

Guide pour les particuliers

Réaliser son mur antibruit



Sommaire

INFORMEZ – VOUS	sur vos possibilités d'action
DEFINISSEZ	le projet
SELECTIONNEZ	les produits et matériaux
EVALUEZ	le projet et ses conséquences
ANNEXE	

Ce document a été réalisé avec le soutien financier du MEEDDAT – Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire

Les conseils prodigués dans le cadre de ce document sont donnés à titre indicatif et ne sauraient engager la responsabilité de l'APREA en tant que maître d'œuvre dans le cas éventuel d'erreurs, d'omissions, de malfaçons, ou de litiges. Il appartient à chaque utilisateur de vérifier ou de faire vérifier ses choix par un organisme habilité.

INFORMEZ-VOUS

sur vos possibilités d'action

D'ou vient le bruit ?

Identifier la ou les sources de bruit constitue la première étape de la démarche et il est important de comprendre et de visualiser le trajet parcouru par les ondes acoustiques. La compréhension des phénomènes acoustiques fait l'objet d'études sophistiquées dans la conception des grands projets d'infrastructures. Dans votre cas il faudra dans un premier temps localiser l'origine du bruit, puis définir la ou les zones que vous souhaitez protéger (le jardin, la baie vitrée du séjour ou la fenêtre de la chambre à l'étage, ...)

Seul ou en groupe ?

Dans votre lotissement ou le long de votre rue, vous n'êtes peut-être pas le seul à envisager cette solution. Parlez-en à vos voisins mitoyens. Plus on allonge la protection, en évitant "les trous" et plus la protection est efficace. Sachez qu'il est d'usage d'allonger la protection acoustique de 150 m de part et d'autre de la zone à protéger. Si ce n'est pas possible, il faudra envisager une autre implantation.

Les règles d'urbanisme

Votre lieu d'habitation est soumis aux règles d'urbanisme en vigueur dans votre commune. C'est le service technique de votre mairie qui veille à la bonne application des règlements. A votre demande, il vous renseignera en particulier, sur les hauteurs autorisées en matière de séparation entre espace privé et espace public. Sachez que des dérogations sont couramment votées en conseil municipal. Elles sont demandées à la mairie, sur présentation d'un dossier technique correctement argumenté.

Avant toute chose, il est important de comprendre ce qu'est le bruit, et de savoir comment identifier sa source afin de s'en protéger au mieux. Cette section présente d'une part des définitions et concepts de base concernant le bruit et d'autre part des spécificités concernant chaque type de source dont on souhaite se protéger.

Qu'est ce que le bruit

Le dictionnaire de l'académie française donne pour définition du mot bruit : « *Son ou assemblage de sons, qui se produisent au hasard et en dehors de toute harmonie régulière* ». Le mot bruit est généralement fortement lié à la sensation de gêne par opposition à un son agréable.

Un son est caractérisé par une onde acoustique produite par la vibration d'un objet matériel. Ces vibrations sont transmises aux molécules présentes dans l'air permettant ainsi la propagation de l'onde acoustique. Dans des conditions typiques de température et dans l'air, les ondes acoustiques se propagent à une vitesse d'environ 340 mètres par seconde.

La notion de décibel

Les niveaux sonores se mesurent en décibels, unité notée dB. L'échelle des décibels est une échelle logarithmique. Ainsi, 3 dB supplémentaires correspondent à un doublement de l'énergie sonore, et 10 dB multiplient celle-ci par 10. Les décibels ne s'additionnent pas : deux machines à laver d'un niveau sonore de 60 décibels chacune, ne font pas un bruit de 120 dB mais de 63 dB !

Le tableau suivant présente une échelle des niveaux sonores perceptibles et supportables par l'oreille humaine à l'aide d'exemples courants.

Niveaux sonores en dB	Sensation sonore	Exemples
0	Silence inhabituel	Seuil d'audibilité
10 – 20	Très calme	Studio d'enregistrement, laboratoire d'acoustique
30 – 40	Jugé calme si on est actif	Appartement tranquille, bureau calme
50 – 60	Modéré	Bureau, parole normale
70 – 80	Fort	Rue bruyante, hall de gare
90 – 100	Seuil lésionnel si l'exposition est supérieure à 8 heures par jour	Atelier de mécanique, marteau piqueur
110 - 120	Désagréable	Réacteur d'avion à 10 mètres
130 - 140	Douleur, seuil intolérable	

Les conseils prodigués dans le cadre de ce document sont donnés à titre indicatif et ne sauraient engager la responsabilité de l'APREA en tant que maître d'œuvre dans le cas éventuel d'erreurs, d'omissions, de malfaçons, ou de litiges. Il appartient à chaque utilisateur de vérifier ou de faire vérifier ses choix par un organisme habilité.

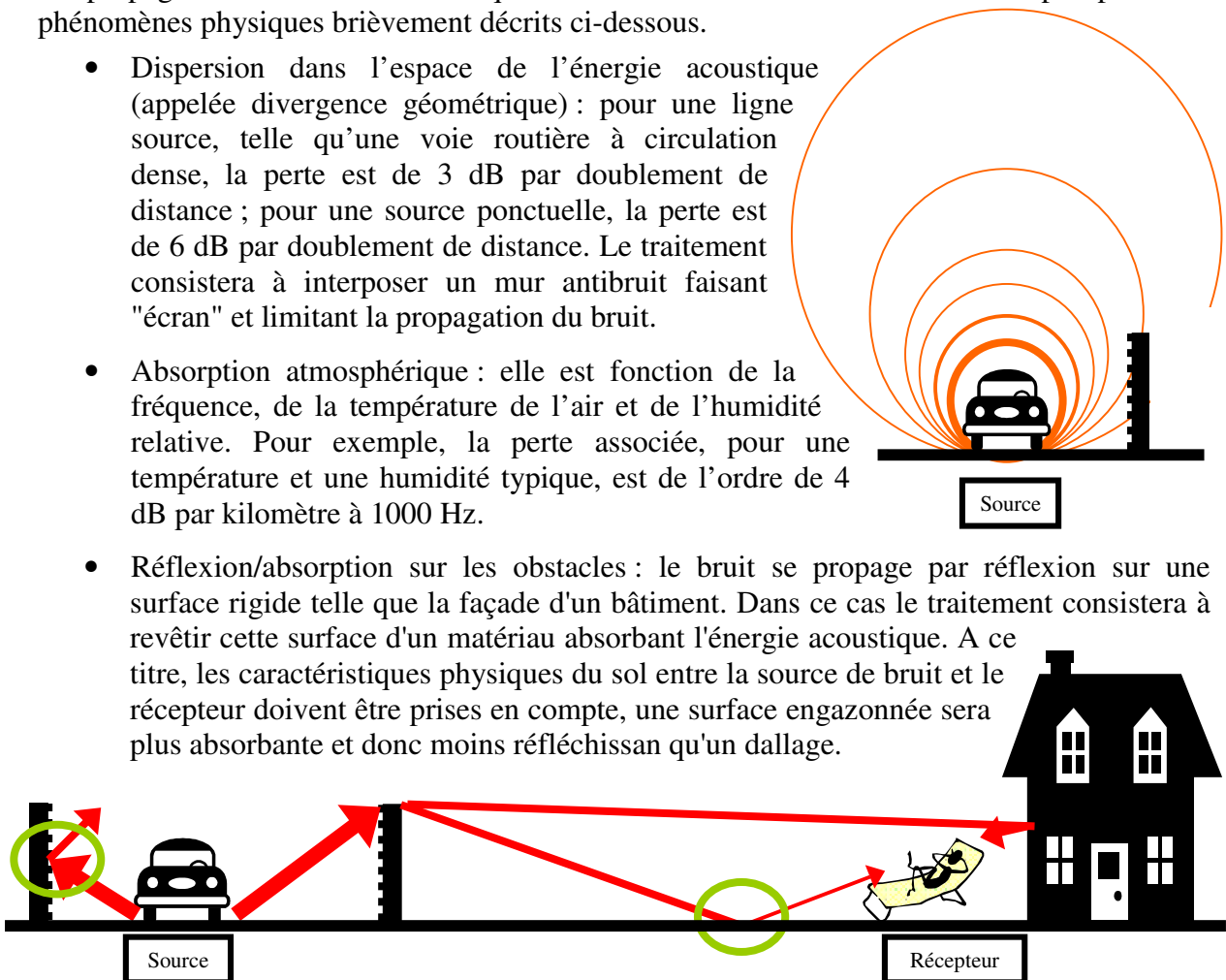
La notion de fréquence

On appelle fréquence le nombre de répétition d'un phénomène par période de temps. Dans le cas d'un son, il s'agit du nombre de vibration par seconde. L'unité de la fréquence est le hertz, noté Hz. L'oreille humaine peut entendre des sons compris entre environ 20 Hz, ce sont les sons graves (basses fréquences) et 20 000 Hz, ce sont les sons aigus (hautes fréquences).

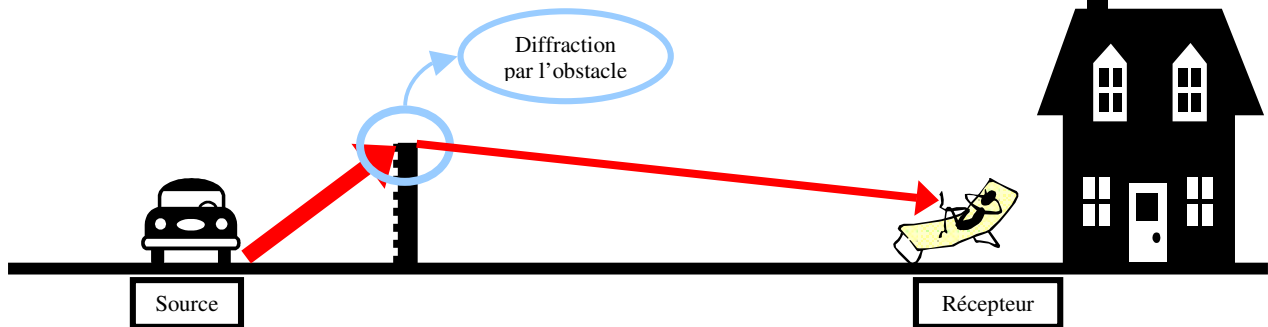
La propagation du bruit en milieu extérieur

La propagation des ondes acoustiques en milieu extérieur est caractérisée par plusieurs phénomènes physiques brièvement décrits ci-dessous.

- Dispersion dans l'espace de l'énergie acoustique (appelée divergence géométrique) : pour une ligne source, telle qu'une voie routière à circulation dense, la perte est de 3 dB par doublement de distance ; pour une source ponctuelle, la perte est de 6 dB par doublement de distance. Le traitement consistera à interposer un mur antibruit faisant "écran" et limitant la propagation du bruit.
- Absorption atmosphérique : elle est fonction de la fréquence, de la température de l'air et de l'humidité relative. Pour exemple, la perte associée, pour une température et une humidité typique, est de l'ordre de 4 dB par kilomètre à 1000 Hz.
- Réflexion/absorption sur les obstacles : le bruit se propage par réflexion sur une surface rigide telle que la façade d'un bâtiment. Dans ce cas le traitement consistera à revêtir cette surface d'un matériau absorbant l'énergie acoustique. A ce titre, les caractéristiques physiques du sol entre la source de bruit et le récepteur doivent être prises en compte, une surface engazonnée sera plus absorbante et donc moins réfléchissante qu'un dallage.



- Diffraction par des obstacles : elle est fonction de la fréquence, de la hauteur de l'obstacle ainsi que de la position de la source et du récepteur par rapport au sommet de l'obstacle. Le traitement consistera à mettre en place des produits tels que couronnements et chaperons en tête d'écran pour en limiter les effets.



- Effets météorologiques : ils dépendent des différences de température et de vent entre des zones proches les unes des autres qui se traduisent par une « courbure » (vers le haut ou vers le bas) des rayons sonores. Ils sont peu significatifs pour des distances entre la source et le récepteur inférieures à une centaine de mètres.

Spécificités des différents types de sources de bruit

Avant d'envisager la mise en place d'une protection, il est très important de bien identifier quelle est la source de bruit gênante. En effet, **les solutions ne sont pas les mêmes selon que la source est de type routier, ferroviaire, industriel ou de voisinage.**

Il est important aussi de bien identifier les surfaces sur lesquelles le bruit peut se réfléchir : elles agissent comme des sources secondaires dont il faut se protéger.

Enfin, prenez bien conscience qu'en vous protégeant d'un bruit gênant, vous entendrez alors peut être, après la protection construite, d'autres bruits que vous ne perceviez pas auparavant parce qu'ils étaient masqués.

VOITURES / CAMIONS

Il s'agit de sources dites linéaires : le bruit provient d'une infinité de points constitués par les véhicules, placés le long de chaque voie de circulation. Il est important de bien se protéger sur un tronçon assez long de la voie routière ou ferroviaire.

En ce qui concerne les routes, le bruit provient, soit du moteur, soit du contact pneu / chaussée. Pour des vitesses inférieures à 50 Km/h, ce sont les bruits de moteur qui prédominent; la hauteur de la source est alors considérée à environ 0,3 à 0,5 m selon la proportion de poids lourds. Pour des vitesses supérieures (par exemple pour les autoroutes), ce sont les bruits de contact pneu / chaussée qui prédominent et la source est localisée directement sur le sol.

BRUITS DE VOISINAGE

On entend par bruit de voisinage, les bruits liés à la proximité d'autres habitations et à leurs activités, cris, aboiements, tondeuse à gazon, ... Contrairement aux bruits de la route, les sources ne sont pas linéaires, mais se déplacent dans le plan et dans l'espace. Par ailleurs, les bruits sont généralement ponctuels, ils sont dits émergents. Dans ce cas, il vous faudra bien veiller à prendre en compte la hauteur et surtout la position variable de la source dans le dimensionnement de l'écran.

TRAINS / TRAMS

En ce qui concerne les trains et les tramways, le bruit principal est le bruit issu du contact roue / rail, pour votre dimensionnement, considérez donc que la source est placée directement au niveau des rails.

Attention, un écran anti-bruit ne pourra en aucun cas vous protéger des vibrations créées par un train ou un tramway et qui sont transmises par le sol.

ACTIVITES INDUSTRIELLES / USINES

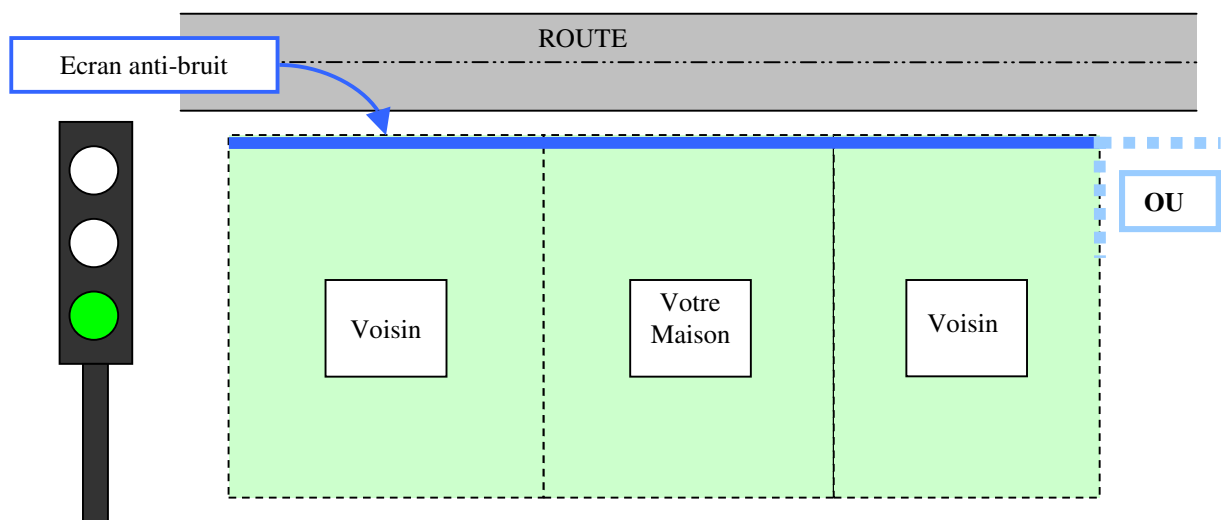
En ce qui concerne les usines, il est dans de nombreux cas très difficile de s'en protéger avec des écrans anti-bruit. En effet dans les zones industrielles, le bruit provient parfois de sources situées à des hauteurs élevées auquel cas il faudrait des écrans très haut pour que la ligne d'ombre acoustique générée par l'écran, permette de protéger votre terrain ou votre maison – paragraphe "Les dimensions de votre protection".

AVIONS / HELICOPTERES

Aucune solution d'écran n'est proposée dans le cas du bruit des transports aériens. En effet, il est difficile, voire impossible, de placer un obstacle entre un avion ou un hélicoptère en vol et une maison ou un jardin. Dans ces situations, la solution préconisée est un traitement de façade (pose de double vitrage), voire un traitement de la toiture.

Intérêt de l'action groupée

"L'union fait la force" et une action groupée avec vos voisins sera plus efficace pour vous protéger de la source de bruit. L'implantation de la protection anti-bruit est représentée sur le dessin suivant dans le cas d'une protection contre une source de bruit routière.

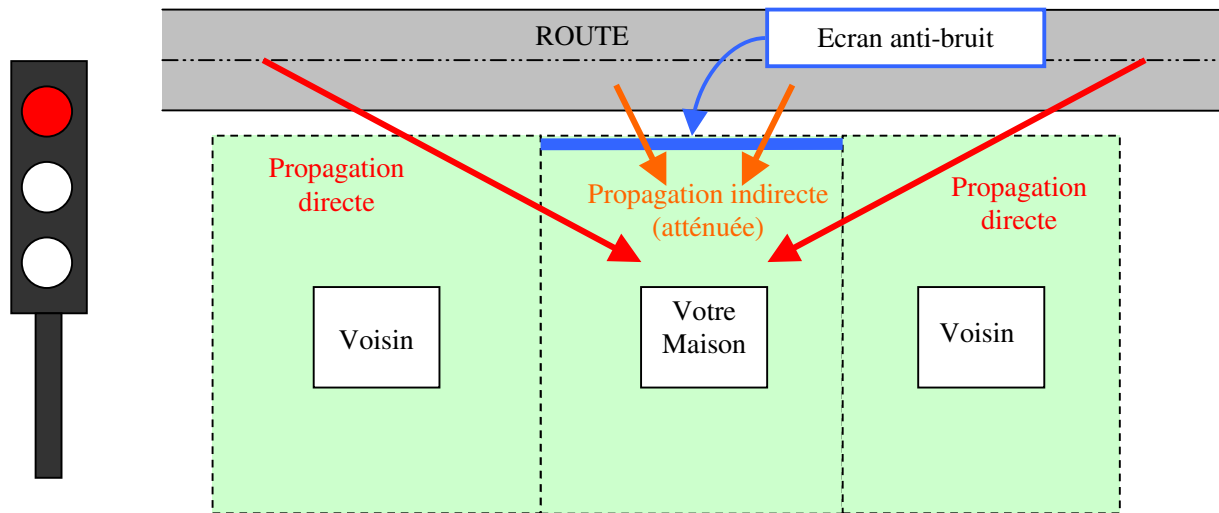


Il apparaît bien sûr que votre voisin pourra lui-même demander à son autre voisin s'il souhaite s'associer au projet etc. La personne se trouvant à l'extrémité de la zone où sera construite la protection devra alors bien prendre en compte les précautions proposées dans le paragraphe suivant afin d'avoir une protection efficace (en pointillés bleus clairs sur le dessin).

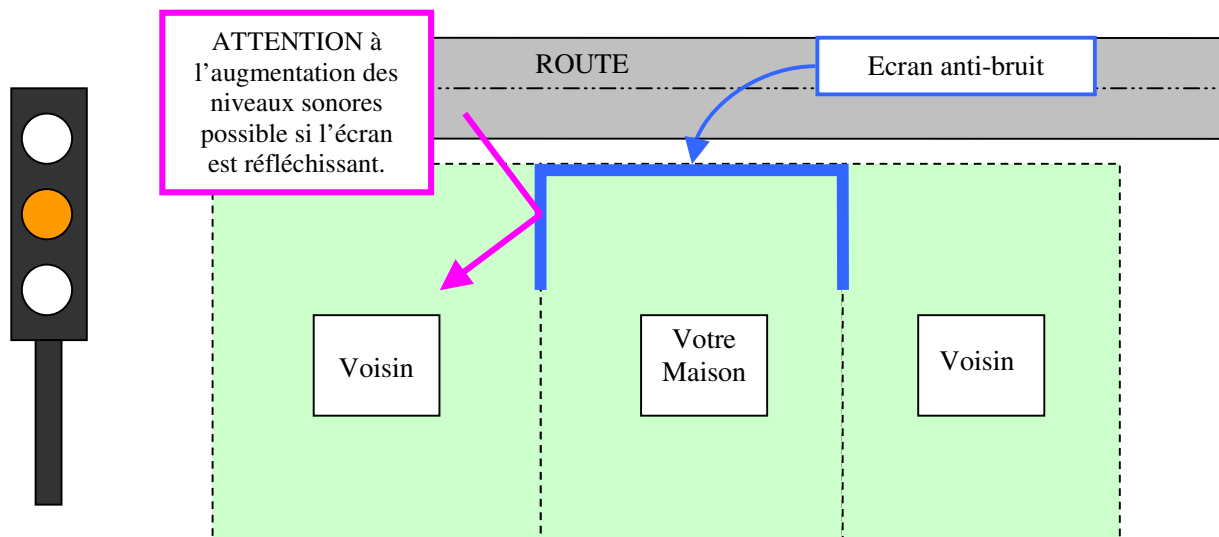
Précautions à prendre dans une action solitaire

Dans le cas où vous seriez contraint d'agir seul, il vous faudra prendre des précautions particulières pour avoir une protection efficace.

En effet, un simple écran placé sur la bordure de votre terrain longeant la source de bruit ne suffira pas à vous protéger complètement, dans la mesure où une large zone restera en vue directe de la source de bruit. Il vous faudra prolonger l'écran en retour sur les côtés de manière à supprimer le plus possible la vue directe avec la source de bruit.



Erreur à ne pas commettre



Dans le cas présenté ci-dessus, il sera nécessaire de construire l'écran anti-bruit avec des matériaux absorbants afin de ne pas augmenter les niveaux sonores chez vos voisins par des réflexions sur des matériaux réfléchissants.

Votre mur antibruit est avant tout une clôture. Vous devez donc effectuer un certain nombre de démarches administratives pour pouvoir le construire en toute légalité.

- si votre commune dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU ou POS) vous devez remplir une "déclaration de travaux" (formulaire à retirer dans votre mairie),
- si non, dans le cas de clôtures qui séparent du domaine public, vous demanderez un "certificat d'alignement". Si vous êtes à proximité d'un monument classé ou historique, vous devrez avoir l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF), votre mairie se chargera des démarches. Dans tout les autres cas de figure, vous n'aurez pas besoin d'autorisation.

Pour toutes les clôtures mitoyennes, vous relevez des textes sur la mitoyenneté et donc... entendez vous avec votre voisin ! Si vous voulez vous dispenser de son accord, vous ne pourrez édifier le mur que sur votre terrain et vous en supporterez seul le coût.

Dans le cas général, votre commune est dotée d'un PLU, vous trouverez probablement dans le règlement d'urbanisme de ce dernier, des prescriptions sur la hauteur maximale et l'aspect des clôtures admises sur le territoire communal. Nous vous conseillons de limiter la hauteur de votre écran à 3 m. Au-delà, il faudra envisager l'aide d'un professionnel pour la définition de la structure et en particulier pour le dimensionnement des fondations.

Si vous rencontrez des difficultés dans l'application des règles d'urbanisme, n'hésitez pas à consulter les services techniques communaux pour adapter votre projet.

DEFINISSEZ



Vous êtes devant l'une des trois situations suivantes et vous allez devoir vous lancer. Cependant qu'il s'agisse d'une construction nouvelle, ou de l'amélioration de l'existant, il importe de dimensionner correctement votre projet.

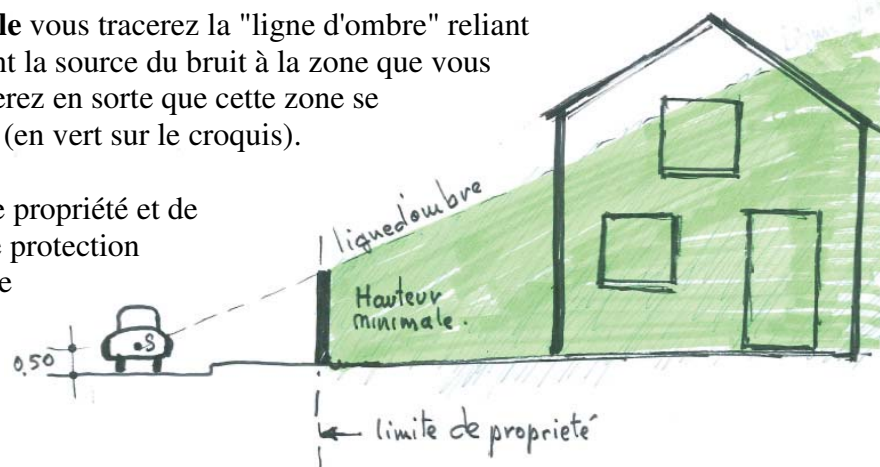
Construction d'un mur

S'agissant de la construction d'un mur acoustique dans son intégralité, vous pourrez donc jouer sur la totalité des paramètres.

Après avoir fait le choix d'un emplacement, généralement en limite de propriété, il faudra déterminer une hauteur. Celle-ci dépendra de l'importance de la zone à protéger.

A partir d'un plan **à l'échelle** vous tracerez la "ligne d'ombre" reliant un point virtuel représentant la source du bruit à la zone que vous souhaitez protéger. Vous ferez en sorte que cette zone se situe **sous** la ligne d'ombre (en vert sur le croquis).

Connaissant votre limite de propriété et de fait l'emplacement de votre protection vous déterminerez ainsi une hauteur minimale pour votre mur.



Cependant des contraintes réglementaires d'une part, (règlement d'urbanisme, de mitoyenneté, etc.), des contraintes techniques et financières d'autre part, (taille des fondations, emprises de sol, etc.) peuvent limiter vos ambitions, et vous amener à réduire cette hauteur.

Il faut savoir qu'un écran dont la hauteur est inférieure à 2 m, à l'exception des cas particuliers d'implantation (tête de remblais, surélévation de la source de bruit), présente un intérêt acoustique limité, les gains d'affaiblissement étant imperceptibles à l'oreille.

Longueur - selon les principes évoqués dans le paragraphe précédent, votre mur doit "masquer" au maximum la ou les sources de bruit. Plus il sera long et plus il sera efficace (cf. Intérêt de l'action groupée).

Implantation – en règle générale, plus votre protection est proche de la source de bruit, plus elle est efficace. En conséquence rapprochez, vous au maximum de vos possibilités foncières, de la source de bruit (mur en limite de propriété).



Si malgré tous vos efforts, la distance entre la source de bruit et le mur est plus importante que la distance entre le mur et la zone à protéger, il vaut mieux renoncer à votre projet.

Surélévation d'un mur existant

Un mur est déjà existant, et votre objectif est de lui donner une dimension plus importante. La détermination de la hauteur s'effectue selon les mêmes règles et les mêmes contraintes que pour le cas précédent.

Les produits présentés dans ce document peuvent être utilisés, à condition de vérifier que les fondations de l'ouvrage existant supportent et assurent la stabilité du mur une fois terminé.

On peut également rapporter sur le mur des chaperons ou des couronnements ayant une fonction acoustique. En modifiant le parcours des ondes acoustiques liées à la diffraction ces produits améliorent les performances acoustiques de l'ensemble du mur.

Amélioration acoustique d'un mur existant

Un mur est déjà en place, mais vous voulez le rendre acoustiquement plus efficace. Pour cela il faudra :

- supprimer les "jours" dans le mur,
- adapter les ouvertures, portail et portillon,
- habiller les murs existants de produits absorbants l'énergie acoustique.



Il faut aussi considérer certains produits tels que ;

- Les portails,



On peut noter que la plantation de végétation telle qu'une haie d'arbustes, même en "rangs serrés" ne constitue en aucune façon une protection contre le bruit.

Sélectionnez les matériaux

Les talus de terre

Les talus de terre peuvent offrir une protection peu coûteuse contre le bruit du trafic, encore faut-il disposer de suffisamment de terre et d'espace au sol pour le pied de talus. En effet, la largeur de la base doit être égale à au moins deux fois la hauteur.



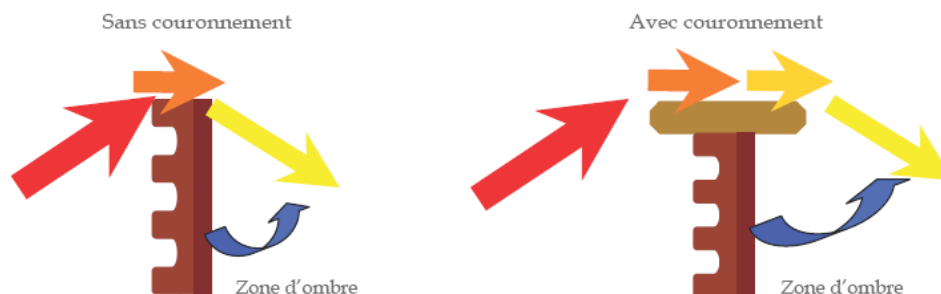
Si l'on tente de donner aux flancs du talus une pente plus escarpée, la terre sous l'effet de la pluie, des vibrations, du temps, glissera et se tassera.

Il est toutefois possible de réaliser des talus dont les angles d'ouverture sont plus réduits à condition de renforcer les flancs à l'aide d'éléments de raidissement en métal, verre synthétique, bois ou béton.



Les chapérons de clôture

Les chapérons de clôture ou couronnements posés en crête de mur, ont au-delà de l'aspect esthétique, une fonction acoustique, et permettent d'améliorer les performances du mur antibruit en augmentant la "zone d'ombre" derrière l'écran. Ils sont surtout utiles lorsque l'on est limité par la hauteur.



Sélectionnez les matériaux

Différentes formes existent sur le marché, les plus courantes sont le Té et le cylindre.

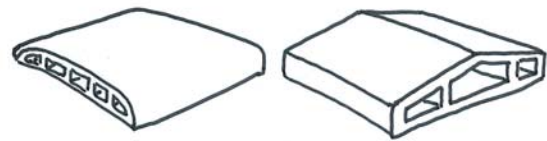
On distingue les produits réfléchissants, tels que les briques foraines en béton ou en terre cuite, et les produits absorbants en béton de bois, de pouzzolane, ou métal.



té



cylindre



Couvertines

Il faut savoir aussi qu'un couronnement est encore plus performant s'il est fait à base d'un matériau absorbant.

Les portails

Un écran acoustique pour être réellement efficace ne doit pas présenter de défaut d'étanchéité. Si vous faites le choix d'installer un portail au milieu de votre mur, il faudra le choisir en conséquence – oubliez le portail à claire voie !!!

L'idéal étant un portail plein et lourd (en bois plein par exemple ...).

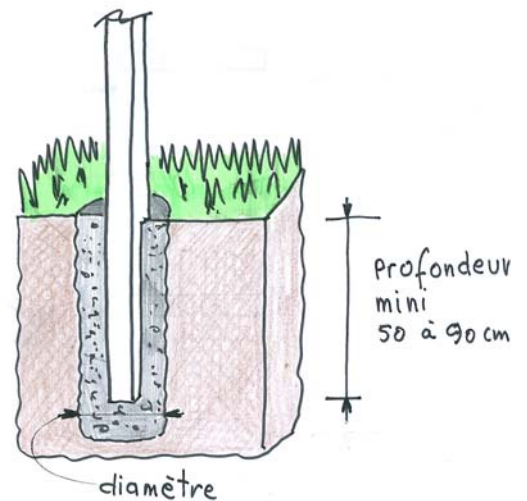
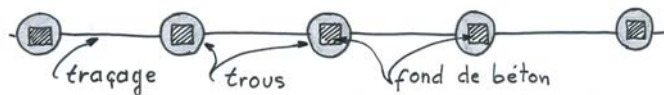


Sélectionnez les matériaux

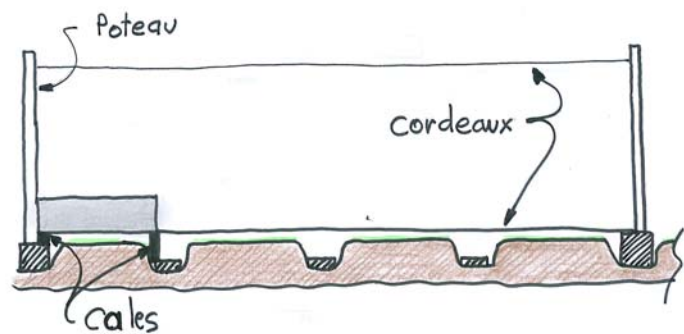
Réalisations des clôtures

L'exécution du chantier commence par l'implantation des éléments de la clôture et la réalisation des trous de fondation avec une tarière mécanique. Les poteaux d'angle sont implantés les premiers. Réglez leur aplomb dans les deux sens puis calez-les.

Scellez le 1^{er} poteau avec du béton, puis calez le 2^{ème}.

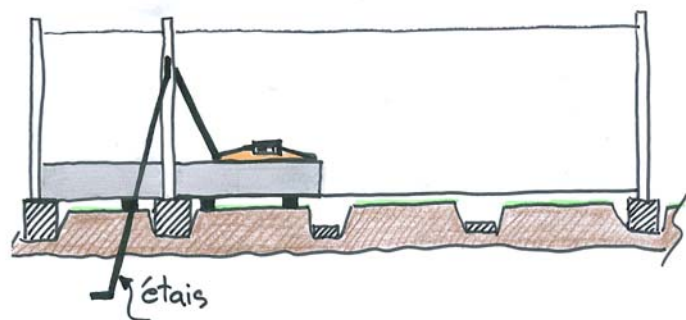


Afin d'aligner correctement tous les poteaux, tendre un cordeau horizontal en partie supérieure et un en partie inférieure. Posez ensuite la 1^{ère} plaque sur cales à la hauteur voulue. On veillera à bien enterrer la première plaque pour ne pas laisser de jour en partie basse, ce qui provoquerait une fuite acoustique, au pied de la clôture.



Montez ensuite les autres rangées de plaques jusqu'à la hauteur souhaitée.

Posez ensuite le deuxième poteau en vous alignant sur le cordeau. Scellez et posez la plaque du bas en respectant les consignes ci-dessus.



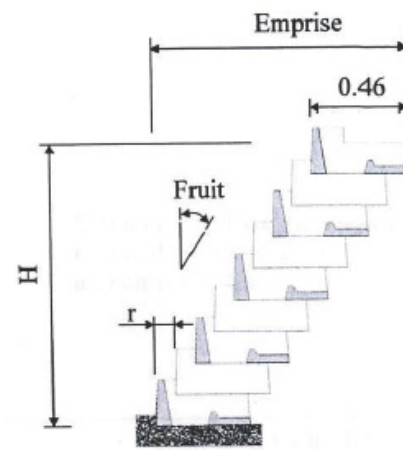
Recommencez l'opération autant de fois que nécessaire.

Réalisation des talus

Les talus ou les murs de soutènement raidis se caractérisent par leur emprise, leur hauteur hors sol (H), le recul (r) et le fruit.

Les fondations

Le choix du type de fondation est fonction de l'importance de l'ouvrage à réaliser et des caractéristiques du sol d'assise. Pour les murs de hauteur inférieure ou égale à 1 mètre dont le fruit sera supérieur à 18° , le premier rang sera posé sur un lit de sable de 5 cm environ, soigneusement nivelé et tassé.



Pour les murs de hauteur supérieure à 1 mètre, il est conseillé de réaliser une semelle en béton d'épaisseur adaptée au "hors gel" local (voir la carte ci-dessus), et d'ancrer le premier rang dans cette semelle en remplissant le premier rang de béton.

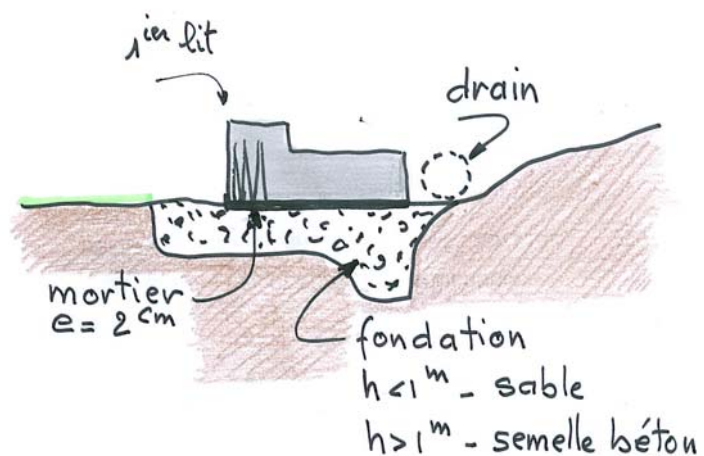
L'emprise de l'assise sera variable en fonction de la dimension des blocs de soutènement (se reporter aux recommandations du fournisseur) et de la hauteur du mur.

Pose du premier rang

Le soin apporté à la pose du premier rang conditionne la facilité du montage de l'ensemble. Il est conseillé de poser le premier rang sur un lit de mortier d'environ 2 cm d'épaisseur. Contrôlez régulièrement l'alignement et l'entraxe d'implantation (variable selon la dimension des blocs).

Pose du drain

Si un dispositif de drainage est prévu, le drain sera posé derrière le premier lit et avant remblayage de celui-ci.



Sélectionnez les matériaux

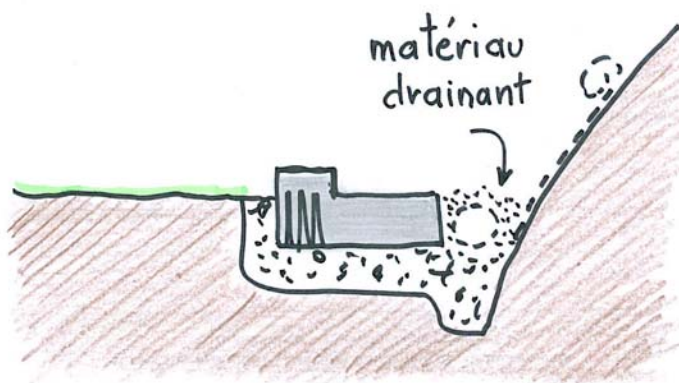
Remblaiement



Il est impératif que le remplissage complet des éléments et le remblaiement derrière le mur se fasse lit par lit au fur et à mesure du montage.

Pour le remblai utilisez de préférence un matériau drainant non argileux, compactable et homogène.

Pour le remplissage des éléments utilisez une terre végétale adaptée aux types de végétaux envisagés.



Pose des rangs suivants

La pose des rangs supérieurs s'effectue à sec par simple montage en quinconce, en respectant le recul en fonction du fruit et en veillant à l'alignement de chaque rang.

