

ISOLEMENTS ACOUSTIQUES STANDARDISES ENTRE LOCAUX

La situation en France

La réglementation acoustique impose des obligations de résultats :

Valeurs de D_{nTA} ($= D_{nTw} + C$) à obtenir

C'est aux constructeurs de prévoir les moyens permettant de les satisfaire

La conformité à la réglementation est contrôlée par des mesures in situ a posteriori

Une incertitude de 3 dB est admise lors de l'interprétation des résultats des mesures

1

ISOLEMENTS ACOUSTIQUES STANDARDISES ENTRE LOCAUX

SOURCES D'INCERTITUDE

Méthode de prévision → Concepteur

Performance des éléments → Laboratoire, industriel

Mise en oeuvre → Entreprise

Méthode de mesure in situ → Contrôleur

2

Méthode de prévision

EN 12354 – 1 : Calcul des performances acoustiques des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 1 : Isolement acoustique aux bruits aériens entre locaux

Postulat : La méthode est bonne

Mais, il y a un problème de transfert in situ des données mesurées en laboratoire

Modèle statistique des indice d'affaiblissement vibratoires pour chaque chemin de transmission d'une jonction

3

Performance des éléments

La précision des résultats issus de la méthode de prévision dépend de la précision des données introduites dans les calculs

Les performances des éléments mesurées en laboratoire sont entachées d'une certaine incertitude

Exemple :

Quel est l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ de 16 cm de béton ?

10 mesures

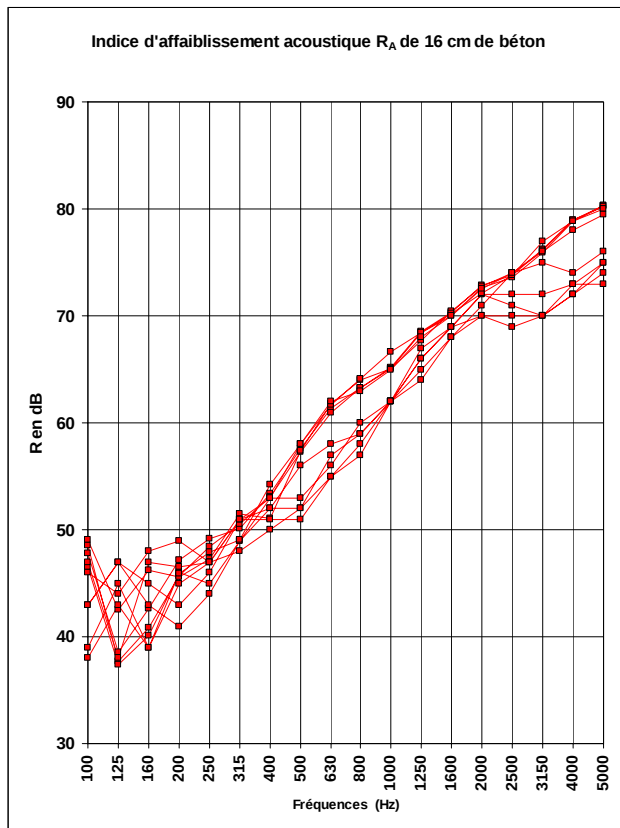
Même méthode de mesure

Même laboratoire (deux cellules différentes suivant les dates d'essais)

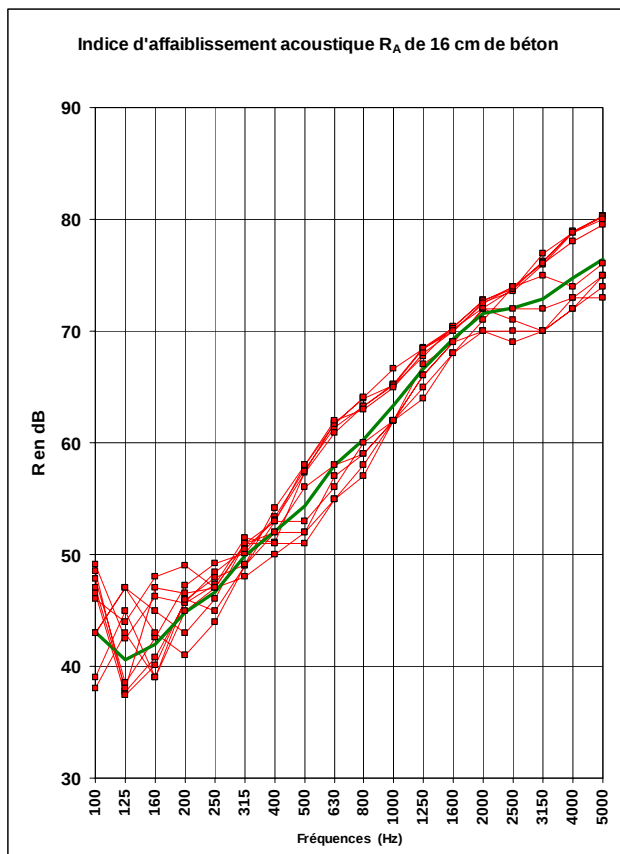
Valeurs uniques $R_w + C$ comprises entre 55.5 et 58.7 dB, soit 56 et 59 dB, en valeurs arrondies (R_w compris entre 57 et 60 dB).

(Un écart d'un dixième de dB, peut justifier un écart de 1 dB sur la valeur arrondie)

4



5



R_w

Moyenne des dix mesures

58 dB

(entre 57 et 60 dB)

$R_w + C$

Moyenne des dix mesures

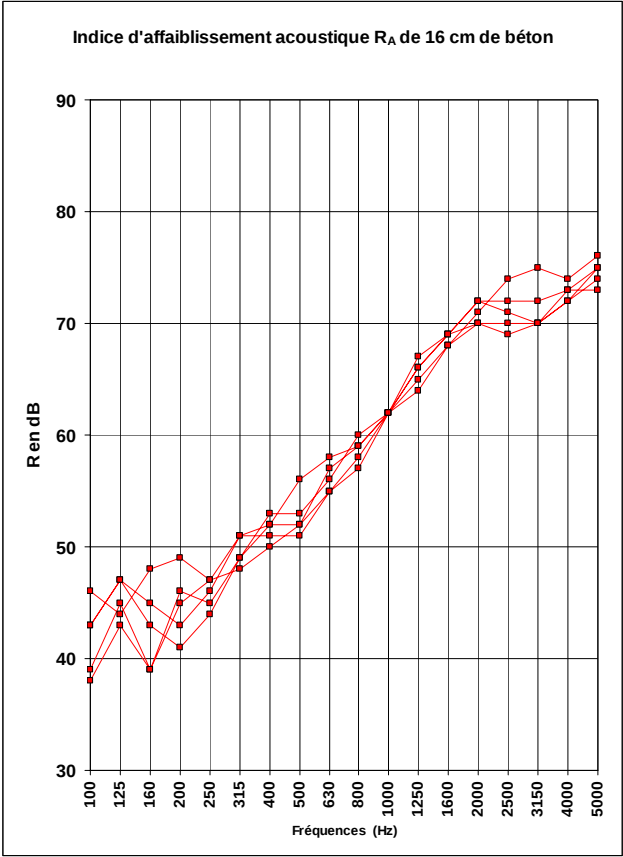
57.0 dB

(entre 55.5 et 58.7 dB)

Loi de masse : 56.0 dB

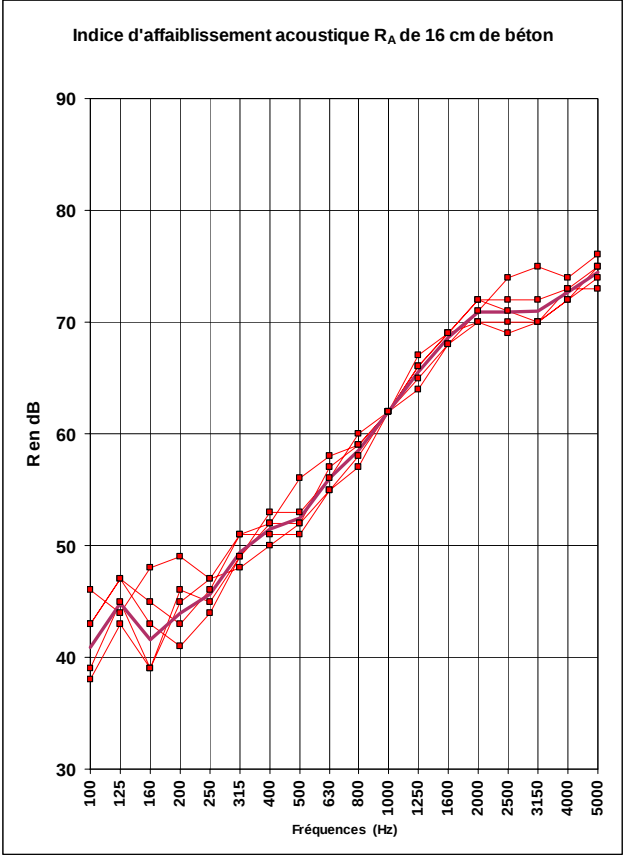
6

Cellule A

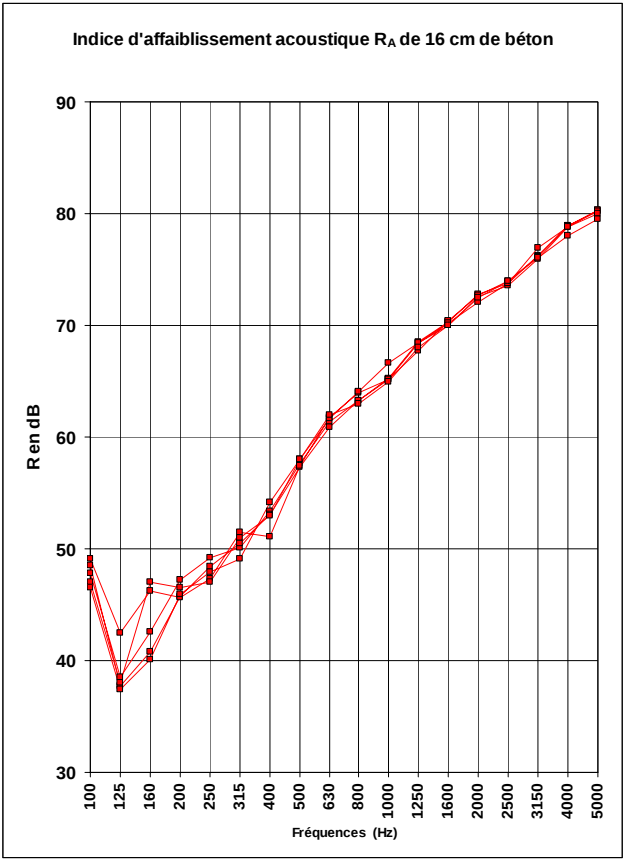


Cellule A

Moyenne de cinq mesures
56.3 dB
(entre 55.5 et 57.4 dB)



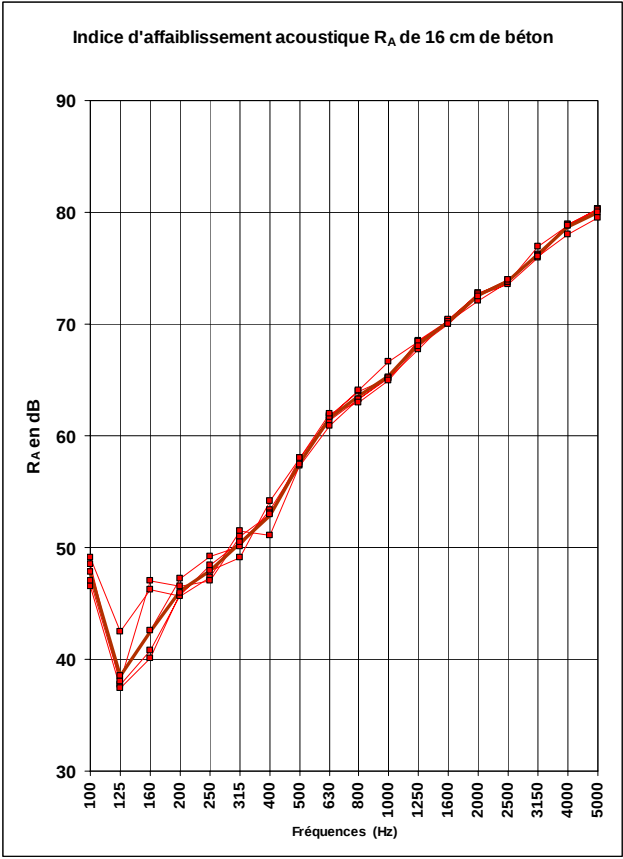
Cellule B



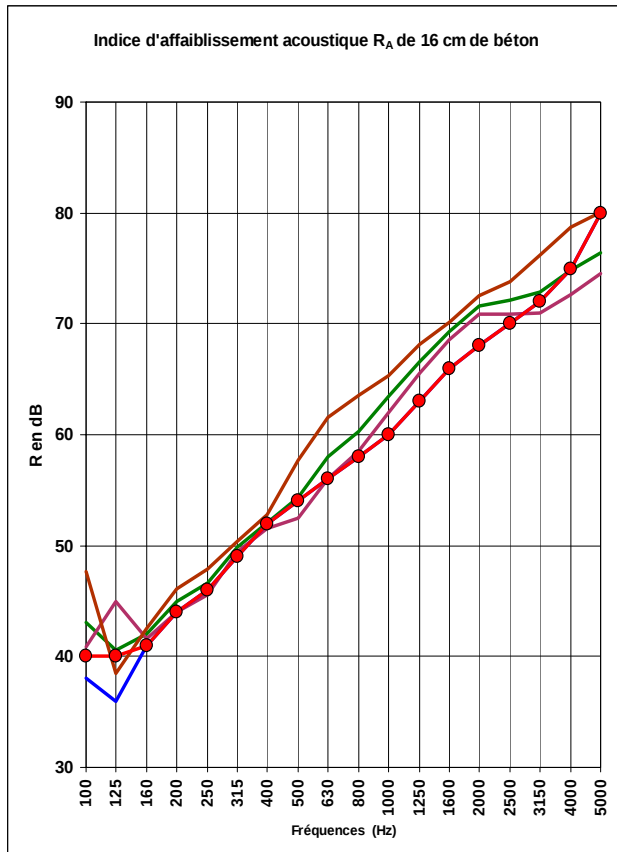
9

Cellule B

Moyenne de cinq mesures
57.8 dB
(entre 57.1 et 58.7 dB)



10



$R_w + C$ pour 16 cm de béton

Moyennes précédentes :

57.0 dB (57 dB)

56.3 dB (56 dB)

57.8 dB (58 dB)

**Référence pour les
doublages**

55.9 dB (56 dB)

**Valeur prise dans les
calculs ACOUBAT**

55.2 dB (55 dB)

11

Mise en oeuvre

Liaisons d'éléments différents

Étanchéité des jonctions

Incorporations

Epaisseurs

Etc

Attention!

**La mise en œuvre n'est qu'une des quatre sources
d'incertitude**

12

Méthode de mesure in situ

En France, avant 1970 :

Mesures en tiers d'octave (de 100 à 3150 Hz)

Six points de mesures dans les six intervalles de fréquences graves

Quatre points de mesures dans les dix intervalles de fréquences moyennes et aiguës

L_1 à l'émission, L_2 et T à la réception

➡ **228 valeurs pour un isolement**

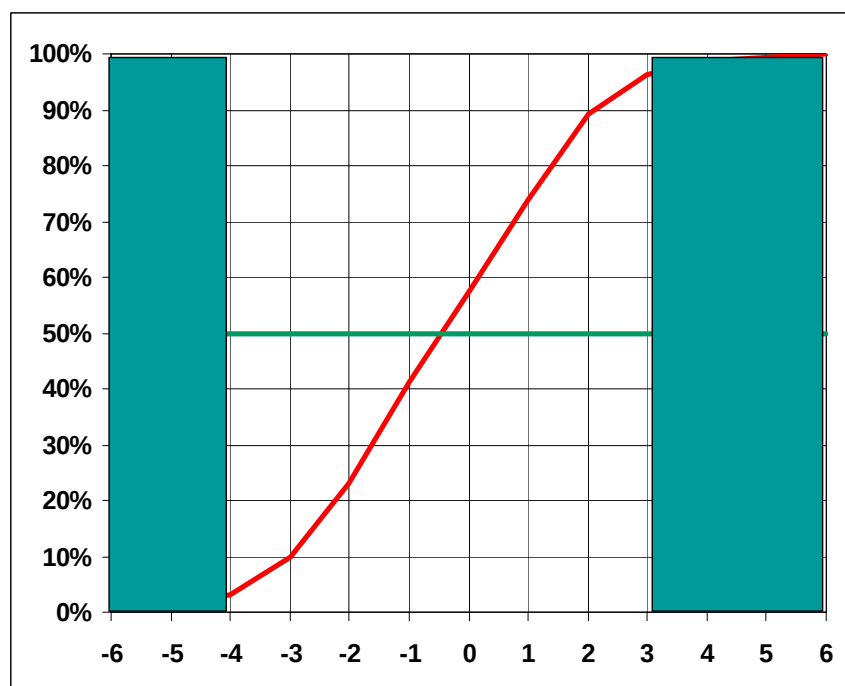
Depuis 1970 :

Mesures en octaves (de 125 à 4000 Hz jusqu'en 2000, puis de 125 à 2000 Hz)

Un seul point de mesure

➡ **18, puis 15 valeurs pour un isolement**

13



**Isolements
acoustiques
standardisés**

**160 cas avec mise en
œuvre courante**

**93% de cas entre - 3
et + 3 dB**

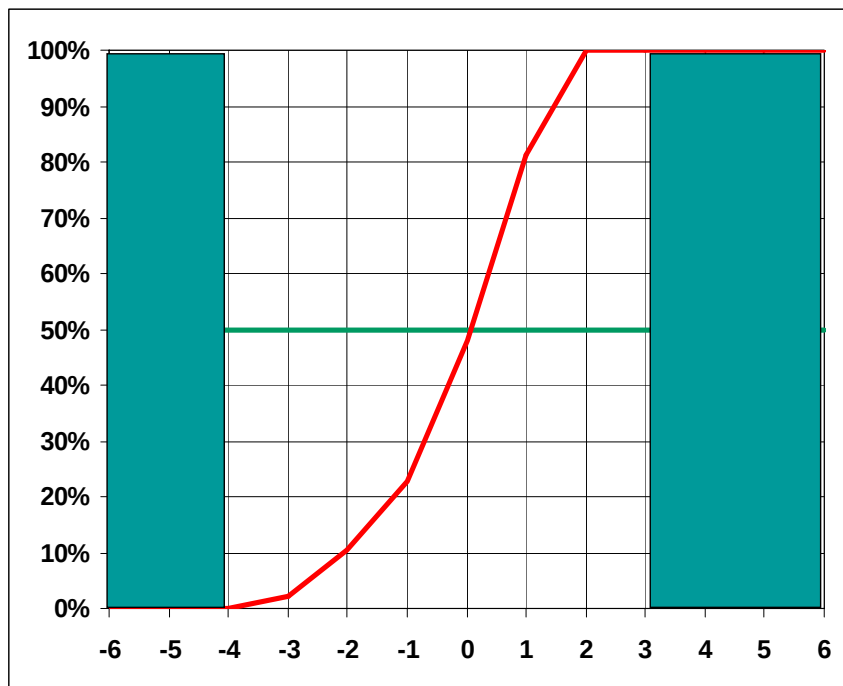
Moyenne des écarts

0.06 dB

**Pourcentage de cas avec un écart prévision – mesure
inférieur ou égal à la valeur en dB de l'abscisse.**

Méthode de prévision conforme à la norme EN 12354 - 1

14



Isolements acoustiques standardisés

48 cas avec **mise en
œuvre « attentive »**

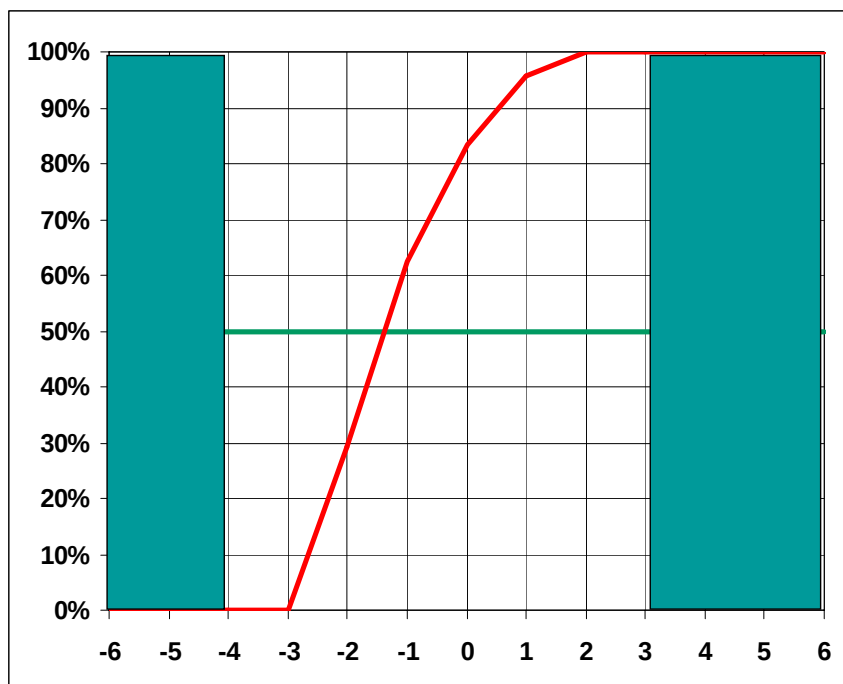
100% de cas entre
- 3 et + 3 dB

Moyenne des écarts
0.36 dB

Pourcentage de cas avec un écart prévision – mesure
inférieur ou égal à la valeur en dB de l'abscisse.

Méthode de prévision conforme à la norme EN 12354 - 1

15



Isolements acoustiques standardisés

24 cas avec **mise en
œuvre très surveillée**

100% de cas entre
- 2 et + 2 dB

Moyenne des écarts
- 0.71 dB

Pourcentage de cas avec un écart prévision – mesure
inférieur ou égal à la valeur en dB de l'abscisse.

Méthode de prévision conforme à la norme EN 12354 - 1

16

Le bureau d'études a intérêt à tenir compte d'une incertitude de ± 2 ou 3 dB

La prévision doit donner le résultat **sans incertitude**

Si les pièces écrites ne font pas mention d'une incertitude à prendre en compte lors des mesures, la prévision doit considérer l'objectif + 2 ou 3 dB, s'il s'agit d'un isolement, ou – 2 ou 3 dB, s'il s'agit d'un niveau à ne pas dépasser.

Le coût des prestations s'en ressent, d'où un problème en cas de concurrence, lorsque tous ne prennent pas cette précaution

17

Ecart « prévision – mesure »

**Isolements acoustiques
standardisés entre locaux**

18

Caractéristiques de l'échantillon

24 opérations

134 mesures d'isollements acoustiques standardisés entre locaux

Mise en œuvre courante, avec possibilités de transmissions parasites non maîtrisées

71 cas de parois de séparation lourdes, non doublées

37 isollements entre locaux juxtaposés

34 isollements entre locaux superposés

14 cas de parois de séparation lourdes, doublées

49 cas de parois de séparation légères à simple ou double ossature

19

Méthodes de prévision utilisées

Méthode simplifiée :

calcul de la transmission directe et évaluation des transmissions latérales

MOD.L (mise au point par le LASA)

Calcul global en dB(A) de toutes les voies de transmission

ACOUBAT (mise au point par le C.S.T.B.)

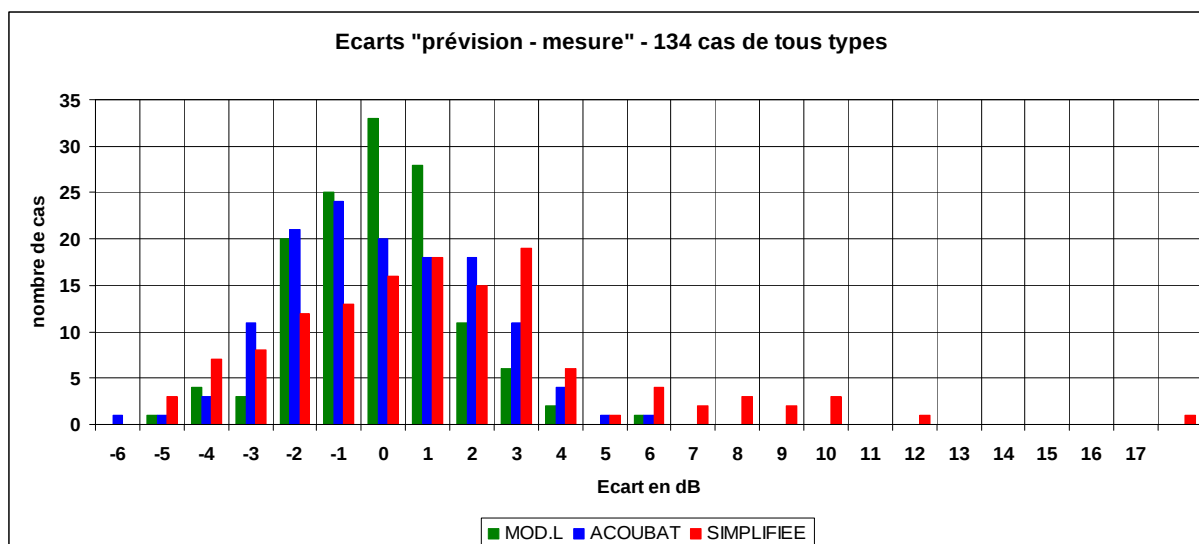
Calcul en tiers d'octave de toutes les voies de transmission

Méthode de mesure utilisée

Norme française NF S 31 057

20

Valeurs arrondies

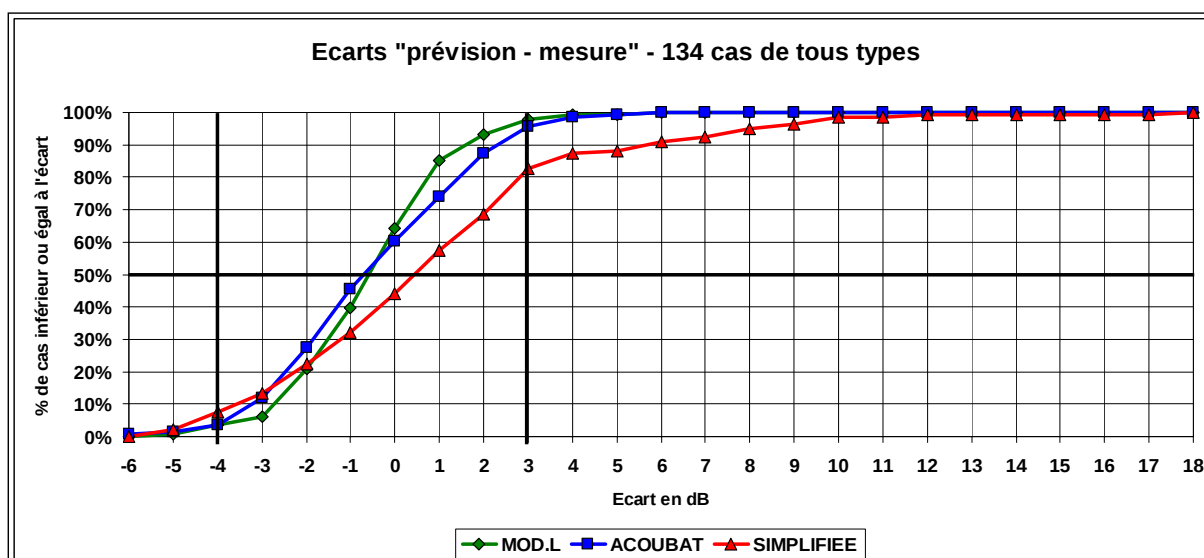


Moyenne des écarts : **+ 1.27 dB**

- 0.06 dB

- 0.10 dB

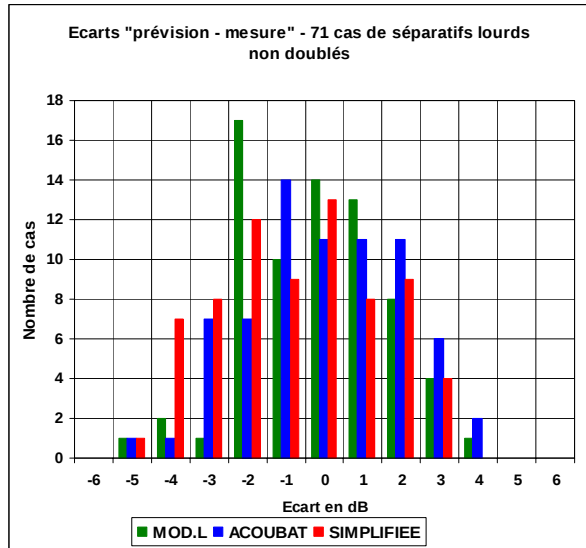
21



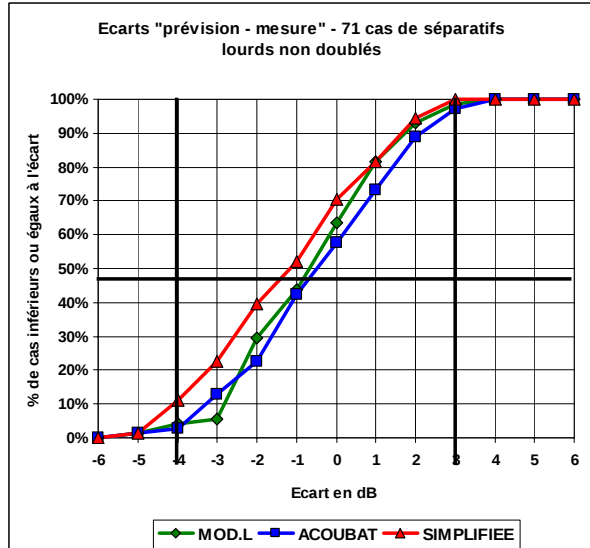
Pourcentage de cas entre - 3 et + 3 dB : **94.0%**, **91.8%**, **75.4%**

22

Parois de séparation lourdes et non doublées



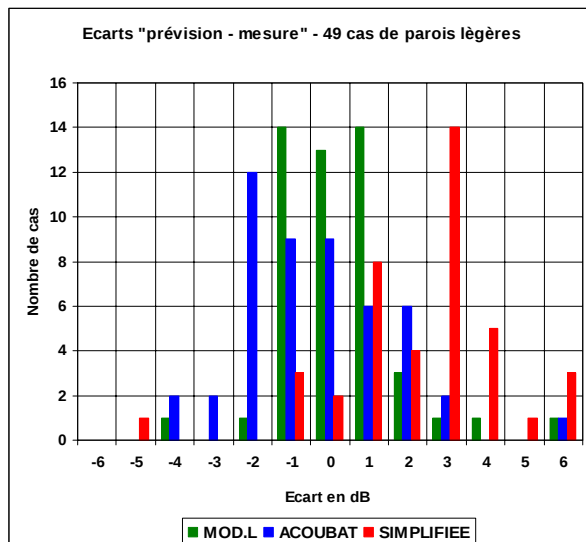
Moyenne des écarts
- 0.21, + 0.01, - 0.73 dB



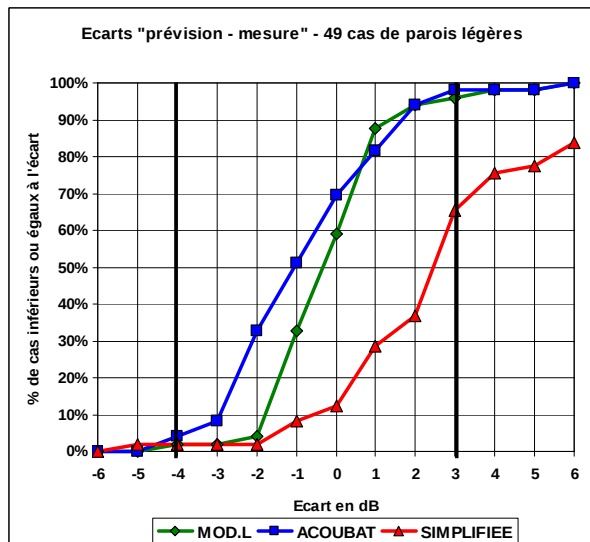
Pourcentage de cas entre
- 3 et + 3 dB :
94.4%, 94.4%, 88.7%

23

Parois de séparation légères

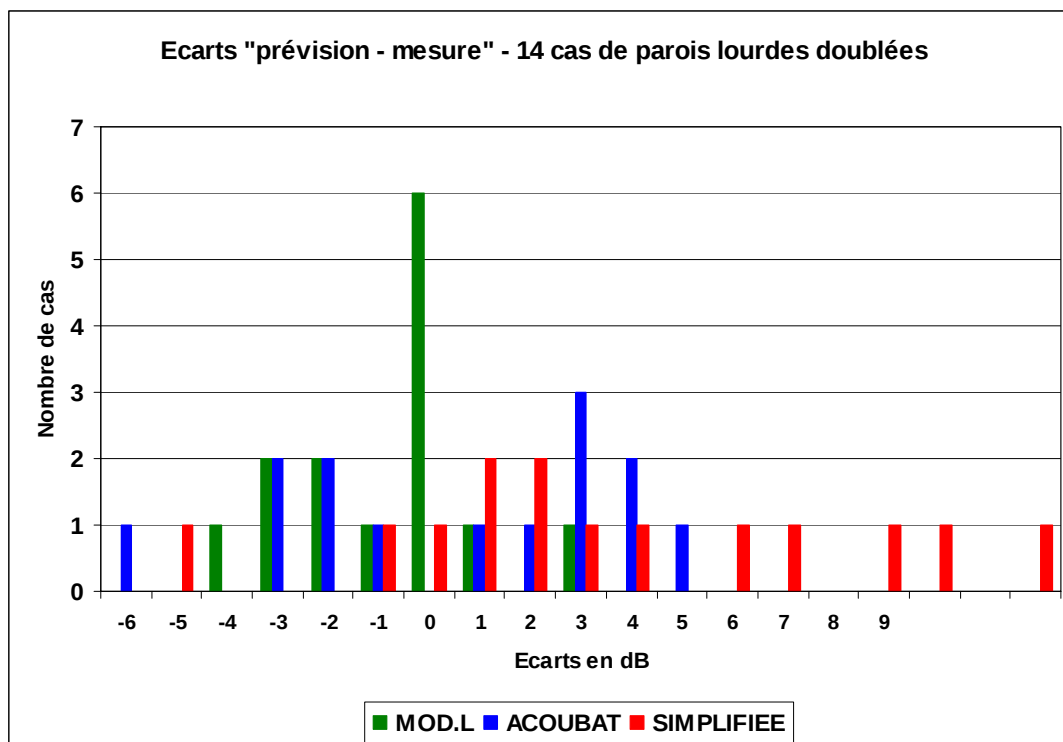


Moyenne des écarts
+ 0.27, - 0.35, + 3.49 dB



Pourcentage de cas entre
- 3 et + 3 dB :
93.9%, 93.9%, 63.3%

24



Moyenne des écarts : - 0.79, + 0.57, + 3.64 dB

Pourcentage de cas entre - 3 et + 3 dB : 92.9%, 71.4%, 50.0%

25

On a bien besoin des 3 dB d'incertitude accordés par la réglementation française

Ces 3 dB ne sont pas à prendre en compte à la prévision

Si cette incertitude n'était due qu'à la mise en œuvre, les écarts « prévision – mesure » auraient tendance à être positifs, or il y a autant d'écarts positifs que négatifs

26

Dispersion de résultats de mesures in situ

EXEMPLE 1

Mise en œuvre « attentive »

27

Deux opérations (hôtels)

Même époque

Même maître d'ouvrage

Même concepteur

Mêmes entreprises

Même contrôleur

Mise en œuvre soignée

Vérifications « visuelles » avant mesures de réception

28

Isolements acoustiques standardisés entre les circulations et les chambres

Une seule porte, avec seuil « à la suisse »

Cas où la mise en œuvre est réputée être un facteur important, conditionnant le résultat : liaison huisserie/cloison, étanchéité ouvrant/dormant, ajustage de la porte dans son huisserie.

Circonstance favorable : la transmission directe par la cloison équipée de sa porte est prépondérante par rapport aux transmissions latérales

Mesures avec même position de source, mêmes points de mesures émission, réception et durée de réverbération, pour des locaux émission et réception identiques dans chacune des opérations

29

Opération A :

Objectif : $D_{nTW} + C \geq 44 \text{ dB}$

Prévision : $D_{nTW} + C = 44 \text{ dB}$

22 isollements mesurés

Opération B :

Objectif : $D_{nTW} + C \geq 41 \text{ dB}$

Prévision : $D_{nTW} + C = 41.7 \text{ dB}$

27 isollements mesurés

Précaution : choix d'une porte ayant un indice d'affaiblissement acoustique de 2 dB supérieur à celui issu de l'étude prévisionnelle (différence entre la performance obtenue avec une mise en œuvre très précise en laboratoire et une mise en œuvre soignée, in situ)

30

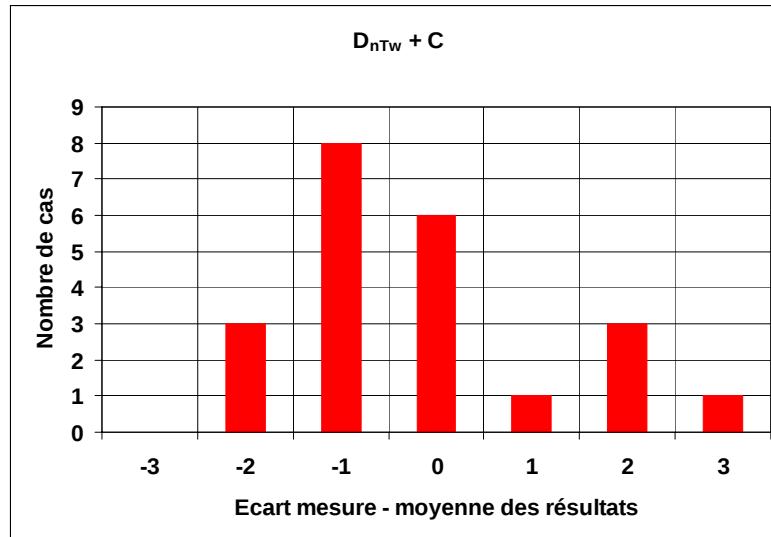
Opération A :

22 isolements mesurés

Moyenne des résultats : $(D_{nTw} + C)_{moyen} = 43.8 \text{ dB}$

Isolement minimal = 42 dB

Isolement maximal = 47 dB



31

Opération B :

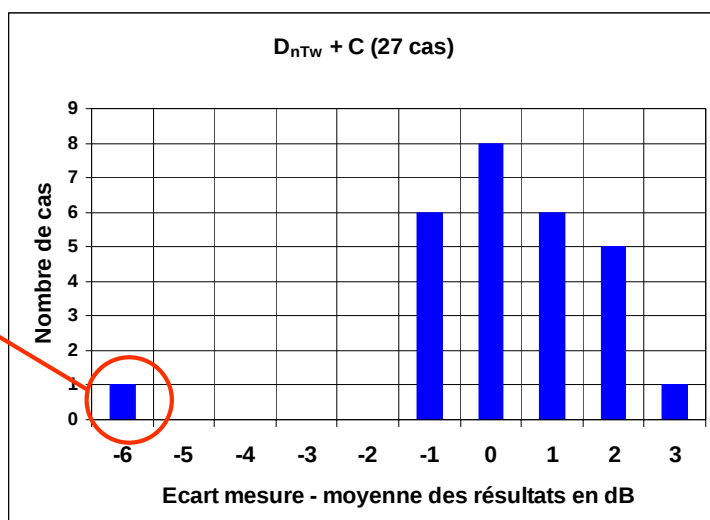
27 isolements mesurés

Moyenne des résultats : $(D_{nTw} + C)_{moyen} = 40.3 \text{ dB}$

Isolement minimal = 34 dB !

Isolement maximal = 43 dB

Seuil rapporté mal
placé par rapport au
fond de feuillure



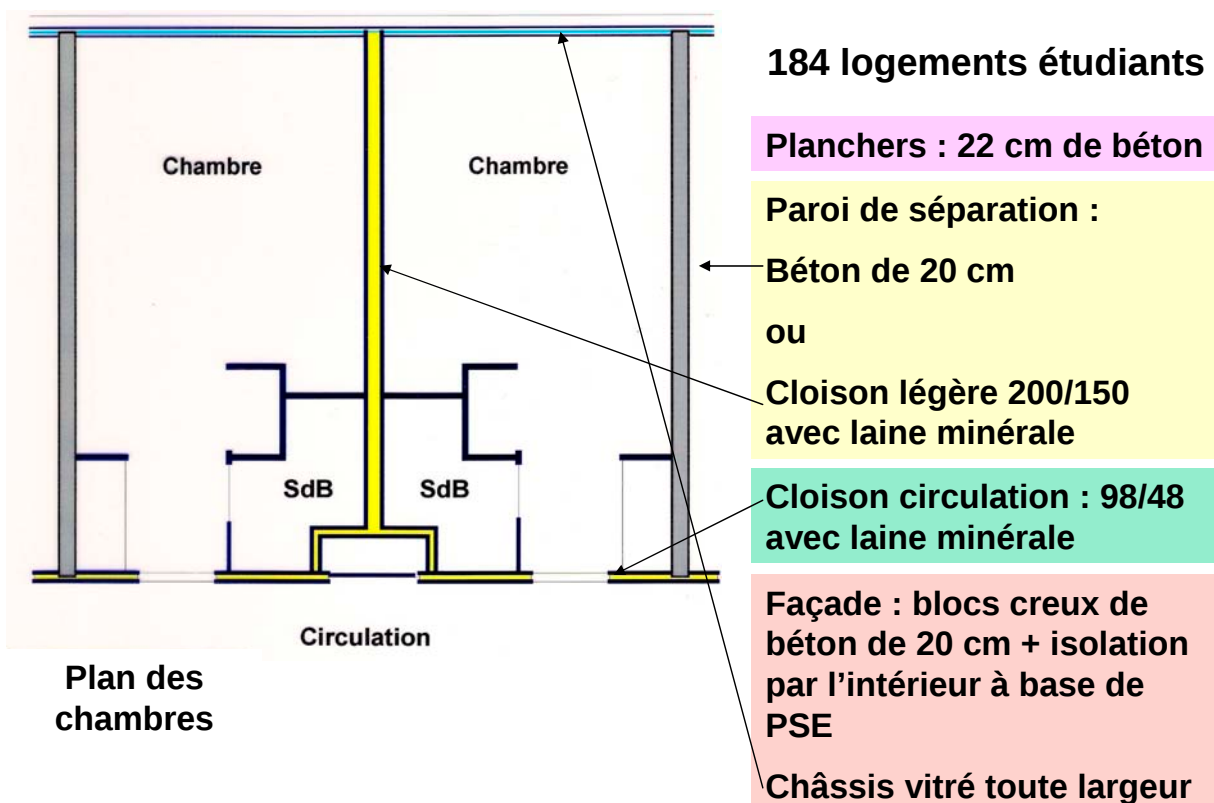
32

Dispersion de résultats de mesures in situ

EXEMPLE 2

Mise en œuvre très surveillée

33



34

Mise en oeuvre bien préparée et très surveillée

Nombreux dessins de détails : jonction des éléments entre eux, incorporations dans les murs, liaisons menuiseries/cloison ou façade

Contrôle de la densité du béton pendant tout le chantier

Réglage de l'épaisseur des planchers au laser

Examen des parois légères avant la réalisation du deuxième parement

Photo polaroïd lors de la mise en place des huisseries des portes palières

Établissement de fiches d'auto-contrôle

Mesures acoustiques pendant le week end

Grand calme extérieur et pas de bruits de chantier

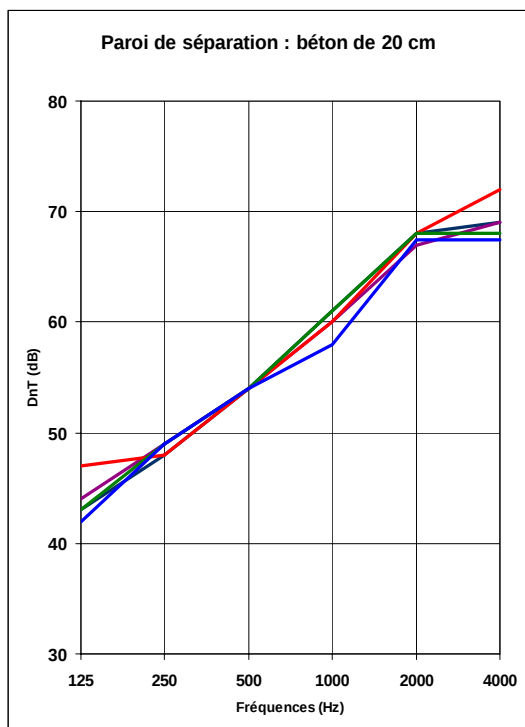
Vingt locaux d'émission et de réception identiques

35

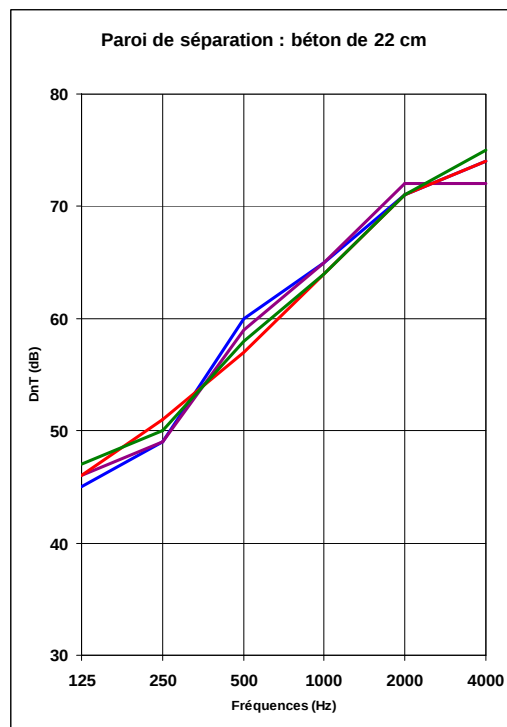
Valeurs arrondies

Sens de transmission	Séparatif	MOD.L	ACOUBAT	Méthode simplifiée	Résultats mesures
Vertical	Béton 22 cm (4 cas)	59	59	58	61
Horizontal	160/110 + LM (5 cas)	54	55		53 (- 1 à + 2)
	200/150 + LM (10cas)	57	56		58 (- 1 à + 1)
	Béton 20 cm (5cas)	58	57	56	58 (0 à + 1)
Écarts prévision – mesure Écart moyen		- 2 à + 1 - 0.6 dB	- 2 à + 2 - 1 dB		

36

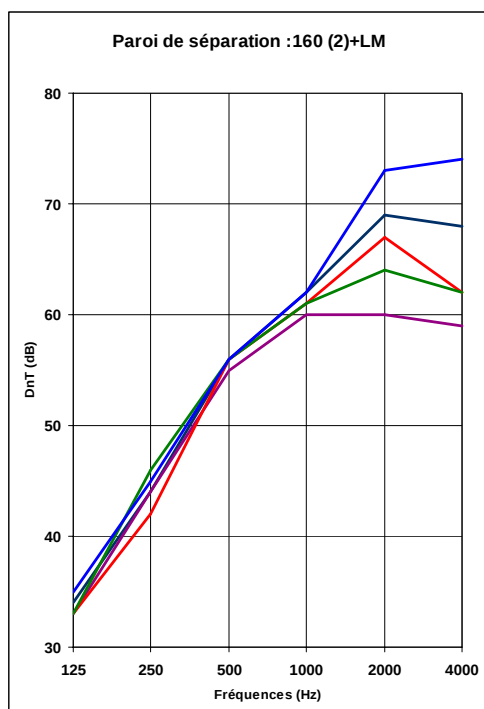


Moyenne : 58.2 dB (- 0.6 à + 0.4)

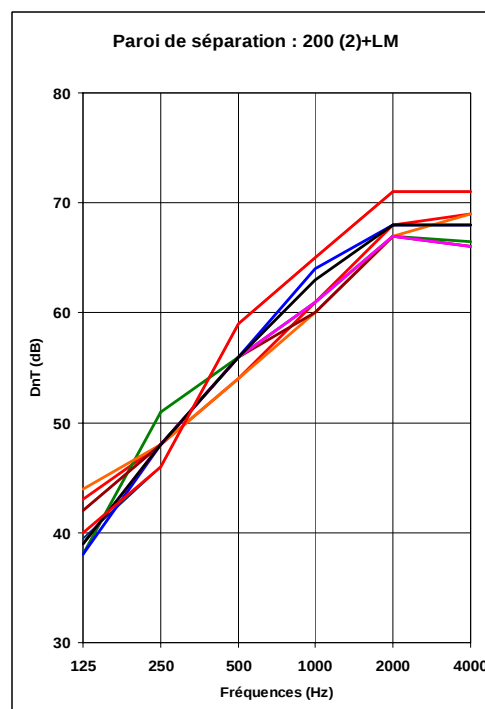


Moyenne : 61.1 dB (- 0.1 à + 0.2)

37



Moyenne : 53.3 dB (- 0.9 à + 1.5)



Moyenne : 57.7 dB (- 0.5 à + 0.6)

38