



S E A C

**ETUDE DES ISOLEMENTS AU
BRUIT AÉRIEN ET DE CHOC
ENTRE LOGEMENTS AVEC
PLANCHER LEGER SEAC BOIS**

Note de synthèse acoustique

NOS REF : r0810004b-gc1

N° affaire : 2008-249a-gc1

Labège, le 9 septembre 2008



GAMBA ACOUSTIQUE ARCHITECTURALE & URBAINE

EUURL au capital de 12 000 € - Siret 388 148 884 000 41 - Code APE 742C
Buro Parc 2 - Rue de la Découverte - BP 163 - 31676 LABÈGE Cedex
Tél. : +33 (0)5 62 24 36 76 - Fax : +33(0)5 62 24 35 25
E-Mail : contact@acoustique-gamba.fr - Site : <http://www.acoustique-gamba.fr>

SOMMAIRE

- 1. PRÉAMBULE.....3
- 2. OBJECTIFS.....3
- 3. SYSTÈME CONSTRUCTIF.....3
- 4. ISOLEMENT AUX BRUITS AÉRIENS.....3
- 5. CONCLUSION.....4

1. Préambule

Dans le cadre du développement d'un nouveau plancher léger SEAC BOIS, la société SEAC consulte *GAMBA Acoustique Architecturale et Urbaine* pour que nous réalisons une étude acoustique d'orientation des principes constructifs à mettre en œuvre afin de vérifier que les objectifs d'isolement au bruit aérien et de choc réglementaires entre 2 chambres types d'un logement soient atteints.

2. Objectifs

Les logements sont soumis à l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation. Cet arrêté impose un isolement au bruit aérien $D_{nT,A}$ supérieur à 53 dB entre pièces principales (le cas que nous étudions) de deux logements distincts, et un niveau de bruit de choc L'_{nTw} inférieur à 58 dB.

3. Système constructif

Le système constructif de base est le suivant :

Façade : parpaings creux enduits d'épaisseur 200 mm. Ce mur est doublé par un complexe de doublage 10+80 composé d'une BA10 collée sur 80 mm de PSE.

Séparatif : béton armé d'épaisseur 180 mm.

Sol : PLTA (Plancher Léger Thermo Acoustique) SEAC Bois composé de : chape béton 50 mm + Assour 19 + chape béton 50 mm + PSE 72 mm + OSB 8 mm + Air 20 mm + Laine Verre Rouleau 80 mm + BA13.

Plafond : PLTA (Plancher Léger Thermo Acoustique) SEAC Bois composé de : chape béton 50 mm + Assour 19 + chape béton 50 mm + PSE 72 mm + OSB 8 mm + Air 20 mm + Laine Verre Rouleau 80 mm + BA13.

Cloisons intérieures : cloison alvéolaire de type Ppan de 50 mm d'épaisseur (2 plaques de plâtre BA 10 collées de part et d'autre d'une résille de carton).

Nous avons fait varier 3 parois :

- remplacement du doublage d'origine par un un complexe de doublage 10+80 composé d'une BA10 collée sur 80 mm de Laine Minérale,
- remplacement du séparatif d'origine par un mur en béton armé de 200 mm,
- remplacement du plancher PLT d'origine par un plancher PLT 15+5.

4. Isolement aux bruits aériens

Nous avons calculé les isollements au bruit aérien entre 2 chambres de 4.07 m * 2.8 m * 2.5 m côte à côte et superposées ainsi que le niveau de bruit de choc dans les chambres du dessous et à côté comme indiqué sur la coupe verticale ci-après :

| | |
|-----------|-----------|
| Emission | Réception |
| Réception | |

Nous obtenons les résultats suivants :

| Configuration | Séparatif | Plancher | Doublage | Horizontal | | Vertical | |
|---------------|-------------------|-----------|-----------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | | | D _{nTA} | L' _{nTw} | D _{nTA} | L' _{nTw} |
| Isolement 1a' | Béton Armé 180 mm | PLTA 12+5 | 10+80 PSE | 53 | 43 | 54 | 53 |
| Isolement 1b' | Béton Armé 180 mm | PLTA 12+5 | 10+80 LM | 54 | 43 | 58 | 53 |
| Isolement 5a | Béton Armé 180 mm | PLTA 15+5 | 10+80 PSE | 53 | 44 | 54 | 54 |
| Isolement 5b | Béton Armé 180 mm | PLTA 15+5 | 10+80 LM | 55 | 44 | 58 | 53 |
| Isolement 8a | Béton Armé 200 mm | PLTA 12+5 | 10+80 PSE | 54 | 43 | 54 | 53 |
| Isolement 8b | Béton Armé 200 mm | PLTA 12+5 | 10+80 LM | 55 | 43 | 58 | 53 |

Nous pouvons constater que les objectifs d'isolement au bruit aérien et de niveau de bruit de choc sont atteints.

5. Conclusion

Dans le cadre du développement d'un nouveau plancher léger SEAC Bois (PLTA), la société SEAC nous a sollicité afin de calculer les isollements au bruit aérien et au bruit de choc horizontaux et verticaux avec les systèmes constructifs prévus initialement afin de vérifier s'ils permettaient d'atteindre les performances réglementaires.

Les calculs effectués montrent que les objectifs réglementaires sont atteints dans les hypothèses décrites dans le rapport.

Guy CAPDEVILLE

ANNEXE I : DEFINITIONS ET INCERTITUDES

A. Niveau sonore.

Schématiquement, l'on peut dire qu'une vibration émise dans l'air par une source de bruit provoque au niveau de l'oreille d'un auditeur une variation de pression. L'auditeur perçoit l'intensité de cette variation de pression et les fréquences qui la composent (grave, aigu). L'intensité minimale perceptible est de 10^{-12} W/m², l'intensité maximale est de 1W/m².

Du fait de l'écart gigantesque entre les valeurs minimales et maximales, l'échelle représentative de cette variation est très mal commode. On fait donc appel à une échelle plus pratique, celle, logarithmique, du décibel (dB). On calcule ainsi le niveau sonore :

$$L_{dB} = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

L_{dB} est le niveau sonore en dB dû à l'intensité sonore I . I_0 est le seuil d'audibilité (10^{-12} W/m²).

B. Le dB(A).

L'on a vu qu'en présence d'un bruit un auditeur perçoit l'intensité et la représentation en fréquence (grave, aigu) de ce bruit. En principe à chaque fréquence est associée un niveau sonore. Pour parfaitement décrire un bruit il faudrait donc connaître son niveau pour chacune de ses fréquences. Une telle description est bien entendue lourde. Pour simplifier la description, on calcule donc une valeur qui est la somme des valeurs des intensités à chaque fréquence pondérées par un terme représentatif de la sensibilité de l'appareil auditif humain à chaque fréquence. A partir de cette valeur d'intensité, on calcule un niveau sonore qui est le niveau exprimé en dB(A).

C. Durée de réverbération

La durée de réverbération est le temps que met un son pour décroître de 60 dB après extinction de la source de bruit qui l'engendrait.

D. Bruit rose et bruit route

Les bruits émis à l'intérieur et à l'extérieur de bâtiments sont très variés : musique, ventilation, télévision, bruits de conversation, appareils ménagers, circulation routière... Les niveaux exprimés en dB(A) peuvent être fort différents. Mais, plus encore, les bruits peuvent être plus ou moins aigus ou graves. Autrement dit, leurs spectres sont très divers.

Par ailleurs, la capacité d'atténuation du son d'un élément de construction (mur, plancher, fenêtre) varie suivant la fréquence de ce son. Cette aptitude à diminuer le bruit est donc mesurée par bande de fréquence. Afin de simplifier, il est intéressant de l'exprimer par un seul chiffre en dB(A). Mais imaginons qu'il s'agira d'une cloison qui atténue fortement les aigus et très peu les graves. Si le bruit est grave, la cloison n'apportera qu'une faible atténuation, par contre si le bruit est aigu, l'atténuation sera plus importante. On voit donc que cette atténuation exprimée en dB(A) dépend du spectre émis. Afin de permettre des comparaisons valables, on a donc défini des spectres de bruit conventionnels auxquels on se réfère pour donner l'indice d'affaiblissement en dB(A) des matériaux.

Le bruit rose est un de ces spectres conventionnels: il simule les bruits émis à l'intérieur des habitations. Son niveau sonore est le même dans chaque bande d'octave.

Le bruit route en est un autre : il simule les bruits émis par la circulation routière et est

davantage chargé en basse fréquence qu'un bruit rose.

E. Isolement

Soit une source de bruit émettant dans un local E, on mesure le niveau sonore L_1 dans le local E et on mesure dans un local R, voisin de E un niveau L_2 produit par la seule source en E. L'isolement acoustique est la simple différence entre L_1 et L_2 .

L'isolement dépend de l'affaiblissement acoustique des divers composants des parois, des dimensions des locaux, et de la réverbération du son dans les locaux.

F. Isolement brut, isolement normalisé, isolement standardisé

Soit une source de bruit émettant dans un local E, on mesure le niveau de pression acoustique L_1 dans le local E et on mesure dans un local R, voisin de E un niveau L_2 produit par la seule source en E. L'isolement acoustique brut est la simple différence entre L_1 et L_2 .

$$D = L_1 - L_2$$

L'indice D_A correspond à l'isolement brut pondéré A par rapport à un bruit de type rose à l'émission.

L'indice $D_{A, \text{tr}}$ correspond à l'isolement brut pondéré A par rapport à un bruit de type trafic routier à l'émission.

Il va de soi que pour une source de bruit donnée, le niveau L_2 variera en fonction de la capacité du local R à réverbérer le son : dans un local réverbérant L_2 sera plus élevée que dans un autre local de même géométrie, mais moins réverbérant. Ainsi selon l'ameublement du local R, le niveau L_2 peut varier, et en conséquence la valeur de l'isolement brut aussi. Dans le cadre d'une réglementation acoustique dans le secteur du bâtiment, il n'est pas concevable d'avoir des valeurs de référence qui dépendent de l'ameublement des logements. Ainsi, il a été instauré :

- ✱ l'isolement standardisé pour lequel on s'affranchit de la réverbération du local R en introduisant un terme correctif qui tient compte de la durée de réverbération du local (la durée de réverbération est la grandeur retenue pour quantifier la réverbération). Ce terme correctif est ajouté à la valeur de l'isolement brut.
- ✱ l'isolement normalisé pour lequel on s'affranchit de la réverbération du local R en introduisant un terme correctif qui tient compte de l'aire d'absorption équivalente du local (cette aire correspond à la surface du local R pouvant être considérée comme totalement absorbante. Elle dépend de la durée de réverbération). Ce terme correctif est ajouté à la valeur de l'isolement brut.

L'isolement acoustique standardisé est :

$$D_{nT} = D + 10 \log \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

où D_{nT} est l'isolement standardisé, D est l'isolement brut, T la durée de réverbération du local de réception, T_0 la durée de réverbération de référence. $T_0 = 0.5$ s.

L'indice $D_{nT,A}$ correspond à l'isolement standardisé pondéré A par rapport à un bruit de type rose à l'émission calculé à partir des bandes d'octaves allant de 125 à 2000 Hz.

L'indice $D_{nT,A, \text{tr}}$ correspond à l'isolement standardisé pondéré A par rapport à un bruit de type trafic routier à l'émission calculé à partir des bandes d'octaves allant de 125 à 2000 Hz.

L'isolement acoustique normalisé est :

$$D_n = D + 10 \log \left(\frac{A}{A_0} \right)$$

où D_n est l'isolement normalisé, D est l'isolement brut, A l'aire d'absorption équivalente du local de réception, A_0 l'aire d'absorption équivalente de référence. $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

L'indice $D_{n,A}$ correspond à l'isolement normalisé pondéré A par rapport à un bruit de type rose à l'émission.

L'indice $D_{n,A,tr}$ correspond à l'isolement normalisé pondéré A par rapport à un bruit de type trafic routier à l'émission.

G. Incertitudes

En général, sous réserve d'une contre précision dans le corps du texte, tous les résultats affichés dans le présent rapport le sont avec les incertitudes suivantes :

- ♦ Isolement : $\pm 3 \text{ dB}$ en global et par bandes de fréquences :

| 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| $\pm 8 \text{ dB}$ | $\pm 6 \text{ dB}$ | $\pm 5 \text{ dB}$ | $\pm 4 \text{ dB}$ | $\pm 3 \text{ dB}$ | $\pm 2,5 \text{ dB}$ | $\pm 2,5 \text{ dB}$ |

- ♦ Niveaux sonores : $\pm 3 \text{ dB(A)}$ et par bandes de fréquences :

| 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| $\pm 8 \text{ dB}$ | $\pm 6 \text{ dB}$ | $\pm 5 \text{ dB}$ | $\pm 4 \text{ dB}$ | $\pm 3 \text{ dB}$ | $\pm 2,5 \text{ dB}$ | $\pm 2,5 \text{ dB}$ |

- ♦ Durée de réverbération : $\pm 15 \%$
- ♦ Critères acoustiques de salles (D_{50} , C_{80} , R_{asti} ,...) incertitudes inconnues : il s'agit de critères qui n'ont pas vocation à être mesurés mais qui sont une aide à l'orientation des choix de traitements acoustiques.

ANNEXE II : ISOLEMENTS AUX BRUITS AÉRIENS

Isolement 1a'

Horizontal

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Df Ext | 46 | 62 | 74 | 98 | 106 | 109 | 66 |
| Fd Ext | 46 | 62 | 74 | 98 | 106 | 109 | 66 |
| Ff Ext | 41 | 68 | 82 | 121 | 128 | 126 | 62 |
| Df Int | 60 | 65 | 71 | 78 | 82 | 89 | 74 |
| Fd Int | 60 | 65 | 71 | 78 | 82 | 89 | 74 |
| Ff Int | 68 | 71 | 71 | 72 | 69 | 71 | 70 |
| Df sol | 56 | 55 | 70 | 83 | 92 | 101 | 68 |
| Fd Sol | 56 | 55 | 70 | 83 | 92 | 101 | 68 |
| Ff Sol | 65 | 57 | 78 | 96 | 105 | 114 | 70 |
| Df plaf | 62 | 70 | 85 | 94 | 103 | 111 | 80 |
| Fd Plaf | 62 | 70 | 85 | 94 | 103 | 111 | 80 |
| Ff Plaf | 77 | 87 | 108 | 118 | 127 | 134 | 96 |
| Dd | 41 | 46 | 55 | 64 | 73 | 82 | 56 |
| R' | 37 | 44 | 54 | 63 | 67 | 70 | 54 |
| DnT | 36 | 44 | 54 | 62 | 67 | 70 | 53 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Sol | 45 | 52 | 37 | 15 | 5 | 1 | 44 |
| Séparatif | 53 | 54 | 45 | 27 | 18 | 14 | 47 |
| Ln | 54 | 56 | 46 | 28 | 18 | 14 | 43 |
| | | | | | | | 49 |
| | | | | | | | 43 |

L'hw
dB(A)
L'nTw

Vertical

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Df Ext | 49 | 58 | 76 | 104 | 112 | 116 | 67 |
| Fd Ext | 55 | 73 | 91 | 115 | 123 | 126 | 75 |
| Ff Ext | 36 | 63 | 77 | 116 | 123 | 121 | 57 |
| Df Int 1 | 68 | 67 | 79 | 90 | 94 | 101 | 79 |
| Fd Int | 74 | 82 | 94 | 101 | 105 | 111 | 91 |
| Ff Int | 81 | 84 | 84 | 85 | 82 | 83 | 83 |
| Df Int 2 | 66 | 65 | 77 | 88 | 93 | 100 | 77 |
| Fd Int 2 | 72 | 80 | 92 | 99 | 104 | 110 | 90 |
| Ff Int 2 | 79 | 82 | 82 | 83 | 80 | 82 | 81 |
| Df Sép | 57 | 55 | 70 | 84 | 93 | 102 | 68 |
| Fd Sép | 63 | 70 | 85 | 95 | 104 | 112 | 81 |
| Ff Sép | 49 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90 | 64 |
| Dd | 51 | 50 | 64 | 77 | 86 | 94 | 62 |
| R' | 36 | 47 | 59 | 70 | 75 | 79 | 55 |
| DnT | 35 | 46 | 58 | 69 | 74 | 78 | 54 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Façade | 61 | 51 | 40 | 7 | -2 | 0 | 47 |
| Séparatif | 53 | 54 | 45 | 27 | 18 | 14 | 47 |
| cl.lat. | 42 | 42 | 37 | 22 | 16 | 14 | 37 |
| cl.fd | 44 | 44 | 38 | 23 | 18 | 16 | 39 |
| Direct | 67 | 60 | 48 | 39 | 25 | 15 | 55 |
| Ln | 68 | 61 | 51 | 39 | 27 | 21 | 53 |
| | | | | | | | 56 |
| | | | | | | | 53 |

L'hw
dB(A)
L'nTw

Isolement 1b'

Horizontal

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|---------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| Df Ext | 57 | 74 | 93 | 105 | 112 | 115 | 78 |
| Fd Ext | 57 | 74 | 93 | 105 | 112 | 115 | 78 |
| Ff Ext | 63 | 92 | 120 | 135 | 140 | 138 | 84 |
| Df Int | 60 | 65 | 71 | 78 | 82 | 89 | 74 |
| Fd Int | 60 | 65 | 71 | 78 | 82 | 89 | 74 |
| Ff Int | 68 | 71 | 71 | 72 | 69 | 71 | 70 |
| Df sol | 56 | 55 | 70 | 83 | 92 | 101 | 68 |
| Fd Sol | 56 | 55 | 70 | 83 | 92 | 101 | 68 |
| Ff Sol | 65 | 57 | 78 | 96 | 105 | 114 | 70 |
| Df plaf | 62 | 70 | 85 | 94 | 103 | 111 | 80 |
| Fd Plaf | 62 | 70 | 85 | 94 | 103 | 111 | 80 |
| Ff Plaf | 77 | 87 | 108 | 118 | 127 | 134 | 96 |
| Dd | 41 | 46 | 55 | 64 | 73 | 82 | 56 |
| R' | 40 | 45 | 54 | 63 | 67 | 70 | 55 |
| DnT | 40 | 44 | 54 | 62 | 67 | 70 | 54 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|--------|
| Sol | 45 | 52 | 37 | 15 | 5 | 1 | 44 |
| Séparatif | 53 | 54 | 45 | 27 | 18 | 14 | 47 |
| Ln | 54 | 56 | 46 | 28 | 18 | 14 | 43 |
| | | | | | | | 49 |
| | | | | | | | 43 |

L'nw

dB(A)

L'nTw

Vertical

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|----------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| Df Ext | 60 | 70 | 95 | 111 | 118 | 122 | 79 |
| Fd Ext | 66 | 85 | 110 | 122 | 129 | 132 | 86 |
| Ff Ext | 58 | 87 | 115 | 130 | 135 | 133 | 79 |
| Df Int 1 | 68 | 67 | 79 | 90 | 94 | 101 | 79 |
| Fd Int | 74 | 82 | 94 | 101 | 105 | 111 | 91 |
| Ff Int | 81 | 84 | 84 | 85 | 82 | 83 | 83 |
| Df Int 2 | 66 | 65 | 77 | 88 | 93 | 100 | 77 |
| Fd Int 2 | 72 | 80 | 92 | 99 | 104 | 110 | 90 |
| Ff Int 2 | 79 | 82 | 82 | 83 | 80 | 82 | 81 |
| Df S  p | 57 | 55 | 70 | 84 | 93 | 102 | 68 |
| Fd S  p | 63 | 70 | 85 | 95 | 104 | 112 | 81 |
| Ff S  p | 49 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90 | 64 |
| Dd | 51 | 50 | 64 | 77 | 86 | 94 | 62 |
| R' | 46 | 47 | 60 | 70 | 75 | 79 | 59 |
| DnT | 45 | 46 | 59 | 69 | 74 | 78 | 58 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|------------|-----|-----|-----|------|------|------|--------|
| Façade | 50 | 39 | 21 | 0 | -8 | -6 | 36 |
| Séparatif | 53 | 54 | 45 | 27 | 18 | 14 | 47 |
| cl.lat. | 42 | 42 | 37 | 22 | 16 | 14 | 37 |
| cl.fd | 44 | 44 | 38 | 23 | 18 | 16 | 39 |
| Direct | 67 | 60 | 48 | 39 | 25 | 15 | 55 |
| Ln | 67 | 61 | 50 | 39 | 27 | 21 | 53 |
| | | | | | | | 56 |
| | | | | | | | 53 |

L'nw

dB(A)

L'nTw

Isolement 5a

Horizontal

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Df Ext | 46 | 62 | 74 | 98 | 106 | 109 | 66 |
| Fd Ext | 46 | 62 | 74 | 98 | 106 | 109 | 66 |
| Ff Ext | 41 | 68 | 82 | 121 | 128 | 126 | 62 |
| Df Int | 60 | 65 | 71 | 78 | 82 | 89 | 74 |
| Fd Int | 60 | 65 | 71 | 78 | 82 | 89 | 74 |
| Ff Int | 68 | 71 | 71 | 72 | 69 | 71 | 70 |
| Df sol | 55 | 59 | 70 | 83 | 92 | 101 | 70 |
| Fd Sol | 55 | 59 | 70 | 83 | 92 | 101 | 70 |
| Ff Sol | 60 | 63 | 76 | 94 | 103 | 112 | 75 |
| Df plaf | 60 | 76 | 83 | 93 | 102 | 110 | 79 |
| Fd Plaf | 60 | 76 | 83 | 93 | 102 | 110 | 79 |
| Ff Plaf | 70 | 97 | 102 | 114 | 123 | 130 | 91 |
| Dd | 41 | 46 | 55 | 64 | 73 | 82 | 56 |
| R' | 37 | 45 | 54 | 63 | 67 | 70 | 54 |
| DnT | 36 | 45 | 54 | 62 | 67 | 70 | 53 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Sol | 47 | 51 | 38 | 16 | 7 | 3 | 43 |
| Séparatif | 53 | 56 | 45 | 28 | 18 | 14 | 49 |
| Ln | 54 | 57 | 46 | 28 | 18 | 14 | 44 |
| | | | | | | | 50 |
| | | | | | | | 44 |

L'hw
dB(A)
L'nTw

Vertical

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Df Ext | 47 | 62 | 76 | 104 | 112 | 116 | 67 |
| Fd Ext | 52 | 79 | 89 | 114 | 122 | 125 | 73 |
| Ff Ext | 37 | 64 | 78 | 117 | 124 | 122 | 58 |
| Df Int 1 | 67 | 72 | 80 | 91 | 95 | 102 | 82 |
| Fd Int | 72 | 89 | 93 | 101 | 105 | 111 | 91 |
| Ff Int | 82 | 85 | 85 | 86 | 83 | 85 | 84 |
| Df Int 2 | 65 | 70 | 78 | 89 | 93 | 100 | 80 |
| Fd Int 2 | 70 | 87 | 91 | 99 | 103 | 109 | 90 |
| Ff Int 2 | 80 | 84 | 83 | 84 | 81 | 83 | 83 |
| Df Sép | 55 | 59 | 70 | 84 | 93 | 102 | 70 |
| Fd Sép | 60 | 76 | 83 | 94 | 103 | 111 | 80 |
| Ff Sép | 49 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90 | 65 |
| Dd | 51 | 49 | 65 | 78 | 87 | 96 | 62 |
| R' | 36 | 47 | 60 | 71 | 76 | 80 | 55 |
| DnT | 35 | 46 | 59 | 70 | 75 | 79 | 54 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Façade | 61 | 53 | 40 | 7 | -1 | 0 | 48 |
| Séparatif | 53 | 56 | 45 | 28 | 18 | 14 | 49 |
| cl.lat. | 41 | 44 | 36 | 21 | 16 | 14 | 37 |
| cl.fd | 43 | 45 | 37 | 22 | 17 | 15 | 39 |
| Direct | 67 | 60 | 48 | 39 | 25 | 15 | 55 |
| Ln | 68 | 62 | 51 | 39 | 26 | 21 | 54 |
| | | | | | | | 56 |
| | | | | | | | 54 |

L'hw
dB(A)
L'nTw

Isolement 5b

Horizontal

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|---------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| Df Ext | 57 | 74 | 93 | 105 | 112 | 115 | 78 |
| Fd Ext | 57 | 74 | 93 | 105 | 112 | 115 | 78 |
| Ff Ext | 63 | 92 | 120 | 135 | 140 | 138 | 84 |
| Df Int | 60 | 65 | 71 | 78 | 82 | 89 | 74 |
| Fd Int | 60 | 65 | 71 | 78 | 82 | 89 | 74 |
| Ff Int | 68 | 71 | 71 | 72 | 69 | 71 | 70 |
| Df sol | 55 | 59 | 70 | 83 | 92 | 101 | 70 |
| Fd Sol | 55 | 59 | 70 | 83 | 92 | 101 | 70 |
| Ff Sol | 60 | 63 | 76 | 94 | 103 | 112 | 75 |
| Df plaf | 60 | 76 | 83 | 93 | 102 | 110 | 79 |
| Fd Plaf | 60 | 76 | 83 | 93 | 102 | 110 | 79 |
| Ff Plaf | 70 | 97 | 102 | 114 | 123 | 130 | 91 |
| Dd | 41 | 46 | 55 | 64 | 73 | 82 | 56 |
| R' | 40 | 45 | 54 | 63 | 67 | 70 | 55 |
| DnT | 40 | 45 | 54 | 62 | 67 | 70 | 55 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|--------|
| Sol | 47 | 51 | 38 | 16 | 7 | 3 | 43 |
| Séparatif | 53 | 56 | 45 | 28 | 18 | 14 | 49 |
| Ln | 54 | 57 | 46 | 28 | 18 | 14 | 44 |
| | | | | | | | 50 |
| | | | | | | | 44 |

L'hw

dB(A)

L'nTw

Vertical

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|----------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| Df Ext | 58 | 74 | 95 | 111 | 118 | 122 | 78 |
| Fd Ext | 63 | 91 | 108 | 121 | 128 | 131 | 84 |
| Ff Ext | 59 | 88 | 116 | 131 | 136 | 134 | 80 |
| Df Int 1 | 67 | 72 | 80 | 91 | 95 | 102 | 82 |
| Fd Int | 72 | 89 | 93 | 101 | 105 | 111 | 91 |
| Ff Int | 82 | 85 | 85 | 86 | 83 | 85 | 84 |
| Df Int 2 | 65 | 70 | 78 | 89 | 93 | 100 | 80 |
| Fd Int 2 | 70 | 87 | 91 | 99 | 103 | 109 | 90 |
| Ff Int 2 | 80 | 84 | 83 | 84 | 81 | 83 | 83 |
| Df Sép | 55 | 59 | 70 | 84 | 93 | 102 | 70 |
| Fd Sép | 60 | 76 | 83 | 94 | 103 | 111 | 80 |
| Ff Sép | 49 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90 | 65 |
| Dd | 51 | 49 | 65 | 78 | 87 | 96 | 62 |
| R' | 46 | 48 | 60 | 71 | 76 | 80 | 59 |
| DnT | 45 | 47 | 59 | 70 | 75 | 79 | 58 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|--------|
| Façade | 50 | 41 | 21 | 0 | -7 | -6 | 36 |
| Séparatif | 53 | 56 | 45 | 28 | 18 | 14 | 49 |
| cl.lat. | 41 | 44 | 36 | 21 | 16 | 14 | 37 |
| cl.fd | 43 | 45 | 37 | 22 | 17 | 15 | 39 |
| Direct | 67 | 60 | 48 | 39 | 25 | 15 | 55 |
| Ln | 67 | 62 | 50 | 39 | 26 | 21 | 53 |
| | | | | | | | 56 |
| | | | | | | | 53 |

L'hw

dB(A)

L'nTw

Isolement 8a

Horizontal

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Df Ext | 46 | 63 | 74 | 98 | 106 | 110 | 66 |
| Fd Ext | 46 | 63 | 74 | 98 | 106 | 110 | 66 |
| Ff Ext | 42 | 69 | 83 | 122 | 129 | 127 | 63 |
| Df Int | 60 | 66 | 72 | 79 | 83 | 90 | 74 |
| Fd Int | 60 | 66 | 72 | 79 | 83 | 90 | 74 |
| Ff Int | 69 | 72 | 72 | 73 | 70 | 72 | 71 |
| Df sol | 57 | 56 | 71 | 84 | 93 | 102 | 68 |
| Fd Sol | 57 | 56 | 71 | 84 | 93 | 102 | 68 |
| Ff Sol | 66 | 58 | 79 | 97 | 106 | 115 | 71 |
| Df plaf | 63 | 71 | 86 | 95 | 104 | 112 | 80 |
| Fd Plaf | 63 | 71 | 86 | 95 | 104 | 112 | 80 |
| Ff Plaf | 78 | 88 | 109 | 119 | 128 | 135 | 97 |
| Dd | 41 | 47 | 56 | 65 | 74 | 83 | 57 |
| R' | 37 | 45 | 55 | 64 | 68 | 71 | 54 |
| DnT | 37 | 45 | 55 | 63 | 68 | 71 | 54 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Sol | 44 | 51 | 36 | 14 | 4 | 0 | 43 |
| Séparatif | 53 | 53 | 44 | 27 | 17 | 13 | 47 |
| Ln | 53 | 55 | 45 | 27 | 17 | 13 | 43 |
| | | | | | | | 48 |
| | | | | | | | 43 |

L'hw
dB(A)
L'nTw

Vertical

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Df Ext | 49 | 58 | 76 | 104 | 112 | 116 | 67 |
| Fd Ext | 55 | 73 | 91 | 115 | 123 | 126 | 75 |
| Ff Ext | 36 | 63 | 77 | 116 | 123 | 121 | 57 |
| Df Int 1 | 68 | 67 | 79 | 90 | 94 | 101 | 79 |
| Fd Int | 74 | 82 | 94 | 101 | 105 | 111 | 91 |
| Ff Int | 81 | 84 | 84 | 85 | 82 | 83 | 83 |
| Df Int 2 | 66 | 65 | 77 | 88 | 93 | 100 | 77 |
| Fd Int 2 | 72 | 80 | 92 | 99 | 104 | 110 | 90 |
| Ff Int 2 | 79 | 82 | 82 | 83 | 80 | 82 | 81 |
| Df Sép | 57 | 56 | 71 | 85 | 94 | 103 | 69 |
| Fd Sép | 63 | 71 | 86 | 96 | 105 | 113 | 81 |
| Ff Sép | 48 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90 | 64 |
| Dd | 51 | 50 | 64 | 77 | 86 | 94 | 62 |
| R' | 36 | 47 | 60 | 70 | 75 | 79 | 55 |
| DnT | 35 | 46 | 59 | 69 | 74 | 78 | 54 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Façade | 61 | 51 | 40 | 7 | -2 | 0 | 47 |
| Séparatif | 53 | 53 | 44 | 27 | 17 | 13 | 47 |
| cl.lat. | 42 | 42 | 37 | 22 | 16 | 14 | 37 |
| cl.fd | 44 | 44 | 38 | 23 | 18 | 16 | 39 |
| Direct | 67 | 60 | 48 | 39 | 25 | 15 | 55 |
| Ln | 68 | 61 | 51 | 39 | 27 | 21 | 53 |
| | | | | | | | 56 |
| | | | | | | | 53 |

L'hw
dB(A)
L'nTw

Isolement 8b

Horizontal

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|---------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| Df Ext | 57 | 75 | 93 | 105 | 112 | 116 | 78 |
| Fd Ext | 57 | 75 | 93 | 105 | 112 | 116 | 78 |
| Ff Ext | 64 | 93 | 121 | 136 | 141 | 139 | 85 |
| Df Int | 60 | 66 | 72 | 79 | 83 | 90 | 74 |
| Fd Int | 60 | 66 | 72 | 79 | 83 | 90 | 74 |
| Ff Int | 69 | 72 | 72 | 73 | 70 | 72 | 71 |
| Df sol | 57 | 56 | 71 | 84 | 93 | 102 | 68 |
| Fd Sol | 57 | 56 | 71 | 84 | 93 | 102 | 68 |
| Ff Sol | 66 | 58 | 79 | 97 | 106 | 115 | 71 |
| Df plaf | 63 | 71 | 86 | 95 | 104 | 112 | 80 |
| Fd Plaf | 63 | 71 | 86 | 95 | 104 | 112 | 80 |
| Ff Plaf | 78 | 88 | 109 | 119 | 128 | 135 | 97 |
| Dd | 41 | 47 | 56 | 65 | 74 | 83 | 57 |
| R' | 40 | 46 | 55 | 64 | 68 | 71 | 56 |
| DnT | 40 | 45 | 55 | 63 | 68 | 71 | 55 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|--------|
| Sol | 44 | 51 | 36 | 14 | 4 | 0 | 43 |
| Séparatif | 53 | 53 | 44 | 27 | 17 | 13 | 47 |
| Ln | 53 | 55 | 45 | 27 | 17 | 13 | 43 |
| | | | | | | | 48 |
| | | | | | | | 43 |

L'nw

dB(A)

L'nTw

Vertical

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB* |
|----------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| Df Ext | 60 | 70 | 95 | 111 | 118 | 122 | 79 |
| Fd Ext | 66 | 85 | 110 | 122 | 129 | 132 | 86 |
| Ff Ext | 58 | 87 | 115 | 130 | 135 | 133 | 79 |
| Df Int 1 | 68 | 67 | 79 | 90 | 94 | 101 | 79 |
| Fd Int | 74 | 82 | 94 | 101 | 105 | 111 | 91 |
| Ff Int | 81 | 84 | 84 | 85 | 82 | 83 | 83 |
| Df Int 2 | 66 | 65 | 77 | 88 | 93 | 100 | 77 |
| Fd Int 2 | 72 | 80 | 92 | 99 | 104 | 110 | 90 |
| Ff Int 2 | 79 | 82 | 82 | 83 | 80 | 82 | 81 |
| Df Sép | 57 | 56 | 71 | 85 | 94 | 103 | 69 |
| Fd Sép | 63 | 71 | 86 | 96 | 105 | 113 | 81 |
| Ff Sép | 48 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90 | 64 |
| Dd | 51 | 50 | 64 | 77 | 86 | 94 | 62 |
| R' | 45 | 48 | 60 | 70 | 75 | 79 | 59 |
| DnT | 44 | 47 | 59 | 69 | 74 | 78 | 58 |

| | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | dB(A)* |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|--------|
| Façade | 50 | 39 | 21 | 0 | -8 | -6 | 36 |
| Séparatif | 53 | 53 | 44 | 27 | 17 | 13 | 47 |
| cl.lat. | 42 | 42 | 37 | 22 | 16 | 14 | 37 |
| cl.fd | 44 | 44 | 38 | 23 | 18 | 16 | 39 |
| Direct | 67 | 60 | 48 | 39 | 25 | 15 | 55 |
| Ln | 67 | 61 | 50 | 39 | 27 | 21 | 53 |
| | | | | | | | 56 |
| | | | | | | | 53 |

L'nw

dB(A)

L'nTw