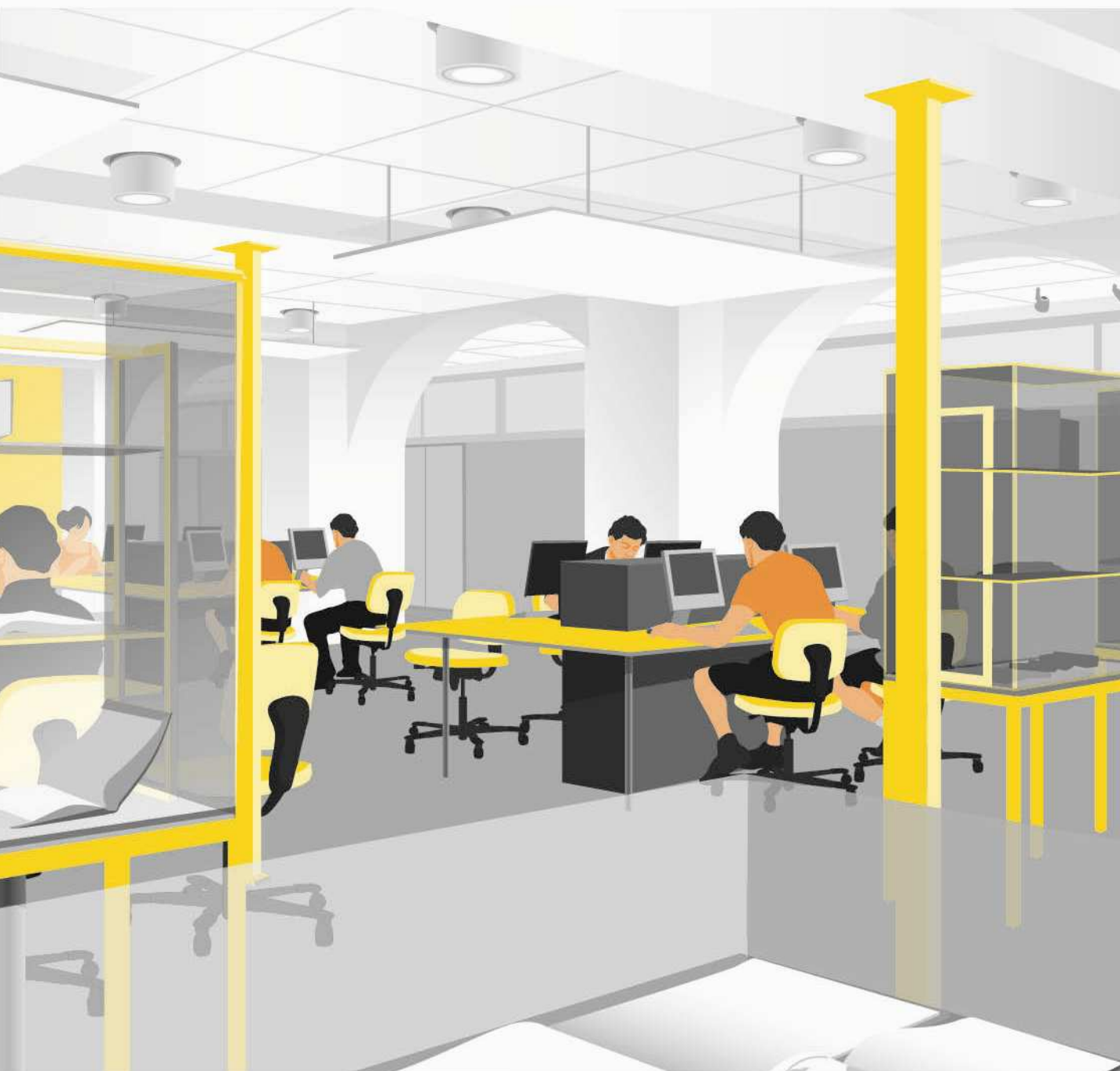


Manuel sur le Design acoustique

avec les unités flottantes indépendantes



Ecophon[®]
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

1. Les îlots flottants absorbants

Les îlots flottants fournissent une grande flexibilité et une multitude de solutions pour le design acoustique. Les îlots flottants peuvent être une solution efficace afin d'ajouter de l'absorption dans une pièce. Les éléments flottants sont utilisés pour améliorer les propriétés acoustiques de l'environnement sonore autour des panneaux. Leur efficacité s'explique par l'exposition aux champs sonores d'une surface plus grande, en effet les 6 faces de l'unité flottante sont absorbantes.

Dans les environnements bruyants tels que les espaces ouverts, restaurants, centres commerciaux etc. des éléments flottants peuvent être installés à proximité des espaces de travail ou autre destination, dans le but de fournir des conditions favorables à la communication, concentration, récupération. Les éléments flottants contribuent à créer des environnements sonores spécifiques au sein de larges volumes comme les halls de réception, comptoirs d'informations, espaces de restauration ... souvent situés au sein de large et bruyant espaces.

Dans les locaux, ou pour diverses raisons, un plafond acoustique traditionnel ne peut être utilisé (souvent le cas au sein des immeubles à inertie : Thermally activated building systems, TABS) ou dans des lieux avec de larges surfaces de verre, les îlots absorbants sont un bon moyen de créer un bon environnement sonore. Les îlots flottants peuvent être créés pour être suspendus ou bien fixés horizontalement : les baffles.

Les îlots flottant peuvent également être utilisés lorsque le plafond absorbant déjà présent ne fournit pas suffisamment d'absorption. En ajoutant des éléments suspendus horizontaux ou des baffles, l'environnement acoustique peut être amélioré. En effet le niveau sonore sera réduit dans la pièce. Les éléments absorbants limiteront également la propagation des sons.

Les effets subjectifs apportés par les éléments flottants absorbants :

- Amélioration de la clarté du discours et du confort d'écoute
- Réduction du stress et des symptômes liés au stress
- Réduction de l'effort vocal
- Amélioration de capacité de concentration

Les effets acoustiques autour d'un îlot flottant sont :

- Réduction de la propagation du son
- Réduction du niveau sonore aux alentours de l'élément
- Amélioration de la clarté de la voix
- Réduction du temps de réverbération
- Amélioration de l'écoute (directivité)

Dans les open-spaces, les éléments flottants peuvent être utilisés comme complément d'un plafond absorbant traditionnel. En installant des éléments flottants absorbants, en plus des effets listés ci-dessus, les éléments monolithiques réduiront la propagation du son sur des longues distances et ils augmenteront ainsi l'intimité nécessaire entre deux différents groupes de travail.

Note : Un plafond complet mur à mur est d'un point de vue acoustique généralement une meilleure solution que l'usage unique d'éléments flottants, notamment sur l'absorption des basses fréquences. L'absorption des basses fréquences est très importante dans les locaux d'enseignement.

2. Design acoustique avec les éléments flottants

Le concept Room Acoustic Comfort™ (RAC) développé par Ecophon est une approche pour le design acoustique dans le but de favoriser au mieux l'activité des personnes occupant une pièce.

La qualité de l'environnement sonore dépend de l'expérience subjective et devrait inclure l'utilisation des qualités acoustiques suivantes :

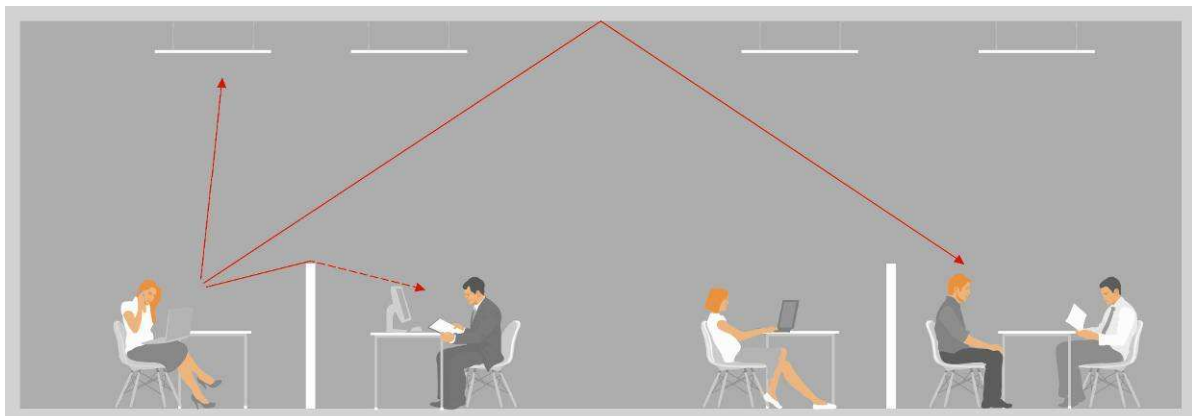
- Force sonore
- Clarté de la voix
- Propagation du son (Décroissance spatiale)
- Réverbérance

Le concept RAC™ est un appui dans les différentes phases d'un projet. Il peut être utilisé pour comprendre l'influence de l'environnement sonore sur les personnes ; pour cela il faut spécifier les descripteurs acoustiques éloquentes et ainsi choisir les solutions acoustiques par type de pièce. Pour plus d'informations, consulter notre web site www.ecophon.fr dans la rubrique RAC™

Voici quelques règles générales et les conseils à suivre dans le cas d'un design acoustique avec Ecophon Solo :

- Dans le cas où les îlots flottants sont positionnés au dessus des postes de travail, les absorbants doivent être installés aussi proches que possible de ces postes, afin de réduire au maximum le bruit de fond diffus. Il est recommandé de positionner les éléments flottants avec un léger chevauchement.
- Lors de l'utilisation d'élément flottant en complément d'un plafond acoustique de mur à mur, il est souvent préférable de diviser les éléments flottants en petites parcelles et de les distribuer sous la surface de plafond, que d'utiliser des éléments flottants plus larges irrégulièrement positionnés. La division en petites surfaces absorbantes contribue à la diffusion du champ sonore qui est généralement perçu comme une qualité positive en acoustique.
- Si un poste de travail est à proximité de murs réfléchissants, la recommandation est d'utiliser un absorbant mural en complément des éléments flottants Ecophon Solo.
- Les éléments flottants augmentent la capacité à localiser les sources sonores aux alentours du poste de travail. Ceci augmente l'amélioration de l'écoute et réduit le stress lié à l'environnement.

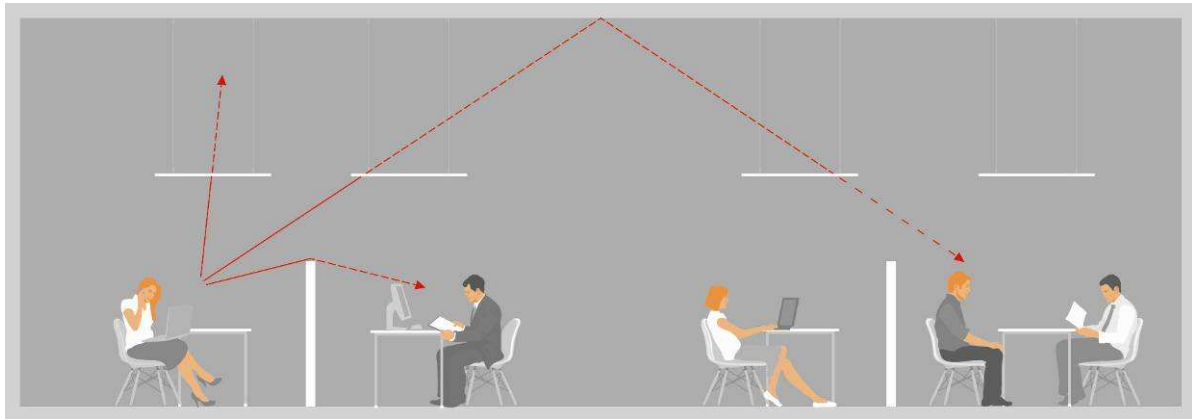
Installation en position haute:



L'installation d'éléments flottants peut significativement améliorer les conditions acoustiques dans une pièce réverbérante. L'amélioration dépendra du nombre d'éléments et du positionnement.

Dans le cas où les éléments flottants sont disposés en rangées, l'aire d'absorption équivalente par unité posée dépendra de la distance entre les unités. Positionner les éléments très proches les uns des autres réduira faiblement l'absorption de chaque unité. À une distance d'environ 500 mm et plus entre les unités en rangées, l'aire d'absorption équivalente par unité correspondra à celle d'une unité seule. Il n'y aura donc pas d'effet réducteur lié au montage en rangées.

Installation en position basse :



Ecophon Solo pour résoudre des challenges acoustiques :

L'usage d'éléments flottants Ecophon Solo est préconisé dans les situations suivantes :

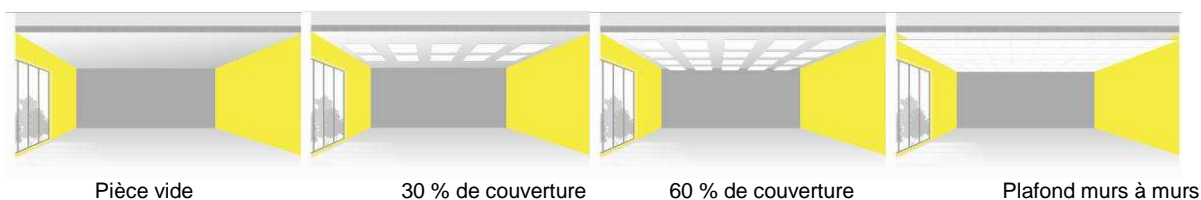
- Quand l'installation d'un plafond de mur à mur n'est pas possible
- Quand l'absorption du plafond existant n'est pas suffisante

Quelques exemples :

1. L'usage de la structure dans la régulation thermique : Thermally activated building systems (TABS)
2. Prévention de la propagation du son dans les open spaces
3. Amélioration locale de l'acoustique des halls d'accueil
4. Atriums avec de large surface de verre

Pour illustrer l'effet de différentes surfaces de couverture d'Ecophon Solo, l'effet sur plusieurs paramètres acoustiques a été calculé. Les calculs sont basés sur l'hypothèse d'un champ sonore diffus dans la pièce. Cela signifie que pour atteindre les valeurs dans le tableau ci-dessous, une quantité de fournitures ou autres équipements doit être placée dans la pièce, dans le but de disperser le son. Normalement, dans une pièce il n'y a pas suffisamment d'éléments intérieurs pour établir un champ diffus. Les valeurs dans le tableau doivent donc être considérées comme des valeurs approximatives. Remarquez que les valeurs dans le tableau se réfèrent à la moyenne des milieux de fréquence de 500 et 1000Hz.

Un plafond de mur à mur est plus avantageux, notamment pour l'absorption des basses fréquences. En complément des éléments flottants, les panneaux muraux Ecophon Wall Panel sont recommandés.

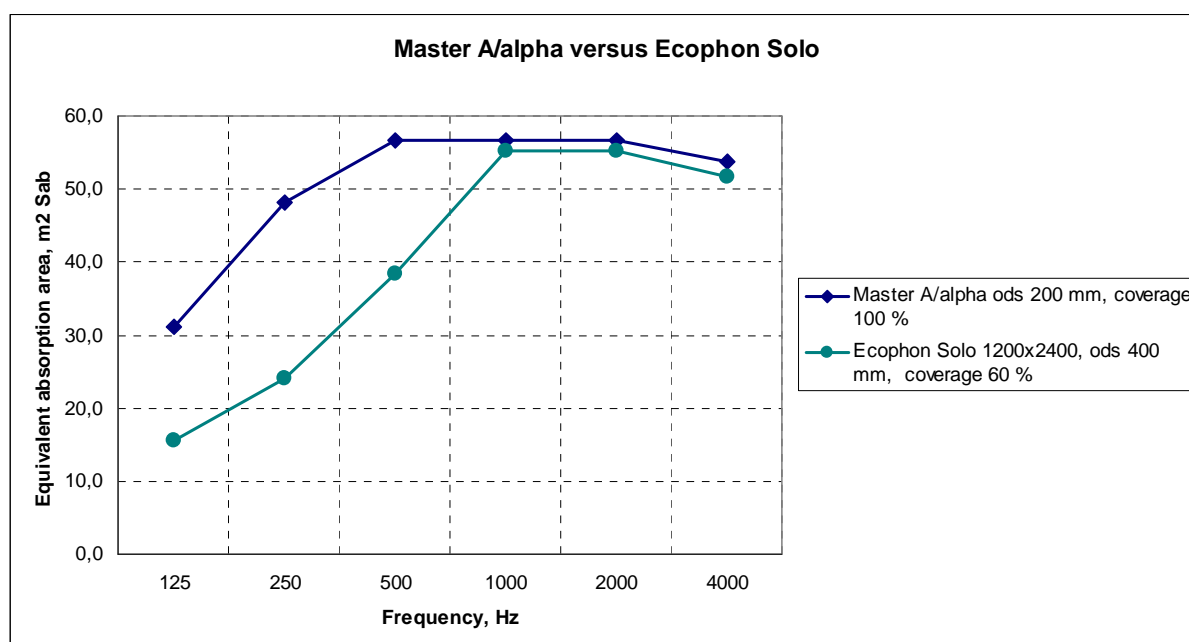


Plafond	Sans plafond structure exposée	30 % de couverture de plafond avec Ecophon Solo	60 % de couverture avec Ecophon Solo	Plafond mur à mur Ecophon Master A/alpha
		41 pièces 1200 x 1200 or 20 pièces 1200 x 2400	83 pièces 1200x1200 or 41 pièces 1200 x 2400	
Temps de réverbération	3.0 s	0.9 s	0.6 s	0.5 s
Clarté de la voix (Définition)	21%	54%	68%	75%
Réduction du bruit dans la pièce	réf.	- 5 dB	- 6 dB	- 8 dB

L'effet de différents taux de couverture de plafond Ecophon Solo est comparé à un plafond absorbant traditionnel de classe A Ecophon Master Alpha. Les valeurs dans le tableau font référence à la moyenne des milieux des fréquences de 500Hz et 1000Hz. Le volume de la pièce est hauteur x largeur x longueur = 4m x 10m x 20m. Noter qu'en fonction du type de pièce et de l'activité ayant lieu dans cette pièce, certains paramètres seront plus importants que d'autres.

3. Eléments flottants contre plafond absorbant de mur à mur

Un plafond de mur à mur est normalement avantageux, comparé à des éléments flottants, quand on parle d'efficacité acoustique. Cela est particulièrement vrai quand il s'agit de l'absorption des basses fréquences. Ceci est illustré dans le schéma ci-dessous pour une salle de classe avec une zone de plafond de 57 m². Un plafond de mur à mur avec Ecophon Master A (plénum de 200 mm) est comparé à Ecophon Solo (taille 1200 mm x 2400 mm plénum de 400 mm), couvrant 60% de la surface du plafond.



4. Absorption du son et différentes formes d'Ecophon Solo

La procédure de caractérisation acoustique des éléments Ecophon Solo et autres éléments en îlots flottants diffère de celle utilisée pour les plafonds acoustiques de mur à mur. Le coefficient d'absorption communément utilisé pour un plafond plan n'est pas approprié à la caractérisation de l'efficacité d'absorption des éléments flottants. Les principales raisons sont :

- Toutes les surfaces d'un élément Ecophon Solo sont plus ou moins exposées aux ondes sonores. Comme il est difficile de déterminer à quel degré les différentes surfaces sont exposées au son, il devient alors difficile de quantifier la surface exposée. Pour calculer un coefficient d'absorption pratique il est nécessaire de quantifier la surface exposée au son. Il est plus facile de déterminer cet indice pour un plafond traditionnel puisqu'une seule face sera soumise à l'incidence des ondes sonore.
- La gamme Ecophon Solo présente des unités de tailles et de formes très différentes. Généralement la taille des éléments flottants est petite comparée à un plafond acoustique. Ceci crée des phénomènes de diffraction, et par conséquent l'utilisation d'un coefficient d'absorption est inappropriée. L'efficacité d'absorption des éléments flottants dépendra de la surface et de la forme de la dalle. Ce n'est pas le cas avec un plafond absorbant plan qui est qualifié par un coefficient d'absorption qui est indépendant de la surface de plafond.

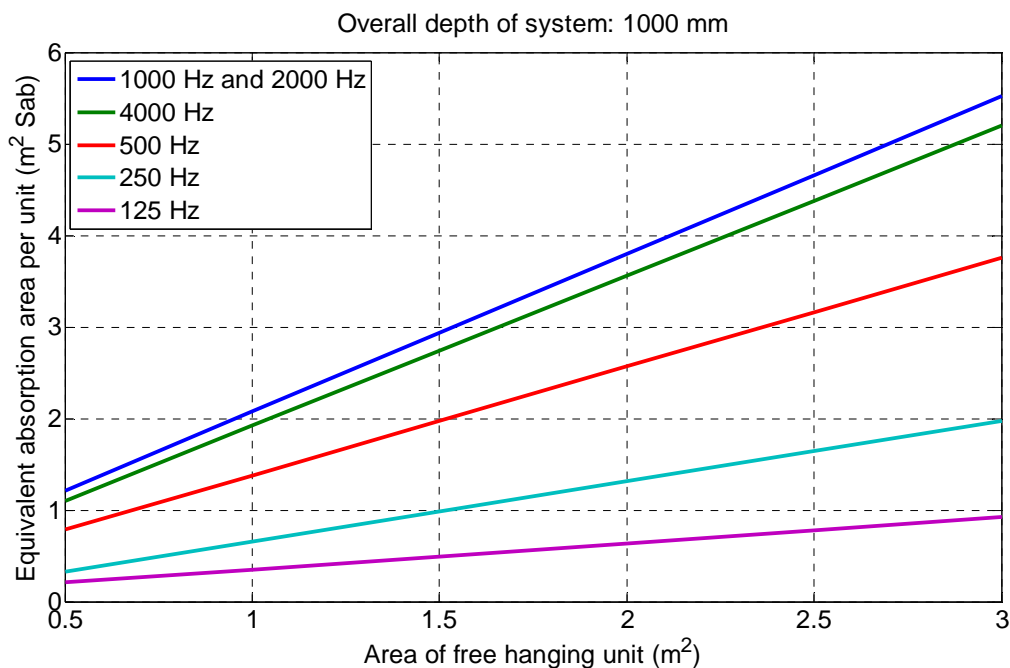
Selon la norme ISO 354 l'efficacité d'absorption des éléments discrets comme Ecophon Solo est caractérisée par l'aire d'absorption équivalente notée A exprimée en m². Parfois elle peut être exprimée en m² Sab ou m² Sabin pour souligner la différence pouvant exister entre la surface réelle de l'objet et son aire d'absorption équivalente. La mesure émane de la formule de Sabine ce qui explique l'extension Sab ou Sabin. L'aire d'absorption équivalente correspond à une surface ayant un coefficient d'absorption égale à 1, à savoir totalement absorbant, qui absorbe la même énergie que la surface réelle de l'objet.

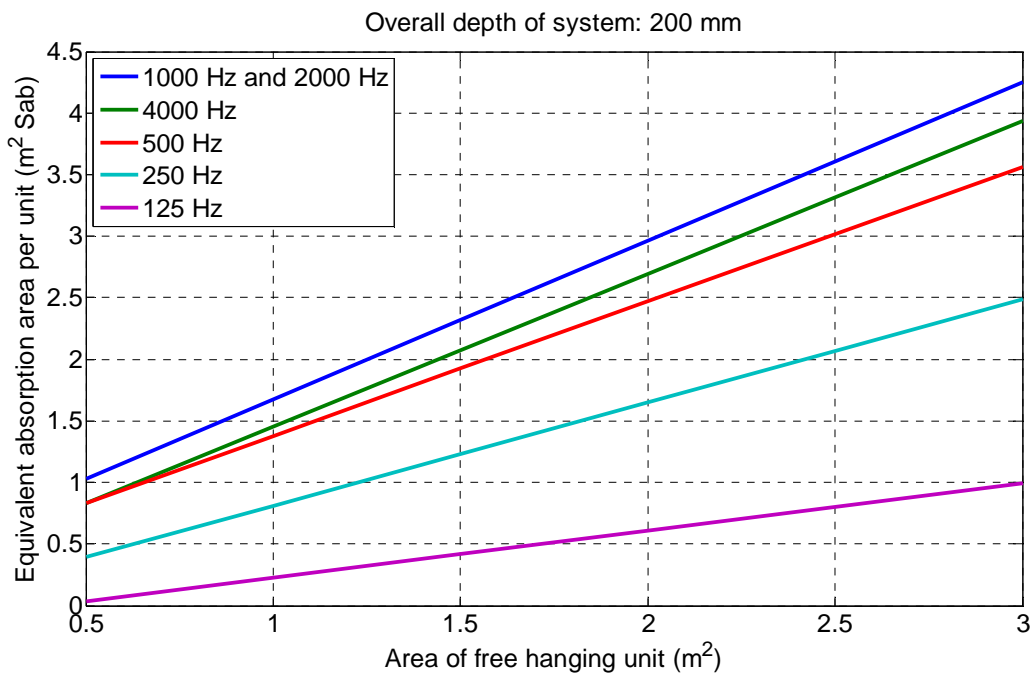
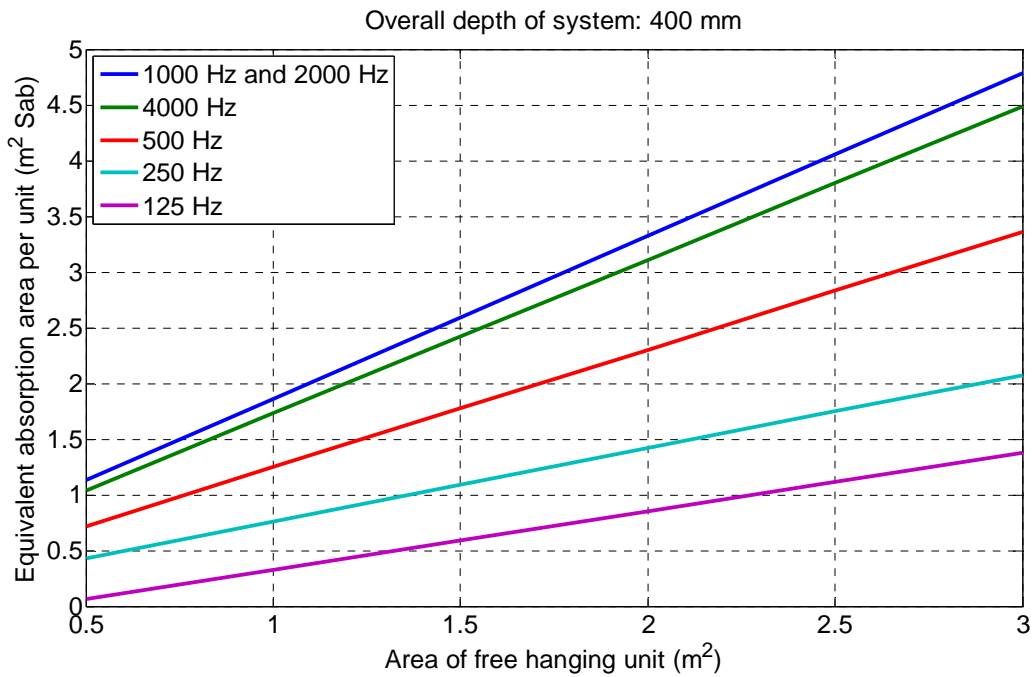
C'est la raison pour laquelle l'Aire d'absorption équivalente est parfois appelée « fenêtre ouverte », faisant référence à une fenêtre ouverte qui absorberait toute l'énergie sonore incidente. Par exemple un élément flottant avec une aire d'absorption équivalente de 1m² Sab absorbe la même quantité d'énergie qu'une fenêtre ouverte d'une surface de 1m².

Normalement, l'aire d'absorption équivalente des éléments flottants est donnée pour la bande d'octave de 125Hz à 4000Hz.

Pour la gamme d'éléments flottants Ecophon, plusieurs remarques liées à leur comportement acoustique peuvent être citées. En effet l'aire d'absorption équivalente des éléments Ecophon Solo dépend de la distance entre le plafond et la surface supérieure de l'élément. Augmenter la distance augmentera l'aire d'absorption équivalente des fréquences moyennes et hautes (Entre 500Hz et 4000Hz). A une distance approximativement supérieure à 1m il n'y aura plus d'effet sur l'aire absorption équivalente : L'aire d'absorption équivalente maximum sera atteinte.

En plus de la distance entre l'élément et le plafond, l'aire d'absorption équivalente dépend principalement de la taille de l'élément flottant. La forme n'aura qu'une importance minime. Une estimation de la relation entre la surface du panneau et l'aire d'absorption équivalente est montrée dans les diagrammes ci-dessous pour différentes hauteur de construction :





Exemple: Voici une estimation de l'aire d'absorption équivalente d'un îlot flottant de 2m² de la gamme Ecophon Solo suspendu à 1m du dessous de la dalle.

A l'aide du graphique on obtient :

Frequency	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
A, m ² Sab	0.6	1.3	2.6	3.8	3.8	3.6

Ecophon®

SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

C'est en 1958 qu'Ecophon produit, en Suède, le premier absorbant acoustique en laine de verre, afin d'améliorer l'environnement acoustique au travail. Aujourd'hui, la société est un fournisseur mondial de systèmes acoustiques complets qui contribuent à un bon confort acoustique des pièces et à un environnement intérieur sain, tout particulièrement pour les bureaux, le milieu scolaire, les établissements de santé et les locaux industriels. Ecophon est une société du groupe Saint-Gobain et possède des filiales et unités de vente dans de nombreux pays.

En tant que leader du marché des plafonds acoustiques et des systèmes muraux absorbants, Ecophon s'engage à offrir une valeur ajoutée inégalée aux utilisateurs finaux. Ecophon entretient un dialogue permanent avec les principaux acteurs du marché, tels que les pouvoirs publics, les instituts de recherche et les organismes du secteur de l'ergonomie, et participe à la formulation de normes nationales dans le domaine de l'acoustique, afin de contribuer à une meilleure ambiance sonore dans les environnements de travail et de communication en général.

www.ecophon.fr




SAINT-GOBAIN