

# RTAA 2016 Fiche d'application

Version 2.0

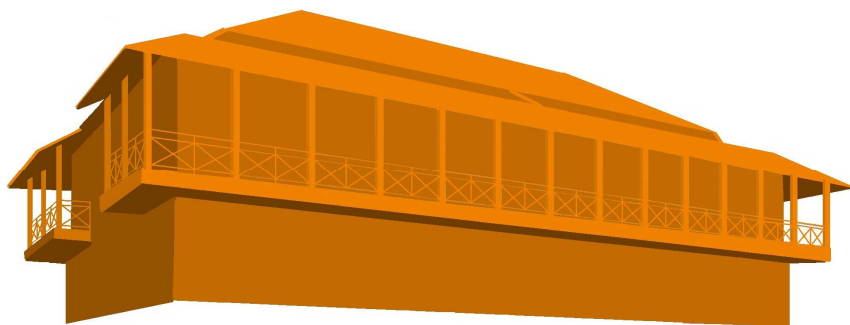
## ACOUSTIQUE

### Protection contre les bruits extérieurs au bâtiment

**Les fiches d'application permettent sur des points précis d'apporter des éclairages pour faciliter l'application de la réglementation.** Les fiches d'application sont susceptibles d'évoluer suite aux retours d'expérience des milieux professionnels.

*Cette fiche d'application apporte des précisions sur la protection contre les bruits extérieurs au bâtiment dans la réglementation acoustique des bâtiments d'habitation neufs en Guadeloupe, en Guyane, en Martinique et à La Réunion. Elle propose également des exemples illustratifs pour l'application de la réglementation.*

*La lecture de cette fiche d'application doit se faire conjointement à celle de l'arrêté du 17 avril 2009 modifié relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation neufs dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de La Réunion.*



## SOMMAIRE

▪ Principes généraux de l'arrêté acoustique.....	3
▪ Que disent les textes ? .....	3
▪ Mise à disposition des informations.....	4
▪ Définitions pour l'application de la réglementation acoustique.....	4
▪ Déterminer l'isolement acoustique minimal vis-à-vis d'infrastructures de transport terrestre .....	5
<i>Le maître d'ouvrage choisit la méthode forfaitaire simplifiée</i>	5
<i>Le maître d'ouvrage choisit d'estimer précisément le niveau sonore</i>	10
▪ Dimensionner une façade par rapport à un objectif d'isolement .....	11
<i>Illustrations de dimensionnement pour des locaux exposés sur une seule façade</i>	12

## VERSIONS

Date	Modification	Version
Août 2016	Mise à jour suite à la parution de l'arrêté du 11 janvier 2016 modifiant la RTAA 2009.	2.0 (RTAA 2016)

Cette fiche d'application a été élaborée par la direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages (ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer et ministère du logement et de l'habitat durable) et par le Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) avec le concours des professionnels de la construction des DOM.

## ▪ Principes généraux de l'arrêté acoustique

L'arrêté du 17 avril 2009 modifié relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation neufs dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de la Réunion distingue :

- la protection contre les bruits intérieurs au bâtiment (titre I),
- la détermination par le maître d'ouvrage du bâtiment de l'isolement acoustique minimal des bâtiments d'habitation contre les bruits extérieurs issus des infrastructures de transport terrestre et aérien (titre II).

Le titre II de l'arrêté du 17 avril 2009 modifié adapte les règles métropolitaines pour la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique et La Réunion afin d'assurer la protection acoustique des logements à construire :

- dans un secteur affecté par le bruit des infrastructures de transport terrestres bruyantes, classées par arrêté préfectoral en catégories 1, 2 et 3,
- dans les zones d'exposition au bruit engendré par les aéronefs, définies par les plans d'exposition au bruit des aéroports (PEB).

**Pour les infrastructures de transport terrestre** - A partir du niveau sonore défini en fonction de la catégorie de l'infrastructure, le maître d'ouvrage dispose de deux méthodes d'évaluation pour déterminer la valeur minimale de l'isolement de façade pour les pièces principales et les cuisines : une méthode forfaitaire simplifiée ou une évaluation précise.

**Pour les infrastructures de transport aérien** – Suivant la zone dans laquelle est située la construction, le maître d'ouvrage détermine la valeur minimale de l'isolement de façade pour les pièces principales et les cuisines.

Ces valeurs minimales d'isolement en façade des bâtiments d'habitation sont basées sur des exigences de résultats vérifiables par mesurage in situ, fenêtres fermées et systèmes d'occultation ouverts, selon la procédure décrite dans le guide de mesures acoustiques de la direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (disponible sur le site : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>).

Pour favoriser la conception des logements en ventilation naturelle, les aménagement suivants sont prévus au dispositif résultant de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit et imposant un isolement des pièces principales et des cuisines :

- aucun isolement requis pour les infrastructures terrestres les moins circulées (catégories 4 et 5),
- valeurs minimales d'isolement réduites de 5 dB pour les infrastructures terrestres très circulées (catégories 1, 2 et 3),
- limitation à 33 dB des isolements acoustiques minimaux pour permettre le recours à la ventilation naturelle dans les zones moins affectées par le bruit, contre 30 dB en métropole.

## ▪ Que disent les textes ?

**Texte de référence** : Arrêté du 17 avril 2009 modifié relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation neufs dans les départements de la Guadeloupe, de la Martinique, de la Guyane et de La Réunion.

*Extraits – Article 11*

[...] **Article 10.** – En application de l'article R.571-43 du code de l'environnement et des articles L.147-5 et L.145-6 du code de l'urbanisme, les pièces principales et cuisines des logements dans les bâtiments d'habitation à construire en Guadeloupe, en Guyane, en Martinique et à La Réunion dans le secteur de nuisance d'une ou plusieurs infrastructures de transports terrestres classées en catégorie 1, 2 ou 3 suivant l'arrêté préfectoral prévu

à l'article R.111-4-1 du code de la construction et de l'habitation doivent présenter un isolement acoustique minimal contre les bruits extérieurs.

Cet isolement est déterminé de manière forfaitaire par une méthode simplifiée dont les modalités sont définies à l'article 11 [...].

Toutefois, le maître d'ouvrage du bâtiment à construire peut déduire la valeur de l'isolement d'une évaluation plus précise des niveaux sonores

en façade, s'il souhaite prendre en compte des données urbanistiques et topographiques particulières, l'implantation de la construction dans le site, et, le cas échéant, l'influence des conditions météorologiques locales. [...]

Les valeurs d'isolement acoustique minimal retenues après application des articles 11 à 14 ne peuvent être inférieures à 33 dB. [...]

**Article 14.** – Pour les habitations exceptionnellement admises dans les zones exposées au bruit des aéroports, l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A,tr}$  des pièces

principales et des cuisines vis-à-vis des bruits extérieurs doit être égal à 35 dB en zone C. La zone C est définie par les plans d'exposition au bruit des aéroports prévus aux articles L.147-3 et suivants du code de l'urbanisme.

**Article 15.** – Dans le cas de zones exposées à la fois au bruit des infrastructures de transports terrestres et aériens, la valeur minimale de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A,tr}$  des locaux vis-à-vis de l'espace extérieur est calculée en prenant en compte les différentes sources de bruit de transports (terrestres et aériens). [...]

### ▪ Mise à disposition des informations

Les autorités compétentes pour l'élaboration des documents d'urbanisme doivent reporter les informations mentionnées par les arrêtés préfectoraux de classement des infrastructures de transport dans les plans d'occupation des sols (POS), les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les plans de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV). Consultables auprès des services des mairies et des DEAL (Directions de l'environnement, de l'aménagement et du logement), ces informations sont portées à la connaissance du demandeur lors de la délivrance des certificats d'urbanisme et des permis de construire.

### ▪ Définitions pour l'application de la réglementation acoustique

#### Niveaux sonores de référence et points de référence

Les niveaux sonores de référence, qui permettent de classer les infrastructures de transports terrestres et de déterminer la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit sont :

- pour la période diurne, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, pendant la période de 6h à 22h, noté  $L_{Aeq(6h-22h)}$ , correspondant à la contribution sonore de l'infrastructure considérée,
- pour la période nocturne, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, pendant la période de 22h à 6h, noté  $L_{Aeq(22h-6h)}$ .

Ces niveaux sonores sont évalués en des points de référence situés conformément à la norme NF S 31-130 « Cartographie du bruit en milieu extérieur ».

#### Isolement acoustique standardisé pour un bruit de trafic routier

L'isolement standardisé pour un bruit de trafic routier noté  $D_{nT,A,tr}$ , exprimé en décibels (dB), caractérise la protection d'un local vis-à-vis des bruits aériens apportée par les différents éléments qui composent la façade, en contact avec l'espace extérieur (murs, fenêtres, coffres de volets roulants, entrées d'air). Il tient compte à la fois de la durée de réverbération du local et du caractère spécifique du spectre sonore du bruit de trafic routier. Mesuré in

situ, il est donné pour une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde, en y appliquant certaines corrections (norme NF EN ISO 140-5).

#### Indice d'affaiblissement acoustique pondéré

L'indice d'affaiblissement acoustique pondéré noté  $R_w+C$  ou  $R_w+C_{tr}$ , exprimé en décibels (dB), caractérise l'aptitude des éléments de construction tels que murs, planchers, portes, fenêtres etc. à atténuer la transmission directe du bruit. Il s'exprime différemment suivant le spectre du bruit émis :  $R_w+C$  pour un bruit émis dans le bâtiment,  $R_w+C_{tr}$  pour un bruit émis par le trafic routier. Sa mesure est réalisée sans transmission latérale, dans une cellule d'essai en laboratoire selon la norme NF EN ISO 140-3. Sa valeur peut être calculée pour les éléments de construction répondant à la « loi de masse » ou renseignée dans les procès-verbaux d'essais, avis techniques et notices descriptives données par les fabricants et fournisseurs de produits et d'éléments de construction.

#### Isolement acoustique normalisé d'un élément de construction

L'isolement acoustique normalisé noté  $D_{n,e}$  caractérise l'isolement aux bruits aériens de petits éléments de construction d'aire inférieure à 1 m<sup>2</sup> tels que coffres de volets roulants et entrées d'air. Il s'exprime différemment suivant le spectre de bruit

émis :  $D_{n,e,w}+C$  pour un bruit émis dans un bâtiment,  $D_{n,e,w}+C_{tr}$  pour un bruit émis par le trafic routier. Sa mesure est réalisée dans un laboratoire d'essai selon la norme NF EN ISO 10140 1 et 2 (mars 2013). Sa valeur est renseignée dans les procès-

verbaux d'essais, avis techniques et notices descriptives données par les fabricants et fournisseurs de produits et d'éléments de construction.

### ▪ Déterminer l'isolement acoustique minimal vis-à-vis d'infrastructures de transport terrestre

Les valeurs d'isolement à respecter sont déterminées en fonction du classement des infrastructures de transport terrestre fixé dans chaque territoire par arrêté préfectoral, en application de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié, et remis à jour tous les cinq ans. En conséquence, les dispositions de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié s'appliquent si, au lieu et à la date du dépôt de la demande de permis de construire de l'opération, l'arrêté préfectoral de classement des infrastructures de transport terrestre, de définition des secteurs affectés par le bruit et de détermination des valeurs d'isolement acoustique a été pris.

### Le maître d'ouvrage choisit la méthode forfaitaire simplifiée

Selon la méthode forfaitaire, la valeur de l'isolement acoustique minimal vis-à-vis des bruits de transports terrestres des pièces principales et cuisines est déterminée comme présenté ci-dessous.

#### ○ Principe

Compte tenu de la catégorie de l'infrastructure et de la distance horizontale entre la façade de la pièce à protéger (pièce principale, cuisine) et le bord de la chaussée le plus proche, les valeurs de l'isolement minimal  $D_{nT,A,tr}$  en dB sont déterminées conformément au tableau 1 ci-dessous, par portion de façade.

Distance (m)		0	10	15	20	25	30	40	50	65	80
Catégorie de l'infrastructure	1	40	40	39	38	37	36	35	34	33	-
	2	37	37	36	35	34	33	-	-	-	-
	3	33	33	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 1 – Valeurs d'isolement minimal  $D_{nT,A,tr}$  en dB

Ces valeurs peuvent être corrigées pour tenir compte de la présence de masques pouvant faire obstacle au bruit tels que des bâtiments situés entre le bâtiment à construire et l'infrastructure, un écran acoustique ou un merlon situé le long de l'infrastructure.

Les corrections sont calculées en considérant pour chaque infrastructure classée considérée un point d'émission conventionnel. Pour chaque infrastructure, ce point d'émission conventionnel est situé au niveau du sol, sur le bord de la chaussée le plus éloigné de la façade de la pièce considérée.

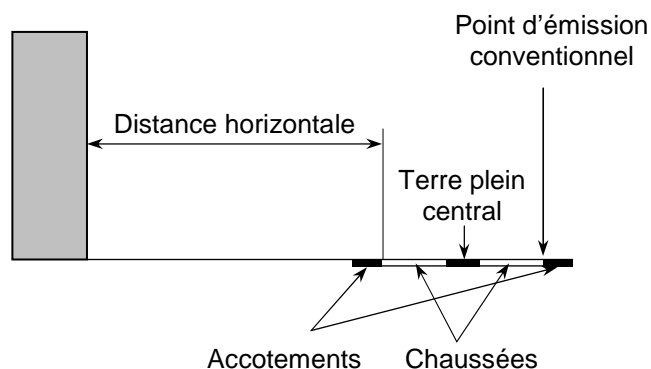


Figure 1 – Distance horizontale et point d'émission conventionnel à considérer

○ **Correction liée aux masques des bâtiments situés entre l'infrastructure et la façade du bâtiment à construire**

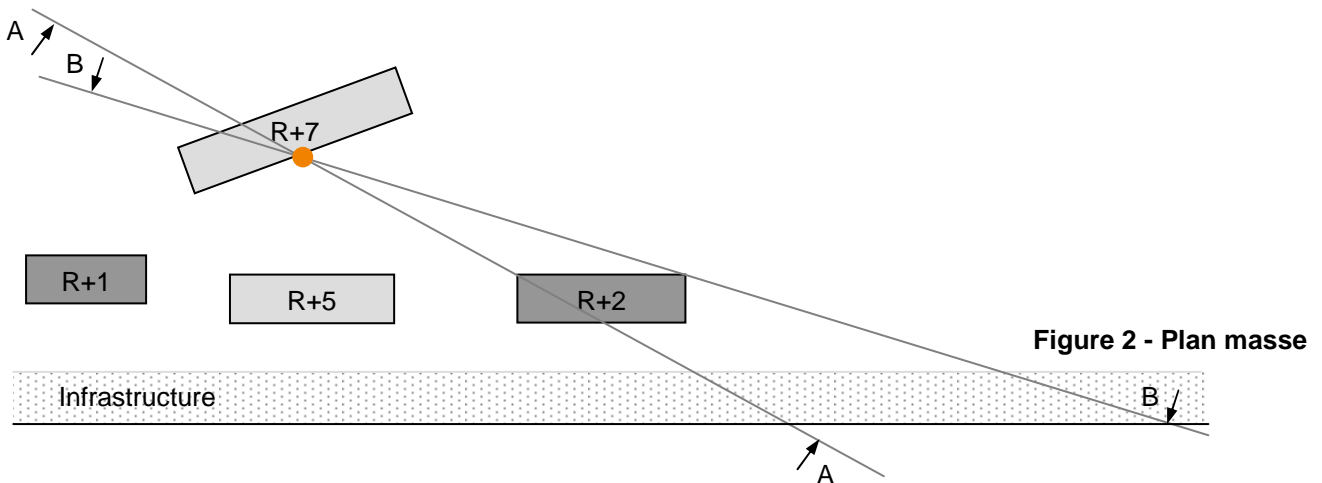
Les valeurs d'isolement minimal déduites du tableau 1 sont corrigées en fonction de la valeur de l'angle selon lequel on peut voir l'infrastructure depuis la façade de la pièce considérée. Les valeurs de correction sont données dans le tableau 2.

Angle de vue $\alpha$	Correction
$\alpha > 135^\circ$	0 dB
$110^\circ < \alpha \leq 135^\circ$	-1 dB
$90^\circ < \alpha \leq 110^\circ$	-2 dB
$60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	-3 dB
$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	-4 dB
$15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	-5 dB
$0^\circ < \alpha \leq 15^\circ$	-6 dB
$\alpha = 0^\circ$ (façade arrière)	-9 dB

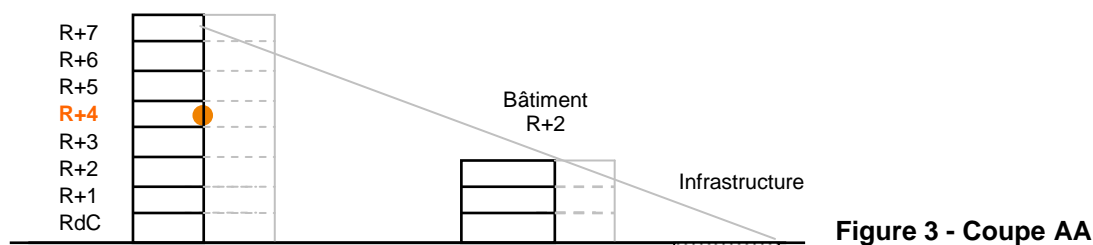
**Tableau 2 – Correction à appliquer en fonction de l'angle  $\alpha$  sous lequel on peut voir l'infrastructure**

**Exemple 1 :** Masquage d'un bâtiment R+7 par trois bâtiments R+1, R+5 et R+2 et détermination des angles de vue à un point d'observation correspondant à un élément situé au milieu de la façade au 4<sup>ème</sup> étage du bâtiment considéré

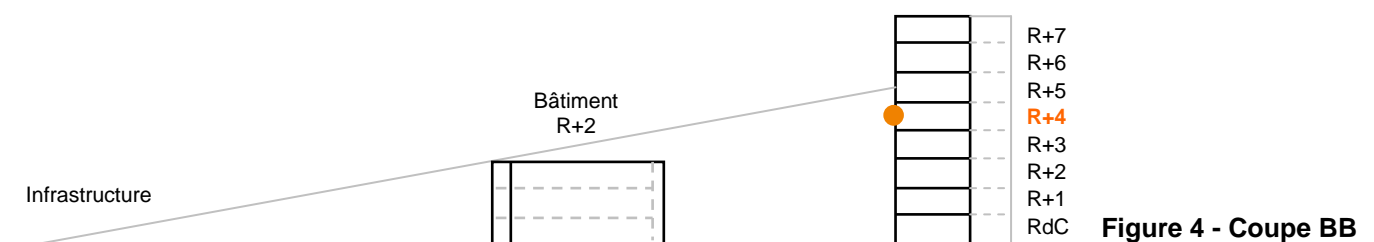
Pour chaque portion de façade, l'évaluation de l'angle de vue  $\alpha$  se fait en tenant compte du masquage en coupe par les bâtiments existants ou à construire dans la même opération. Les figures ci-dessous présentent un plan masse et deux coupes en élévation AA et BB permettant d'évaluer l'effet de masque du bâtiment en R+2 sur l'élément de façade considéré.



**Figure 2 - Plan masse**



**Figure 3 - Coupe AA**



**Figure 4 - Coupe BB**

Les coupes en élévation AA et BB sur le bâtiment R+2 permettent de déterminer les points sur la verticale passant par le point d'observation en dessous desquels l'infrastructure n'est pas en vue directe. La coupe en élévation BB est celle pour laquelle la droite « point d'émission conventionnel – bord supérieur du bâtiment » est la plus basse. Même dans ce cas, il n'y a pas de vue directe de l'infrastructure à partir du point d'observation au milieu de la façade du 4<sup>ème</sup> étage du bâtiment R+7. Le bâtiment en R+2 masque l'infrastructure pour ce point d'observation.

En effectuant les mêmes vérifications pour les deux autres bâtiments R+1 et R+5, pour ce même point d'observation, on constaterait que le bâtiment en R+1 ne masque pas l'infrastructure et que le bâtiment en R+5 la masque.

En conséquence, l'angle de vue  $\alpha$  à partir du point d'observation est donné par la somme des angles  $\alpha_i$  définis dans la figure ci-dessous.

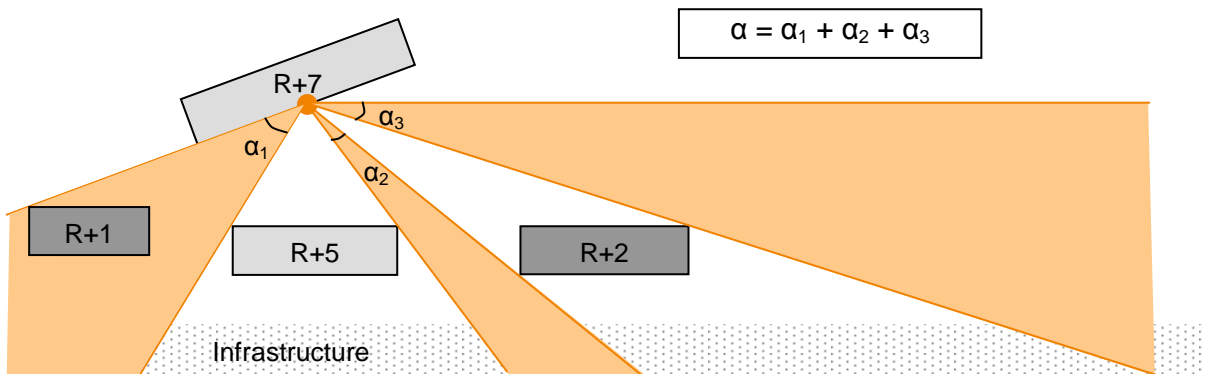


Figure 5 : Définition de l'angle  $\alpha$

○ **Correction liée à la protection par des écrans acoustiques ou merlons continus en bordure de l'infrastructure**

En présence d'un écran ou d'un merlon continu en bordure d'infrastructure, une correction définie dans le tableau 3 s'applique aux valeurs minimales d'isolement définies précédemment en fonction du type de zone de façade définie verticalement : zone très protégée (zone située sous l'horizontale tracée depuis le sommet de l'écran ou du merlon), zone peu protégée (zone intermédiaire) ou zone non protégée.

Protection	Correction
Pièce en zone de façade non protégée	0 dB
Pièce en zone de façade peu protégée	- 3 dB
Pièce en zone de façade très protégée	- 6 dB

Tableau 3 : Correction à appliquer suivant la zone de façade

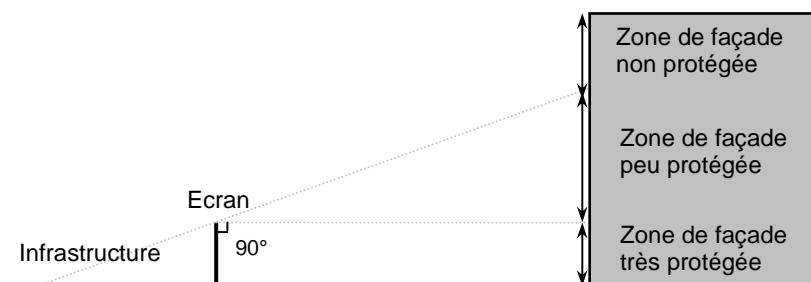


Figure 6 : Définition des zones de façade

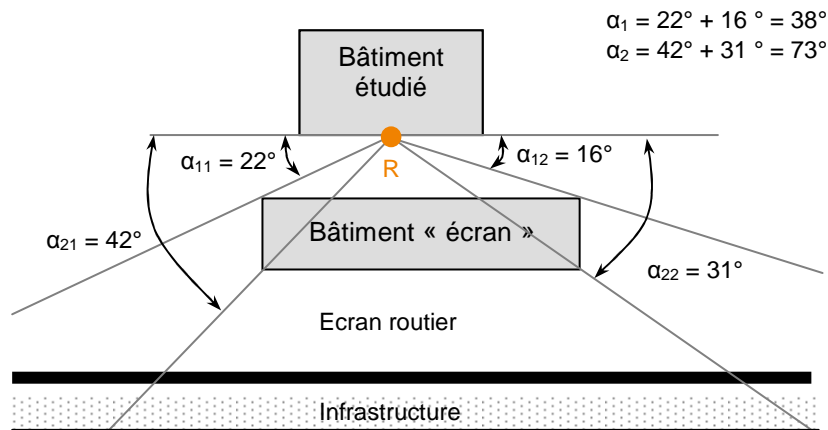
o **Cumul des corrections**

En présence d'un écran ou d'un merlon en bordure d'une infrastructure et de bâtiments faisant éventuellement écran entre l'infrastructure et la façade du bâtiment étudié, les deux corrections sont cumulées, sauf si un des deux éléments faisant écran masque l'autre.

**La correction globale est limitée à - 9 dB.**

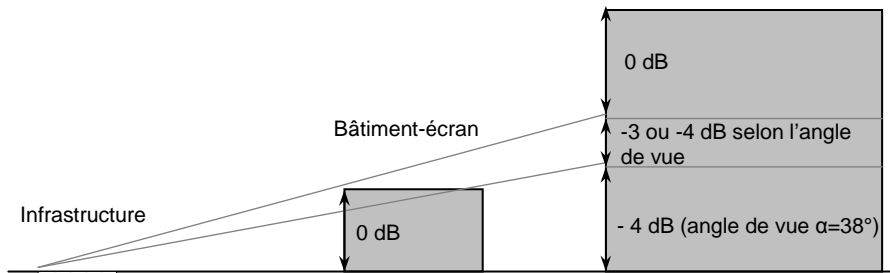
**Exemple 2 : Cumul des corrections dues à deux écrans (bâtiment écran et écran routier)**

La façade du bâtiment étudiée est protégée du bruit de l'infrastructure par un écran routier le long de l'infrastructure et par un bâtiment faisant écran. Pour la verticale passant par le point R de la façade étudiée, on détermine les angles  $\alpha$  sous lesquels l'infrastructure est encore vue.



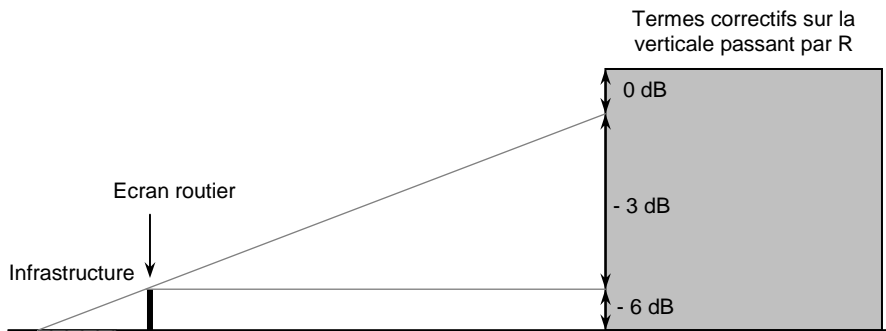
**Figure 7 : Plan masse de l'exemple 2**

La figure 8 donne les corrections qui seraient à appliquer si le bâtiment écran était seul :



**Figure 8 : Termes correctifs pour le bâtiment-écran seul**

La figure 9 donne les corrections qui seraient à appliquer s'il n'y avait que l'écran routier :



**Figure 9 : Termes correctifs pour l'écran routier seul**



La figure 10 fournit le cumul des corrections dues aux deux écrans :

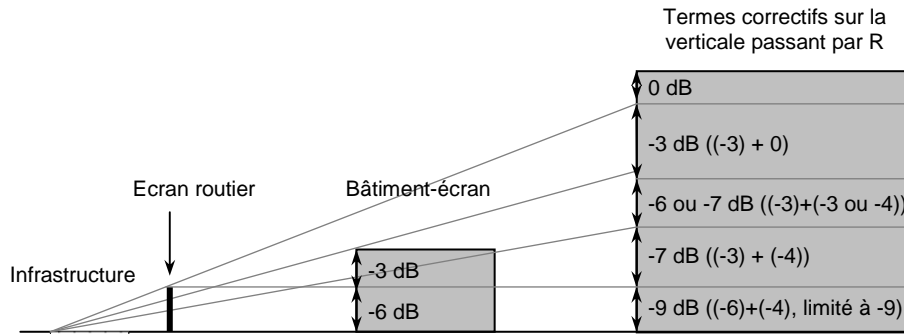


Figure 10 : Termes correctifs pour les deux écrans

○ **Exposition à plusieurs infrastructures de transport terrestre de catégorie 1, 2 ou 3**

Pour chaque infrastructure, une valeur d'isolement est déterminée selon les modalités précédentes. La valeur minimale d'isolement acoustique à retenir est calculée à partir de la série de valeurs ainsi déterminées. Les deux valeurs les plus faibles de la série sont comparées. Suivant l'écart entre ces deux valeurs, la correction issue du tableau 4 est ajoutée à la valeur la plus élevée des deux.

Ecart entre les deux valeurs les plus faibles	Correction
Ecart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Ecart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Ecart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Ecart > 9 dB	0 dB

Tableau 4 : Correction pour tenir compte de la présence de plusieurs infrastructures

Si le bruit ne provient que de deux infrastructures, la série ne comporte que deux valeurs et la valeur calculée à l'aide du tableau est l'isolement acoustique minimal. Lorsque la valeur obtenue après correction est inférieure à 33 dB, il n'est pas requis de valeur minimale pour l'isolement.

**Exemple 3 : Détermination d'un isolement pour deux infrastructures**

Si les isoléments à considérer pour les deux infrastructures sont 33 dB et 38 dB, l'écart entre les deux valeurs est de  $38 - 33 = 5$  dB soit une correction à appliquer de +1 dB d'après le tableau 4. L'isolement acoustique résultant des deux isoléments à composer est donc de  $38 + 1 = 39$  dB.

**Exemple 4 : Détermination d'un isolement pour trois infrastructures**

Si les isoléments à considérer pour les trois infrastructures sont 28, 31 et 38 dB :

- combinaison entre 28 et 31 dB : écart de 3 dB soit une correction de 2 dB qui conduit à  $31 + 2 = 33$  dB,
- puis, combinaison entre 33 et 38 dB : écart de 5 dB soit une correction de 1 dB qui conduit à  $38 + 1 = 39$  dB.

L'isolement acoustique résultant des trois isoléments à composer est donc de 39 dB.

○ **Exposition simultanée au bruit des infrastructures de transport terrestre et aérien**

La valeur minimale de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A,tr}$  des pièces principales et des cuisines vis-à-vis de l'espace extérieur est calculée en prenant en compte les différentes sources de bruit de transports (terrestres et aériens).

La valeur minimale de l'isolement acoustique est déterminée à partir des valeurs calculées pour les infrastructures de transports terrestres et pour le trafic aérien. La valeur concernant les infrastructures de transport terrestre est celle calculée comme précédemment, qui peut être inférieure à 33 dB. Pour le trafic aérien, il s'agit de la valeur minimale d'isolement définie pour les habitations admises dans la zone C, à

35 dB. Ces deux valeurs sont comparées. La valeur minimale de l'isolement acoustique est la valeur la plus élevée des deux, augmentée de la correction figurant dans le tableau 4.

## Le maître d'ouvrage choisit d'estimer précisément le niveau sonore

### o Principe

Le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore engendré par les infrastructures de transports terrestres en façade, en tenant compte des données urbanistiques et topographiques particulières et de l'implantation de la construction dans le site. Il évalue la propagation des sons entre l'infrastructure et le futur bâtiment :

- soit par calcul selon une méthode conforme à la NF S 31-133,
- soit à l'aide de mesures réalisées selon les normes NF S 31-085 pour les infrastructures routières.

Dans les deux cas, cette évaluation est effectuée pour l'ensemble des infrastructures de catégorie 1, 2 ou 3 en recalant les niveaux sonores calculés ou mesurés à 2 mètres en avant des façades du bâtiment sur les valeurs suivantes de niveaux sonores au point de référence.

Catégorie	Niveau sonore au point de référence en période diurne (en dB(A) )	Niveau sonore au point de référence en période nocturne (en dB(A) )
1	83	78
2	79	74
3	73	68

**Tableau 5 – Niveau sonore au point de référence**

Lors d'une estimation par calcul sur modèle numérique de propagation sonore, les caractéristiques acoustiques des infrastructures sont définies à l'aide des informations pouvant être recueillies (puissance acoustique, vitesses, trafic...) et sont recalées afin d'ajuster le niveau sonore au point de référence à la valeur correspondante donnée dans le tableau 5. Dans les cas où les points de calcul sont en champ libre, la valeur calculée au point de référence ou à l'emplacement du futur bâtiment est augmentée de 3 dB(A) pour tenir compte de la réflexion de la façade.

Lors d'une estimation par mesure, les mesurages sont effectués simultanément en plaçant des microphones au point de référence de chaque infrastructure concernée et aux emplacements correspondant à 2 mètres en avant des façades des bâtiments étudiés. La valeur mesurée au point de référence de chaque infrastructure est comparée à la valeur correspondante du tableau 5 et la différence est appliquée aux valeurs mesurées en façade des bâtiments étudiés. Lors d'un mesurage en champ libre, la valeur mesurée au point de référence ou à l'emplacement du futur bâtiment est augmentée de 3 dB(A) pour tenir compte de la réflexion de la façade.

La valeur d'isolement acoustique minimal déterminée à partir de cette évaluation est telle que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines est **égal ou inférieur à 40 dB(A) en période diurne et 35 dB(A) en période nocturne**, ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne.

Lorsqu'un bâtiment à construire est situé dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures de catégorie 1, 2 ou 3, on applique la méthode forfaitaire simplifiée définie précédemment.

Lorsque la valeur d'isolement obtenue est inférieure à 33 dB, il n'est pas requis de valeur minimale pour l'isolement.

Dans le cadre du contrôle des règles de construction applicables à toutes les catégories de bâtiments, les hypothèses et paramètres conduisant aux valeurs d'isolement acoustique minimal déterminées à partir de cette évaluation sont tenues à disposition de façon à permettre la vérification de l'estimation précise du niveau sonore en façade réalisée par le maître d'ouvrage.

**Exemple 5 : Recalage par rapport au niveau sonore au point de référence pour une infrastructure routière de catégorie 2**

Le tableau 5 donnant les niveaux sonores au point de référence en période diurne indique un niveau de 79 dB(A) pour une infrastructure de catégorie 2. Si le niveau sonore calculé au point de référence est de 77 dB(A) dans le modèle numérique de propagation sonore, il faut modifier les hypothèses prises en compte afin d'obtenir un niveau sonore de 79 dB(A). Les niveaux sonores aux différents emplacements en façade des bâtiments étudiés seront alors calculés sur cette base.

○ **Détermination de l'isolement  $D_{nT,A,tr}$  sur la base de niveaux sonores mesurés ou calculés en façade**

On considère les grandeurs suivantes :

- A : niveau sonore au point de référence pour la catégorie d'infrastructure considérée (tableau 5),
- B : niveau sonore de référence mesuré ou calculé, équivalent à un niveau en façade, c'est-à-dire avec majoration éventuelle de 3 dB(A) due à la réflexion sur la façade,
- C : niveau sonore à 2 mètres de la façade de la pièce considérée, mesuré ou calculé, équivalent à un niveau en façade c'est-à-dire avec majoration éventuelle de 3 dB(A) due à la réflexion sur la façade.

La valeur (B-C) correspond à l'atténuation due à la propagation du son entre l'infrastructure et le futur bâtiment. La valeur d'isolement acoustique minimal est alors telle que :

- en période diurne :  $A - (B - C) - D_{nT,A,tr} = 40 \text{ dB(A)}$
- en période nocturne :  $A - (B - C) - D_{nT,A,tr} = 35 \text{ dB(A)}$

**Exemple 6 : Application à une infrastructure routière classée en catégorie 2**

Pour une infrastructure routière de catégorie 2 et d'après le tableau 4 :

$$A_{\text{diurne}} = 79 \text{ dB(A)}$$

$$A_{\text{nocturne}} = 74 \text{ dB(A)}$$

Les mesures in situ permettent de déterminer les grandeurs nécessaires au calcul de l'atténuation (valeurs mesurées repérées avec \*) :

- le niveau sonore au point de référence mesuré en champ libre, recalé pour être équivalent à un niveau en façade :
  - $B_{\text{diurne}} = 70^* + 3 \text{ dB(A)} = 73 \text{ dB(A)}$
  - $B_{\text{nocturne}} = 65^* + 3 \text{ dB(A)} = 68 \text{ dB(A)}$
- le niveau sonore mesuré à 2 mètres de la façade à construire de la pièce considérée, recalé pour être équivalent à un niveau en façade :
  - $C_{\text{diurne}} = 65^* + 3 \text{ dB(A)} = 68 \text{ dB(A)}$
  - $C_{\text{nocturne}} = 59^* + 3 \text{ dB(A)} = 62 \text{ dB(A)}$

Période	A en dB(A)	B en dB(A)	C en dB(A)	$D_{nT,A,tr}$ minimal en dB
Diurne	79	73	68	$79 - (73 - 68) - 40 = 34 \text{ dB}$
Nocturne	74	68	62	$74 - (68 - 62) - 35 = 33 \text{ dB}$

**Tableau 6 – Récapitulatif des données d'entrée et exigences  $D_{nT,A,tr}$**

On retient comme exigence du  $D_{nT,A,tr}$  la valeur la plus contraignante soit  $D_{nT,A,tr} = 34 \text{ dB}$ .

▪ **Dimensionner une façade par rapport à un objectif d'isolement**

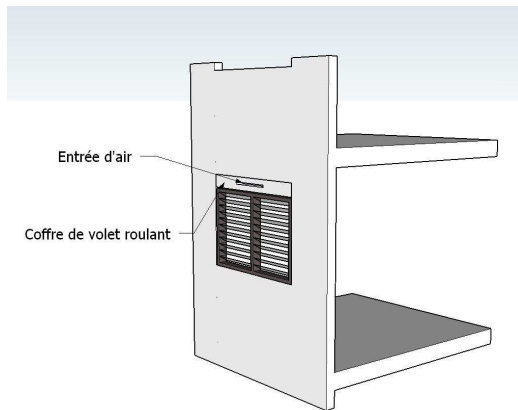
La méthode de calcul de l'isolement d'un local par rapport aux bruits extérieurs définie dans la norme EN 12354-3 permet de déterminer l'isolement acoustique d'une façade d'un bâtiment. Le calcul repose sur les données d'entrées suivantes :

- l'indice d'affaiblissement acoustique ( $R_w + C_{tr}$ ) des différents éléments de surface qui composent la ou les façades de ce local (murs de façade, menuiseries + vitrages avec ou sans coffres de volets roulants, toitures, ...),
- les isolements acoustiques normalisés ( $D_{ne,w} + C_{tr}$ ) des différents ouvertures (entrées d'air, conduits de ventilation, coffres de volets roulants, ...)
- la géométrie du local.

Le résultat est donné en isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A,tr}$ . Il tient compte des différents chemins de propagation (façade, toiture, transmission par les parois latérales à la façade). Cette méthode de calcul est notamment mise en œuvre dans le logiciel ACOUBAT développé par le CSTB.

### Illustrations de dimensionnement pour des locaux exposés sur une seule façade

Les exemples qui suivent sont donnés à titre indicatif, les solutions proposées pouvant être optimisées. L'obtention des résultats dépend pour partie de la mise en œuvre.



Hypothèses :

- séjour de 40 m<sup>2</sup>
- façade de 12 m<sup>2</sup> - béton de 16 cm
- planchers et refends en béton de 18 cm
- baie de 4 m<sup>2</sup>
- deux entrées d'air

Figure 11 – Exemple avec baie, coffre de volet roulant et entrée d'air

Objectif d'isolement de façade aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$	33 dB	35 dB
1 – Fenêtre ( $R_w + C_{tr}$ )	≥ 30 dB	≥ 33 dB
2 – Entrée d'air – moins d'une entrée d'air par 10m <sup>2</sup> au sol ( $D_{n,e,w} + C_{tr}$ )	≥ 38 dB	≥ 41 dB
3 – Coffre de volet roulant traversant si non intégré au bloc baie ( $D_{n,e,w} + C_{tr}$ )	≥ 44 dB	≥ 47 dB

Tableau 7 – Exemple de dimensionnement pour un local exposé aux bruits extérieurs sur une seule façade pour des objectifs d'isolement de 33 et 35 dB

Lorsque les locaux sont situés en sous toiture avec combles perdus ou sous rampant de toiture en combles aménagés, une amélioration du traitement acoustique est nécessaire pour limiter la transmission du bruit par le vide des combles ou le rampant de toiture.

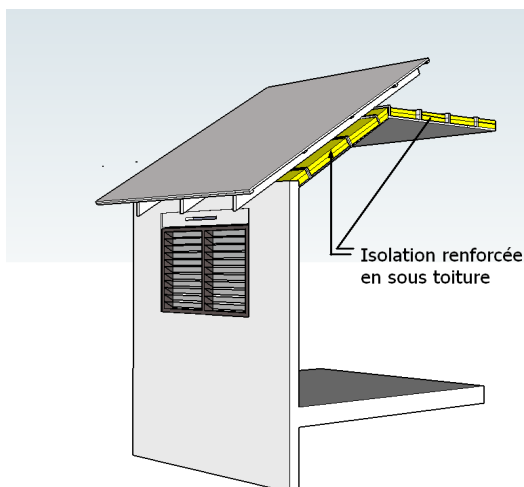


Figure 12 – Local situé sous un rampant de toiture

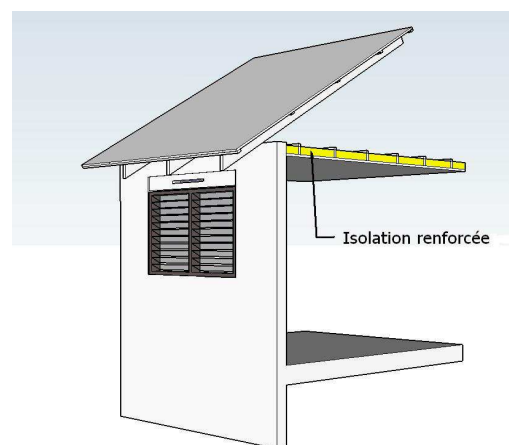


Figure 13 – Local situé sous toiture avec combles perdus

Par exemple, pour un objectif d'isolement  $D_{nT,A,tr} = 35$  dB :

- 100 mm de laine minérale sur le plafond en plâtre de 13 mm dans le comble fermé sur l'extérieur (non ventilé ou faiblement ventilé),
- 160 mm de laine minérale + 2 plaques de plâtre de 13 mm montées sur ossature métallique en rampant de toiture.

Et pour les hypothèses définies ci-dessous :

Objectif d'isolement de façade aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$	35 dB
1 – Fenêtre + coffre de volet intégré ( $R_w+C_{tr}$ )	$\geq 33$ dB
2 – Toiture + vide du comble + plafond ( $R_w+C_{tr}$ )	$\geq 41$ dB
3 – Entrée d'air – moins d'une entrée d'air par 10 m <sup>2</sup> au sol ( $D_{n,e,w}+C_{tr}$ )	$\geq 41$ dB

**Tableau 8 – Exemple de dimensionnement pour un séjour de 20 m<sup>2</sup> sous un rampant de toiture, exposé aux bruits extérieurs sur une seule façade**

Objectif d'isolement de façade aux bruits extérieurs $D_{nT,A,tr}$	35 dB
1 – Fenêtre + coffre de volet intégré ( $R_w+C_{tr}$ )	$\geq 33$ dB
2 – Toiture + vide du comble + plafond ( $R_w+C_{tr}$ )	$\geq 40$ dB
3 – Entrée d'air – moins d'une entrée d'air par 10 m <sup>2</sup> au sol ( $D_{n,e,w}+C_{tr}$ )	$\geq 41$ dB

**Tableau 9 – Exemple de dimensionnement pour un local situé sous comble perdu, exposé aux bruits extérieurs sur une seule façade**



MINISTÈRE  
DE L'ENVIRONNEMENT,  
DE L'ÉNERGIE  
ET DE LA MER

MINISTÈRE  
DU LOGEMENT  
ET DE L'HABITAT  
DURABLE