÉDUCTION DES BRUITS DE CHANTIER POUR LES SALARIÉS

Les dangers pour la santé

La nocivité du bruit dépend de plusieurs facteurs :

- **Le niveau sonore** : plus le bruit est fort plus il est nocif
- **La durée d'exposition** : une exposition prolongée à un bruit d'intensité non dangereuse peut provoquer plus de traumatismes qu'une exposition courte à des bruits plus intenses
- **La fréquence des sons** : à intensité égale, les sons aigus sont plus traumatisants que les sons graves
- **La fréquence d'exposition** : des bruits répétés sont, à intensité égale, plus nocifs que des bruits continus

BRUIT DE CHANTIER

Quelles sont les précautions à prendre pour les personnes intervenant sur le chantier ?

- Le port de protections auditives individuelles adaptées comme les casques antibruit, les bouchons d'oreilles,...



LES ÉCRANS ACOUSTIQUES



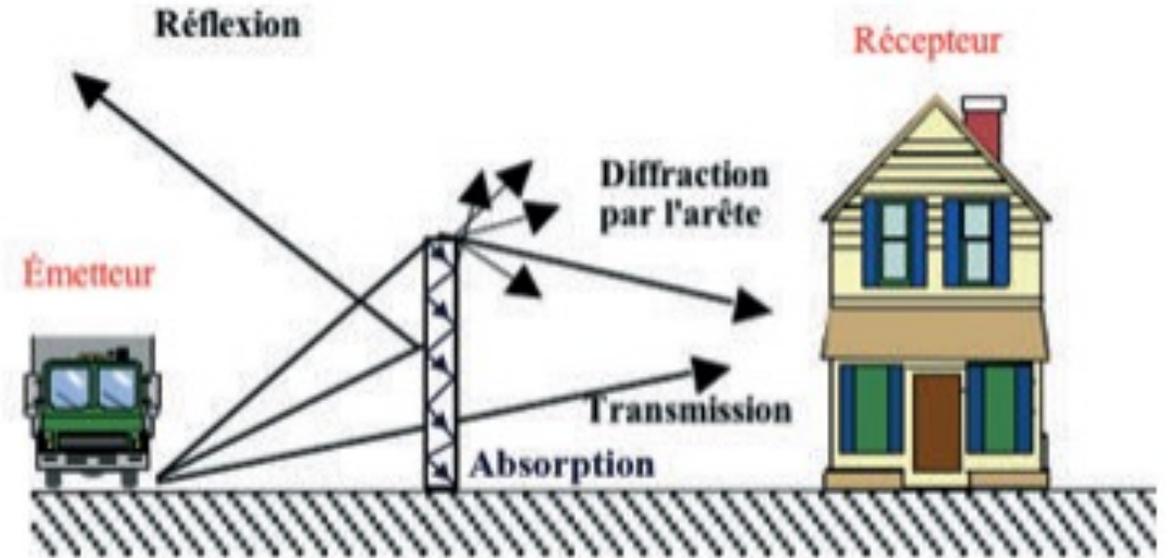
LES ÉCRANS ACOUSTIQUES

- La fonction première de l'écran est de s'opposer à la transmission directe du son
- La solution consiste à insérer un obstacle contre la source de bruit
- Dimensions très variables
- Une variété architecturale par les formes et par les matériaux
- **Matériaux** : béton, bois, métal, polycarbonate, brique, végétalisation
- Les écrans constituent l'une des solutions pérennes pour réduire les nuisances sonores

LES ÉCRANS ACOUSTIQUES

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

- Interposer un écran entre une source sonore et un lieu de réception modifie la propagation de l'onde sonore. Une partie de l'onde est réfléchiée par l'écran sonore, une autre est absorbée par ce même écran, une autre est transmise à travers l'écran vers le lieu de réception
- L'efficacité d'un **écran acoustique** croit avec la hauteur relative de l'écran et diminue avec la distance source/écran et avec la longueur d'onde.

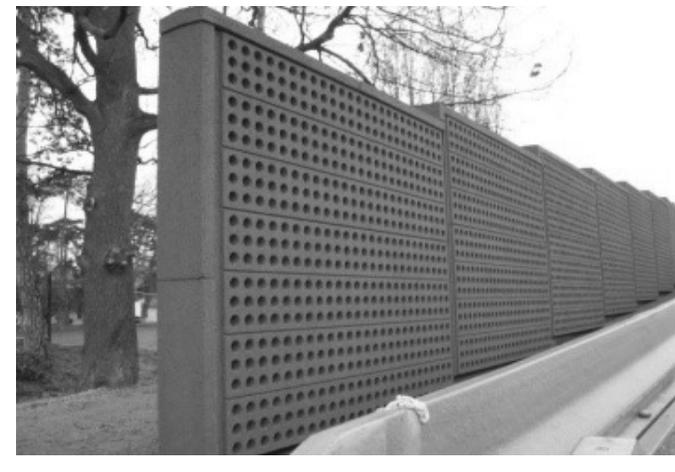
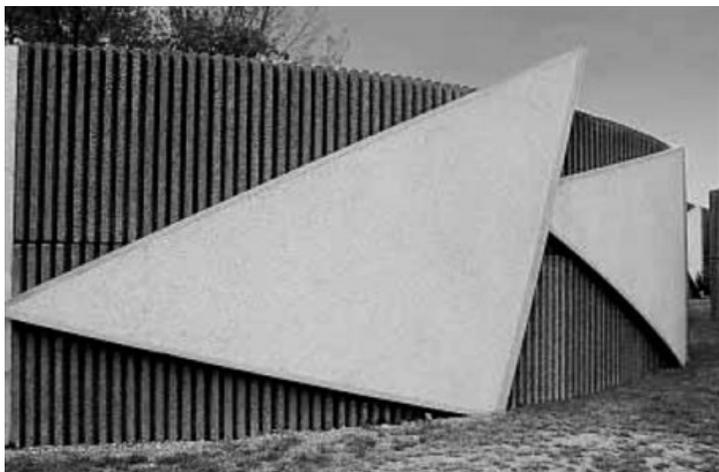
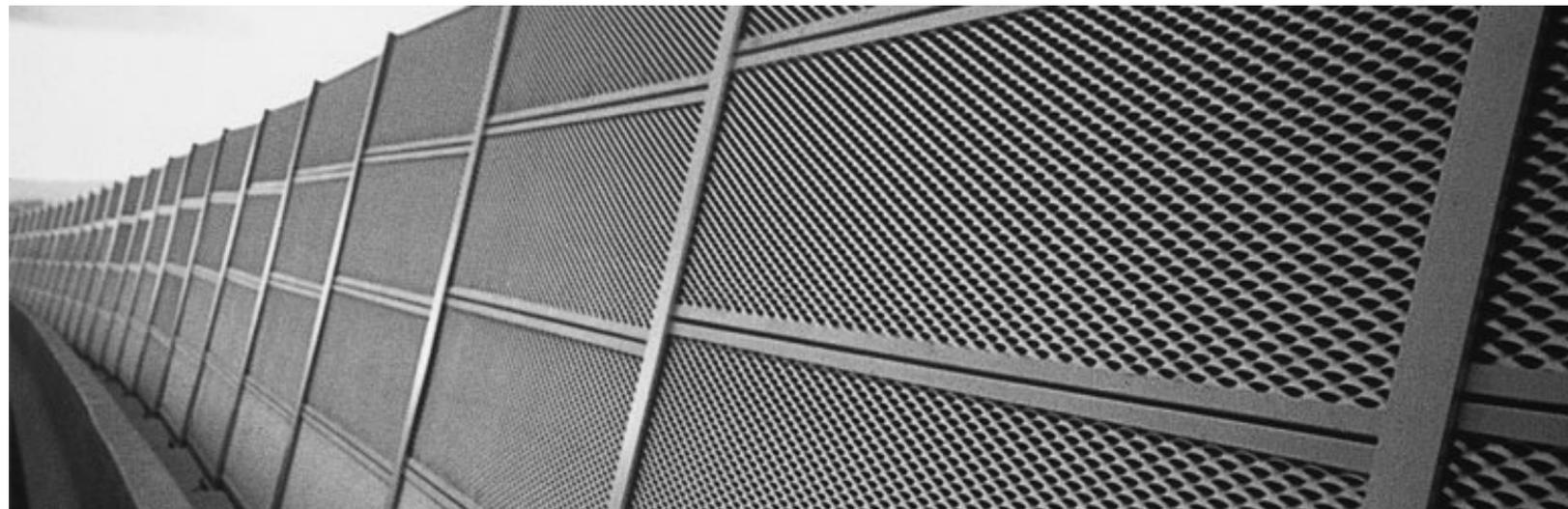


LES ÉCRANS ACOUSTIQUES EFFICACITÉ

Une diminution du niveau sonore de l'ordre de 5 à 10 db en façade:

- 5 db pour un écran de 3m de hauteur
- 6 db pour un écran de 4m de hauteur
- 10 db pour un écran de 10 à m de hauteur

LES ÉCRANS ACOUSTIQUES TYPES



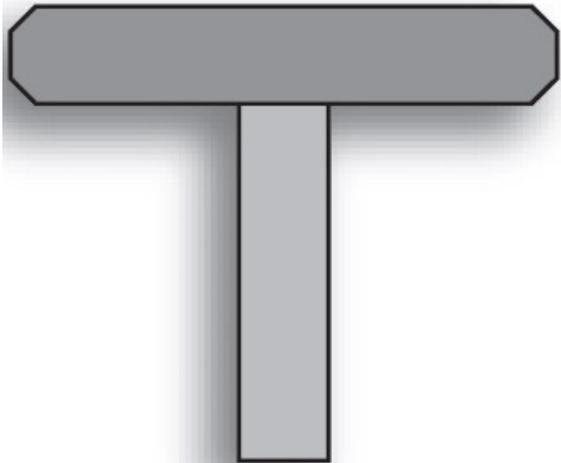
LES ÉCRANS ACOUSTIQUES

Mur anti-bruit en béton de bois absorbant qui emprisonne les sons.

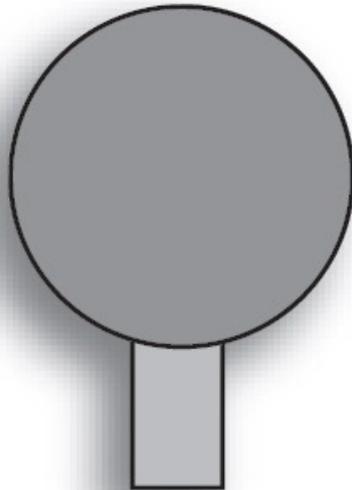


LES ÉCRANS ACOUSTIQUES

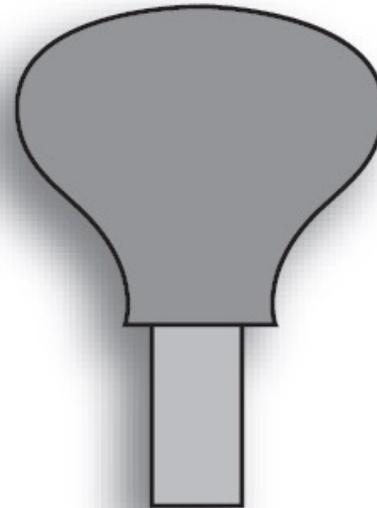
EXEMPLE DE COURONNEMENTS D'ÉCRAN



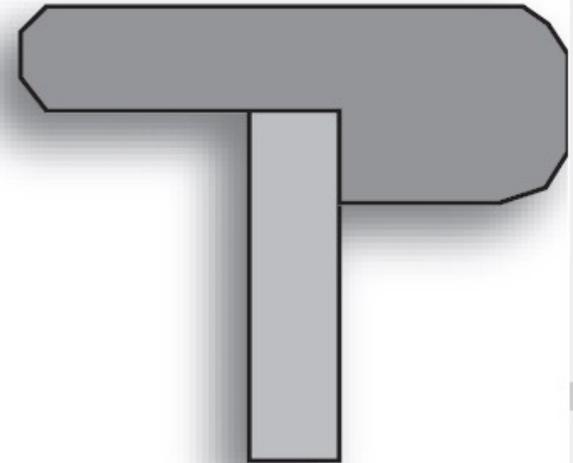
Forme de T



Forme de boudin



Forme de champignon



Forme asymétrique

AUTOPROTECTION DU BÂTIMENT

Le bâtiment lui-même peut protéger une partie de ses locaux en formant son propre écran.

Il est donc souhaitable de disposer les pièces de nuit du côté des façades les moins exposés au bruit si, bien entendu, cette contrainte est compatible avec l'ensoleillement et la vue.

Exemple

Immeuble écran de Ralf Erskine, près de Newcastle, en Grande Bretagne: très peu ouvert sur la rue, il peut ainsi protéger les logements des bruits dus à la circulation automobiles



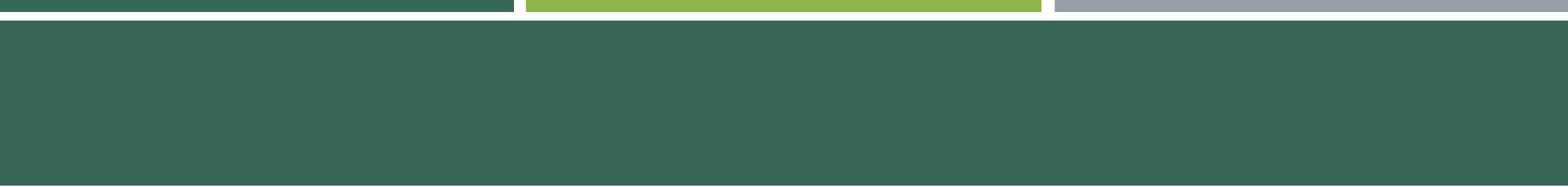
CARTOGRAPHIE DES BRUITS



CARTOGRAPHIE DES BRUITS

Pour réaliser une cartographie des bruits, des méthodes de calcul normalisées sont définies dans les réglementations spécifiques à chaque moyen de transport.

- Les textes de références : « Prédiction du bruit routier » publié par le SETRA en juin 2009 et la norme NF S 31-133.
- Les cartographies s'établissent avec des logiciels spécifiques (CadnA,...).
- La mise en œuvre de cartographies prévisionnelles nécessite la réalisation de campagnes de mesures afin de fournir des points de référence pour des conditions précises (météo, débits, etc..).



Les nuisances sonores ont été prises en compte en par la France à travers sa politique des points noirs bruit et par l'Europe avec la directive européenne, les cartes de bruits stratégiques et les plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

LES PLANS PRÉVENTION DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT (PPBE)

La directive européenne sur la gestion du bruit dans l'environnement (directive 2002/49/CE) oblige les autorités concernées (gestionnaires d'infrastructures, agglomérations urbaines) à produire des plans d'actions pour réduire les niveaux de bruit excessifs.

La mise en œuvre d'un PPBE s'articule en cinq étapes :

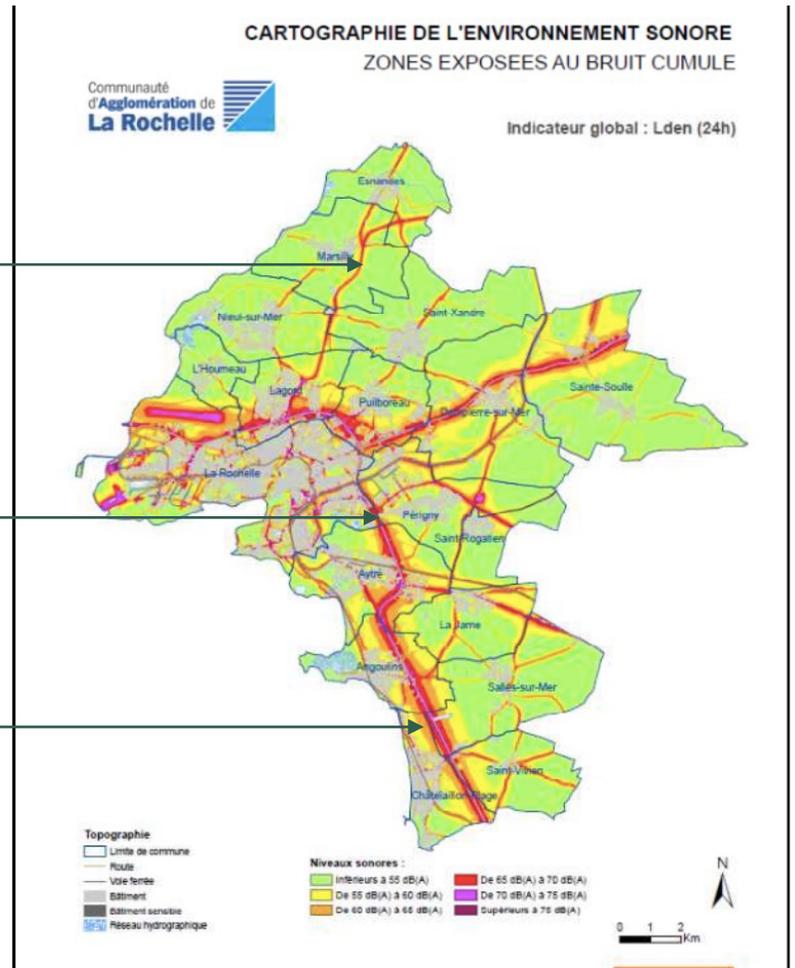
- 1) identification des zones bruyantes
- 2) définition des mesures de réduction
- 3) élaboration du PPBE
- 4) mise en œuvre du PPBE
- 5) évaluation.

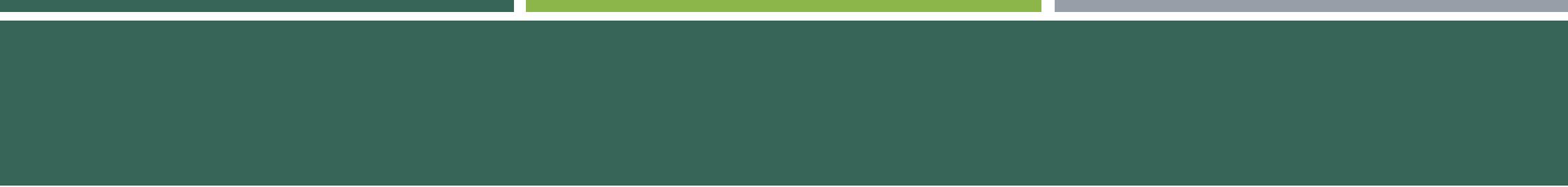
EXEMPLE DE CARTOGRAPHIE: COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DE LA ROCHELLE

Inférieur à 55 db (A)

De 55 db (A) à 60 db(A)

De 60 à 65 db (A)





Pour identifier les zones de bruit critique, les autorités concernées s'appuient notamment sur les données de bruit disponibles :

- cartes stratégiques du bruit,
- classement sonore des voies bruyantes,
- recensement des points noirs du bruit.

BRUITS DE TRANSPORTS ROUTIERS

- En France, 7 millions de personnes, soit 12 % de la population, sont exposées à des niveaux de bruit extérieur excédant le seuil de 65 dB(A) de jour et subissent ainsi une forte gêne.
- Environ les trois-quarts sont des riverains d'infrastructures de transports terrestres, routières notamment.

BRUITS DE TRANSPORTS FERROVIAIRES

La gestion des bruits des transports ferroviaires fait généralement appel **aux mêmes principes** (écran etc..) **et réglementations** que ceux **utilisés en matière de bruit routier**.

BRUITS DE TRANSPORTS FERROVIAIRES

Exemples de dispositifs constructifs pour la protection des vibrations



Boite à ressort Plot



Plot anti-vibratile

BRUITS DE TRANSPORTS FERROVIAIRES

Réglementation spécifique des bruits ferroviaires (arrêté du 8 novembre 1999) :

- L'article L 571-9 du Code de l'environnement,
- Le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995
- L'arrêté du 8 novembre 1999 (spécifique aux voies ferroviaires).

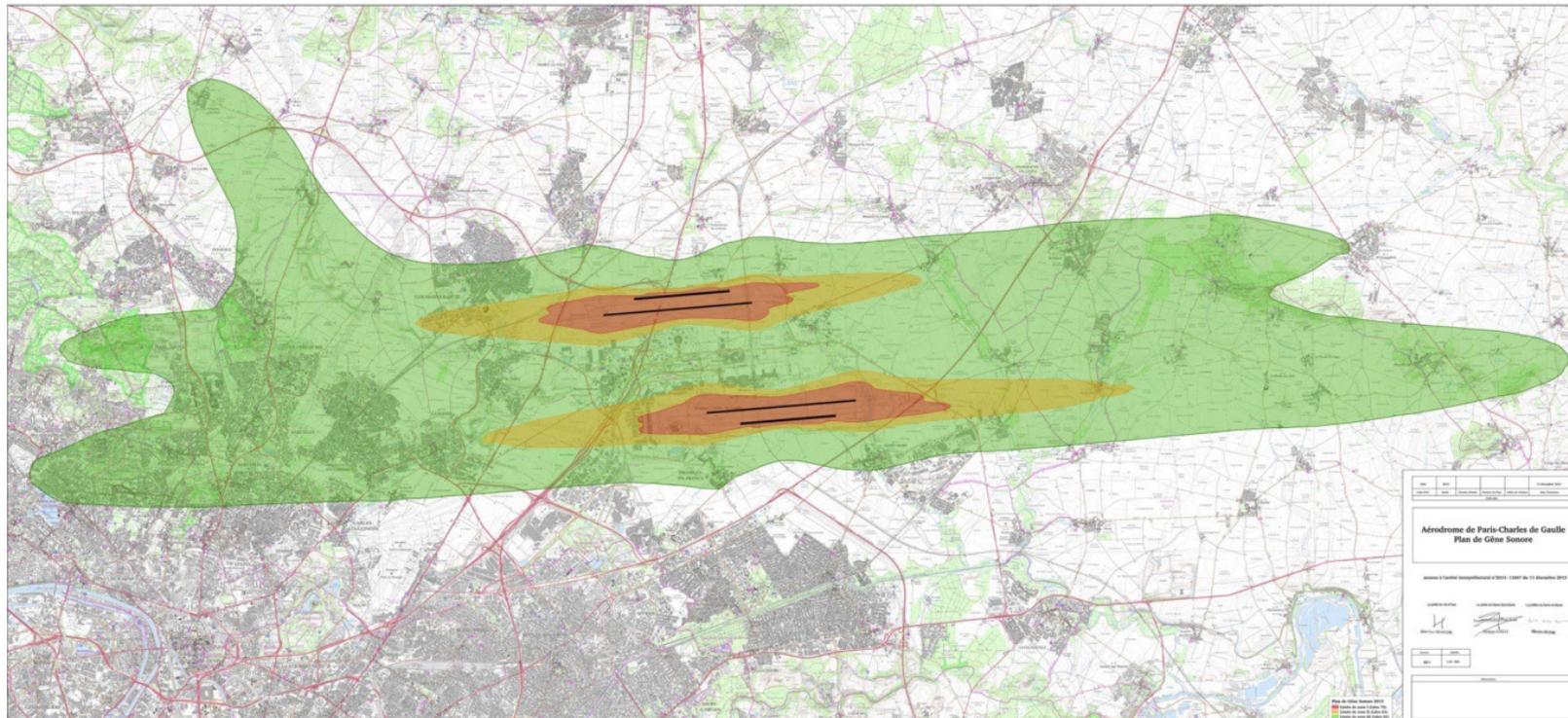
Ces dispositions ont pour objet de **protéger**, par un **traitement direct de l'infrastructure** ou, si nécessaire, **par insonorisation des façades**.

LES BRUITS DE TRANSPORTS AÉRIENS

Le bruit des transports aériens constitue **un domaine très particulier du bruit des transports** dans la mesure où **aucune protection à la source de type écran** (sauf pour des essais statiques) ne peut être mise en œuvre.

BRUITS DES TRANSPORTS AÉRIENS

- Les plans de gêne sonore (PGS) :



Exemple de PGS (Paris-Charles-de-Gaulle)



INSTALLATIONS CLASSÉS



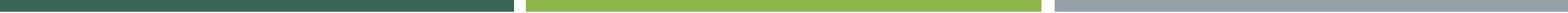
INSTALLATIONS CLASSÉS

Hôpitaux, gares, usines, ateliers, grands élevages, abattoirs,

Installations de traitement des déchets et autres activités industrielles ou artisanales présentant des risques d'explosion, de rejets toxiques ou de pollution de l'air et des eaux, ou **susceptibles de générer des nuisances sonores.**

RÉFÉRENCES

- Jedidi M (2017), Mise en œuvre de l'isolation acoustique, éditions le Moniteur
- Hamayon Loïc (2006), Réussir l'acoustique d'un bâtiment, 2^{ème} édition, Editions Le Moniteur, Paris.
- Les écrans acoustiques, guide de conception et de réalisation , CERTU
- Guide pour l'élaboration des plans de préventions du bruit dans l'environnement, ministère de l'écologie, de l'énergie et du développement durable et de l'aménagement du territoire, ADEME



PROJECTION VIDÉO « LES NUISANCES SONORES »

ECHANGE QUESTIONS-RÉPONSES

