

DÉPARTEMENT ACOUSTIQUE ET ÉCLAIRAGE

Laboratoire d'essais acoustiques

**RAPPORT D'ESSAIS N° AC07-26006037
CONCERNANT UNE PAROI MAÇONNÉE
AVEC ET SANS COMPLEXE DE DOUBLAGE**

L'accréditation de la section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Ce rapport d'essais atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

En cas d'émission du présent rapport par voie électronique et/ou sur support physique électronique, seul le rapport sous forme de support papier signé par le CSTB fait foi en cas de litige. Ce rapport sous forme de support papier est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte douze pages.

**À LA DEMANDE DE : IMERYS STRUCTURE
Boîte Postale 313
Route d'Auch
31773 COLOMIERS CEDEX**

N/Réf. : BR-70006242
26006037
AC/GA

OBJET

Déterminer l'indice d'affaiblissement acoustique R d'une paroi maçonnée avec et sans complexe de doublage.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

Les mesures acoustiques sont réalisées selon les normes NF EN ISO 140-1 (1997), NF EN 20140-2 (1993) et NF EN ISO 140-3 (1995) complétées par la norme NF EN ISO 717/1 (1997).

Les mesures effectuées pour le calcul de la raideur dynamique de l'isolant sont réalisées sous une charge de 8 kg, selon la norme NF EN 29052-1 (1992) "Détermination de la raideur dynamique".

OBJET SOUMIS À L'ESSAI

Date de réception au laboratoire : 28 février 2007
Origine : Demandeur
Mise en œuvre : Demandeur (paroi maçonnée)
CSTB (doublage)

LISTE RÉCAPITULATIVE DES ESSAIS

N° essai	Objet soumis à l'essai
1	Paroi maçonnée seule
2	Paroi maçonnée avec complexe de doublage LABELROCK BIDENSITE 10 + 80

Fait à Marne-la-Vallée, le 7 juin 2007

Le chargé d'essais



Alexandre CANSIAN

Le chef de division adjoint



Carole HORLAVILLE

**DESCRIPTIF
D'UNE PAROI MAÇONNÉE ET DE SON COMPLEXE DE
DOUBLAGE**

**Essais 1 et 2
Date 26/03/07
Poste EPSILON**

DEMANDEUR	IMERYS STRUCTURE
FABRICANTS	IMERYS STRUCTURE (paroi maçonnée) ROCKWOOL (complexe de doublage)
PAROI MAÇONNÉE	Paroi en briques OPTIBRIC PV 3+ de 200 x 274 x 560 avec enduit monocouche de 10 mm sur une face
DOUBLAGE	LABELROCK BIDENSITE (10 + 80)
APTITUDE À L'EMPLOI	Complexe de doublage sous avis technique n° 9/03-162 et 9/03- 162*01 Mod

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions de l'ouverture d'essai en mm	: 4180 x 2470
Épaisseur totale en mm	: 310
Masse surfacique totale en kg/m ²	: ≈ 187
Raideur dynamique s' en MN/m ³	: ⇒ 5 sous plaque de charge de 8 kg

DESCRIPTION (Les dimensions sont données en mm)

Paroi maçonnée	<ul style="list-style-type: none"> - En briques de terre cuite comportant 56 perforations verticales, réf. OPTIBRIC PV 3+, de dimensions 200 x 274 x 560 (ép. x h x L) et de masse unitaire 21 kg. Chants verticaux profilés formant rainure et languette pour emboîtement mâle/femelle. - Assemblage des briques : réf. Mortier Joint Mince GELIS (IMERYS Structure). Dosage : 8 à 9,5 l d'eau par sac de 25 kg. - Enduit monocouche grain fin d'épaisseur 10 sur une face, réf. MONOPRAL F (WEBER BROUTIN). Dosage : 4,5 à 5 l d'eau par sac de 30 kg. <p>Masse surfacique : ≈ 174 kg/m²</p>
Complexe de doublage	Réf. LABELROCK BIDENSITE (ROCKWOOL), de masse surfacique 12,5 kg/m ² , constitué : <ul style="list-style-type: none"> - d'un primitif en laine de roche d'épaisseur 80, - d'une plaque de plâtre cartonée BA10 d'épaisseur 9,5.
Collage du complexe de doublage	Mortier adhésif réf. PREGYCOLLE 120 (LAFARGE PLATRES). Dosage : 13,5 l d'eau par sac de 25 kg.
Finition	Enduit à prise rapide réf. PLACOJOINT SN (BPB PLACO) + bande. Mastic silicone réf. 794 N (DOW CORNING)

**MISE EN OEUVRE
D'UNE PAROI MAÇONNÉE ET DE SON COMPLEXE DE
DOUBLAGE**

Essais 1 et 2
Date 26/03/07
Poste EPSILON

DEMANDEUR	IMERYS STRUCTURE
FABRICANTS	IMERYS STRUCTURE (paroi maçonnée) ROCKWOOL (complexe de doublage)
PAROI MAÇONNÉE	Paroi en briques OPTIBRIC PV 3+ de 200 x 274 x 560 avec enduit monocouche de 10 mm sur une face
DOUBLAGE	LABELROCK BIDENSITE (10 + 80)
APTITUDE À L'EMPLOI	Complexe de doublage sous avis technique n° 9/03-162 et 9/03- 162*01 Mod

MISE EN ŒUVRE (les dimensions sont données en mm)

Paroi maçonnée :

Les briques sont montées à joints croisés.

Elles sont assemblées entre elles avec un mortier joint mince étalé :

- avec un rouleau applicateur pour les joints horizontaux,
- avec une truelle pour les joints verticaux (le produit étant déposé sur les deux parties planes de la face transversale des briques).

Le scellement périphérique de la paroi avec le cadre d'essais est effectué avec un liant à maçonner isolant pour hourdage (MONOMUR GELIS).

L'enduit monocouche d'épaisseur 10 est réalisé selon le DTU 25-1.

Complexe de doublage :

Son collage sur la paroi maçonnée est assuré selon les recommandations du DTU 25-42 avec un mortier à prise rapide (7 x 4 = 28 plots, de diamètre 130 et d'épaisseur 15 avant écrasement, et d'épaisseur 10 après écrasement).

Le traitement des joints entre plaques est réalisé par un système enduit à prise rapide et bande à joint.

En périphérie, le joint d'environ 10 est rempli par du mastic souple.

REMARQUE

Les essais sont réalisés 18 jours après la construction de la paroi, et un jour après la mise en œuvre du complexe.

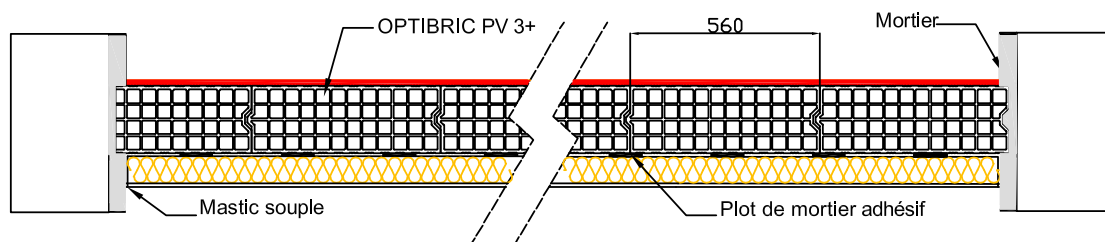
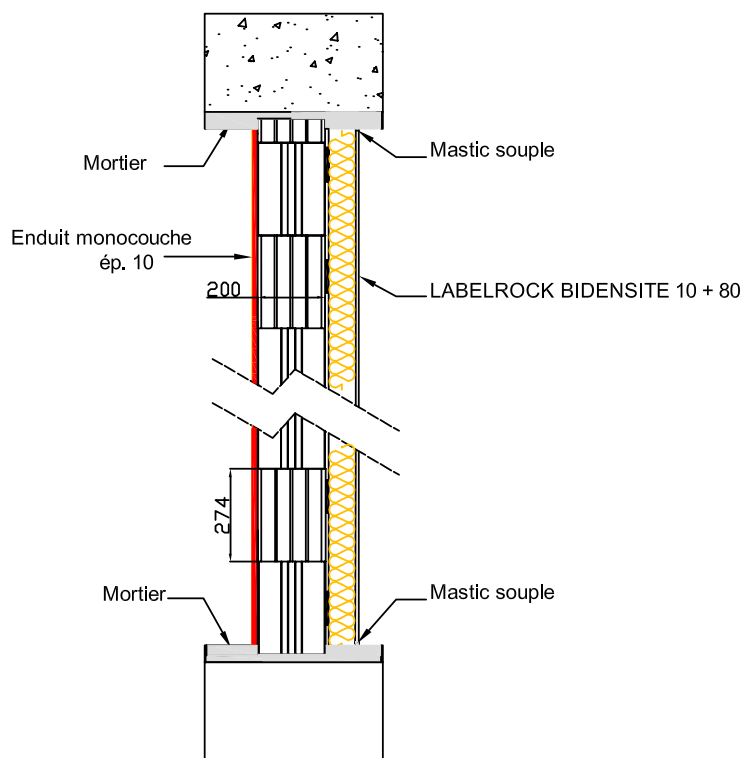
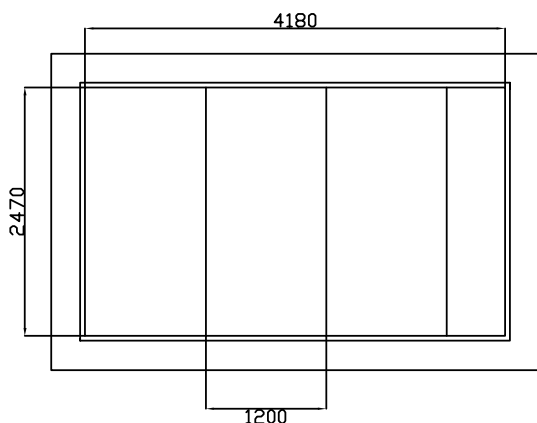
CONDITIONS DE MESURES

	Salle émission	Salle réception
Essai 1 :	Température : 23,5 °C Humidité relative : 40 %	Température : 23 °C Humidité relative : 46 %
Essai 2 :	Température : 22 °C Humidité relative : 42 %	Température : 23 °C Humidité relative : 47 %

**PLANS
D'UNE PAROI MAÇONNÉE ET DE SON COMPLEXE DE
DOUBLAGE**

**Essais 1 et 2
Date 26/03/07
Poste EPSILON**

DEMANDEUR	IMERYS STRUCTURE
FABRICANTS	IMERYS STRUCTURE (paroi maçonnée) ROCKWOOL (complexe de doublage)
PAROI MAÇONNÉE	Paroi en briques OPTIBRIC PV 3+ de 200 x 274 x 560 avec enduit monocouche de 10 mm sur une face
DOUBLAGE	LABELROCK BIDENSITE (10 + 80)
APTITUDE À L'EMPLOI	Complexe de doublage sous avis technique n° 9/03-162 et 9/03- 162*01 Mod



**INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE R
D'UNE PAROI MAÇONNÉE ET DE SON COMPLEXE DE
DOUBLAGE**

**Essais 1 et 2
Date 26/03/07
Poste EPSILON**

AD13

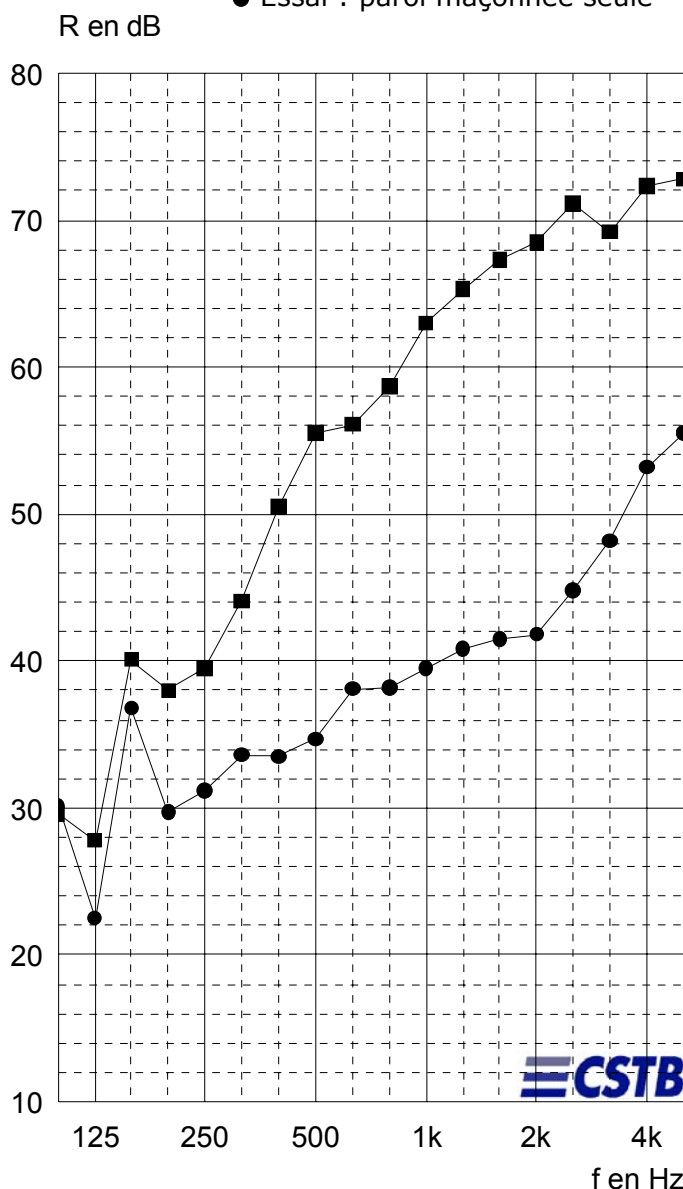
DEMANDEUR IMERYS STRUCTURE
FABRICANTS IMERYS STRUCTURE (paroi maçonnée)
ROCKWOOL (complexe de doublage)
PAROI MAÇONNÉE Paroi en briques OPTIBRIC PV 3+ de 200 x 274 x 560 avec enduit
monocouche de 10 mm sur une face
DOUBLAGE LABELROCK BIDENSITE (10 + 80)
APTITUDE À L'EMPLOI Complexe de doublage sous avis technique n° 9/03-162 et 9/03-162*01 Mod

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions de l'ouverture d'essai en mm : 4180 x 2470
Épaisseur totale en mm : 310
Masse surfacique totale en kg/m² : ≈ 187
Raideur dynamique s' en MN/m³ : ⇒ 5 sous plaque de charge de 8 kg

RÉSULTATS

- Essai : paroi maçonnée avec le complexe de doublage
- Essai : paroi maçonnée seule



Code	■	●
f	R	R
100	29,6	30,1
125	27,8	22,5
160	40,1	36,8
200	38,0	29,7
250	39,5	31,2
315	44,1	33,6
400	50,5	33,5
500	55,5	34,7
630	56,1	38,1
800	58,7	38,2
1k	63,0	39,5
1,25k	65,3	40,8
1,6k	67,3	41,5
2k	68,5	41,8
2,5k	71,1	44,8
3,15k	69,2	48,2
4k	72,3	53,2
5k	72,8	55,5
Hz	dB	dB

(*) : valeur corrigée. (+) : limite de poste.

■	$R_w(C;C_{tr}) = 53(-3;-9) \text{ dB}$ Pour information : $R_n = R_w + C = 50 \text{ dB}$	$R_{n,c} = R_w + C_c = 44 \text{ dB}$
●	$R_w(C;C_{tr}) = 39(0;-3) \text{ dB}$ Pour information : $R_n = R_w + C = 39 \text{ dB}$	$R_{n,c} = R_w + C_c = 36 \text{ dB}$

ANNEXE 1 MÉTHODES D'ÉVALUATION ET EXPRESSIONS DES RÉSULTATS

INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE AU BRUIT AÉRIEN R

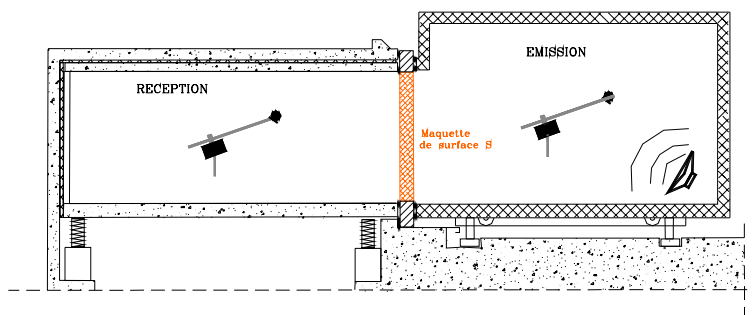
➤ **Méthode d'évaluation : NF EN ISO 140-3 (1995)**

La norme NF EN ISO 140-3 (1995) est la méthode d'évaluation de l'isolement acoustique aux bruits aériens des éléments de construction tels que murs, plancher, portes, fenêtres, éléments de façades, façades, ...

Le mesurage doit être réalisé dans un laboratoire d'essai sans transmissions latérales. Le poste d'essai utilisé est composé de deux salles : une salle fixe contre laquelle nous fixons le cadre support de l'échantillon à tester et une salle mobile réalisant ainsi un couple « salle d'émission – salle de réception ». Ces salles et le cadre sont totalement désolidarisés entre eux (joints néoprènes) et sont conformes à la norme NF EN ISO 140-1 (1997). La conception des salles (boîte dans la boîte) procure une forte isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur et permet de mesurer des niveaux de bruit de fond très faibles.

Mesure par tiers d'octave, de 100 à 5000 Hz :

- du niveau de bruit de fond dans le local de réception L_{BdF}
- de l'isolement brut : $L_E - L_R$
- de la durée de réverbération du local de réception T



Calcul de l'indice d'affaiblissement acoustique R en dB pour chaque tiers d'octave :

$$R = L_E - L_R + 10 \log (S/A)$$

L_E : Niveau sonore dans le local d'émission en dB

L_R : Niveau sonore dans le local de réception, corrigé du bruit de fond en dB

S : surface de la maquette à tester en m^2

A : Aire équivalente d'absorption dans le local de réception en m^2

$A = (0,16 \times V)/T$ où V est le volume du local de réception en m^3
et T est la durée de réverbération du même local en s.

Plus R est grand, plus l'élément testé est performant.

➤ **Expression des résultats : Calcul de l'indice unique pondéré $R_w(C;C_{tr})$ selon la norme NF EN ISO 717-1 (1997)**

Prise en compte des valeurs de R par tiers d'octave entre 100 et 3150 Hz avec une précision au 1/10ème de dB.

Déplacement vertical d'une courbe de référence par saut de 1 dB jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit la plus grande tout en restant inférieure ou égale à 32,0 dB.

R_w en dB est la valeur donnée alors par la courbe de référence à 500 Hz.

Les termes d'adaptation à un spectre (C et C_{tr}) sont calculés à l'aide de spectres de référence pour obtenir :

- L'isolement vis-à-vis de bruits de voisinage, d'activités industrielles ou aéroportuaire :
 $R_A = R_w + C$ en dB
- L'isolement vis-à-vis du bruit d'infrastructure de transport terrestre : **$R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ en dB**

**ANNEXE 2 – DÉTERMINATION DE LA RAIDEUR DYNAMIQUE S'
D'UN COMPLEXE DE DOUBLAGE**

Date **30/03/07**
Poste **SIGMA**

DEMANDEUR IMERYS STRUCTURE

FABRICANT ROCKWOOL

RÉSULTATS

FICHE RESULTAT RAIDEUR DYNAMIQUE					
ESSAI DE RAIDEUR DYNAMIQUE					
Número d'essai :	R07-26006037			Date de scellement:	29/03/2007
Nom du client :	IMERYS			Date de l'essai:	30/03/2007
Désignation du produit :	Doublage LABELROCK BIDENSITE 10+80 (ROCKWOOL)			Température en °C :	22
Type:	poreux			Humidité relative en % :	53
Dossier AC07-26006037	Essai sans vaseline				
IDENTIFICATION EPROUVETTE	R07-26006037-A/1	R07-26006037-A/2	R07-26006037-A/3	MOYENNE	Incertitude
Masse surfacique de la charge appliqué sur le produit en kg/m²	205	206	203	204	± 2,08
Epaisseur du produit en mm	88,0	88,0	88,0	88,0	± 3,32
Epaisseur de la partie poreuse du produit en mm	78,0	78,0	78,0	78,0	± 2,94
fr en Hz	22,5	22,5	20,0	21,7	± 0,97
η en %	7,3	6,3	8,9	7,5	± 0,58
S't en MN/m³	4,1	4,1	3,2	3,8	± 0,24
S'a en MN/m³	1,4	1,4	1,4	1,4	± 0,08
S' en MN/m³	5,5	5,5	4,6	5	± 0,44

ANNEXE 3 – BANC DE MESURE DE RIGIDITÉ DYNAMIQUE

DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° CSTB
Balance	Précia	Quartz 3	CSTB 9300131
Comparateur	Digico		CSTB 06 0168
Thermo - hygromètre	Testo Therm	Thermo - hygromètre 6100	CSTB 91 0110
Analyseur	Bruël & Kjær	PULSE	CSTB 04 1501
Tête d'impédance	Bruël & Kjær	8001	CSTB 05 0371
Amplificateur de charge	Bruël & Kjær	2635	CSTB 04 1502
Amplificateur de charge	Bruël & Kjær	2635	CSTB 04 1503
Excitateur de Vibrations	Bruël & Kjær	4809	CSTB 85 0008
Amplificateur de puissance	Bruël & Kjær	2718	CSTB 05 0369
Calibreur	Bruël & Kjær	4294	CSTB 89 0064

PRINCIPE :

La détermination de la fréquence de résonance f_r du système masse / ressort / masse permet d'obtenir la raideur dynamique apparente par unité de surface s'_t de l'éprouvette suivant l'équation :

$$f_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{s'_t}{m'_t}}$$

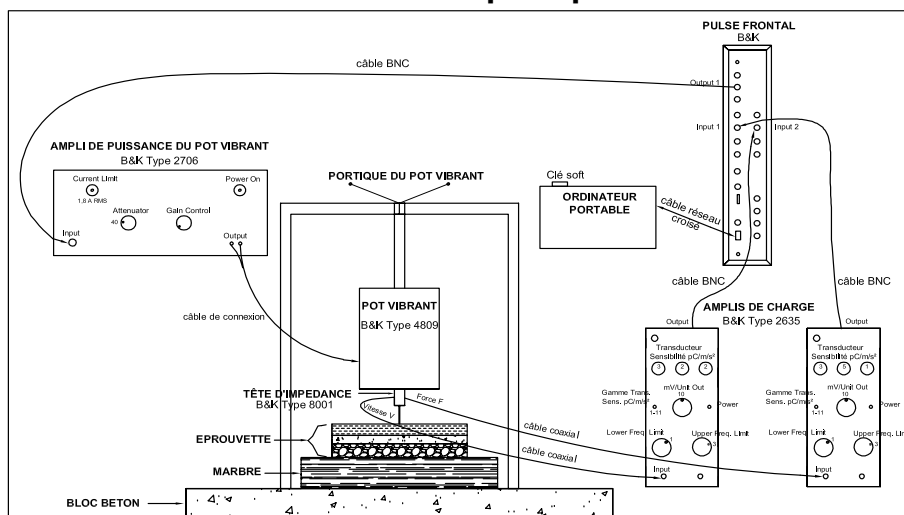
avec : m'_t la masse totale par unité de surface utilisée pendant l'essai

Le dispositif de mesure utilisé par le laboratoire est constitué d'un système Pulse qui génère un signal d'excitation dit "bruit blanc", amplifié par un amplificateur de puissance avant d'être transmis à un pot vibrant.

Une tête d'impédance permet de récupérer la force injectée ainsi que la vitesse de déplacement du système masse / ressort / masse.

Ces signaux sont ensuite amplifiés par des amplificateurs de charge avant d'être transmis au système Pulse pour être traités et analysés.

Schéma de principe



ANNEXE 4 – EXPRESSION DES RÉSULTATS

- Raideur dynamique par unité de surface s' , en MN/m^3 :

$$s' = s'_t + s'_a$$

avec : • s'_t : raideur dynamique apparente par unité de surface de l'éprouvette, en MN/m^3

$$s'_t = 4\pi^2 \cdot m_t \cdot f_r^2$$

où : m_t est la masse surfacique de la charge appliquée sur l'éprouvette en kg/m^2 ,
 f_r est la fréquence de résonance en Hz du système Masse – Ressort – Masse

• s'_a : raideur dynamique par unité de surface du gaz captif, en MN/m^3

$$s'_a = \frac{Po}{d_t \cdot \varepsilon}$$

où : Po est la pression atmosphérique, en Mpa
 d_t l'épaisseur de la partie poreuse de l'éprouvette sous la charge statique appliquée, en mm
 ε est la porosité du matériau

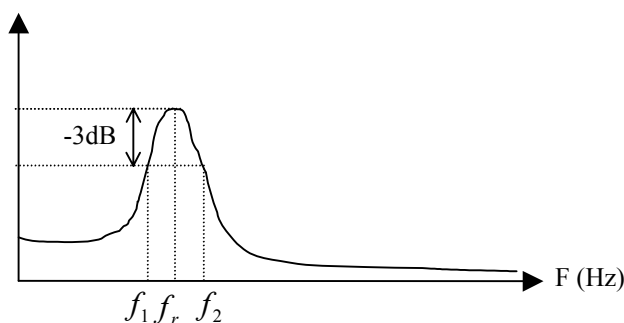
$$\varepsilon = 1 - \frac{M}{\rho \cdot d_t}$$

où : M est la masse surfacique du matériau fibreux de l'éprouvette, en kg/m^2
 ρ est la masse volumique du constituant solide du matériau fibreux, en kg/m^3

- Facteur de perte, en % :

$$\eta = \frac{\Delta f}{f_r} \cdot 100$$

avec $\Delta f = \frac{f_2 - f_1}{f_r}$



ANNEXE 5 – APPAREILLAGE

POSTE EPSILON

Salle d'émission : EPSILON 3

DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° CSTB
Chaîne microphonique	Bruël & Kjær	Microphone 4166	CSTB 01 0215
	Bruël & Kjær	Préamplificateur 2669	
Bras tournant	Bruël & Kjær	3923	CSTB 97 0162
Amplificateur	LAB GRUPPEN	LAB1000	CSTB 97 0195
Source	CSTB-PHL AUDIO	Cube	CSTB 97 0187
Source	CSTB-PHL AUDIO	Cube	CSTB 97 0189

Salle de réception : EPSILON 1

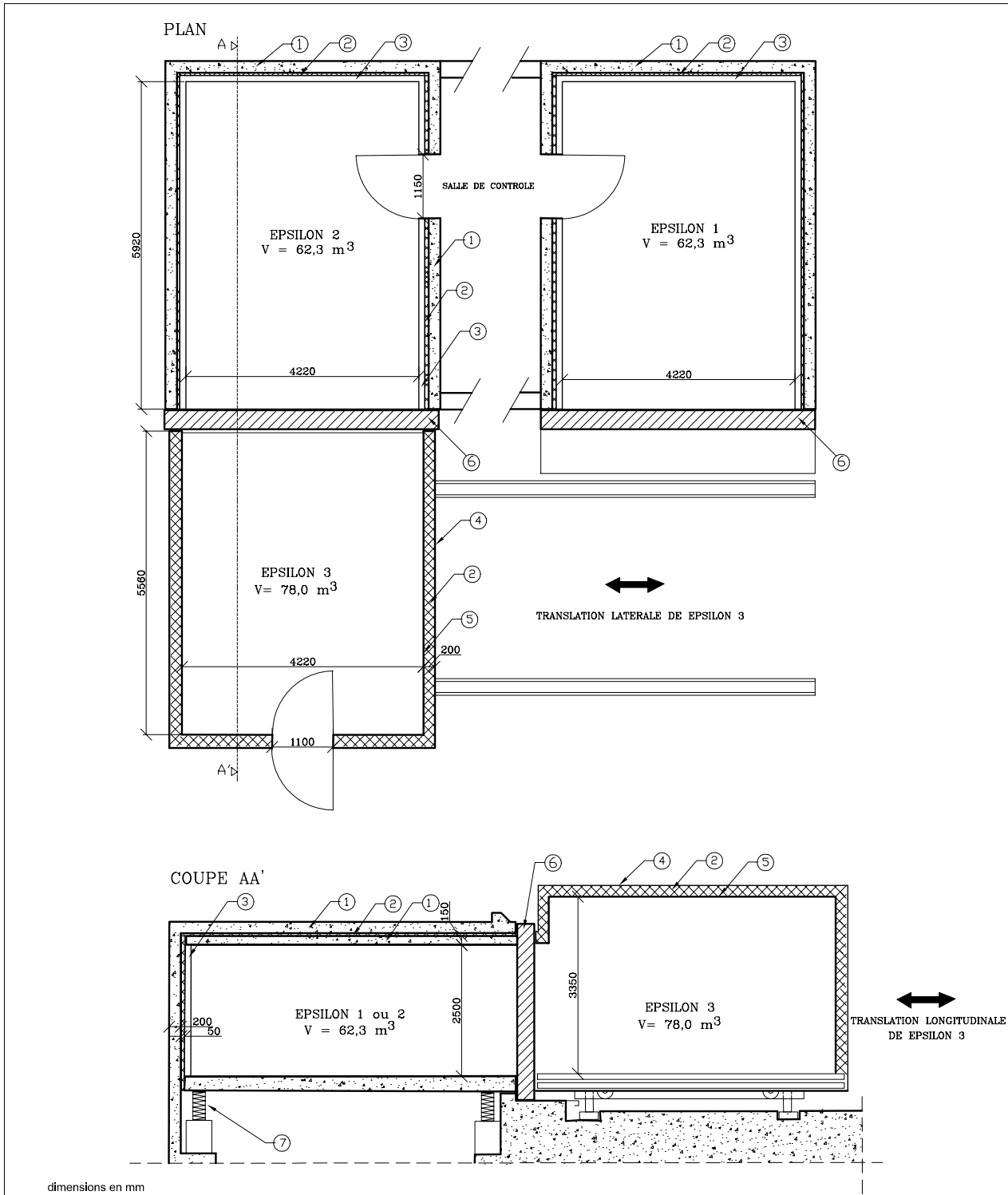
DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° CSTB
Chaîne microphonique	Bruël & Kjær	Microphone 4166	CSTB 01 0209
	Bruël & Kjær	Préamplificateur 2669	
Bras tournant	Bruël & Kjær	3923	CSTB 80 0007
Amplificateur	CARVER	PM600	CSTB 91 0121
Source	CSTB-ELECTRO VOICE	Pyramide	CSTB 97 0200

Salle de commande

DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° CSTB
Analyseur temps réel	Bruël & Kjær	2144	CSTB 95 0146
Micro-ordinateur	DELL	OPTIPLEX GX 270	
Calibreur	Bruël & Kjær	4231	CSTB 04 1839

ANNEXE 6 – PLAN DU POSTE D'ESSAIS

POSTE EPSILON



dimensions en mm		échelle: 1/100	
7	Boîte à ressort	<p style="text-align: center;">POSTE EPSILON</p> <p style="text-align: center;">ACOUSTIQUE</p>	
6	Surface de l'ouverture S=10,5 m²		
5	Tôle acier 6mm		
4	Tôle acier 2mm		
3	Bloc de béton plein e=100 mm		
2	Laine minérale		
1	Béton e=200 mm		
REP	DESIGNATION		

FIN DE RAPPORT