

**DÉPARTEMENT ACOUSTIQUE ET ÉCLAIRAGE**

Laboratoire d'essais acoustiques

**COMPTE-RENDU D'ESSAIS N° AC07-26009434/2  
CONCERNANT LA RAIDEUR DYNAMIQUE D'UNE  
SOUS-COUCHE AVANT & APRÈS  
DEUX ESSAIS DE FLUAGE EN COMPRESSION**

Ce compte-rendu d'essais atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc 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.

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

Il comporte sept pages.

**À LA DEMANDE DE : INDEX S.p.A  
Via G Rossini 22  
I-37060 CASTEL D'AZZANO (Verona)  
ITALIE**

N/Réf. : BR-70007599  
26009434  
EK/GA

**OBJET**

Détermination de la variation de la raideur dynamique s' d'une sous-couche, avant et après un essai de fluage en compression.

**TEXTES DE RÉFÉRENCE**

Les mesures sont réalisées selon la norme NF EN ISO 29052-1 « Détermination de la raideur dynamique – Matériaux utilisés sous les dalles flottantes dans les bâtiments d'habitation » complétée par la procédure d'essai de la norme NF P 61-203 (DTU 26.2/52.1) " Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chapes ou dalles flottantes et sous carrelage ".

**ÉCHANTILLONS TESTÉS**

Date de réception au laboratoire : 10 septembre 2007  
Origine : Demandeur  
Mise en œuvre : CSTB « HTO »

**LISTE RÉCAPITULATIVE DES MESURES**

<b>N° essai</b>	<b>Objet soumis à l'essai</b>
1	Sous couche FONOSTOP DUO

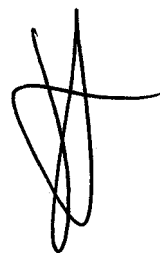
Fait à Marne-la-Vallée, le 27 février 2008

Le chargé d'essais



Elias KADRI

Le chef de division



Jean-Baptiste CHÉNÉ

## 1. MODALITÉS DES ESSAIS

Préalablement à l'essai de fluage, un essai de raideur dynamique est réalisé sur chaque éprouvette, 24 h après leur scellement.

Les essais sont effectués dans une ambiance régulée à  $23 \pm 2$  °C et à une humidité relative supérieure à 50 %, avec une contrainte de  $4 \pm 0,25$  kg correspondant à un chargement de  $100 \text{ kg/m}^2$ .

La surface sollicitée par la charge est de  $400 \text{ cm}^2$ .

72 h après la fin des essais de fluage, un nouvel essai de raideur dynamique est réalisé sur chaque éprouvette.

La détermination de leur épaisseur sous charge est effectuée en trois étapes :

- Avant l'essai de fluage en compression, l'épaisseur  $e_1$  du système constitué par chaque éprouvette, son scellement et la charge qui lui est appliquée est mesurée.
- Après l'essai de fluage en compression, l'épaisseur  $e_2$  des systèmes est mesurée.
- L'épaisseur initiale  $e_i$  de trois éprouvettes « bis », découpées dans l'échantillon de référence au plus proche de celles qui subissent l'essai de fluage en compression, est mesurée sous une charge de 4 kg.

L'épaisseur sous charge finale  $e_f$  est déterminée de la façon suivante :  $e_f = e_i - \delta e$

avec  $\delta e = e_1 - e_2$

Les caractéristiques dimensionnelles et pondérales des éprouvettes d'essais pour la détermination de la raideur dynamique sont données dans le tableau des résultats d'essais.

## 2. MISE EN ŒUVRE

Six éprouvettes de 200 mm x 200 mm sont découpées dans l'échantillon référencé 070 VEX.

Une plaque en acier de mêmes dimensions est scellée avec une fine couche de plâtre sur trois d'entre elles.

**RAIDEUR DYNAMIQUE S' D'UNE SOUS-COUCHE  
AVANT & APRÈS UN ESSAI DE FLUAGE EN COMPRESSION**

Essai n° 1

**DEMANDEUR, FABRICANT** INDEX S.p.A  
**APPELLATION** FONOSTOP DUO  
**CONFIGURATION** Fluage en compression à froid sous une charge de 10 kPa

**DESCRIPTION<sup>(\*)</sup>** (les dimensions sont données en mm)

Sous-couche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appellation : FONOSTOP DUO</li> <li>- Nature : Voile en non tissé polypropylène contrecollé sur un feutre bitumeux surfacé par un non tissé polypropylène avec une bande de recouvrement de largeur 35</li> <li>- Épaisseur nominale : 5,5</li> <li>- Masse surfacique nominale : 1,6 kg/m<sup>2</sup></li> <li>- Présentation : En rouleau de largeur 1015</li> <li>- Usine de production : Castel d'Azzano Verona (ITALIE)</li> <li>- Date de fabrication : 03 août 2007</li> </ul>
-------------	--

<sup>(\*)</sup> Données fournies par le demandeur

**RÉSULTATS**

FICHE RESULTAT RAIDEUR DYNAMIQUE											
Variation de la raideur dynamique avant et après un fluage en compression à froid sous 10kPa											
Numéro d'essai :	AC07-26009434					Date de scellement:	17/09/2007				
Nom du client :	INDEX S.p.A.					Date de l'essai avant fluage:	18/09/2007				
Désignation du produit :	FONOSTOP DUO					Date de l'essai après fluage:	24/01/2008				
Type:	Non tissé polypropylène contrecollé sur bitume					Température en °C :	22				
						Humidité relative en % :	53				
Dossier AC07-26009434	Essai sans vaseline Avant Fluage					Essai sans vaseline Après Fluage					
IDENTIFICATION EPROUVETTE	R070-VEX/1	R070-VEX/2	R070-VEX/3	MOYENNE	Incertitude	R070-VEX/1	R070-VEX/2	R070-VEX/3	MOYENNE	Incertitude	Variation en %
Masse surfacique de la charge appliqué sur le produit en kg/m <sup>2</sup>	100	100	100	100	± 1,02	99	99	99	99	± 1,01	-1,1%
Épaisseur du produit en mm	4,8	5,0	5,0	4,9	± 0,19	3,7	4,1	3,9	3,9	± 0,15	-21,0%
Épaisseur de la partie poreuse du produit en mm	3,0	3,2	3,1	3,1	± 0,12	1,9	2,4	2,0	2,1	± 0,08	-33,1%
fr en Hz	86,0	90,0	94,0	90,0	± 4,05	89,5	86,0	84,5	86,7	± 3,90	-3,7%
η en %	4,4	4,2	6,6	5,1	± 0,40	14,0	15,9	20,9	16,9	± 1,32	233,7%
S't en MN/m <sup>3</sup>	29,2	32,0	34,9	32,0	± 2,06	31,3	28,9	27,9	29,4	± 1,89	-8,4%
S'a en MN/m <sup>3</sup>	33,9	31,7	33,3	33,0	± 1,84	55,0	43,8	52,2	50,3	± 2,82	52,7%
S' en MN/m <sup>3</sup>	63,1	63,7	68,2	65	± 3,91	86,3	72,7	80,1	80	± 4,71	22,6%

**RAIDEUR DYNAMIQUE S' D'UNE SOUS-COUCHE  
AVANT & APRÈS UN ESSAI DE FLUAGE EN COMPRESSION**

Essai n° 2

**DEMANDEUR, FABRICANT** INDEX S.p.A  
**APPELLATION** FONOSTOP DUO  
**CONFIGURATION** Fluage en compression à chaud sous une charge de 5 kPa

**DESCRIPTION<sup>(\*)</sup>** (les dimensions sont données en mm)

Sous-couche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appellation : FONOSTOP DUO</li> <li>- Nature : Voile en non tissé polypropylène contrecollé sur un feutre bitumeux surfacé par un non tissé polypropylène avec une bande de recouvrement de largeur 35</li> <li>- Epaisseur nominale : 5,5</li> <li>- Masse surfacique nominale : 1,6 kg/m<sup>2</sup></li> <li>- Présentation : En rouleau de largeur 1015</li> <li>- Usine de production : Castel d'Azzano Verona (ITALIE)</li> <li>- Date de fabrication : 03 août 2007</li> </ul>
-------------	--

<sup>(\*)</sup> Données fournies par le demandeur

**RÉSULTATS**

FICHE RESULTAT RAIDEUR DYNAMIQUE											
Variation de la raideur dynamique avant et après un fluage en compression à chaud sous 5 kPa											
Numéro d'essai :	AC07-26009434					Date de scellement:			17/09/2007		
Nom du client :	INDEX S.p.A.					Date de l'essai avant fluage:			18/09/2007		
Désignation du produit :	FONOSTOP DUO					Date de l'essai après fluage:			24/01/2008		
Type:	Non tissé polypropylène contrecollé sur bitume					Température en °C :			22		
						Humidité relative en % :			53		
Dossier AC07-26009434	Essai sans vaseline Avant Fluage					Essai sans vaseline Après Fluage					
IDENTIFICATION EPROUVETTE	R070-VEX/1	R070-VEX/2	R070-VEX/3	MOYENNE	Incertitude	R070-VEX/1	R070-VEX/2	R070-VEX/3	MOYENNE	Incertitude	Variation en %
Masse surfacique de la charge appliqué sur le produit en kg/m <sup>2</sup>	100	101	100	100	± 1,02	98	98	98	98	± 1,00	-2,4%
Epaisseur du produit en mm	4,9	5,0	4,9	5,0	± 0,19	3,8	3,6	3,7	3,7	± 0,14	-24,8%
Epaisseur de la partie poreuse du produit en mm	3,1	3,2	3,2	3,2	± 0,12	1,9	1,9	2,0	1,9	± 0,07	-38,8%
fr en Hz	92,0	87,0	90,5	89,8	± 4,04	96,0	104,5	98,5	99,7	± 4,48	10,9%
η en %	4,1	5,6	5,9	5,2	± 0,41	20,9	15,7	13,1	16,6	± 1,29	218,4%
S't en MN/m <sup>3</sup>	33,5	30,1	32,4	32,0	± 2,06	35,6	42,3	37,5	38,5	± 2,48	20,3%
S'a en MN/m <sup>3</sup>	33,4	32,0	31,6	32,3	± 1,81	53,8	56,4	50,9	53,7	± 3,01	66,2%
S' en MN/m <sup>3</sup>	66,9	62,1	64,0	64	± 3,87	89,4	98,7	88,4	92	± 5,49	43,3%

## ANNEXE 1 – BANC DE MESURE DE RIGIDITÉ DYNAMIQUE

DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° CSTB
Analyseur	Bruël & Kjær	PULSE	CSTB 04 1501
Tête d'impédance	Bruël & Kjær	8001	CSTB 04 1504
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	2706	CSTB 98 0184
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 :

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

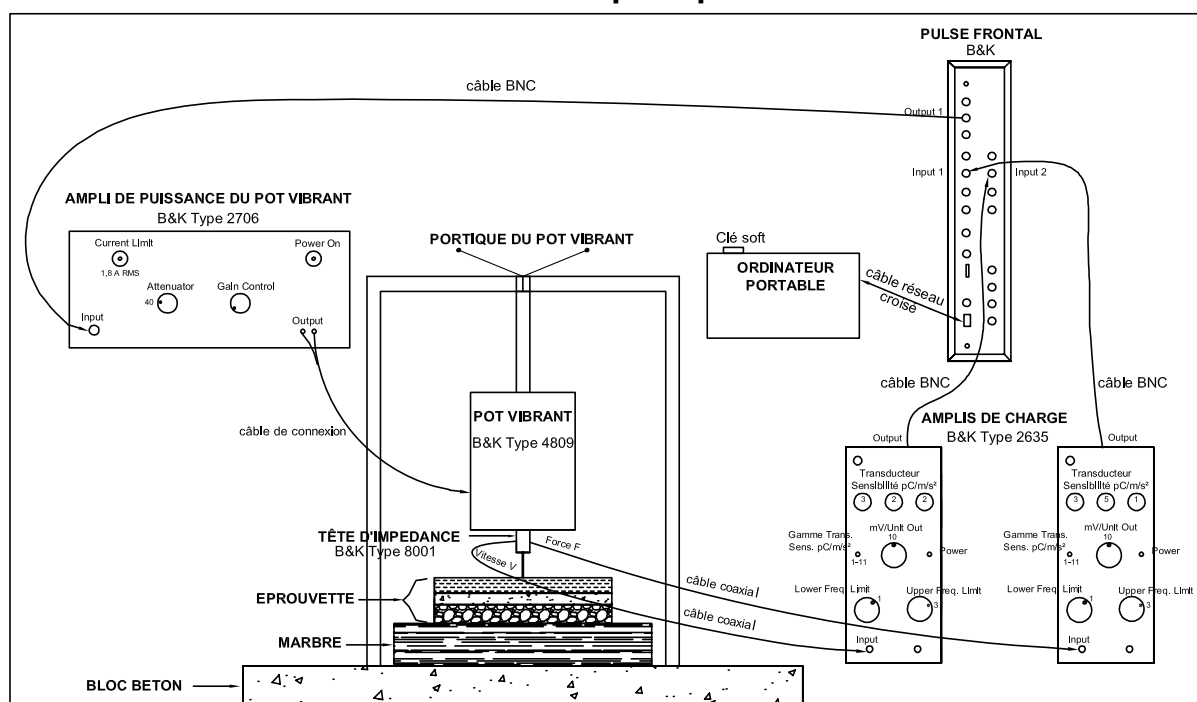
avec :  $m'_t$  la masse totale par unité de surface utilisée pendant l'essai.

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 2 – EXPRESSION DES RESULTATS

- Raideur dynamique par unité de surface  $s'$ , en  $\text{MN/m}^3$  :

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

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

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

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

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

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

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

$\varepsilon$  est la porosité du matériau

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

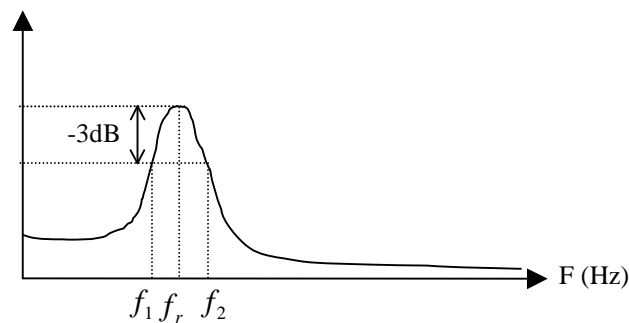
où :  $M$  est la masse surfacique du matériau fibreux de l'éprouvette, en  $\text{kg/m}^2$

$\rho$  est la masse volumique du constituant solide du matériau fibreux, en  $\text{kg/m}^3$

- Facteur de perte, en % :

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

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



**FIN DU COMPTE-RENDU D'ESSAIS**