

Laboratoire d'acoustique



Détermination de l'absorption acoustique en salle réverbérante d'un plafond en lattes de bois, fabricant Derako

Laboratoire d'acoustique

Détermination de l'absorption acoustique en salle réverbérante d'un plafond en lattes de bois, fabricant Derako

Client	Derako International BV PB 32 NL 1756ZG 't Zand Pays Bas
Rapport numéro	A 1079-2F-RA
Date	25 mars 2002 (traduction d.d. 18 novembre)
Référence	TS/TS/KS/A 1079-2F-RA
Responsable	Th.W. Scheers
Auteur	Th.W. Scheers +31 24 3570747 t.scheers@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, info@peutz.nl, www.peutz.nl
ingénieur et consultant (DNR 2011) BTW: NL004933837B01 KvK: 12028033. Toutes les commandes sont acceptées, et réalisés conformément à la nouvelle réglementation juridique relation client-architecte de 2011.

Table des matières

1	Introduction	4
2	Normes et directives	5
3	Construction testée	6
4	Mesures	7
4.1	Méthode	7
4.2	Précision	8
4.3	Résultats	9

1 Introduction

A la demande de Derako International à 't Zand (Pays Bas) des mesures acoustiques en laboratoire ont été réalisées sur

un plafond en lattes de bois, fabricant Derako

Les mesures sont effectuées dans le Laboratoire d'Acoustique de Peutz bv à Mook (Pays-Bas), cf. figure 1.



Pour réaliser les mesures ci-dessus, le Laboratoire d'Acoustique est accrédité par le "Stichting Raad voor Accreditatie (RvA)" Pays-Bas.

Le RvA est un membre du EA MLA

Le présent rapport est une traduction du rapport A 1079-1 datant du 25 mars 2002.

1 **EA MLA: European Accreditation Organisation MultiLateral Agreement:**
<http://www.european-accreditation.org>

sont EA: "Les certificats et rapports émis par les entités accréditées par les membres de MLA et MRA considérés de degré de crédibilité équivalent, et sont acceptés dans les pays membres du MLA et MRA."

2 Normes et directives

Les mesures ont été effectuées conformément aux normes suivantes:

ISO 354:1983²⁾ Acoustique – Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante

N.B. Cette norme internationale a été acceptée par les pays de l'Union Européenne en tant que Norme Européenne EN 20354:1993

ISO 354:1985/Amd.1:1997 Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room AMENDMENT 1: Test specimen mountings for sound absorption tests

Autre norme(s) mentionnée(s):

ISO 11654:1997 Acoustique – Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments – Évaluation de l'absorption acoustique

ASTM-C423-90a Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method

2) Dans cette norme, il est indiqué pour chaque mesure, la durée de réverbération salle vide et avec le matériau à tester pour toutes les bandes de fréquences. Afin de ne pas surcharger le rapport avec de nombreux chiffres, les valeurs jugées non significatives pour décrire le produit testé, ne sont pas données dans le rapport. Si le demandeur le souhaite, ces valeurs pourront lui être fournies.

3 Construction testée

Les données renseignées ici ont été reçues de la part du client ou établies à partir d'observations.

Fabricant:	Derako
Type:	Plafond en lattes de bois ajourées
Matériau :	Pin
Dimension des lattes:	largeur x épaisseur: 92 x 16 mm montées avec un entraxe de 111 mm
Largeur des fentes :	19 mm

Les fentes entre les lattes de bois sont refermées par un voile de verre côté plénum. Les deux variantes suivantes ont été testées lors des mesures:

1. variante 1: construction décrite ci-dessus;
2. comme variante 1 pour laquelle une couche de laine minérale en plénum est directement appliquée derrière les lattes de bois.

Laine minérale utilisée:

Fabricant:	Rockwool
Type:	501
Épaisseur:	20 mm
Masse volumique:	~ 90 kg/m ³

Voir schémas et photos des échantillons testés en figure 2 et 3.

Les résultats de mesures obtenues sont valides seulement pour les échantillons testés sous les conditions de laboratoire comme décrit dans ce rapport. Le laboratoire ne peut pas juger concernant la représentativité des échantillons testés.

4 Mesures

La construction à tester est placée directement sur le plancher de la cellule d'essai. La surface de l'échantillon testé était de 10.80 m².

L'étanchéité en périphérie de l'échantillon est réalisée au moyen de panneaux en fibre de bois compressée de 18 mm recouverts d'un film plastique (cf. figure 2 et 3).

4.1 Méthode

Les essais ont été effectués selon les spécifications de la méthode d'essai ISO 354 dans la salle réverbérante de Peutz bv à Mook. Les données pertinentes concernant la salle réverbérante sont données sur la figure 4 de ce rapport.

La durée de réverbération de la salle a été mesurée sous deux conditions :

- lorsque la salle réverbérante est vide,
- lorsque l'éprouvette d'essai est dans la salle réverbérante.

En général, le fait d'introduire un matériau dans la salle réverbérante a pour conséquence une diminution de la durée de réverbération.

La différence entre les durées de réverbération constitue un moyen de calcul de la quantité d'absorption introduite dans la salle.

Les mesures et calculs ont été effectués selon les normes au tiers d'octave de 100 à 5000 Hz. Les valeurs à l'octave ont été calculées, si nécessaire, à partir de ces valeurs au tiers d'octave.

A partir des mesures de réverbération dans la salle réverbérante vide, l'aire d'absorption équivalente A₁ a été calculée (par bande de fréquence) selon la formule 1 et exprimée en m². A partir des mesures de réverbération dans la salle réverbérante avec l'échantillon, l'aire d'absorption équivalente A₂ a été calculée (par bande de fréquence) selon la formule 1 et exprimée en m².

$$A_1 = \frac{55,3 V}{c T_1} \quad [\text{m}^2] \quad (1)$$

dans laquelle :

- V = volume de la salle réverbérante [m³]
T₁ = durée de réverbération dans la salle réverbérante vide [s]
c = vitesse du son dans l'air, [m/s], calculée selon:

$$c = 331 + 0,6 t \quad [\text{m/s}] \quad (2)$$

dans laquelle :

- t = température en degrés Celsius ; Cette formule est valide pour des températures comprises entre 15 et 30 °C.

De la même manière, l'aire d'absorption équivalente A_2 pour la salle contenant l'éprouvette a été calculée selon la formule 3 et est également exprimée en m^2 .

$$A_2 = \frac{55,3 V}{c T_2} [m^2] \quad (3)$$

dans laquelle :

c et V ont la même signification que dans la formule 1 et

T_2 = durée de réverbération [s] de la salle réverbérante avec les échantillons en essai [s]

L'aire d'absorption équivalente de l'éprouvette a été calculée selon la formule 4 et est exprimée en m^2 .

$$A = A_2 - A_1 [m^2] \quad (4)$$

Lorsque l'éprouvette est constituée d'une aire plane comprise entre 10 et 12 m^2 , le coefficient d'absorption acoustique α_s doit être calculé selon la formule 5 :

$$\alpha = \frac{A}{S} [-] \quad (5)$$

dans laquelle :

S = aire de l'éprouvette d'essai [m^2]

4.2 Précision

La précision de l'absorption acoustique calculée peut être exprimée en termes de répétabilité (essais dans un même laboratoire) et de reproductibilité (essais entre plusieurs laboratoires).

Lorsque deux essais sont effectués sur un même échantillon de matériau

- à l'intérieur d'un court intervalle de temps
- par la même personne ou équipe
- utilisant le même appareillage
- et dans des conditions inchangées

la probabilité que la différence entre les deux résultats d'essais soit inférieure ou égale à r sera de 95%.

En vue d'évaluer la répétabilité r pour les mesures d'absorption acoustique effectuées dans les laboratoires de Peutz bv à Mook, huit séries de mesures ont été effectuées selon ISO 354 annexe C. A partir du résultat de ces mesures, la répétabilité r a été calculée. Pour le domaine fréquentiel de 100 à 200 Hz, ainsi qu'à 5000 Hz, la répétabilité r est de 0.17 au maximum. Pour le domaine fréquentiel de 250 à 4000 Hz, la répétabilité est de 0.08 au maximum.

4.3 Résultats

Les résultats de mesures sont donnés dans le tableau 1 et repris dans la graphique des figure 5 et 6 de ce rapport.

Les mesures ont été effectuées en bandes au tiers d'octave. Les résultats présentés par bandes d'octave constituent une moyenne arithmétique des résultats dans les trois tiers d'octave appartenant à cette bande d'octave.

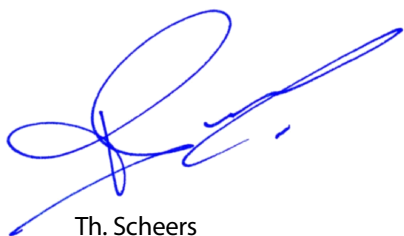
Tableau 1 Résultats

variante	coefficient d'absorption α_s			
	1 sans laine de roche		2 avec laine de roche	
	#74		#75	
	5		6	
fréquence [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
100	0,27		0,49	
125	0,19	0,29	0,46	0,57
160	0,42		0,76	
200	0,64		0,81	
250	0,74	0,71	0,85	0,83
315	0,76		0,84	
400	0,69		0,79	
500	0,62	0,59	0,76	0,76
630	0,47		0,73	
800	0,37		0,69	
1000	0,32	0,35	0,67	0,65
1250	0,36		0,58	
1600	0,27		0,52	
2000	0,25	0,25	0,47	0,47
2500	0,24		0,43	
3150	0,24		0,39	
4000	0,23	0,22	0,33	0,33
5000	0,20		0,28	
α_w	0,30(LM)		0,50(LM)	
NRC	0,50		0,70	

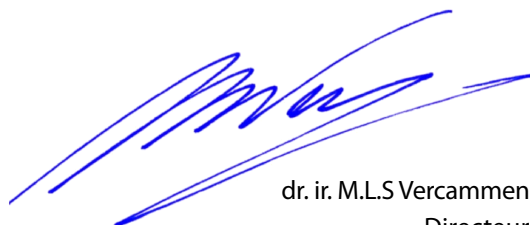
De ces valeurs sont déduits les critères suivants :

- le "coefficient d'absorption acoustique pondéré a_w " défini dans la norme internationale ISO11654
- le "Noise Reduction Coefficient NRC" conformément à la norme américaine ASTM C423

Les coefficients d'absorption donnés ne sont pas absolus car ils ne dépendent pas uniquement du matériau. En effet, le système de fixation, la superficie de l'échantillon ainsi que la position dans l'espace de l'échantillon influent sur l'absorption du complexe.



Th. Scheers
Chef du Laboratoire d'Acoustique



dr. ir. M.L.S Vercammen
Directeur

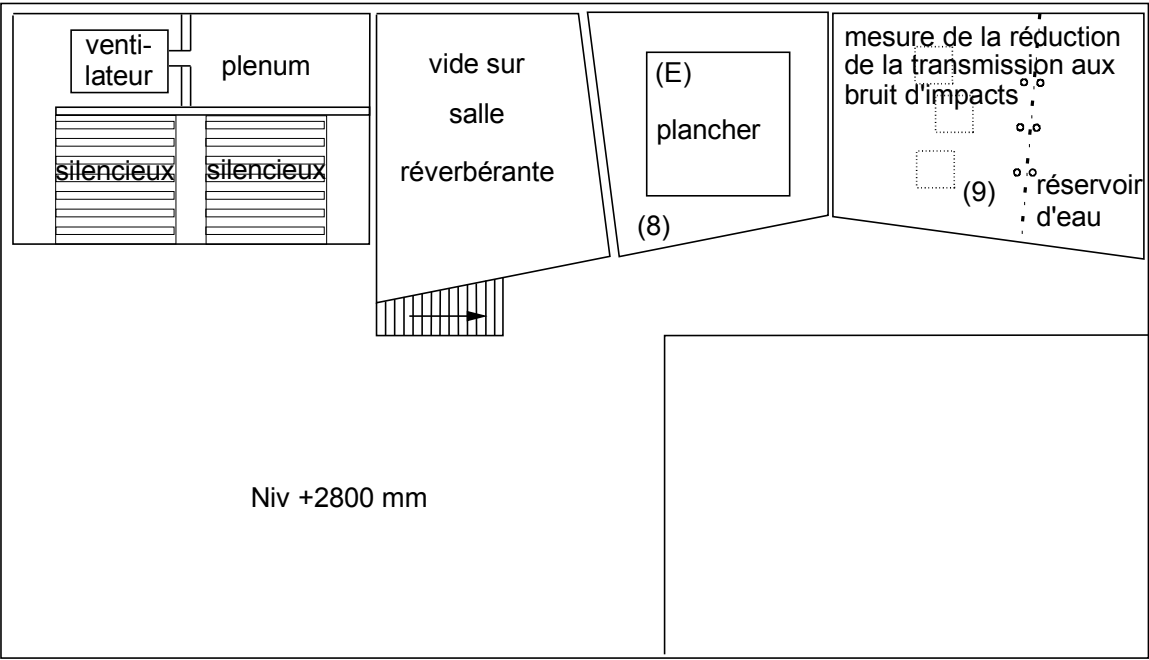
Mook,

Ce rapport contient
10 pages
6 figures

PEUTZ bv
Lindenlaan 41, NL-6584 AC MOLENHOEK (LB), PAYS-BAS

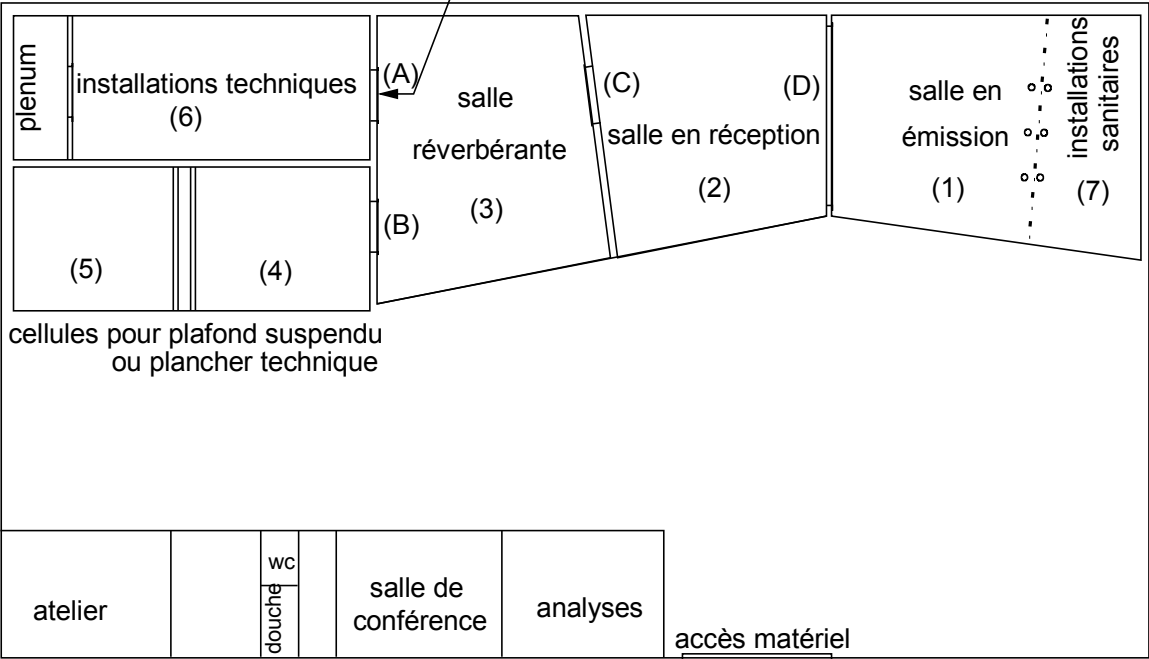
PLAN GENERAL

1er étage



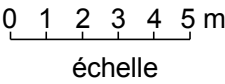
Rez-de-chaussée

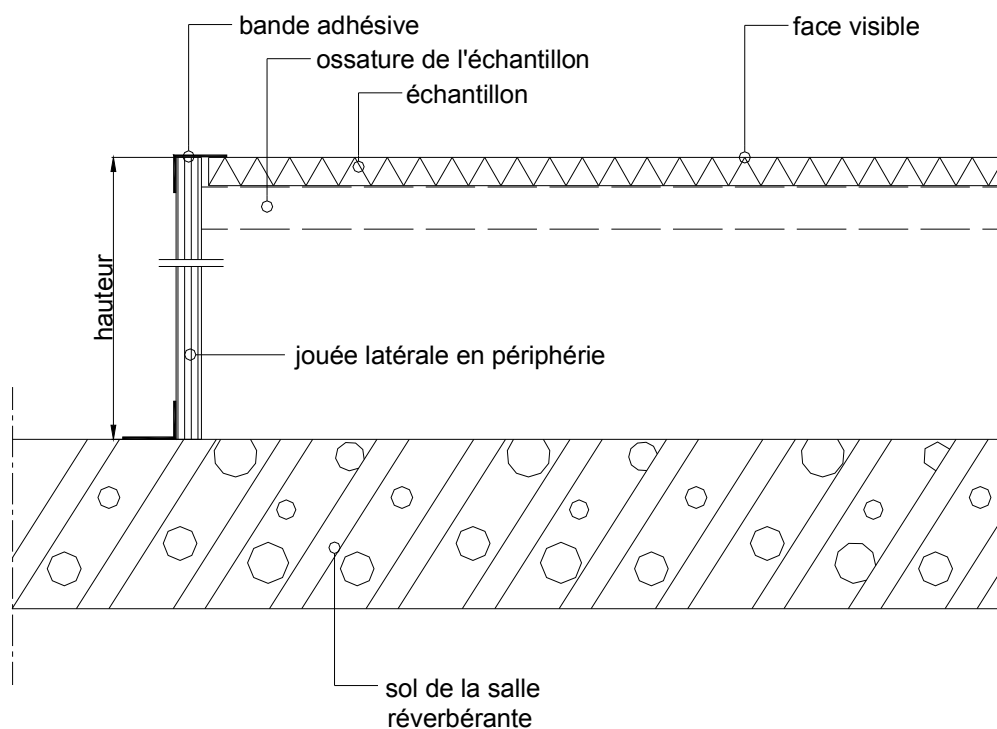
ouverture (A) (fermé)
l x h = 1300 x 1905 mm



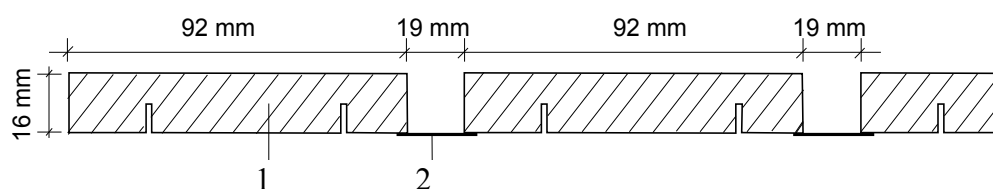
OUVERTURES TEST (l x h en mm)

- (B) 1000 x 2200
- (C) 1500 x 1250
- (D) 4300 x 2800
- (E) 4000 x 4000

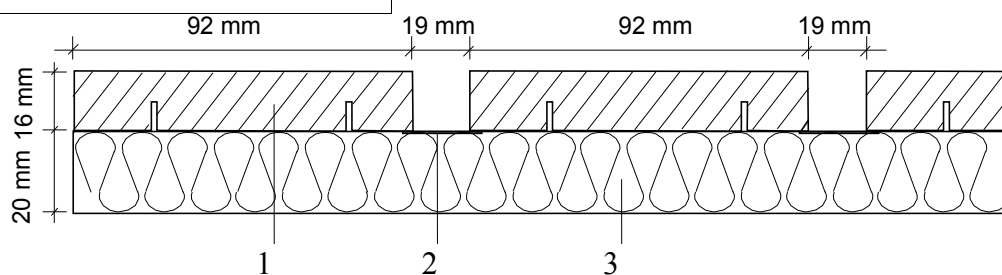




Detail variante 1: sans laine de roche



Detail variante 2: avec laine de roche



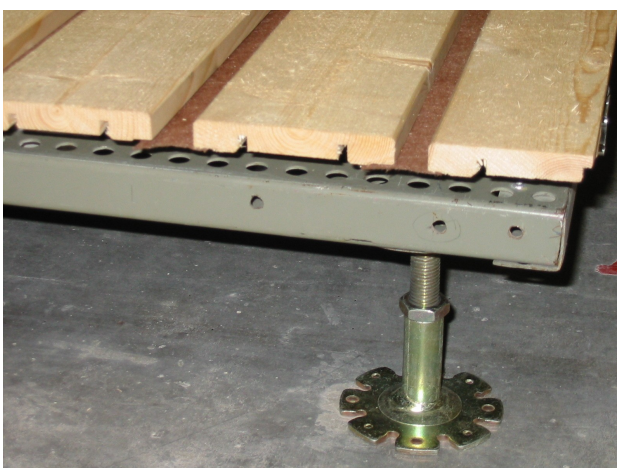
1: lattes en pin

2: voile de verre

3: 25 mm Rockwool 501



1: aperçu de la configuration de mesure



2: detail variante 1 (sans laine de roche)



3: detail variante 2 (avec laine de roche)

SALLE RÉVERBÉRANTE

La salle réverbérante est conforme aux exigences de la norme ISO 354:2003

Ses principales caractéristiques sont les suivantes:

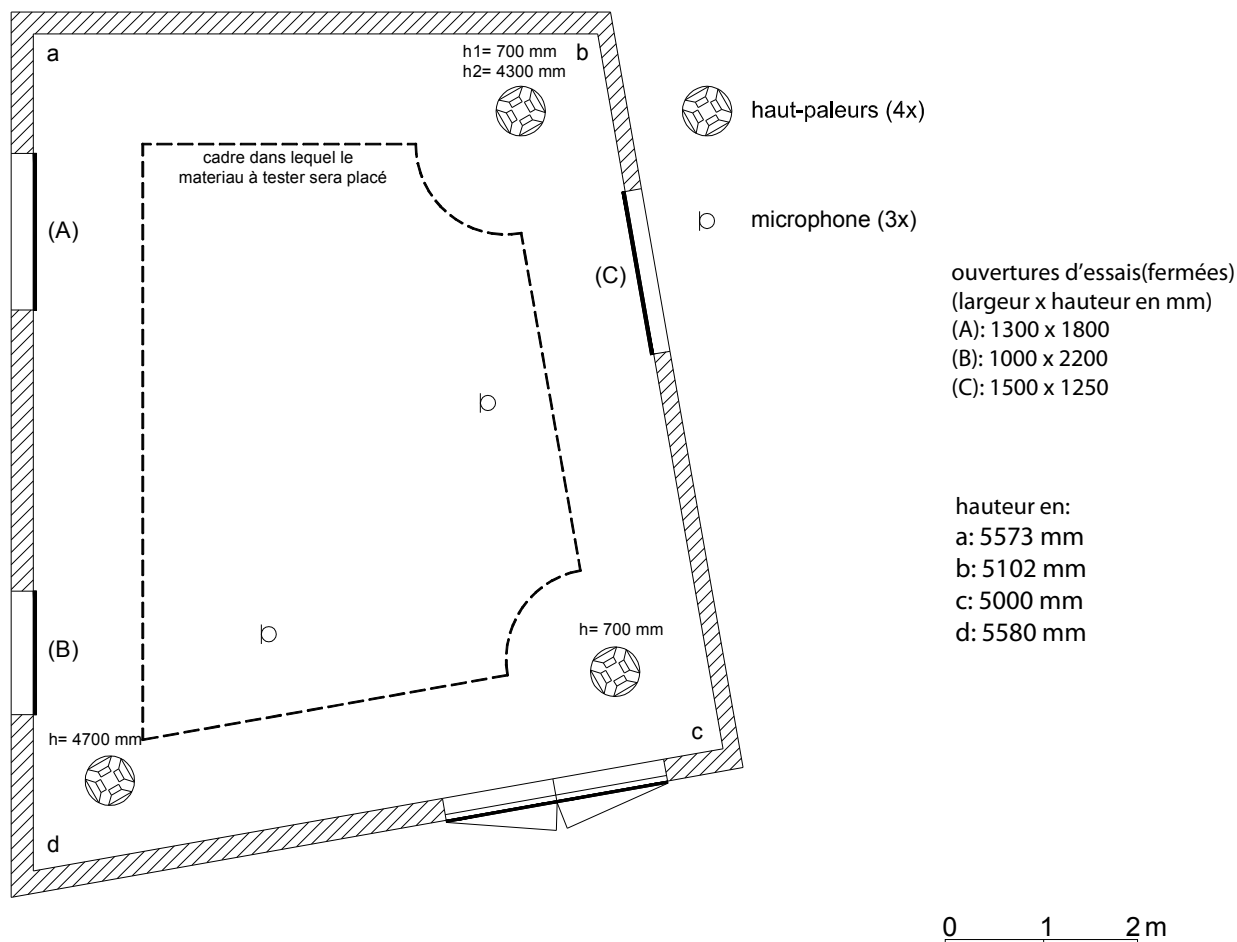
- volume: 214 m³
- aire totale des parois: 219 m²
- diffusion: la diffusion nécessaire a été obtenue par la forme de la salle et par l'adjonction de 8 réflecteurs représentant une aire de 13 m².

durées de réverbération Tr dans la salle vide, mesurées le 19-03-2002

fréquence (1/1 oct.)	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
Tr	8,56	7,33	7,05	6,15	4,45	2,80	sec.

répétabilité r obtenu cf. ISO 354:1985 Annex C (voir aussi ce rapport)

r à a large	0,13	0,04	0,04	0,02	0,02	0,08	-
r à a petit	0,09	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04	-

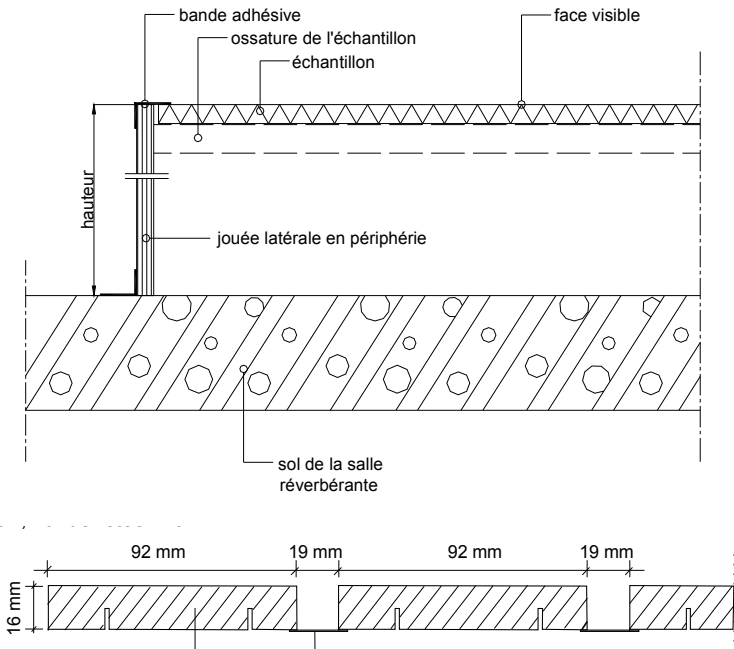


MESURAGE DE L'ABSORPTION ACOUSTIQUE EN SALLE REVERBERANTE
SELON ISO 354:1985



requérant: Derako International

variant 1: sans laine de roche



volume salle réverbérante: 214 m³

surface de l'échantillon: 10,8 m²

hauteur de la construction: 0,200 m

mesurage:
Peutz Laboratoire d'acoustique

signal: bruit large bande

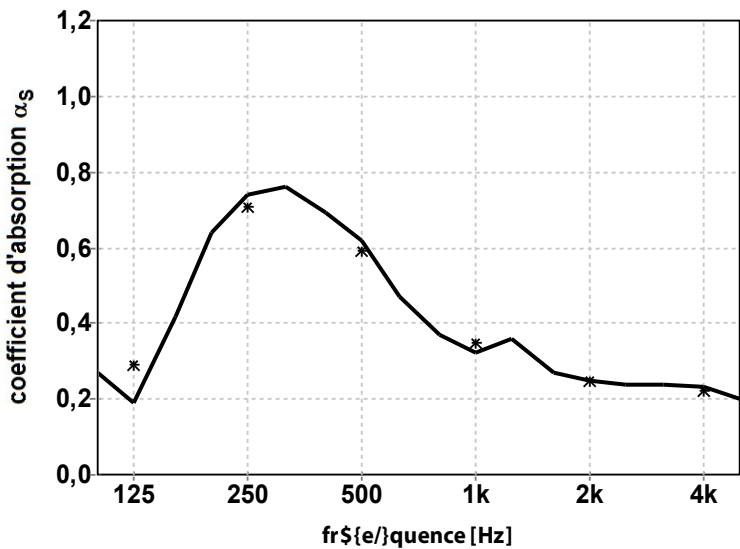
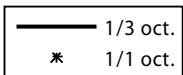
largeur de bande: 1/3 octave

température: 17 °C

humidité relative: 58 %

α_w (ISO 11654) = 0,30(LM)

NRC (ASTM - C423) = 0,50



	0,27	0,64	0,69	0,37	0,27	0,24
1/3 oct.	0,19	0,74	0,62	0,32	0,25	0,23
	0,42	0,76	0,47	0,36	0,24	0,20
1/1 oct.	0,29	0,71	0,59	0,35	0,25	0,22

la publication n'est autorisée que pour la page entière

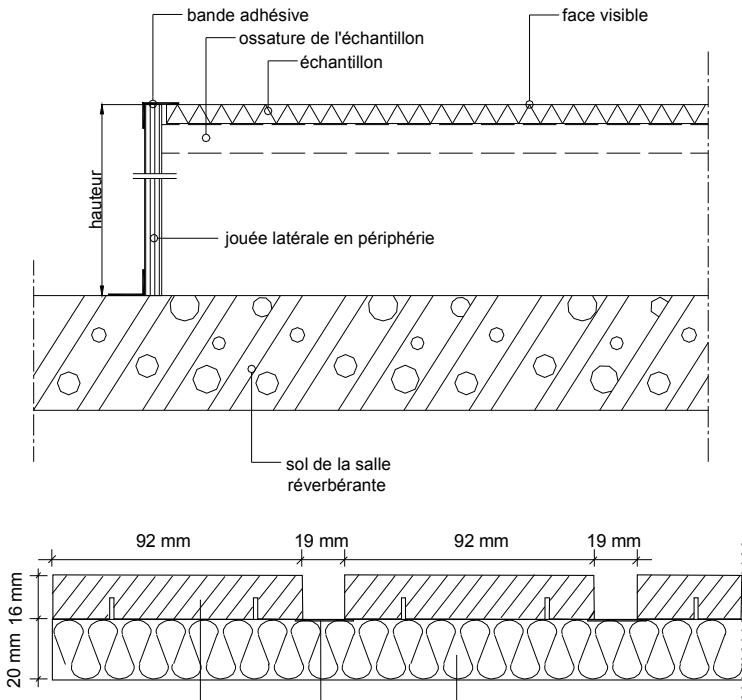
Mook, 19-03-2002

MESURAGE DE L'ABSORPTION ACOUSTIQUE EN SALLE REVERBERANTE
SELON ISO 354:1985



requérant: Derako International

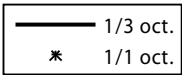
variant 2: avec laine de roche



volume salle réverbérante: 214 m³

surface de l'échantillon: 10,8 m²

hauteur de la construction: 0,200 m



mesurage:

Peutz Laboratoire d'acoustique

signal: bruit large bande

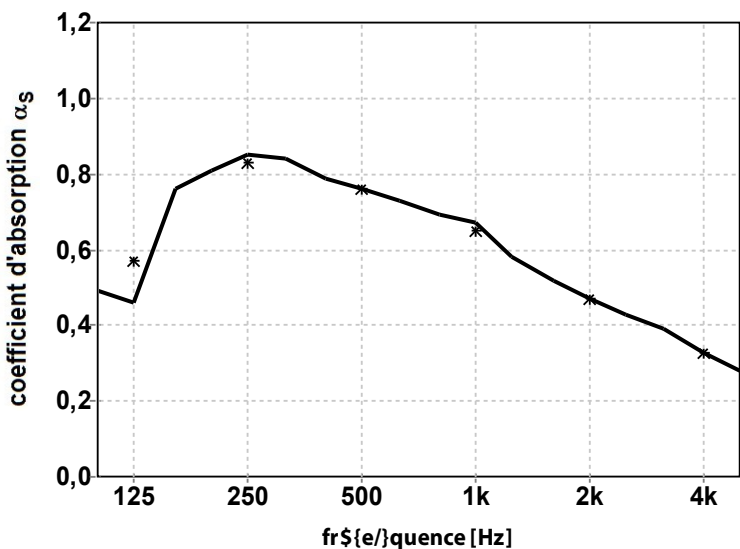
largeur de bande: 1/3 octave

température: 17 °C

humidité relative: %

α_w (ISO 11654) = 0,50(LM)

NRC (ASTM - C423) = 0,70



	0,49	0,81	0,79	0,69	0,52	0,39
1/3 oct.	0,46	0,85	0,76	0,67	0,47	0,33
	0,76	0,84	0,73	0,58	0,43	0,28
1/1 oct.	0,57	0,83	0,76	0,65	0,47	0,33

la publication n'est autorisée que pour la page entière

Mook, 19-03-2002

figure 6