

DÉPARTEMENT ACOUSTIQUE ET ÉCLAIRAGE

Laboratoire d'essais acoustiques

**RAPPORT D'ESSAIS N° AC07-26007901/5
CONCERNANT DEUX PLANCHERS ET
UNE CHAPE FLOTTANTE**

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 treize pages.

À LA DEMANDE DE : ROCKWOOL France SAS
111 rue du Château des Rentiers
75013 PARIS

N/Réf. : BR-70006239
26007901
TS/GA

OBJET

Déterminer l'indice d'affaiblissement acoustique R et le niveau de bruit de choc normalisé Ln d'un plancher avec et sans une chape flottante.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

Les mesures acoustiques sont réalisées :

- pour l'indice d'affaiblissement acoustique R, 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) et amendements associés,
- pour le niveau de bruit de choc normalisé Ln, selon les normes NF EN ISO 140-1 (1997), NF EN 20140-2 (1993), et NF EN ISO 140-6 (1998) complétées par la norme NF EN ISO 717/2 (1997) et amendements associés.

Les mesures effectuées pour le calcul de la raideur dynamique de la sous-couche sont réalisées selon la norme NF EN 29052-1 (1992).

OBJET SOUMIS À L'ESSAI

Date de réception au laboratoire : 10 mai 2007
Origine : Demandeur
Mise en œuvre : CSTB

LISTE RÉCAPITULATIVE DES ESSAIS

N° essai	Objet soumis à l'essai	Type d'essai
1	Plancher de 200 avec chape flottante de 60 mm sur ROCKSOL PRO 20 mm	R
2	Plancher support seul de 200 mm	R
3	Plancher de 200 avec chape flottante de 60 mm sur ROCKSOL PRO 20 mm	Ln
4	Plancher support seul de 200 mm	Ln

Fait à Marne-la-Vallée, le 29 octobre 2007

Le chargé d'essais



Thierry SURVILLE

Le chef de division adjoint



Carole HORLAVILLE

**MISE EN OEUVRE
DE LA CHAPE FLOTTANTE**

Essais 1 à 4
Date 24/09/07
Poste DELTA

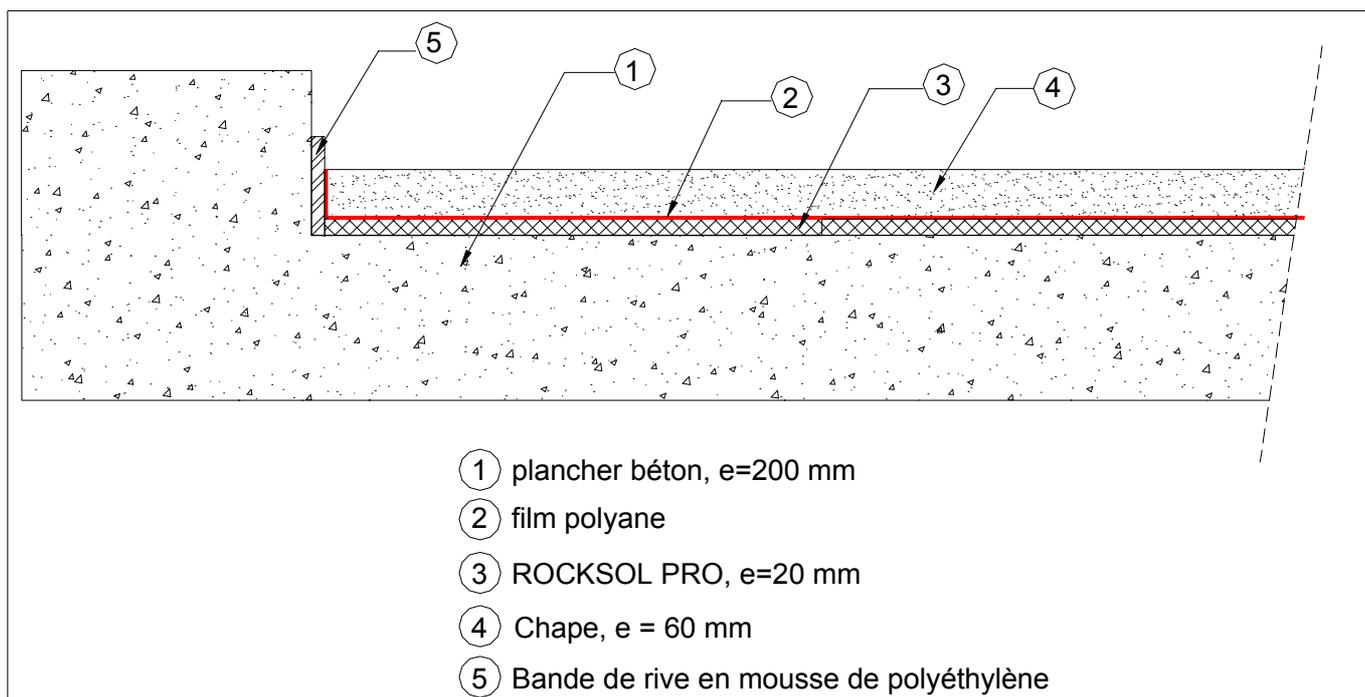
DEMANDEUR ROCKWOOL France SAS
FABRICANTS ROCKWOOL France SAS (sous-couche)
CSTB (plancher support et chape flottante)
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/015/033/4

MISE EN ŒUVRE

La bande de rive est collée en périphérie de la dalle à rebord.
Les panneaux de laine de roche sont posés bord à bord à joints croisés sur le plancher support.
Un film polyane de 200 µm d'épaisseur est déroulé sur l'ensemble.
La chape flottante de 60 mm, armée (treillis soudé serrurier M 50 x 50 F4 _ 1600 x 2000) est coulée selon les précautions d'usage.
La durée de séchage de la chape flottante est d'un mois.

REMARQUE

La chape flottante est non chargée.



CONDITIONS DE MESURES

	Salle émission	Salle réception
Essai 1 :	Température : 22 °C Humidité relative : 63 %	Température : 22 °C Humidité relative : 64 %
Essai 2 :	Température : 23 °C Humidité relative : 58 %	Température : 23 °C Humidité relative : 55 %
Essai 3 :	Température : 22 °C Humidité relative : 63 %	Température : 22 °C Humidité relative : 64 %
Essai 4 :	Température : 23 °C Humidité relative : 58 %	Température : 23 °C Humidité relative : 55 %

**INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE R
D'UN PLANCHER AVEC ET SANS CHAPE FLOTTANTE**

AD43

**Essais 1 et 2
Date 24/09/07
Poste DELTA**

DEMANDEUR

ROCKWOOL France SAS

FABRICANTS

SOUS-COUCHE

CHAPE FLOTTANTE

APPELLATIONS

ROCKWOOL France SAS

CARACTÉRISTIQUES

Nature
Épaisseur en mm
Masse surfacique en kg/m²
Raideur dynamique en MN/m³

ROCKSOL PRO

CSTB

Mise en œuvre

Laine de roche

Chape de mortier ciment

APTITUDE À L'EMPLOI

20
1,9
16 sous plaque de charge de 8 kg
14 sous plaque de charge de 4 kg (à titre indicatif)
Posée

Coulée

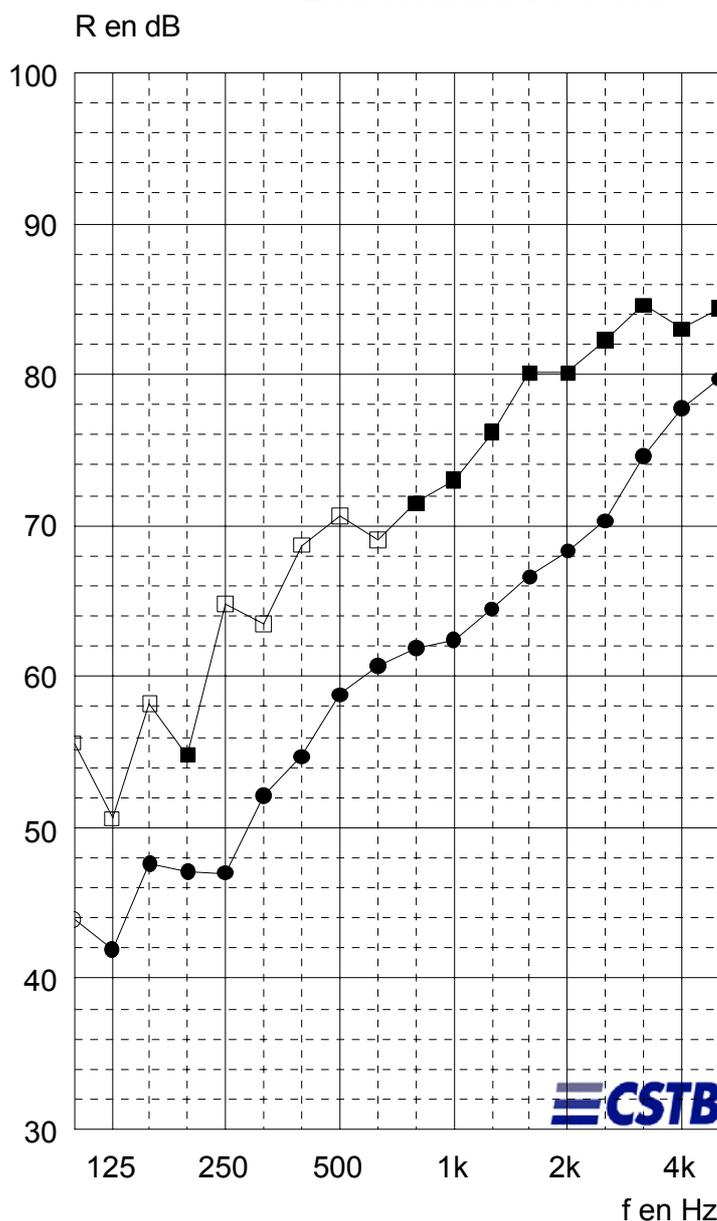
PLANCHER SUPPORT

Sous certification ACERMI n° 02/015/033/4

Plancher à rebord en béton armé de dimensions 4200 x 3600 x 200 mm, et de masse surfacique 471 kg/m²

RÉSULTATS

- Essai : Plancher béton + sous-couche + chape flottante
- Essai : Plancher béton seul



Code	■	●
f	R	R
100	55,6 ⁺ (51,6)	43,9 ⁺ (51,6)
125	50,6 ⁺ (61,0)	41,9
160	58,2 ⁺ (65,1)	47,6
200	54,8	47,1
250	64,8 ⁺ (73,9)	47,0
315	63,5 ⁺ (76,8)	52,1
400	68,7 ⁺ (79,8)	54,7
500	70,6 ⁺ (82,1)	58,8
630	69,0 ⁺ (83,9)	60,7
800	71,5	61,9
1k	73,0	62,4
1,25k	76,2	64,5
1,6k	80,1	66,6
2k	80,1	68,3
2,5k	82,3	70,3
3,15k	84,6	74,6
4k	83,0	77,8
5k	84,4	79,7
Hz	dB	dB

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

■	$R_w (C; C_{tr}) \geq 72(-2; -7) \text{ dB}$ Pour information : $R_s = R_w + C \geq 70 \text{ dB}$ $R_{s,w} = R_w + C_w \geq 65 \text{ dB}$
●	$R_w (C; C_{tr}) = 61(-2; -6) \text{ dB}$ Pour information : $R_s = R_w + C = 59 \text{ dB}$ $R_{s,w} = R_w + C_w = 55 \text{ dB}$

**NIVEAU DE BRUIT DE CHOC NORMALISE Ln
D'UN PLANCHER AVEC ET SANS CHAPE FLOTTANTE**

CD43

**Essais 3 et 4
Date 24/09/07
Poste DELTA**

DEMANDEUR

ROCKWOOL France SAS

FABRICANTS

SOUS-COUCHE

APPELLATIONS

ROCKWOOL France SAS

CHAPE FLOTTANTE

CARACTÉRISTIQUES

Nature
Épaisseur en mm
Masse surfacique en kg/m²
Raideur dynamique en MN/m³

Laine de roche

Chape de mortier ciment

Mise en œuvre

20
1,9
16 sous plaque de charge de 8 kg
14 sous plaque de charge de 4 kg (à titre indicatif)
Posée

Coulée

APTITUDE À L'EMPLOI

Sous certification ACERMI n° 02/015/033/4

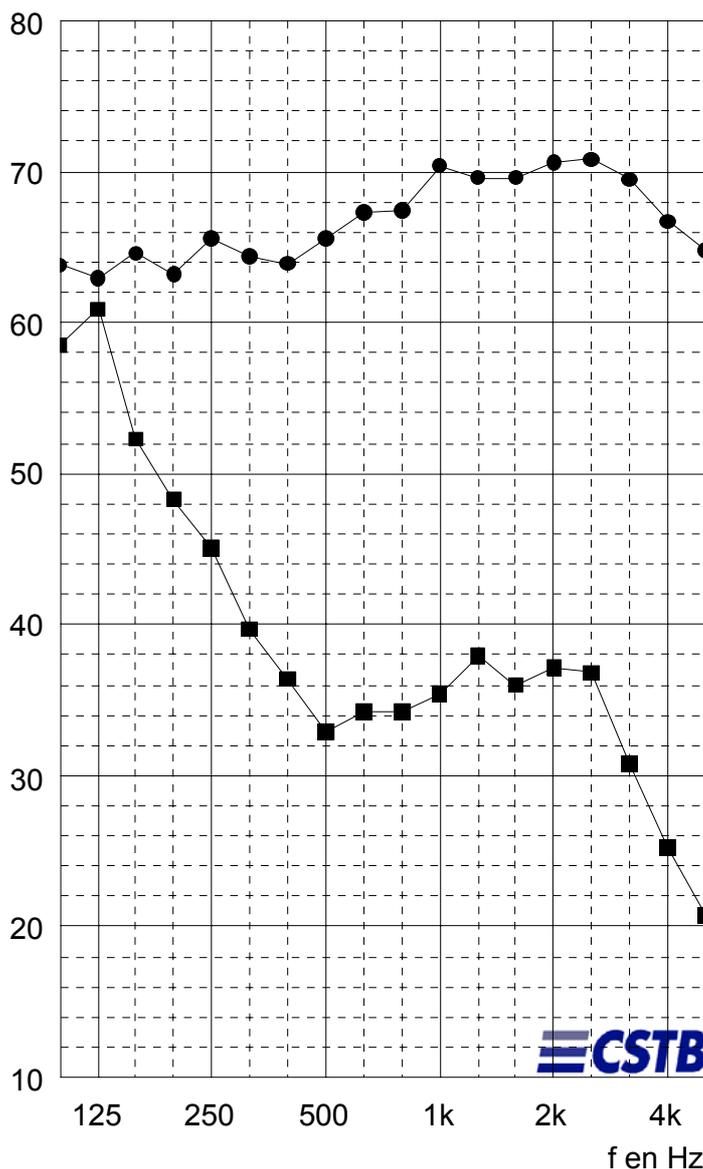
PLANCHER SUPPORT

Plancher à rebord en béton armé de dimensions 4200 x 3600 x 200 mm, et de masse surfacique 471 kg/m²

RÉSULTATS

- Essai : Plancher béton + sous-couche + chape flottante
- Essai : Plancher béton seul

L_n en dB



Code	■	●
f	L _n	L _n
100	58,5	63,8
125	60,9	62,9
160	52,3	64,6
200	48,3	63,2
250	45,1	65,6
315	39,7	64,4
400	36,4	63,9
500	32,9	65,6
630	34,2	67,3
800	34,2	67,4
1k	35,4	70,4
1,25k	37,9	69,6
1,6k	36,0	69,6
2k	37,1	70,6
2,5k	36,8	70,8
3,15k	30,8	69,5
4k	25,2	66,7
5k	20,7	64,8
Hz	dB	dB

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

■	L _{n,w} = 48 dB
●	L _{n,w} = 76 dB

ANNEXE 1 MÉTHODE D'ÉVALUATION ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE AU BRUIT AÉRIEN R

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

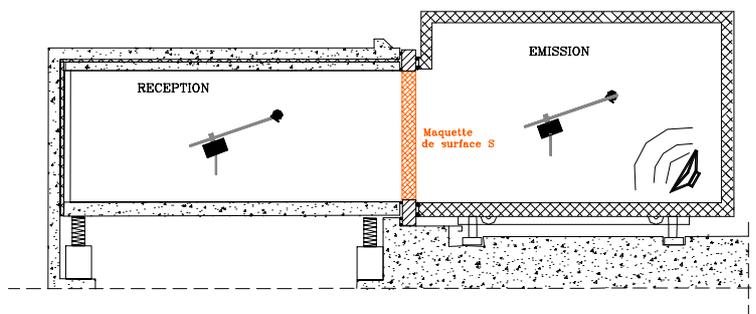
La norme NF EN ISO 140-3 (1995) est la méthode d'évaluation de l'isolement acoustique aux bruits aériens des éléments de construction tels que murs, plancher, portes, fenêtres, éléments de façades, façades, ...

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 : **$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ en dB**

ANNEXE 2 MÉTHODE D'ÉVALUATION ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

NIVEAU DE BRUIT DE CHOC NORMALISÉ L_n

Détermination du niveau de bruit de choc d'un plancher lourd avec ou sans revêtements de sol, excités par une machine à choc normalisée.

Le mesurage doit être exécuté dans un laboratoire d'essai.

➤ **Méthode d'évaluation : NF EN ISO 140-6 (1997)**

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

- du niveau de bruit de choc L_i dans la salle de réception
- du niveau de bruit de fond
- de la durée de réverbération du local de réception T

Calcul du niveau de bruit de choc normalisé L_n en dB

pour chaque tiers d'octave :

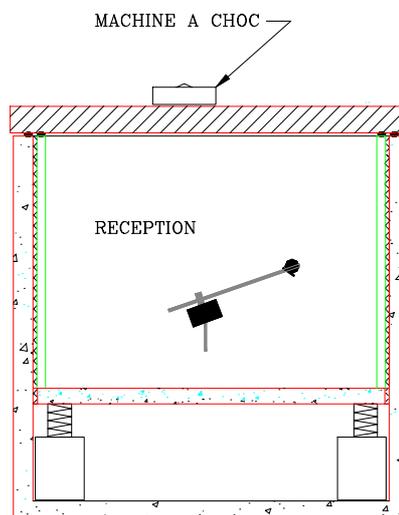
$$L_n = L_i + 10 \log (A_0/A)$$

L_i : Niveau de bruit de choc mesuré dans la salle de réception et éventuellement corrigé du bruit de fond

A_0 : Aire de référence égale à 10 m² en laboratoire

A : Aire équivalente d'absorption dans le local de réception en m²

$A = (0,16 \times V)/T$ où V est le volume du local de réception en m³ et T est le durée de réverbération du même local en s



➤ **Expression des résultats :**

Calcul du niveau de bruit de choc normalisé du plancher recouvert ou non du revêtement de sol soumis à l'essai $L_{n,w}$:

Prise en compte du L_n par tiers d'octave de 100 à 3150 Hz avec une précision au 1/10^{ème} 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.

$L_{n,w}$ est la valeur donnée alors par la courbe de référence à 500 Hz.

ANNEXE 3 – DÉTERMINATION DE LA RAIDEUR DYNAMIQUE S' D'UNE SOUS-COUCHE

DEMANDEUR, FABRICANT

ROCKWOOL France SAS

RÉSULTATS

ESSAI DE RAIDEUR DYNAMIQUE										
Numéro d'essai :	R07-26007901-A					Date de scellement:	17/07/2007			
Nom du client :	ROCKWOOL					Date de l'essai:	19/07/2007			
Désignation du produit :	ROCKSOL PRO 501					Température en °C :	23			
Type:	Laine de roche 20 mm					Humidité relative en % :	56			
Dossier AC07-26007901	Essai sans vaseline sous 4kg, avec polyanne					Essai sans vaseline sous 8kg, avec polyanne				
IDENTIFICATION EPROUVETTE	R07-26007901-A/4	R07-26007901-A/5	R07-26007901-A/6	MOYENNE	Incertitude	R07-26007901-A/1	R07-26007901-A/2	R07-26007901-A/3	MOYENNE	Incertitude
Masse surfacique de la charge appliqué sur le produit en kg/m ²	101	100	101	100	± 1,02	201	200	201	200	± 2,04
Epaisseur du produit en mm	20,0	20,8	20,1	20,3	± 0,76	19,1	20,3	19,3	19,5	± 0,74
fr en Hz	45,0	57,0	42,0	48,0	± 2,16	32,5	41,0	33,5	35,7	± 1,60
η en %	13,0	11,3	13,4	12,5	± 0,98	10,8	11,4	9,6	10,6	± 0,83
S't en MN/m ³	8,0	12,8	7,0	9,3	± 0,60	8,4	13,3	8,9	10,2	± 0,66
S'a en MN/m ³	5,2	5,0	5,1	5,1	± 0,29	5,4	5,1	5,4	5,3	± 0,30
S' en MN/m ³	13,2	17,8	12,1	14	± 0,88	13,8	18,4	14,3	16	± 0,95

ANNEXE 4 – 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 :

$$f_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{s't}{m't}}$$

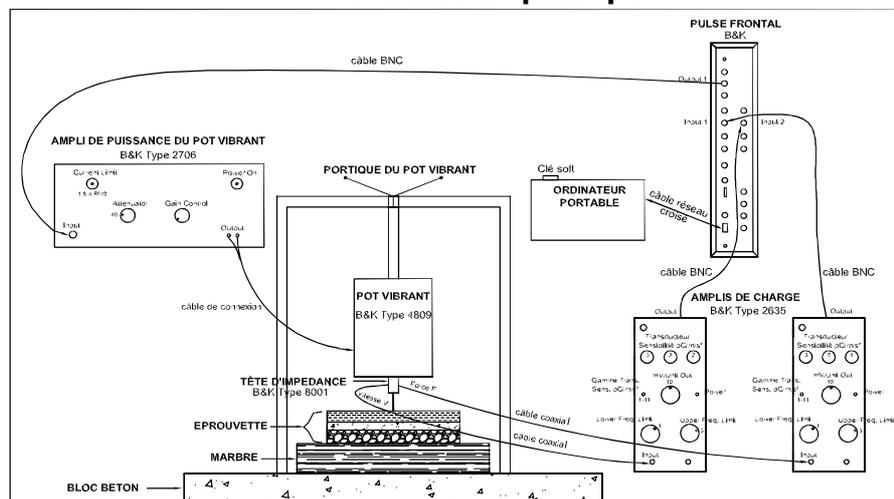
avec : $m't$ la masse totale par unité de surface utilisée pendant l'essai

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 5 – EXPRESSION DES RÉSULTATS DE RIGIDITÉ DYNAMIQUE

- 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

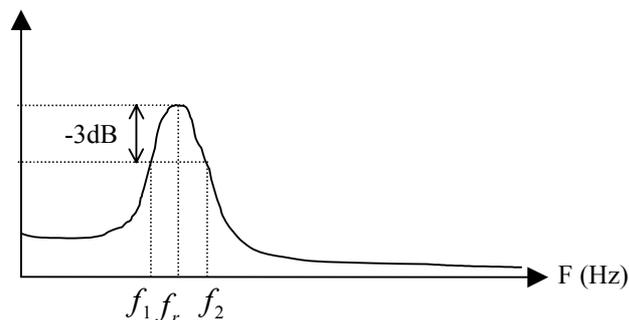
$$\varepsilon = 1 - \frac{M}{\rho \cdot d_t}$$

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 6 – APPAREILLAGE

POSTE DELTA

Salle d'émission : DELTA 3

DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° CSTB
Chaîne microphonique	Bruël & Kjær	Microphone 4166	CSTB 01 0210
	Bruël & Kjær	Préamplificateur 2669	
Bras tournant	Bruël & Kjær	3923	CSTB 97 0166
Amplificateur	LAB GRUPPEN	LAB1000	CSTB 97 0197
Source	CSTB-PHL AUDIO	Cube	CSTB 97 0185
Source	CSTB-PHL AUDIO	Cube	CSTB 97 0186
Machine à choc	Bruël & Kjær	3204	CSTB 98 0182

Salle de réception : DELTA 2

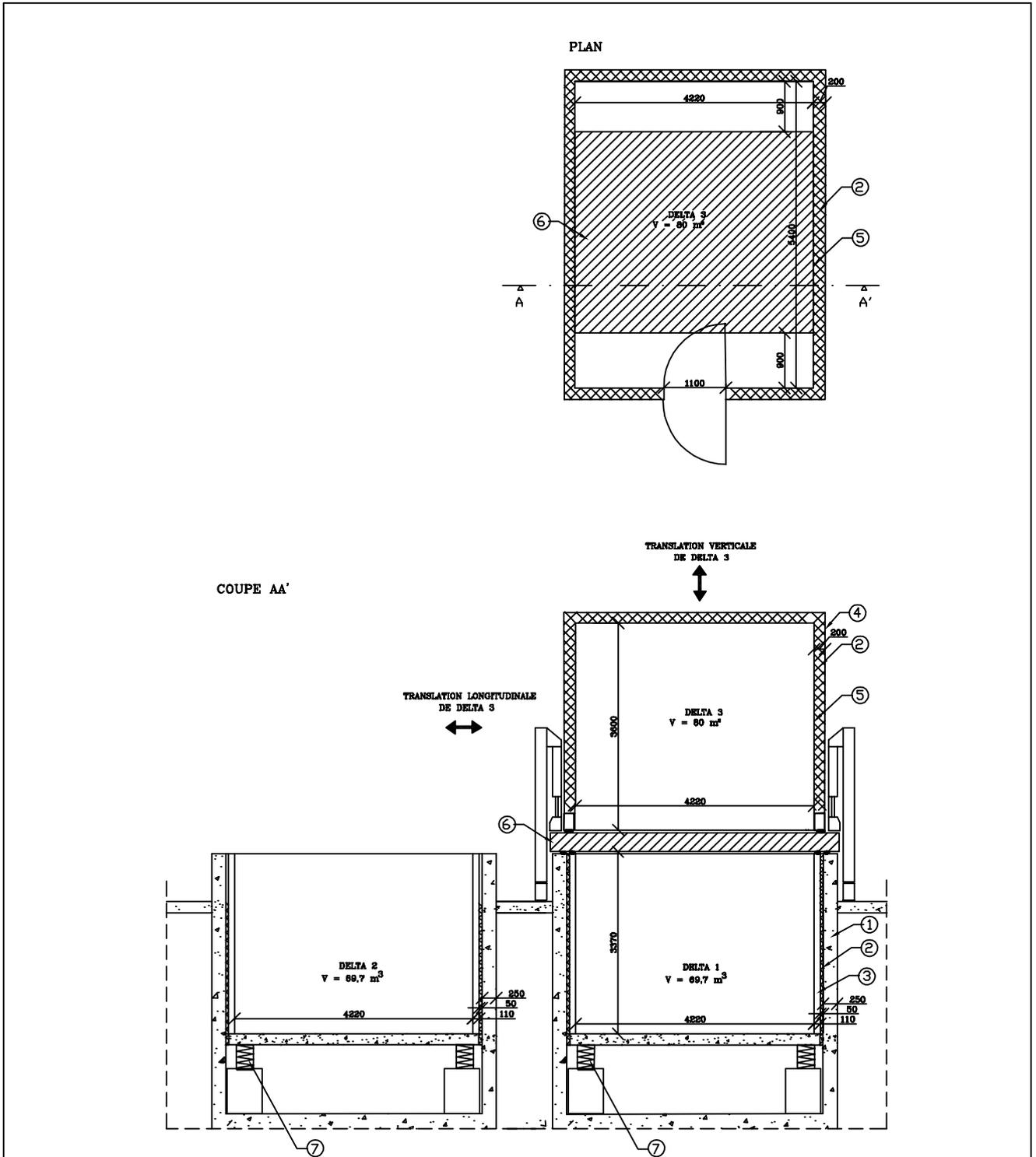
DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° CSTB
Chaîne microphonique	Bruël & Kjær	Microphone 4166	CSTB 01 0208
	Bruël & Kjær	Préamplificateur 2669	
Bras tournant	Bruël & Kjær	3923	CSTB 90 0089
Amplificateur	CARVER	PM600	CSTB 91 0116
Source	CSTB-ELECTRO VOICE	Pyramide	CSTB 97 0203

Salle de commande

DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° CSTB
Analyseur temps réel	Bruël & Kjær	2144	CSTB 96 0176
Micro-ordinateur	DELL	OPTIPLEX GX 270	
Calibreur	Bruël & Kjær	4231	CSTB 95 0145

ANNEXE 6 – PLAN DU POSTE D'ESSAIS

POSTE DELTA



dimensions en mm

7	Boîte à ressort	échelle:	1/100
6	Surface de l'ouverture S=15 m²		
5	Tôle acier 6mm	POSTE DELTA	
4	Tôle acier 2mm		
3	Bloc de béton plein e=100 mm		
2	Laine minérale	ACOUSTIQUE	
1	Béton e=200 mm		
REP	DESIGNATION		

FIN DE RAPPORT