



ÉTUDE ACOUSTIQUE

ÉTUDE DE DÉTERMINATION DES VALEURS D'ABSORPTION
ACOUSTIQUE DES PANNEAUX **DUO** ET **SLIM** DU GROUPE JG

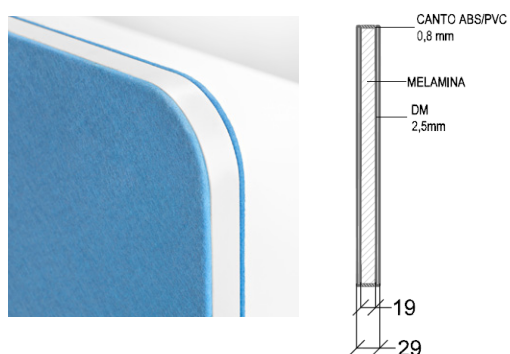
TABLE DES MATIÈRES

Description des panneaux	2
Description des mesures	2
Résultats obtenus	3
Problématique acoustique des bureaux	
Évaluation des données obtenues et argumentation	6
Annexe : photographies des essais	7

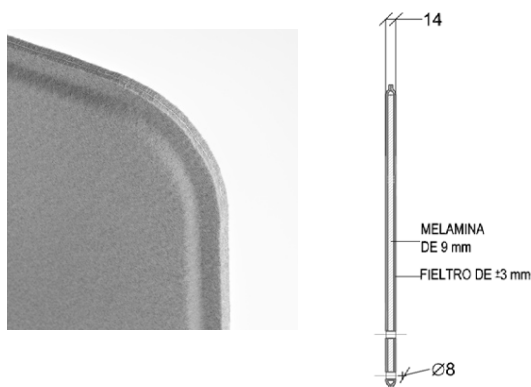
DESCRIPTION DES PANNEAUX

Les panneaux tapissés à tester servent à séparer les différents espaces de travail personnels des bureaux. Leur nouveauté réside dans leur revêtement doté de propriétés phonoabsorbantes qui permet d'en faire des cloisons acoustiques.

La cloison **DUO** est composée d'un panneau aggloméré en mélamine de 19 mm et, sur chaque face, d'une plaque de MDF de 2,5 mm revêtue de feutre d'une épaisseur 0,8 mm.



Le panneau **SLIM** est composé d'une plaque en mélamine de 8 mm d'épaisseur revêtue sur chaque face d'un tissu de feutre de 3 mm d'épaisseur.



La différence d'épaisseur et de densité entre les deux finitions laisse prévoir quelques petites différences dans les résultats finaux.

La peluche superficielle possède de bonnes propriétés de diffraction du son et contribue à créer un champ diffus de faible énergie.

DESCRIPTION DES MESURES

Nous avons réalisé 6 mesures dans chaque configuration de salle (vide, panneau mélamine nu, panneau DUO et panneau SLIM).

Les mesures ont été prises le 29 décembre 2014 dans les installations du GROUPE JG à l'aide d'un sonomètre CESVA SC-310 type 1 dont le modèle est homologué et qui a fait l'objet d'une vérification primitive et de vérifications périodiques. La chambre est petite. Elle a un volume de 44,4 m³ et le total des différentes surfaces, composées de matériaux différents, est de 86,3 m².

Le bruit de fond moyen durant les mesures se situait aux alentours de $L_{eqA}=32,4$ dBA.

RÉSULTATS OBTENUS

Le temps de réverbération selon la formule de Sabine est en rapport avec l'absorption globale de la salle d'essai et le volume de celle-ci.

$$T_{60} = 0,163 \cdot \frac{V}{S_{eq}}$$

où;

T_{60} : Le temps de réverbération pour une fréquence déterminée est le nombre de secondes que le niveau moyen de pression met à descendre de 60 dB dans un local fermé (à l'origine dans un état stable) après l'arrêt de l'émission de la source.

V : Est le volume de la salle d'essai, m³.

S_{eq} : Aire d'absorption équivalente, absorption totale du son dans l'enceinte en sabins métriques.

$$S_{eq} = \alpha \cdot A$$

où;

S_{eq} : Aire d'absorption équivalente, absorption totale du son dans l'enceinte en sabins métriques.

α : Taux d'absorption, différent selon le matériel, adimensionnel; $0 < \alpha < 1$.

A : Aire d'absorption, en m².

Les temps de réverbération moyens mesurés pour les différentes configurations (salle vide, panneau mélaminé, panneau DUO et panneau SLIM) sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Hz (1/3)	Salle vide	Mélamine	S-DUO	SLIM
	T60 (s)	T60 (s)	T60 (s)	T60 (s)
50	1,63	1,59	1,58	1,50
63	1,79	1,71	1,76	1,69
80	1,71	1,65	1,64	1,55
100	1,42	1,38	1,37	1,29
125	1,83	1,77	1,79	1,63
160	2,25	2,12	2,21	1,93
200	1,42	1,38	1,36	1,32
250	1,33	1,28	1,27	1,20
315	1,33	1,29	1,22	1,17
400	1,46	1,41	1,30	1,14
500	1,67	1,60	1,39	1,24
630	1,54	1,49	1,24	1,01
800	1,25	1,21	1,02	0,82
1000	1,08	1,05	0,89	0,74
1250	1,21	1,17	0,94	0,78
1600	1,21	1,17	0,94	0,77
2000	1,33	1,28	1,03	0,83
2500	1,38	1,32	1,04	0,81
3150	1,42	1,35	1,06	0,83
4000	1,42	1,36	1,06	0,84
5000	1,42	1,35	1,05	0,83

Panneau RT60 (s)	Vide	Mélamine	S-DUO	SLIM
	1,35	1,31	1,15	1,00

De la première série de données relatives aux temps de réverbération, on obtient la surface d'absorption équivalente de la salle vide.

Salle	
Hz (1/3)	S_{eq} Salle (m^2)
50	4,34
63	3,84
80	4,08
100	4,98
125	3,80
160	3,02
200	4,96
250	5,21
315	5,25
400	4,79
500	4,17
630	4,52
800	5,61
1000	6,50
1250	5,80
1600	5,79
2000	5,21
2500	5,02
3150	4,87
4000	4,89
5000	4,85

Panneau	Mélamine	S-DUO	SLIM
S (m^2)	2,18	2,48	4,29

À partir des valeurs obtenues en mesurant le temps de réverbération et les surfaces introduites pour les mesures indiquées ci-après, on obtient les valeurs d'absorption acoustique des différents matériaux en jeux.

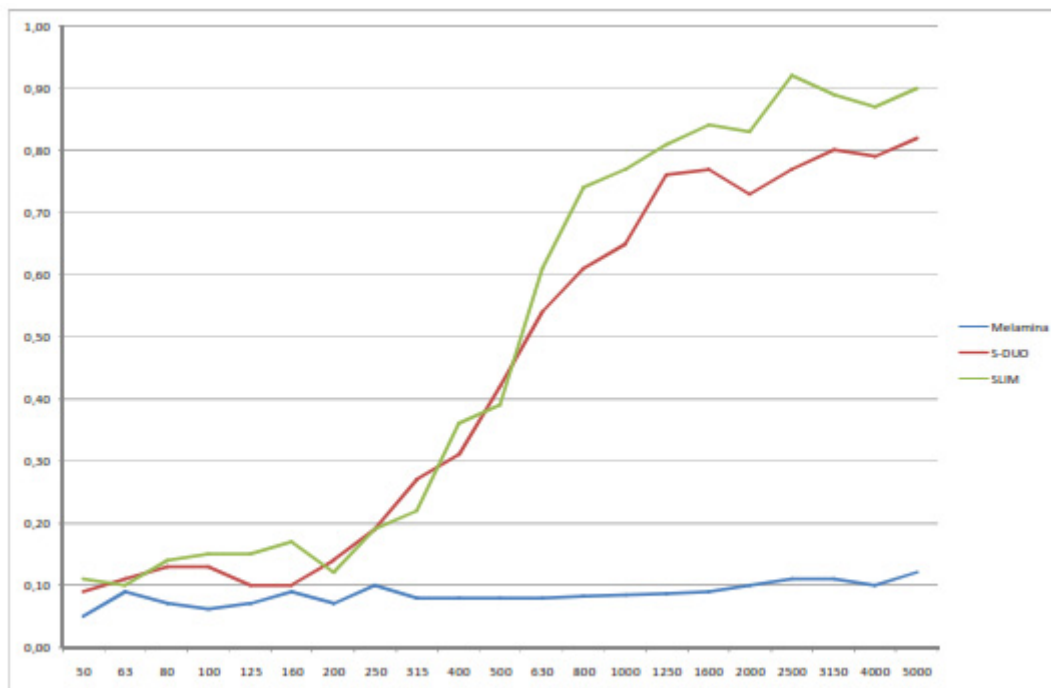
Les valeurs d'absorption acoustique calculées sont présentées dans le tableau suivant:

Hz	α_j		α_i		α_i	
	Mélamine		S-DUO		SLIM	
	1/3	1/1	1/3	1/1	1/3	1/1
50	0,05		0,09		0,11	
63	0,09	0,07	0,11	0,11	0,10	0,12
80	0,07		0,13		0,14	
100	0,06		0,13		0,15	
125	0,07	0,07	0,10	0,11	0,15	0,16
160	0,09		0,10		0,17	
200	0,07		0,14		0,12	
250	0,10	0,08	0,19	0,20	0,19	0,18
315	0,08		0,27		0,22	
400	0,08		0,31		0,36	
500	0,08	0,08	0,42	0,42	0,39	0,45
630	0,08		0,54		0,61	
800	0,08		0,61		0,74	
1000	0,09	0,08	0,65	0,67	0,77	0,77
1250	0,09		0,76		0,81	
1600	0,09		0,77		0,84	
2000	0,10	0,10	0,73	0,76	0,83	0,86
2500	0,11		0,77		0,92	
3150	0,11		0,80		0,89	
4000	0,10	0,11	0,79	0,80	0,87	0,89
5000	0,12		0,82		0,90	

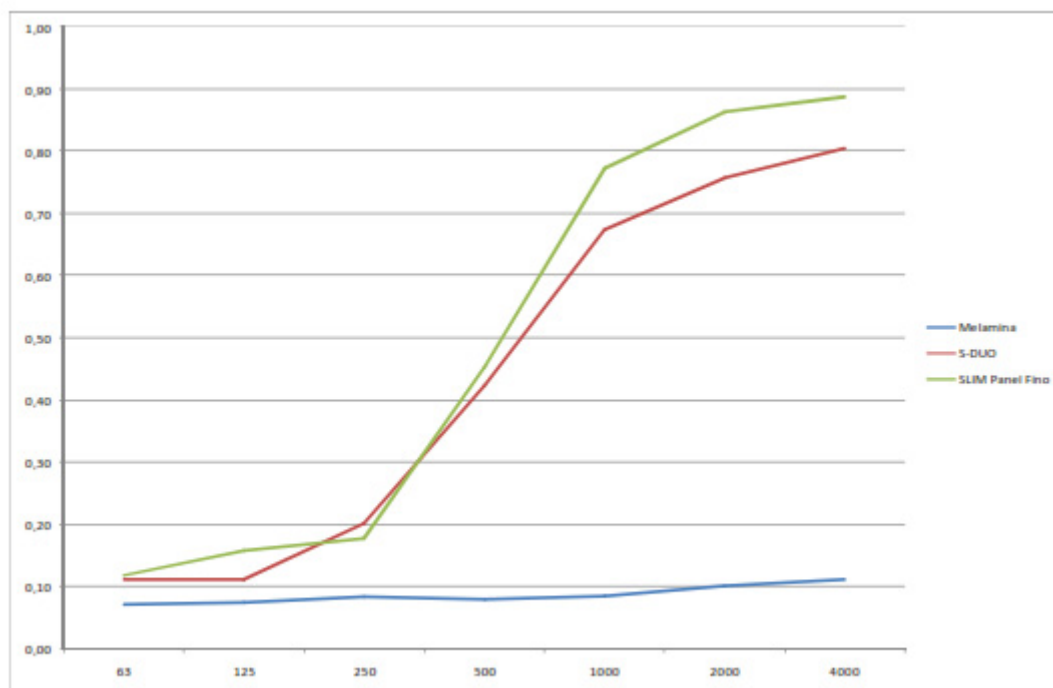
Les valeurs moyennes d'absorption globale sont les suivantes :

Panneau	Mélamine	S-DUO	SLIM
α_a	0,09	0,51	0,57

Quant à la représentation graphique de ces valeurs, on se rapportera au graphique ci-dessous, en bandes de tiers d'octave.



en bandes d'octave complète 1/1.



PROBLÉMATIQUE ACOUSTIQUE DANS LES BUREAUX: ÉVALUATION DES DONNÉES OBTENUES ET ARGUMENTATION

Une ambiance sonore acceptable est recommandée sur les lieux de travail afin de minimiser le risque d'erreurs, de distractions, d'interférences dans la communication ou de troubles psychologiques.

Il est difficile de minimiser le bruit créé par les personnes. Il faudra donc **agir sur le moyen de propagation du son et le local** (réduction du temps de réverbération, augmentation de l'absorption acoustique). Les dernières tendances dans les bureaux s'orientent vers l'utilisation de grands espaces ouverts, de surfaces lisses et de baies vitrées. Ces caractéristiques font augmenter **le temps de réverbération** des salles, ce qui peut devenir très gênant pour leurs occupants. Quant au **temps de réverbération**, la recommandation est que, dans les bureaux, les valeurs suivantes, exprimées en secondes, ne doivent pas être dépassées.

Les niveaux sonores intérieurs d'un local peuvent être légèrement réduits en introduisant un matériau absorbant dans la salle et en réduisant le champ sonore réverbéré.

$$\Delta L = 10 \cdot \log \frac{T_o}{T_f}$$

où:

ΔL : Amélioration du niveau sonore en décibels .

T_o : Temps de réverbération initial.

T_f : Temps de réverbération final.

À partir des résultats obtenus en termes d'absorption acoustique et en les comparant aux panneaux de mélamine nus, on peut tirer certaines conclusions.

À des **fréquences basses**, les comportements sont semblables et aucun des deux panneaux ne peut être considéré comme très absorbant.

À des **fréquences moyennes**, la structure et le revêtement de feutre améliorent les prestations des deux panneaux en comparaison au matériau dépourvu de revêtement ; notamment, le panneau SLIM qui se distingue et atteint des valeurs un peu supérieures pour les fréquences de 800 à 1 250 Hz. Pour cette tranche, les prestations sont **moyennes-hautes** ($0,5 < \alpha < 0,8$).

À des **fréquences hautes**, l'absorption est très supérieure à celle des panneaux sans revêtement et les différences entre le panneau S-DUO et le SLIM sont maintenues. Pour des fréquences supérieures à 2 000 Hz, leur comportement est très performant et atteint des **valeurs d'absorption élevées** ($\alpha < 0,80$).

La norme UNE-EN ISO 11654 établit une **classification des caractéristiques d'absorption** ; aussi, le coefficient d'absorption acoustique pondéré W_p pour les deux panneaux est-il de 0,4 (M)(H). La note **(M)(H)** fait référence au fait que le comportement à des fréquences moyennes ou hautes dépasse la courbe de référence (bon comportement). Cette valeur permettrait de classer le matériau dans la classe **D-Absorbant**.

La classification complète est la suivante :

Valeur - α_{wp}	Classe d'absorption acoustique (selon EN ISO 11654)	Classe d'absorption (selon VDI 3755/2000)
0,90; 0,95; 1,00	A	extrêmement absorbant
0,80; 0,85	B	extrêmement absorbant
0,60; 0,65; 0,70; 0,75	C	très absorbant
0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55	D	absorbant
0,15; 0,20; 0,25	E	peu absorbant
0,05; 0,10	sans classement	réfléchissant

Note : les paramètres α_{wp} , α_{nv} y α_i ne représentent pas la même chose.

La gamme de cloisons pour tables de travail peut contribuer à **réduire de façon sensible les niveaux du bruit** sous-jacent et le **temps de réverbération** dans l'espace, ainsi que d'améliorer l'intelligibilité des conversations. Elles procurent une absorption appropriée pour les **fréquences moyennes et hautes**, les plus présentes dans le travail de bureau.

Par rapport aux cloisons de mélamine, et en ce qui concerne les gammes étudiées, les avantages sont clairs outre le fait **qu'il n'est pas nécessaire de faire de travaux** pour intégrer un matériau phonoabsorbant.

Marcos Izquierdo Vallejo

Ingénieur Industriel

COEIC #14.603

ANNEXE : PHOTOGRAPHIES DES ESSAIS

