Rapport final

RAPPORT DE MESURE

Mesure d'absorption acoustique en salle réverbérante

CENTRE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DU MANS

DCM SAS
ZONOCALM
5 rue Saint Martin aux
Waides 80000 AMIENS

Société : DCM SAS

ETUDE CONDUITE PAR	
François FOHR	

avec la collaboration de

	Nom - Fonction	Signature	Date
REDACTION	Baudoin GAULIN Technicien		06/04/2021
VERIFICATION	François FOHR Chargé d'affaires		07/04/2021

EVOLUTION

Indice / Révision	Pages créées ou modifiées	Nature de l'évolution	Date
1 / A	12	Création	07/04/2021
1 / A	12	Modification	07/04/2021

FO97 / C 2 Page 2 sur 12

Société : DCM SAS

TABLE DES MATIERES

1. INTRO	DUCTION	4
2. COND	ITIONS DES ESSAIS	4
2.1.	Références de la procédure d'essai	4
	Lieu et date de l'essai	
2.3.	Personnes présentes	4
2.4.	Méthodologie	4
2.5.	Caractéristiques de la salle réverbérante	5
2.6.	Instrumentation de mesure	6
2.7.	Conditions atmosphériques	7
3. RESU	LTATS DES ESSAIS	7
VNNEAE	:c	۵

1. INTRODUCTION

Société: DCM SAS

Ce rapport donne les résultats des mesures d'absorption acoustique réalisées dans la salle réverbérante du CTTM.

Les essais portent sur la caractérisation de cadres de dimensions 1m x 2m.

2. CONDITIONS DES ESSAIS

2.1. Références de la procédure d'essai

La procédure d'essai respecte les normes :

- ISO 354 : « Acoustique Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante »,
- NF EN ISO 11654 pour le calcul du αw,
- NF ENV 13005 : « Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure ».

2.2. Lieu et date de l'essai

Les essais ont été réalisés le 6 avril 2021, au CTTM 20, rue Thalès de Milet 72 000 LE MANS

2.3. Personnes présentes

MM. Baudoin Gaulin et François Fohr du CTTM.

2.4. Méthodologie

On détermine, pour chaque bande de tiers d'octave, les temps de réverbération de la salle vide et de la salle avec l'échantillon à caractériser. Le temps de réverbération est la durée nécessaire pour que, après coupure de la source, le niveau de bruit dans la salle décroisse de 60 dB.

On en déduit l'aire équivalente d'absorption et le coefficient d'absorption acoustique avec la formule de Sabine :

$$A = 0.16 \times V \times (\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}) = S \times \alpha_s$$

où:

A aire d'absorption équivalente

V volume de la salle réverbérante

T temps de réverbération de la salle avec l'échantillon à caractériser

T₀ temps de réverbération de la salle à vide

S surface de l'échantillon

αs coefficient d'absorption par bande de tiers d'octave (valeur ramenée au m²).

FO97 / C 2 Page 4 sur 12

2.5. Caractéristiques de la salle réverbérante

Volume de la salle : 335 m3 Aire des parois : 296 m² 11 diffuseurs courbes

Société: DCM SAS

Configuration de mesure : 2 positions de sources, 4 positions de microphones

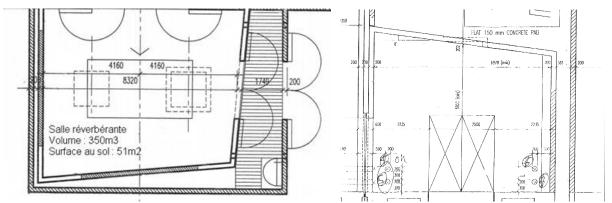


Figure 1 : vue de dessus et coupe verticale de la salle réverbérante



Figure 2 : Salle réverbérante

La figure 3 ci-dessous représente les temps de réverbération de la salle vide mesurés pour cette campagne d'essai.

Les conditions atmosphériques étant susceptibles de modifier les temps de réverbération mesurés, la mesure salle vide est réalisée au moins une fois par demijournée d'essais.

FO97 / C 2 Page 5 sur 12

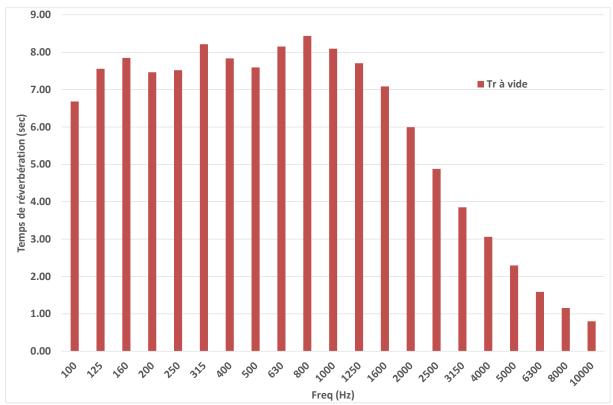


Figure 3 : Temps de réverbération de la salle vide

2.6. Instrumentation de mesure

L'instrumentation se compose de quatre microphones B&K ½" répartis à l'intérieur de la salle. Les capteurs sont reliés à une carte d'acquisition National Instruments, le traitement des décroissances étant effectué par le logiciel INTAC (CTTM). Chaque microphone a été étalonné avant l'acquisition par le calibreur B&K (modèle 4231).

Les sources de bruit sont placées dans 2 coins de la salle et dirigées vers les murs.

Le résultat final est obtenu en moyennant les résultats de 12 mesures sur les 4 microphones soit 48 décroissances. Les intervalles de confiance sont calculés conformément au Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (NF ENV 13005).

Les références des différents éléments de l'instrumentation de mesure sont données dans le tableau 1.

FO97 / C 2 Page 6 sur 12

		capsule	préampli	conditionneur
	désignation	Bruel & Kjaer 4943	Larson Davis 900B	Larson Davis 2200C
micro 1	n° de série	3184447	1545	353
	code CTTM	1A1354	1A036	1A058
	désignation	Bruel & Kjaer 4943	Larson Davis 900B	Larson Davis 2200C
micro 2	n° de série	2749962	1546	353
	code CTTM	1A988	1A033	1A058
	désignation	Bruel & Kjaer 4943	Larson Davis 900B	Larson Davis 2200C
micro 3	n° de série	2749961	1541	355
	code CTTM	1A987	1A032	1A060
	désignation	Bruel & Kjaer 4943	Larson Davis 900B	Larson Davis 2200C
micro 4	n° de série	2749959	1544	355
	code CTTM	1A985	1A035	1A060

Tableau 1 : références de l'instrumentation de mesure

2.7. Conditions atmosphériques

Les conditions de pression, température et humidité sont relevées pour chaque essai et utilisées pour calculer l'absorption acoustique. Les conditions moyennes pour ces essais étaient les suivantes :

 $P_{atm} = 1022 \text{ hPa}$

Société: DCM SAS

 $T = 18.6 \, ^{\circ}C$

 $H = 32.4 \% \pm 0.7$

3. RESULTATS DES ESSAIS

Six cadres de 2 x 1 m² ont été mesurés dans 3 configurations différentes :

- Cadres posé au sol,
- Cadres placés à 10 cm du sol,
- Cadres sur pied façon claustra.

Pour déterminer le coefficient d'absorption Alpha Sabine, il est nécessaire de connaitre la surface absorbante des panneaux testés. Dans le cas particulier des claustras, il y a une ambiguïté sur la possibilité de considérer la surface du panneau ou le double de cette surface, le panneau étant absorbant des deux côtés. Le calcul du coefficient Alpha Sabine dans les deux cas varie du simple au double. C'est pour cette raison que dans le cas des claustras, seule est indiquée la surface équivalente d'absorption dont le calcul ne dépend pas de la surface des panneaux.

La figure 4 représente le coefficient Alpha Sabine des panneaux au sol avec et sans lame d'air et la figure 5 représente les surfaces équivalentes d'absorption mesurées pour les trois configurations.

L'ensemble des données de mesures est repris dans les fiches de résultat par configuration fournis en Annexe.

FO97 / C 2 Page 7 sur 12

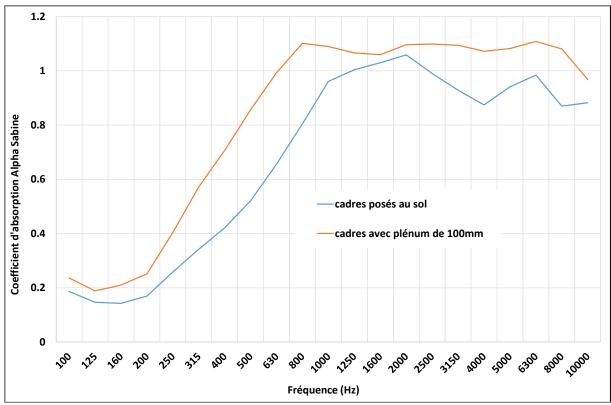


Figure 4 : Coefficient d'absorption Alpha Sabine des panneaux muraux

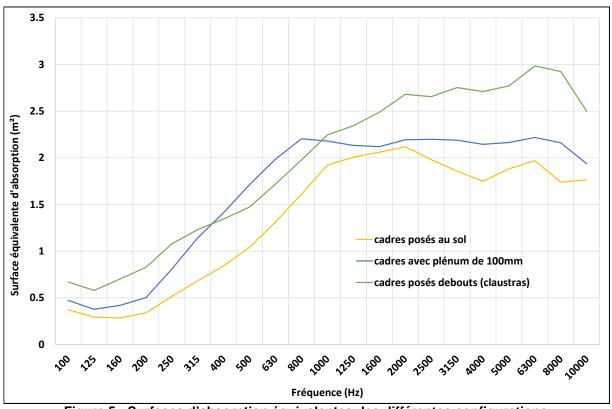


Figure 5 : Surfaces d'absorption équivalentes des différentes configurations

FO97 / C 2 Page 8 sur 12

ANNEXES

Société : DCM SAS

FO97 / C 2 Page 9 sur 12

Société: DCM SAS

Fiche de résultats

associée au rapport A210182_01_A



Absorption en salle réverbérante

Normes ISO 354 ; ISO 11654 ; ISO 9613-1 ; ISO 1793-1-3

 N° d'affaire :
 A210185

 Client :
 DCM SAS

 Date d'essai :
 06/04/2021

 Lieu :
 CTTM

 Opérateur(s) :
 B. Gaulin

Eprouvette

Référence échantillon : PM1PD0000C00

Description du matériau : 2 toiles tendues sur cadre - mousse de mélamine 20mm

Description du montage : 6 panneaux posés au sol

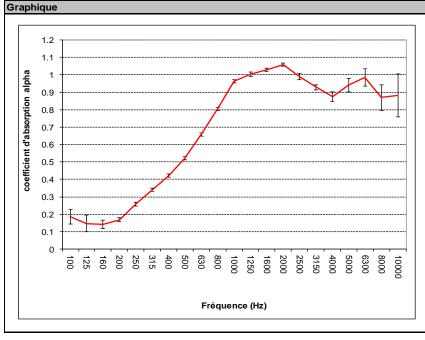
Dimensions de l'échantillon: Longueur: 2.00 m Largeur: 1.00 m Epaisseur: 40 mm Aire: 12.00 m²

Commentaires / remarques: Montage conforme aux prescriptions de la norme ISO 354

Montage



Indices uniques				Conditions de mesures						
	Alpha W		DL_alpha	NRC*		Conditions atmosphérique	ies:			
	0.55		7	0.7		Mesure du TR à vide :	T =	18.6°C	, HR= 31.7 %	, Patm = 1022 hPa
*: donné à tire indicatif, calcul selon ASTM C423-90a				Mesure du TR matériau :	T =	18.6°C	. HR= 31.7 %	. Patm = 1022 hPa		



Freq (Hz)	Alpha Sabine	TR à vide	TR avec matériau
100	0.19	7.57	5.77
125	0.15	7.58	6.08
160	0.14	7.59	6.12
200	0.17	7.29	5.72
250	0.26	7.50	5.25
315	0.34	8.31	5.10
400	0.42	8.00	4.58
500	0.52	7.69	4.07
630	0.66	8.07	3.71
800	0.81	8.14	3.32
1000	0.96	7.72	2.92
1250	1.00	7.29	2.78
1600	1.03	6.59	2.63
2000	1.06	5.43	2.39
2500	0.99	4.16	2.17
3150	0.93	3.18	1.92
4000	0.87	2.46	1.67
5000	0.94	1.82	1.32
6300	0.98	1.26	0.99
8000	0.87	0.91	0.77
10000	0.88	0.65	0.57

FO97 / C 2 Page 10 sur 12

Société: DCM SAS

Fiche de résultats

associé au rapport A210182_01_A



Absorption en salle réverbérante

Normes ISO 354; ISO 11654; ISO 9613-1; ISO 1793-1-3

N° d'affaire : A210185 Client : DCM SAS Date d'essai : 06/04/2021

Lieu : CTTM
Opérateur(s) : B. Gaulin

Eprouvette

Référence échantillon : IL1PD000C00

Description du matériau : 2 toiles tendues sur cadre - mousse de mélamine 20mm

Description du montage : 6 panneaux posés sur des câles de 100mm

Dimensions de l'échantillon: Longueur: 2.00 m Largeur: 1.00 m Epaisseur: 40 mm Aire: 12.00 m²

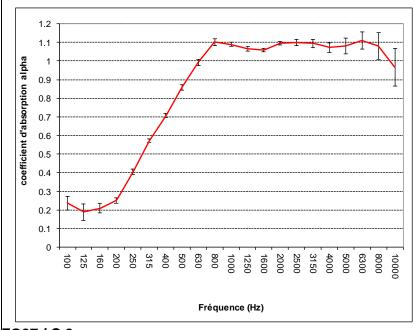
Commentaires / remarques: Montage conforme aux prescriptions de la norme ISO 354

Montage



indices diriques			Conditions de mesures								
		Alpha W		DL_alpha	NRC*		Conditions atmosphérique	es:			
		0.70		13	0.85		Mesure du TR à vide :	T =	18.6°C	, HR= 31.7 %	, Patm = 1022 hPa
	*: donné à tire indicatif, calcul selon ASTM C423-90a			Mesure du TR matériau :	T =	18.6°C	, HR= 32.3 %	, Patm = 1022 hPa			

Graphique



Freq (Hz)	Alpha Sabine	TR à vide	TR avec matériau
100	0.24	7.57	5.42
125	0.19	7.58	5.76
160	0.21	7.59	5.61
200	0.25	7.29	5.19
250	0.40	7.50	4.49
315	0.57	8.31	4.05
400	0.71	8.00	3.55
500	0.86	7.69	3.12
630	0.99	8.07	2.91
800	1.10	8.14	2.73
1000	1.09	7.72	2.70
1250	1.07	7.29	2.68
1600	1.06	6.59	2.59
2000	1.10	5.43	2.34
2500	1.10	4.16	2.07
3150	1.09	3.18	1.80
4000	1.07	2.46	1.55
5000	1.08	1.82	1.27
6300	1.11	1.26	0.96
8000	1.08	0.91	0.75
10000	0.97	0.65	0.57
		Page 1	1 sur

FO97 / C 2 Page 11 sur 1:

Société: DCM SAS

Fiche de résultats

associée au rapport A210182_01_A



Absorption en salle réverbérante

Normes ISO 354 ; ISO 11654 ; ISO 9613-1 ; ISO 1793-1-3

N° d'affaire : A210185 Client : DCM SAS Date d'essai : 06/04/2021 Lieu : CTTM

Opérateur(s) : B. Gaulin

Eprouvette

Référence échantillon : CL1PD0000C00

Description du matériau : 2 toiles tendues sur cadre - mousse de mélamine 20mm

Description du montage : 6 panneaux de 2m² posés sur champ

Dimensions de l'échantillon : Longueur : 2.00 m Largeur : 1.00 m Epaisseur : 40 mm Aire : 12.00 m²

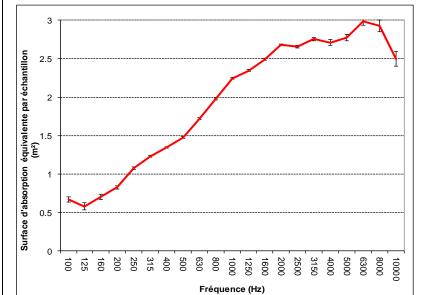
Commentaires / remarques: Montage conforme aux prescriptions de la norme ISO 354

Montage

Graphique



Indices uniques			Conditions de mesures				
	Alpha W	DL_alpha	NRC*	Conditions atmosphérique	ies:		
	1	1	1	Mesure du TR à vide :	T = 18.6°C	, HR= 31.7 %	, Patm = 1022 hPa
* : donné à tire indicatif, calcul selon ASTM C423-90a			Mesure du TR matériau :	T = 18.6°C	HR= 33 1 %	Patm = 1022 hPa	



Freq (Hz)	Surface d'abs. équivalente par échantillon	TR à vide	TR avec matériau
100	0.67	7.57	4.85
125	0.58	7.58	5.10
160	0.70	7.59	4.77
200	0.83	7.29	4.37
250	1.08	7.50	3.96
315	1.23	8.31	3.89
400	1.35	8.00	3.65
500	1.47	7.69	3.41
630	1.72	8.07	3.18
800	1.98	8.14	2.92
1000	2.25	7.72	2.64
1250	2.34	7.29	2.52
1600	2.49	6.59	2.34
2000	2.68	5.43	2.08
2500	2.66	4.16	1.87
3150	2.75	3.18	1.62
4000	2.71	2.46	1.42
5000	2.77	1.82	1.17
6300	2.98	1.26	0.89
8000	2.92	0.91	0.70
10000	2.50	0.65	0.55

FO97 / C 2 Page 12 sur 12



CREPIM

Société par Actions Simplifiée -792 178 816 R.C.S. ARRAS
Siege social : Parc de la Porte Nord - rue Christophe Colomb.
62700 BRUAY LA BUISSIERE France
Tél.: 03.21.61.64.00 Fax: 03.21.61.64.01
E-mail : contactifé crepim fr www.crepim.fr
SIRET 792 178 816 00015 / APE 7112B / T.V.A. FR85 792 178 816

PROCES-VERBAL DE CLASSEMENT DE REACTION AU FEU D'UN MATERIAU

Valable 5 ans à compter du 01/03/2019

Selon l'arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement Laboratoire agréé du Ministère de l'Intérieur (arrêté du 23/03/2010 modifiant l'arrêté du 05/02/1959 modifié)

Procès-verbal n° DO-19-0699\A-R1

Matériau présenté par:

DCM

47, place Alphonse Figuet, CS 30047

80011 Amiens

France

Référence commerciale:

Panneau acoustique DF38-01

Description sommaire:

Panneau composé de profil aluminium (ép 38mm) + Isolant acoustique

(ép 20mm) + toiles acoustique

Face exposée: Face tissu

Application: Bâtiment Français Epaisseur nominale totale: 38 mm. Masse volumique: 14.5 kg/m³. Masse surfacique: 0.55 kg/m².

Coloris présenté: Blanc.

Nature de l'essai :

NF P 92-501 - Essai par rayonnement / NF P 92-505 - Essai de goutte

Référence du rapport d'essai :

DO-19-0699\A-R1 du 01/03/2019

Classement:

sur face tissu

Durabilité du classement : Non limitée à priori

Compte tenu des critères résultants des essais décrits dans le rapport annexé.

Ce procès-verbal atteste uniquement des caractéristiques de l'échantillon 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 iuin 1994.

Valable pour toute application pour laquelle 'e produit n'est pas soumis au marquage CE

Valable sur la face d'usage pour toute applica on non couverte par l'article AM18 du règlement ERP concernant les sièges rembourrés »

A Bruay-la-Buissière, le 01/03/2019

Signé

Signature de la personne ayant réalisé le classement

rapport

Thomas FURF Ingénieur praticien **Approuvé**

Signature de la personne autorisant le présent

Pour ordre, suppléant du président Franck POUTCH

Skander KHELIFI Responsable technique



CREPIM
Société par Actions Simplifiée - 792 178 816 R.C.S. ARRAS
Siege social : Parc de la Porte Nord - rue Christophe Colomb,
62700 BRUAY LA BUISSIERE France
Tél.: 03.21.61.64.00 Fax: 03.21.61.64.01
E-mail : contacté crepim fr www.crepim.fr
SIRET 792 178 816 00015 / APE 7112B / T.V.A. FR85 792 178 816

ACCREDITATION N°1-5860 Portée disponible sur / Scope on request @ www.cofrac.fr

Rapport N° / Report N° DO-19-0699\A-R1 émis le / edited the 01/03/2019

Résultats suivant / Results according to NF P 92-505 : 1995

Account of the state of the sta					
Date de réception / Reception Date :	20/02/2019				
Date de l'essai / Test date :	04/03/2019				
Conditionnement / Conditionning :	23 ± 2 °C, 50 ± 5 % HR				
Dimension des échantillons / Samples dimensions (mm) :	70 mm x 70 mm				
Epaisseur / Thickness (mm):	38				

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation / COFRAC accreditation attests competence of the laboratories for the only tests covered by the accreditation

Echantillons	Echantillon / Sample 01	Echantillon / Sample 02	Echantillon / Sample 03	Echantillon / Sample 04
Masse / Weight (g)	4,7	4	5,2	4,8
Epaisseur / Thickness (mm)	38	38	38	38
Nombre d'éprouvettes exposées / Number of samples exposed	1	1	1	1
Inflammation échantillon / Ignition of the sample	Non / No	Non / No	Non / No	Non / No
Temps d'inflammation de l'échantillon / Time to ignition (s)	0	0	0	0
Durée d'inflammation de l'échantillon / Duration of sustained flame (s)	0	0	0	0
Chute de gouttes / Dripping	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes
Gouttes enflammées / Flaming drips	Non / No	Non / No	Non / No	Non / No
Inflammation de la ouate / Ignition of cotton wool	Non / No	Non / No	Non / No	Non / No

Observations / Remarks :	1

L'attention est attirée sur le fait que les résultats obtenus avec l'échantillon objet du présent rapport d'essais ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des échantillons et essais. Le rapport d'essai ne concerne que l'objet soumis à l'essai. Ces résultats d'essais rendent compte du comportement des éprouvettes d'un matériau soumis à des conditions spécifiques d'essai; ils ne prétendent pas représenter le seul critère d'évaluation du danger potentiel de contribution à l'incendie que présente le produit dans les conditions d'utilisation. / Attention is drawn to the fact that the results obtained with the sample that is the subject of this test report cannot be generalized without justification of the representativity of the samples and tests. The test report only concerns the object under test. These test results account for the behavior of specimens of a material subject to specific test conditions; they do not purport to represent the only criterion for assessing the potential fire hazard posed by the product under the conditions of use

Responsable de l'Essai / Test Officer :	Rachid AZAOUAGH	My
Responsable Technique / Technical Manager :	Skander KHELIFI	the



PrintTex® SILENCIO® Size 10

Fields of application

.01 .02 .04 .05 .06 .07 .08 .11 .12

Specifications



687301 003



100 % Trevira CS



ca. 155/ 252/ 310/ 505 cm ca. 61/99 / 122/199 inch



B-s1, d0 DIN EN 13501-1 NF P 92 503 - 507



ca. 300 g/m² ca. 8.8 oz/yd²



rolls 25 m 27 yd



ca. 2.5 mm



1725.2 N warp: weft: 1151.7 N DIN EN ISO 1421



44.3 % warp: 18.0 % weft: DIN EN ISO 1421



1.0 % 0.4 % weft: DIN EN 14704-1



cold, heat cut

Printing methods











Individual applications





















Certifications

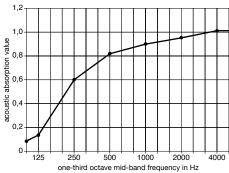






Acoustic absorption value q_/class*: 0.85/ B

Type of assembly E-50 according to DIN EN ISO 354. Textile in front of total 50 mm, included 2 x 20 mm ISOVER SSP 2 and 10 mm airspace.







PrintTex® SILENCIO® Size 10

Fields of application

.01 .02 .04 .05 .06 .07 .08 .11 .12



Ref.-Nr.: 687301 003 | Preview print sample





RESOBSON® BS+ (A)



DESCRIPTION

Le RESOBSON® BS+ est une mousse souple de mélamine à cellules ouvertes. Le BS+ se différentie du BS de par sa très faible émission en formaldéhyde.

Le RESOBSON® BS+ A est la dénomination du produit une fois adhésivé.

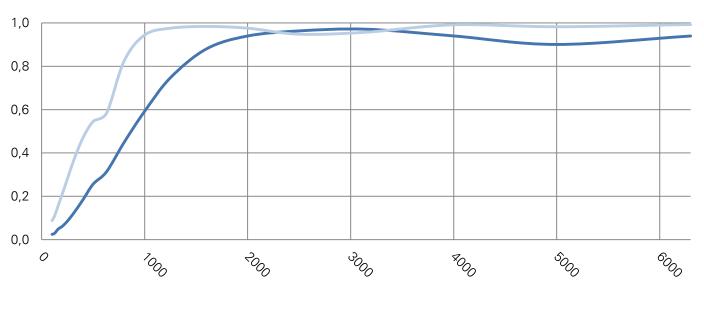
AVANTAGES

- Absorption acoustique élevée
- Bonne conductivité thermique
- Résistance à 200°C en pointe
- Excellente tenue au feu

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

	Densité	EN ISO 845	9 kg/m ³ +/-1.5	
	Couleur		gris clair	
	Plage de température	DIN EN ISO 2578	+150°C (pointe 200°C)	
RESOBSON BS+	Conductivité thermique à 10°C	DIN EN 12667	0.0322 W/m.K	
	Résistance à la compression	EN ISO 3386-1	> 9 kPa	
	Résistance à l'allongement	ISO 1798	> 120 kPa	
	Stabilité dimensionnelle	Sensible à l'humidit	é	
	Composition	, ,	Acrylique sur grille polyester adapté à une large variété de supports	
ADHESIF	Masse surfacique		65 g/m² +/- 5	
	Tenue sur acier	AFERA 5001	20 N/2.5 cm	
	Plage de température	DIN EN ISO 2578	-30°C à +90°C	

ABSORPTION ACOUSTIQUE SELON ISO 10534-2



BS+30 (30mm) BS+50 (50mm)



RESOBSON® BS+ (A)

CARACTERISTIQUES FEU

		BS+(5 à 120)	R1 / HL1-HL2-HL3
Ferroviaire	EN 45545-2	BS+5 A	R1 / HL1-HL2
		BS+(10 à 120) A	R1 / HL1-HL2-HL3
	DIN 5510-2	S4 SR2 ST2	
Bâtiment	NF P 92-507	M1 (BS+ A de 5 à 60 mm)	
	EN 10501 1	B-s1-d0 (BS+ de 5 à 15 mm)	
	EN 13501-1	B-s2-d0 (BS+ de 15 à 20 mm) C-s2-d0 (BS+ de 20 à 80 mm)	
Aéronautique	FAR 25.853(a) appendix F part I	validé	
	DIN 4102-1	B1	
Autres	UL94	V-0 et HF-1	
	FMVSS 302	0 mm/min	

MISE EN ŒUVRE / ADHESIF

L'application doit s'effectuer sur un support lisse, propre et sec, exempt de poussière et de trace d'huile ou de graisse, à une température ambiante supérieure à 10°C. Le RESOBSON® BS+ A doit être marouflé fortement (2 kg/dm²).

POSSIBILITES DE LIVRAISON

Pièces découpées suivant plans Plaques équerrées ou non équerrées

STOCKAGE

Ce produit doit être stocké à l'abri des intempéries et de l'humidité, à une température inférieure à 35°C. Le produit adhésivé doit être utilisé dans les 6 mois suivant la livraison.