

Le plaisir d'apprendre avec les solutions acoustiques Ecophon



Ecophon[®]
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE



Reproduire l'environnement extérieur à l'intérieur

pour améliorer le bien-être et les performances

L'histoire raconte que nos oreilles ont évolué pendant des centaines de milliers d'années, afin que notre ouïe soit parfaite en extérieur. Aujourd'hui pourtant, la plupart d'entre nous passe plus de 90 % de son temps à l'intérieur. Ecophon fournit des absorbants acoustiques qui créent des environnements intérieurs au plus proches du cadre naturel en plein air dans lequel nous vivions par le passé.

Les crèches ; les écoles primaires; les collèges, les lycées; les universités, nos enfants grandissent et passent beaucoup d'années à l'école. Afin de réussir plus tard dans la vie, il est essentiel qu'ils soient en mesure d'écouter, de se concentrer, de se rappeler et d'appliquer ce qu'ils ont appris.

Mais aujourd'hui, une grande partie du processus éducatif se déroule dans des espaces qui ne sont pas toujours optimisés pour l'apprentissage. Des études montrent qu'un niveau sonore trop élevé entraîne des difficultés d'apprentissage de la lecture, de compréhension des consignes, des troubles de la mémoire des élèves à court et à long terme ; les niveaux de stress augmentent et en fin de compte, cela a des répercussions négatives sur les résultats scolaires.

Pour ceux qui bénéficient d'un bon environnement sonore, c'est l'opposé. Leur niveau de compréhension peut augmenter jusqu'à 25%, leur mémoire est plus grande, ils lisent mieux et les résultats aux examens sont meilleurs.

C'est pour toutes ces raisons, qu'Ecophon veut épauler professeurs et élèves à travers un environnement sonore optimal – car chacun mérite le meilleur pour travailler, apprendre et réussir

Ecophon - a sound effect on people.

Cette brochure présente les produits de la gamme Ecophon et ceux de certains fournisseurs. Cette documentation a pour fonction de fournir un guide général pour définir les produits les plus adaptés. Les données techniques sont basées sur les résultats obtenus dans des conditions de tests classiques ou lors de longues expériences en conditions normales. Les fonctions spécifiques et les propriétés des produits et systèmes sont seulement valables à condition que les instructions, les schémas de montage, les guides d'installation, les instructions d'entretien et les autres conditions établies aient été prises en considération et suivies. Tout écart, tel que changer un composant ou un produit spécifique, signifiera qu'Ecophon ne sera pas tenu pour responsable du fonctionnement, des conséquences et des propriétés des produits. Toutes les descriptions, illustrations et dimensions contenues dans cette brochure sont données à titre d'informations et ne peuvent être considérées comme faisant partie d'un contrat. Ecophon se réserve le droit de modifier les produits sans préavis. Nous déclinons toute responsabilité pour les erreurs d'impression. Pour obtenir les dernières informations, consulter notre site www.ecophon.fr ou contactez votre représentant Ecophon le plus proche.

© Ecophon Group 2016
Idée et mise en page : Saint-Gobain Ecophon AB. Imprimeur: Skånetryck AB. Couverture: Rickard Johansson/Studio-e.se, Illustrations: Citat AB



1

Contrôler les bruits de fond

Pour permettre une communication claire, il est important de réduire les bruits de fond provenant des basses fréquences qui rendent la compréhension et l'écoute difficiles, tels que les échos, les conversations, le bruit de la ventilation, celui des projecteurs. Ecophon a donc développé le Master Rigid et le Gedina + Extra Bass. En utilisant l'absorbant Extra Bass placé au-dessus d'un plafond mur à mur, les bruits de fond des basses fréquences seront efficacement absorbés- cette installation est idéale pour les salles de classe traditionnelles, les travaux de groupe, et les crèches.

2

Traiter toutes les zones

Selon l'âge des enfants, les besoins sont différents. Il en est de même pour la plupart des matières enseignées. Et une salle de classe est différente d'une cantine, d'un couloir ou d'une salle de sport. Voilà pourquoi la conception de chaque espace dans une école doit être basée sur l'activité qui s'y déroule, selon les personnes impliquées et les qualités de l'espace lui-même. Les solutions Ecophon vous permettront de créer l'environnement sonore en fonction de chaque espace, réalisant une atmosphère sereine où enseignants et étudiants peuvent évoluer toute la journée.

3

Choisir des produits sains

La qualité de l'air intérieur est essentielle pour que les professeurs et les élèves puissent donner le meilleur d'eux-mêmes. Étant donné que certains produits émettent beaucoup plus de substances chimiques que d'autres, il est important de choisir les bons types de matériaux et de produits de construction pour les écoles. Chez Ecophon 96% de nos produits fabriqués avec la laine de verre de 3e génération répondent à la réglementation californienne sur les émissions, et bénéficient de l'étiquetage sanitaire A+ sur les émissions de CO, ces deux normes étant les plus strictes au monde pour les émissions de formaldéhyde et de COV.

Sommaire

Le scolaire et l'acoustique	4
Design acoustique basé sur les activités	6
Salles de classes traditionnelles	8
Halls / circulations /	12
Gymnases	14
Réfectoires	16
Garderies / écoles maternelles	18
CDI / travaux de groupe	20
Amphithéâtres	22
Autres espaces	24
Environnement et caractéristiques produits	26
Vue d'ensemble des produits	30

Le scolaire et l'acoustique

Pourquoi choisir les absorbants Ecophon

Dans les milieux scolaires, il est essentiel de réduire la gêne venant des bruits de fond de basse fréquence et d'obtenir un environnement sonore global de bonne qualité. Les bénéfices qui en découlent sont nombreux, parmi lesquels:

Pour les élèves

- Meilleure compréhension de la parole
- Meilleure mémoire de court et long terme
- Meilleure capacité à lire
- Meilleure reconnaissance des lettres, nombres et mots
- Amélioration du comportement
- Diminution des niveaux de stress et de pression sanguine

Pour les enseignants

- Meilleure clarté de la parole
- Meilleure compréhension des élèves
- Diminution des troubles de la voix
- Attitude plus décontractée
- Diminution des niveaux de stress et de pression sanguine

¹ Shield, B.M. and Dockrell, J.E.: The effects of environmental and classroom noise on the academic attainments of primary school children. Journal of the Acoustical Society of America 123(1), 133-144, USA (2008)

² MacKenzie, D. J., Airey, S.: Classroom Acoustics – A Research Study, Heriot-Watt University, United Kingdom (1999)

³ Klatt, M.; Lachmann, T.: [A lot of noise about learning: acoustic conditions in classrooms and what they mean for teaching] Germany (2009)

⁴ Canning, D.; James, A.: The Essex Study – Optimized classroom acoustics for all, United Kingdom (2012)

⁵ Tiesler, G., Oberdörster, M.: Bremen University [Acoustic ergonomics in schools], Germany (2006)

⁶ Schönwälder, H.-G.; Ströver, F.; Tiesler, G.: [Health promoting influences on performance ability in school education] Germany (2008)

⁷ Scottish Government Report: Implementation of The Education (Additional Support for Learning) (Scotland) Act 2004 (as amended) Report to Parliament 2014, United Kingdom (2014)

Résultats d'études, concernant les élèves

- Une augmentation du niveau sonore de 10 dB conduit à une baisse de réussite à l'examen américain SAT de 5 à 7%¹
- Dans un bon environnement sonore, les élèves parlent 10 dB moins fort²
- La compréhension de la parole des élèves augmente de 25% dans un bon environnement sonore³
- Dans un bon environnement sonore, les élèves se sentent plus à même de travailler ensemble⁴. Le niveau sonore global lors du travail en groupe baisse d'ailleurs de 13 dB⁵
- Les étudiants restent davantage concentrés et se fatiguent moins dans un bon environnement sonore⁶
- Le bruit de fond causé par les élèves est réduit de 9 dB dans un bon environnement sonore⁴
- Chaque jour, 16-18% de la population étudiante est considérée comme « auditeur sensible ». Il peut s'agir de ceux qui étudient dans une langue différente de la leur, ceux atteints d'autisme ou de troubles de l'attention, ceux qui sont enrhumés ou bien ceux qui souffrent de troubles de l'audition⁷





Résultats d'études, concernant les enseignants

- Un meilleur environnement sonore réduit le rythme cardiaque des enseignants de 10 battements par minute⁵
- Le taux d'absentéisme des enseignants des établissements à mauvais environnement sonore est de 15%. Celui de ceux dans un bon environnement sonore est de 2%⁸
- 80% des enseignants rapportent des troubles de la voix et d'autres problèmes liés à leur gorge : irritation, extinction de voix, infection. Ces pathologies ne concernent que 5% de la population totale⁹
- Dans les écoles primaires du Royaume-Uni, 73 000 jours de classe sont perdus chaque année en raison de troubles de la voix des enseignants.¹⁰

⁵ American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), USA

⁸ Classroom Acoustics: A New Zealand Perspective, Oticon Foundation in New Zealand (2002)

¹⁰ Royal National Institute for the Deaf (RNID), United Kingdom

¹¹ The British Association of Teachers of the Deaf (BATOD), United Kingdom



-10 dB

Une baisse de 10 dB est perçue comme une diminution par deux du niveau sonore

Niveaux sonores courants en dB

Avion quadriréacteur à 100 m	120 dB	Sonnerie de téléphone à 10 m	65 dB
Rivetage de l'acier à 10 m	105 dB	Voix masculine normale, à 10 m	50 dB
Marteau piqueur à 10 m	90 dB	Bibliothèque	40 dB
Scie circulaire à bois à 10 m	80 dB	Bruit de fond normal dans un bureau calme	35 dB
Trafic routier intense à 10 m	75 dB	Chuchotement à 10m	25 dB

Afin que deux personnes puissent s'entendre correctement, il est nécessaire que la différence entre le bruit de fond et leurs voix soit de 15-20 dB¹¹. Si le bruit de fond est aussi intense qu'une conversation normale, il est ainsi nécessaire de parler à un volume équivalent à celui du trafic routier intense pour bien se faire comprendre.

Le Design Acoustique Adapté aux Activités

améliore l'enseignement et l'apprentissage

Si un jour vous vous rendez dans une école, regardez autour de vous. Visitez les différents espaces, comme les salles de classe, les couloirs, le réfectoire, le gymnase. Écoutez. Qu'est-ce que vous entendez ? Pouvez-vous comprendre ce que dit le professeur ou l'élève ? Pouvez-vous entendre distinctement, sans avoir besoin de vous concentrer sur ce qui se dit ? Est-ce que le niveau sonore global est élevé ? Êtes-vous stressé (e) ? Si la réponse à toutes ces questions est oui, alors vous n'êtes pas le/la seul (e). L'une des choses les plus perturbatrices et stressantes que les personnes dans les établissements scolaires expérimentent, est le son qu'ils ne veulent pas entendre. En un mot - le bruit.

Deux choses sont essentielles dans les établissements scolaires : enseigner et apprendre. Les professeurs communiquent avec leurs élèves qui eux doivent pouvoir écouter, réfléchir, comprendre, retenir ce qu'ils entendent dans le but de pouvoir appliquer à termes ce qu'ils ont appris. Mais ce n'est pas facile. En effet beaucoup de choses à prendre en compte lorsque l'on conçoit un environnement scolaire.

Tout d'abord, il faut savoir que différentes personnes auront différentes activités au sein d'un même établissement. Alors que certains feront cours, d'autres évolueront dans couloirs, ou déjeuneront au réfectoire, d'autres encore seront dans les gymnases, certains professeurs seront en train d'installer leur classe, des groupes d'étudiants seront eux en train de travailler ou d'autres chercherons à s'isoler pour réviser un cours, dans les auditoriums, les amphithéâtres, etc.

Ainsi la population dans les écoles y est variée tout comme les activités et les besoins qui en découlent. Et même si l'âge des enseignants est à considérer, celui des étudiants est tout aussi important, quand on sait que les besoins d'un enfant de 4 ans seront différents d'un étudiant de 21 ans. Il peut également s'agir de ceux qui étudient dans une langue différente de la leur, ceux atteints d'autisme ou de troubles de l'attention, ceux qui sont enrhumés ou bien ceux qui souffrent de troubles de l'audition. Enfin, vous devez reconsidérer le bâtiment en lui-même – comment il est conçu et quels sont les type de matériaux de construction à choisir selon leur impact sur l'environnement sonore. Par exemple, si toutes les surfaces des sols, des plafonds et des murs sont réfléchissantes, alors le son va facilement rebondir, se répandre dans l'espace et augmenter le niveau sonore global.

1 Activité

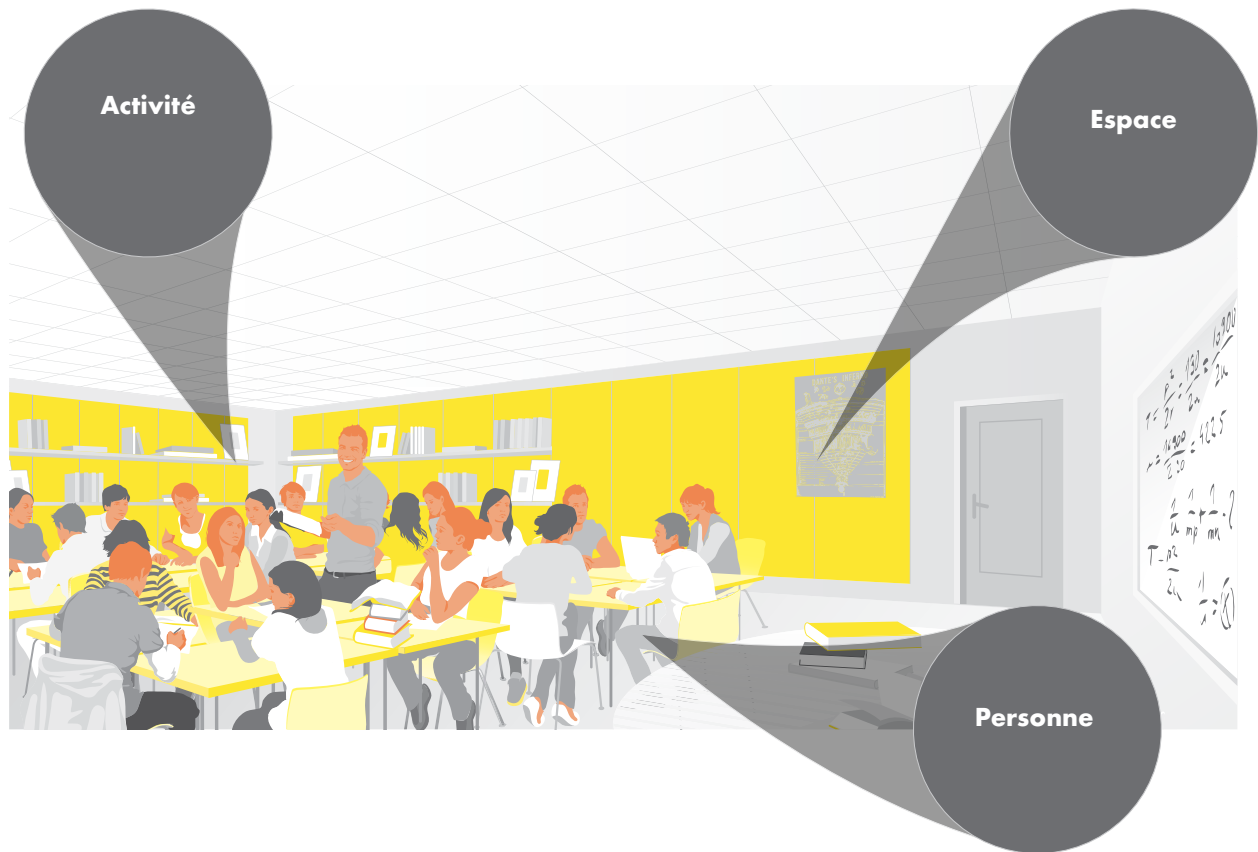
Que feront les personnes dans cet espace (à la fois les professeurs et les élèves) ? S'agit-il d'un enseignement traditionnel ou d'un travail de groupe ? Est-ce que ce sera bruyant ? Y aura-t-il un équipement spécifique ?

Quelles sont les personnes qui vont agir ? Toujours considérer à la fois les professeurs et les élèves. Combien sont-ils ? Quel âge ont-ils ? Ont-ils des déficiences auditives ? Rencontrent-ils des difficultés dans l'apprentissage ?

2 Personne

3 Espace

Quel est le volume de l'espace (grand ou petit) ? Où est-il situé, à côté de quel autre espace, et quel genre d'activité y est réalisée ? Le bâtiment a-t-il des murs, sols ou plafond en béton nu ? Y a-t-il des ventilateurs, projecteurs ou d'autres sources de bruit dans cet espace ?



Faciliter les activités

Afin de créer un espace où les gens peuvent exercer une certaine activité au mieux de leur capacité, et de façon agréable, Ecophon a développé le Design Acoustique Adapté aux Activités. C'est une méthode visant à organiser l'acoustique intérieure des espaces. En pratique, cela revient à définir les besoins selon trois perspectives – l'activité, les personnes et l'espace – afin de trouver le juste milieu et respecter tous les points de vue. Les solutions sont alors obtenues en utilisant une combinaison d'éléments acoustiques de grande qualité.



En haut :

Tågaborgsskolan, Sweden

Photographe : Teddy Strandqvist/Studio-e.se

A droite :

Basisschool De Schrank, Netherlands

Photographe : Hugo de Jong

Enseigner et apprendre

Face à face

Sur une journée normale, les enfants et les enseignants passent jusqu'à huit heures dans les salles de classe. Par conséquent, les pièces doivent être conçues pour les aider à se sentir à l'aise, à se concentrer, et non les rendre stressés ou fatigués.

Une salle de classe peut être utilisée aussi bien pour un enseignement traditionnel, où le professeur parle aux étudiants qui écoutent, que pour un enseignement de groupe, où le professeur se déplace autour des élèves qui eux forment des groupes de travail où l'on discute de sujets spécifiques. Dans une salle de classe avec un bon équilibre acoustique, l'enseignant sera entendu facilement et clairement par tous les élèves. Dans les cas de travail de groupe, chacun pourra s'exprimer sans hausser la voix, évitant ainsi la propagation du son et de surcroît le risque de déranger tout le monde.

Il est crucial de réduire les niveaux sonores et de minimiser les bruits de fond, particulièrement ceux des basses fréquences. La raison est que ces sons viennent troubler la parole, de façon intrusive, empêchant une communication claire et fluide.

Défi : Réduire les niveaux sonores, minimiser les sons des basses fréquences, assurer la clarté de la parole, assurer le confort d'écoute et du discours, éviter l'accumulation des échos.

Solution : Utiliser un plafond avec des qualités acoustiques de hautes performances pour absorber toutes les fréquences de la voix, et particulièrement pour les basses fréquences. Pour un enseignement traditionnel, installer sur les murs du fond des

absorbants muraux, et prévoir aussi une zone réfléchissant la parole, additionnelle au plafond au-dessus du professeur ; pour des enseignements avec un travail en groupes, privilégier les absorbants muraux sur deux murs adjacents.

Etant donné que les salles de cours sont à la fois surveillées ou non, il est judicieux de s'assurer que le plafond est résistant aux impacts mécaniques, et ce pour sa pérennité.



Produits recommandés

Produits recommandés	Basses fréquences (125 Hz)	Performance totale acoustique	Résistance aux chocs / pérennité	Qualité de l'air intérieur	Revêtement
Master Rigid (incl. Extra Bass and Master Rigid/gamma) et Akusto Wall	5	5	5	5	Akutex™ FT renforcé
Gedina + Extra Bass (incl. Gedina/gamma) et Akusto Wall	5	5	3	5	Akutex™ T
Gedina et Akusto Wall	3	3	3	5	Akutex™ T

La recommandation est pour cette activité particulière et cet espace, sur la base d'une comparaison entre les produits Ecophon. L'échelle appliquée des gammes est de 1 à 5, 5 étant le score le plus élevé. Pour la qualité de l'air intérieur, 5 équivaut à la conformité à la norme californienne sur la régulation des émissions et à l'étiquetage sanitaire A+, 4 équivaut à la conformité à la certification M1 relative aux émissions de substances dangereuses pour la santé (Emission Classification of Building Materials) et à l'étiquetage sanitaire A. Pour plus d'informations sur les produits, voir page 30.



L'excellence dans la classe

Grâce aux systèmes uniques d'Ecophon

Les systèmes Ecophon Master™ Rigid avec Ecophon Akusto™ Wall et Ecophon Gedina™ + Extra Bass avec Akusto Wall ont été conçus pour obtenir le meilleur environnement possible dans les salles de classe. Pourquoi sont-ils le choix idéal pour votre école ? Comment fonctionnent-ils ?

Comme nous avons pu l'expliquer dans les pages précédentes, il faut pour une salle de classe un niveau sonore bas et une bonne clarté de la parole. C'est essentiel pour les enseignants comme pour les élèves, pour les méthodes d'enseignement traditionnelles comme pour les travaux de groupe.

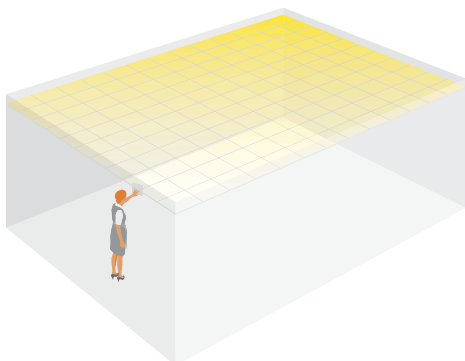
Si le sol, les murs et le plafond d'une salle de classe réfléchissent le son, rien ne l'empêchera de se propager, freinant ainsi la communication. Il rebondira et créera de l'écho, ce qui poussera chacun à élever le niveau de la voix. Cela élèvera encore davantage le niveau sonore, et donc incitera les enseignants et les élèves à parler encore plus fort. En d'autres termes, le bruit génère le bruit.

Plafond mur-à-mur et absorbant basses fréquences

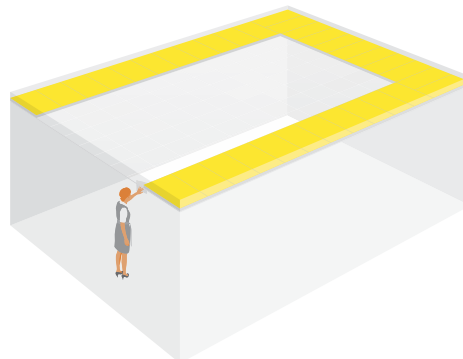
En installant un plafond mur à mur Ecophon tel que Master Rigid ou Gedina, on réduira considérablement le niveau sonore. Mais il y aura toujours des sons de basse fréquence perturbateurs. Ces sons viennent non seulement troubler la parole, mais ils rendent aussi la concentration des enseignants et élèves plus difficile, et les fatiguent davantage. La seule solution pour régler ce problème, c'est d'ajouter Ecophon Extra Bass, un absorbant unique de 50mm qui a été spécialement conçu pour être rajouté au-dessus du plafond. Extra Bass est inclus dans les deux systèmes et doit couvrir 50% du plafond.



Plafond mur à mur Master Rigid ou Gedina



125 Hz Absorbants basses fréquences Extra Bass





Absorbants muraux

Toutefois, même avec un plafond mur-à-mur et Extra Bass, le son rebondira toujours sur les murs et créera de l'écho qui viendra perturber la clarté de la parole et le confort d'écoute. Ce problème peut être résolu en installant des absorbants acoustiques Akusto Wall sur le mur au fond de la salle. En empêchant la formation d'échos, Akusto Wall augmentera la clarté de la parole et le confort d'écoute.

Dans le cas de travaux de groupe, les élèves vont parler dans toutes les directions. Pour les salles de classe utilisées ainsi, il est recommandé d'installer Akusto Wall sur deux murs adjacents.

Zone réfléchissant la parole

Enfin, pour garantir également le confort de l'orateur, nos systèmes incluent également la possibilité d'ajouter une petite zone réfléchissant la parole au-dessus de là où l'enseignant se trouve généralement. Cela permettra à l'enseignant d'entendre sa propre voix plus

clairement, lui permettant de réduire le risque d'user inutilement sa voix.

Résistance aux impacts

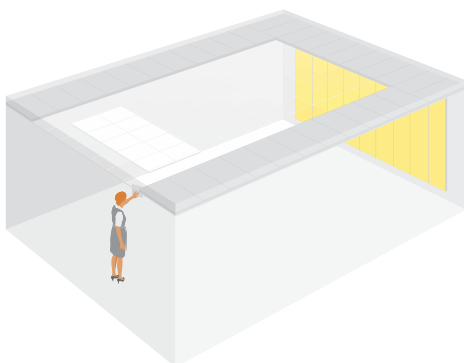
Les salles de classe ne sont pas toujours sous la surveillance d'un encadrant. Il peut donc parfois être nécessaire d'installer un plafond résistant aux impacts. Master Rigid possède un revêtement renforcé et est fixé au système d'ossatures avec des accessoires Connect™ brevetés. Et même si le plafond est fixé et sécurisé, il reste toujours démontable pour pouvoir accéder au plénum.



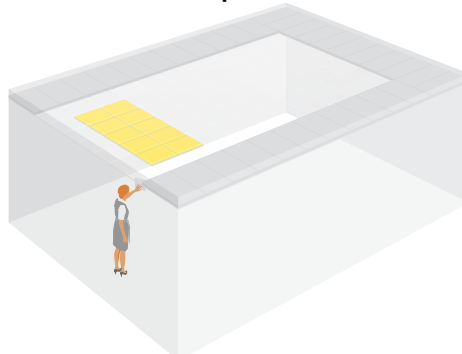
Vous voulez voir comment cela fonctionne? Visionnez les vidéos sur [youtube.com/ecophonfr](https://www.youtube.com/ecophonfr).



Absorbants Akusto Wall



Master Rigid/gamma ou Gedina/gamma pour zone réfléchissant la parole





En haut :

Hauptschule St. Margarethen a.d.R., Germany

Photographe : Hans Georg Esch

A droite :

Hagaskolan, Sweden

Photographe : Gunnar Almqvist, IBAFOTO

Bouger, communiquer, se concentrer,

dans l'harmonie et la sérénité

Quand les étudiants et les enseignants quittent une classe, ils devraient être en mesure de se détendre pour les uns, et de préparer leur prochain cours pour les autres. Mais comme les couloirs sont de plus en plus utilisés par de petits groupes comme des espaces de pauses, ou des zones de travail pendant les heures de cours, ils sont devenus très polyvalents.

À tout moment il peut y avoir des gens qui se déplacent d'une classe à l'autre, les élèves parlent, jouent, rient, travaillent en groupe, d'autres s'isolent et révisent leurs cours. Si rien n'est fait, il y règne alors une totale cacophonie insupportable. Le bruit se propage dans tout l'espace et peut également « entrer » dans les classes voisines.

La clé pour transformer ces espaces en environnements sonores agréables, est d'arrêter le son de se propager.

Défi : Réduire les niveaux sonores et éviter la propagation du son.

Solution : Utiliser un plafond avec des qualités acoustiques de hautes performances pour absorber les hautes fréquences de la voix, en réduisant la propagation du son, et prévoir des absorbants

muraux chaque fois que nécessaire et que possible. Les couloirs et les espaces dédiés aux petits groupes doivent être en mesure de faire face à l'inattendu. Par conséquent, il est judicieux de s'assurer que le plafond est résistant aux impacts mécaniques, et ce pour sa pérennité.



Produits recommandés

Produits recommandés	Performance totale acoustique	Résistance aux chocs / pérennité	Qualité de l'air intérieur	Revêtement
Super G 20 mm et Akusto Wall	5	5	4	Super G
Master Rigid Dp XL et Akusto Wall	5	5	5	Reinforced Akutex™ FT
Focus et Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ FT

La recommandation est pour cette activité particulière et cet espace, sur la base d'une comparaison entre les produits Ecophon. L'échelle appliquée des gammes est de 1 à 5, 5 étant le score le plus élevé. Pour la qualité de l'air intérieur, 5 équivaut à la conformité à la norme californienne sur la régulation des émissions et à l'étiquetage sanitaire A+, 4 équivaut à la conformité à la certification M1 relative aux émissions de substances dangereuses pour la santé (Emission Classification of Building Materials) et à l'étiquetage sanitaire A. Pour plus d'informations sur les produits, voir page 30.



En haut :

International School of Düsseldorf, Germany

Photographe : Hans Georg Esch

A droite :

Liemers College, Netherlands

Photographe : Ben vulkers

Gymnases et salles de sport

Lieux d'agitation et d'animation

La plupart des activités qui ont lieu dans une salle de sport sont très bruyantes. Les jeux de balles sont parmi les pires à cet égard. A cause des niveaux sonores très souvent élevés, les joueurs ont des difficultés à s'entendre les uns les autres, et les enseignants et les entraîneurs à donner les instructions rapidement et clairement, sans avoir à crier haut et fort. Et de ce fait, il est également plus difficile pour les enseignants de prévenir les accidents qui peuvent se produire. Les étudiants ne peuvent tout simplement pas entendre l'avertissement.

A contrario, dans une salle de sport avec un bon environnement acoustique, le niveau sonore est aussi bas que possible, sans échos et chacun peut s'exprimer normalement sans hurler ou crier.

En raison des activités animées qui ont lieu dans les salles de sport, il est important que la solution acoustique soit résistante aux chocs et impacts mécaniques (comme résister aux impacts répétés de différents types de balles).

Défi : Réduire les niveaux sonores et améliorer l'intelligibilité de la parole en prévenant le bruit qui rebondit sur les murs.

Solution : Utiliser un plafond résistant aux chocs avec de hautes performances acoustiques, et des absorbants muraux sur deux murs adjacents résistants aux impacts.



Produits recommandés

	Performance totale acoustique	Résistance aux chocs / pérennité	Qualité de l'air intérieur	Revêtement
Super G Plus et Akusto Wall/Super G	5	5	4	Super G
Super G 35 mm et Akusto Wall/Super G	5	4	4	Super G

La recommandation est pour cette activité particulière et cet espace, sur la base d'une comparaison entre les produits Ecophon. L'échelle appliquée des gammes est de 1 à 5, 5 étant le score le plus élevé. Pour la qualité de l'air intérieur, 5 équivaut à la conformité à la norme californienne sur la régulation des émissions et à l'étiquetage sanitaire A+, 4 équivaut à la conformité à la certification M1 relative aux émissions de substances dangereuses pour la santé (Emission Classification of Building Materials) et à l'étiquetage sanitaire A. Pour plus d'informations sur les produits, voir page 30.



En haut :

Matildelunds förskola, Sweden

Photographe : Ulf Celander

A droite :

Pedagogen, Gothenburg University, Sweden

Photographe : Bert Leandersson

L'heure du déjeuner

Recharger les batteries au calme

Un réfectoire ou une cafétéria est un lieu où les étudiants et les enseignants devraient être en mesure de se détendre en partageant un repas en compagnie des autres. Pour voir s'exprimer, écouter, voici ce qui est important pour que tout le monde puisse participer aux conversations.

Un réfectoire type est un grand espace ouvert avec une grande hauteur sous plafond. Des conversations s'y tiennent toutes en même temps et le bruit de la vaisselle et des couverts est constant. Des personnes vont et viennent entre les tables, tout en discutant avec des amis pendant qu'ils marchent. Sans une absorption acoustique correcte, le son va rebondir sur les surfaces dures, en créant des échos qui se propagent dans toutes les directions. Cela entraîne des niveaux sonores qui augmentent de façon spectaculaire, ce qui entraîne stress et inconfort dans un tel environnement.

Défi : Éviter l'augmentation du niveau sonore et prévenir sa propagation dans toutes les directions et les zones adjacentes.

Solution : Utiliser un plafond absorbant acoustique et des absorbants muraux placés sur autant de murs que possible. Il est recommandé de placer les réfectoires éloignés des zones qui sont particulièrement sensibles au bruit intrusif.



Produits recommandés

Produits recommandés	Performance totale acoustique	Résistance aux chocs / pérennité	Qualité de l'air intérieur	Revêtement
Master et Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ FT
Gedina + Extra Bass et Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ T
Gedina et Akusto Wall	3	3	5	Akutex™ T

La recommandation est pour cette activité particulière et cet espace, sur la base d'une comparaison entre les produits Ecophon. L'échelle appliquée des gammes est de 1 à 5, 5 étant le score le plus élevé. Pour la qualité de l'air intérieur, 5 équivaut à la conformité à la norme californienne sur la régulation des émissions et à l'étiquetage sanitaire A+, 4 équivaut à la conformité à la certification M1 relative aux émissions de substances dangereuses pour la santé (Emission Classification of Building Materials) et à l'étiquetage sanitaire A. Pour plus d'informations sur les produits, voir page 30.



En haut :

Basisschool De Schrank, Netherlands

Photographe : Hugo de Jong

A droite :

Metroqubo, Denmark

Photographe : Weiles fotografi

Découvrir le monde

en s'amusant

Les enfants sont toujours curieux d'explorer et d'apprendre de nouvelles choses. Cependant, ils ont tendance à le faire dans le bruit. Alors, quand vous avez beaucoup d'enfants rassemblés soit dans une crèche soit en maternelle, le bruit peut facilement dégénérer. Il est difficile pour eux de s'entendre les uns les autres et pour les adultes, éduquer et donner des instructions devient compliqué. Le résultat est que l'ambiance est bruyante, fatigante et insupportable pour eux, qui doivent constamment élever la voix pour se faire entendre.

Pour que chacun puisse évoluer dans un espace où il fait bon apprendre et enseigner, tout en s'amusant, il est crucial que les niveaux sonores soient réduits et que le son ne se propage pas dans tout l'espace.

Défi : Réduire les niveaux sonores, empêcher le son de rebondir sur les murs, éviter les échos.

Solution : Utiliser un plafond de hautes performances acoustiques, absorbant toutes les fréquences vocales, placer des absorbants muraux au minimum sur un mur, mais il est préférable d'en prévoir sur deux murs adjacents.



Produits recommandés

Produits recommandés	Performance totale acoustique	Résistance aux chocs / pérennité	Qualité de l'air intérieur	Revêtement
Master et Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ FT
Gedina + Extra Bass et Akusto Wall	5	3	5	Akutex™ T
Gedina et Akusto Wall	3	3	5	Akutex™ T

La recommandation est pour cette activité particulière et cet espace, sur la base d'une comparaison entre les produits Ecophon. L'échelle appliquée des gammes est de 1 à 5, 5 étant le score le plus élevé. Pour la qualité de l'air intérieur, 5 équivaut à la conformité à la norme californienne sur la régulation des émissions et à l'étiquetage sanitaire A+, 4 équivaut à la conformité à la certification M1 relative aux émissions de substances dangereuses pour la santé (Emission Classification of Building Materials) et à l'étiquetage sanitaire A. Pour plus d'informations sur les produits, voir page 30.



En haut :

Berufliche Schulen des Werra-Meißner-Kreises in Witzenhausen, Germany

Photographe : Hans Georg Esch

A droite :

Berufliche Schulen des Werra-Meißner-Kreises in Witzenhausen, Germany

Photographe : Hans Georg Esch

L'apprentissage,

par le travail de groupe

La tendance à l'école aujourd'hui, est d'avoir de grands espaces ouverts d'enseignement. Ces lieux sont partagés par plusieurs classes d'étudiants et pour chacune, leur professeur. Les activités les plus courantes sont différents types de travail de groupe. Cet apprentissage collaboratif, entraîne des échanges entre tous, ce qui est le facteur clé de son succès. Si l'acoustique n'est pas traitée correctement, le son se propage dans tout l'espace et perturbe tout le monde. Cela conduira à une accumulation de sons intrusifs, et notamment les sons à basse fréquence. Etudiants et professeurs vont tour à tour élever la voix pour se faire entendre (effet cocktail). Au final, les étudiants ont des difficultés à se concentrer, et les professeurs sont gênés dans leurs actions en tant qu'enseignant.

Dans un tel espace, le son doit être contenu au plus près de la source. Cela réduira le risque d'augmentation des niveaux sonores, et permettra la communication entre les groupes et les professeurs en facilitant la compréhension de la parole et le confort d'écoute.

Défi : Réduire les niveaux sonores, arrêter la propagation du son dans l'espace et accroître la clarté de la voix.

Solution : Utiliser un plafond absorbant avec de bonnes performances acoustiques dans toutes les fréquences vocales, et placer autant d'absorbants muraux que possible près des assises des groupes de travail.



Produits recommandés	Basses fréquences (125 Hz)	Performance totale acoustique	Résistance aux chocs / pérennité	Qualité de l'air intérieur	Revêtement
Master A, E, Ds et Akusto Wall	5	5	3	5	Akutex™ FT
Gedina + Extra Bass et Akusto Wall	5	5	3	5	Akutex™ T
Gedina et Akusto Wall	3	3	3	5	Akutex™ T

La recommandation est pour cette activité particulière et cet espace, sur la base d'une comparaison entre les produits Ecophon. L'échelle appliquée des gammes est de 1 à 5, 5 étant le score le plus élevé. Pour la qualité de l'air intérieur, 5 équivaut à la conformité à la norme californienne sur la régulation des émissions et à l'étiquetage sanitaire A+, 4 équivaut à la conformité à la certification M1 relative aux émissions de substances dangereuses pour la santé (Emission Classification of Building Materials) et à l'étiquetage sanitaire A. Pour plus d'informations sur les produits, voir page 30.



En haut :

University Kuopio, Finland

Photographe : Esa Kärki

A droite :

Warsaw University of Technology, Poland

Photographe : Bartosz Makowski

Bien entendre,

pour mieux apprendre

Dans les universités, les cours sont dispensés dans des amphithéâtres avec de grandes hauteurs sous plafond. La voix des professeurs, et/ou des conférenciers décroît au fur et à mesure, ce qui rend la situation d'écoute difficile pour les étudiants situés au plus loin d'eux. Pour mieux entendre, comprendre et apprendre, il est donc essentiel que la voix de l'intervenant soit clairement audible à l'ensemble du public, sans que le conférencier ait besoin de parler plus fort.

Afin d'y parvenir, il devrait y avoir un minimum de distorsion des sons en provenance des échos et des bruits de fond, en particulier les bruits des basses fréquences tels que la ventilation, les projecteurs et autres équipements techniques. Si des haut-parleurs sont utilisés, il est très important qu'ils soient réglés en fonction des besoins individuels de chaque auditorium ou conférence.

Défi : Améliorer la clarté de la voix, le confort d'écoute et minimiser les échos.

Solution : Utiliser un plafond avec des performances acoustiques exceptionnelles, absorbant toutes les fréquences de la voix, avec une zone

réfléchissant la parole dans le plafond au-dessus de l'intervenant (professeur, conférencier), des absorbants verticaux sur le mur du fond et d'autres sur les murs adjacents.



Produits recommandés

Produits recommandés	Basses fréquences (125 Hz)	Performance totale acoustique	Résistance aux chocs / pérennité	Qualité de l'air intérieur	Revêtement
Master A, E, Ds (incl. Master/gamma) et Akusto Wall	5	5	3	5	Akutex™ FT
Gedina (incl. Gedina/gamma) et Akusto Wall	3	4	3	5	Akutex™ T
Focus et Akusto Wall	4	4	3	5	Akutex™ FT

La recommandation est pour cette activité particulière et cet espace, sur la base d'une comparaison entre les produits Ecophon. L'échelle appliquée des gammes est de 1 à 5, 5 étant le score le plus élevé. Pour la qualité de l'air intérieur, 5 équivaut à la conformité à la norme californienne sur la régulation des émissions et à l'étiquetage sanitaire A+, 4 équivaut à la conformité à la certification M1 relative aux émissions de substances dangereuses pour la santé (Emission Classification of Building Materials) et à l'étiquetage sanitaire A. Pour plus d'informations sur les produits, voir page 30.

Halls d'accueil, couloirs

Le matin, tout le monde arrive à l'école en même temps. Les personnes vont et viennent, se déplacent, parlent, crient, rient. Le bruit est très omniprésent et l'environnement est inconfortable, stressant. La solution acoustique est d'abaisser les niveaux sonores et d'arrêter la propagation du son. Pour que chacun commence la journée dans la bonne humeur, la conception de l'entrée devrait également être source d'inspiration visuelle.

Produits recommandés

Solo, Master Matrix, Focus, Akusto Wall et Akusto One



Malmö Högskola, Sweden, Photographe : Teddy Strandqvist/Studio-e.se

Salles de musique

Elles sont souvent utilisées à des fins multiples. Il peut y avoir des classes entières de chant, des cours d'instruments ou des conférences sur la théorie de la musique. Les sons varient en intensité et fréquences et, dans la recherche d'une solution idéale, il est important de définir l'activité qui y est attribuée avec la plus haute priorité. En général, cependant, toute salle de musique a besoin d'un plafond et de murs très absorbants.

Produits recommandés

Master et Akusto Wall



Rydebäckskolan, Sweden, Photographe : Partick Klemm, Partone

Administration / salles des professeurs

Ce sont des espaces privés, à l'écart des élèves, où le personnel peut prendre sa pause, se détendre, tenir des réunions formelles et/ou informelles, avoir des échanges avec des collègues en dehors des cours. La solution acoustique doit réduire les niveaux sonores, pour éviter que le son se propage et dérange.

Produits recommandés

Focus, Akusto Wall et Akusto One



Malmö Högskola, Sweden, Photographe : Teddy Strandqvist/Studio-e.se

Laboratoires / ateliers

Quelle que soit la nature du cours qui y est dispensé, l'environnement acoustique est crucial pour le succès de l'enseignement. Les ateliers et les laboratoires impliquent l'utilisation de toutes sortes de machines et d'outils, et les exigences en matière d'hygiène sont importantes. Il est donc essentiel de choisir une solution acoustique qui assure à la fois une réduction au minimum des niveaux de bruit et le respect des exigences d'hygiène.

Produits recommandés

Laboratoires: Hygiene Protec, Hygiene Performance et Hygiene Meditec

Ateliers : Super G et Akusto Wall/Super G



Syddansk universitet, Denmark, Photographe : Teddy Strandqvist/Studio-e.se

Vestiaires et douches

Dans de tels espaces, il est courant d'y retrouver des surfaces dures, comme le carrelage recouvrant les murs et les plafonds. Le son rebondit alors tout autour, les niveaux de bruit sont souvent très élevés. Un plafond absorbant dans ce type d'espace doit avoir de hautes qualités d'absorption acoustique, tout en étant capable de résister à un taux d'humidité élevé et répondre aux méthodes exigeantes de nettoyage.

Produits recommandés

Douches : Hygiene Performance et Hygiene Advance

Vestiaires : Super G et Hygiene Performance



Hagaskolan, Sweden, Photographe : Gunnar Alberg, IBAFOTO

Cuisines, zones de préparation des repas

Une cuisine est un environnement hautement exigeant en termes de propreté. On y retrouve souvent des ustensiles de toutes sortes, tels que des casseroles, des couverts, des verres et des plateaux. Le bruit est omniprésent provoquant les échanges difficiles pour les gens qui y travaillent. La solution acoustique pour ces lieux doit abaisser les niveaux sonores, et bien sûr, répondre aussi, aux exigences d'hygiène pertinentes.

Produits recommandés

Hygiene Advance, Hygiene Performance



Meander Medisch Centrum, Netherlands ,
Photographe : Lighthouse Productions Dirk Verwoerd

Solutions acoustiques Ecophon

Vue d'ensemble des systèmes

	Classe d'absorption ¹	Coef. d'absorption max. ¹		Types de bords	Types de revêtements
		α_p (125Hz)	α_w 250-4000 Hz		
Master	A	0,60	1,00	A, B, Ds, E, F, SQ	Akutex FT
Master Rigid (incl. Extra Bass)	A	0,65	1,00	A, E, Dp	Akutex FT renforcé ²
Master Matrix	A	0,60	1,00	–	Akutex FT
Focus	A	0,50	1,00	A, B, Ds, Dg, E, F, lp, SQ	Akutex FT
Gedina	A	0,45	0,95	A, E, D/A	Akutex T
Gedina + Extra Bass	A	0,70	1,00	A, E	Akutex T
Advantage (15 mm)	A	0,40	1,00	A, E	Voile de verre imprégné de peinture
Hygiene Performance (20 mm)	A	0,50	0,95	A	Akutex TH
Super G (20 mm)	A	0,45	1,00	A	Super G
Super G (35 mm)	A	0,50	1,00	A	Super G
Super G B	A	0,25	1,00	B	Super G
Super G Plus	A	0,55	1,00	A	Super G
Akusto Wall	A	0,25	1,00	A, C	Akutex FT / Super G / Texona

1. Pour 200 mm h.h.t. (hauteur hors tout), Master Matrix pour 300 mm h.h.t. et Akusto Wall à 50 mm du mur, Super G B directement collé à la dalle sous plancher.

2. Surface renforcée Akutex FT est 10 fois plus résistante que la surface standard Akutex FT

3. Selon la norme EN13964. (Akusto Wall répond à la directive européenne DIN 18032 partie 3)

4. Norme française sur les émissions de COV -Étiquetage sanitaire

5. Réglementation californienne sur les émissions (California Department of Public Health)

6. Classification finlandaise sur les émissions des matériaux de construction

Les revêtements Ecophon



Akutex™ FT

Cette surface lisse et homogène combinée à la laine de verre contribue à une absorption acoustique optimale. Le coefficient de rétro réflexion pour la couleur blanche "White Frost" est de 63 mcd/ (m² | x), ce qui est proche de la valeur optimale. Pour éviter tout dommage sur la surface, installer hors de portée. Akutex FT a des nanopores, ce qui empêche la poussière d'adhérer et permet un nettoyage facile.



Akutex™ FT renforcé

Cette surface renforcée unique Akutex FT que l'on peut qualifier de structures multicouches en sandwich, a été développée spécialement pour répondre aux exigences particulières du milieu scolaire. Il a été prouvé que la surface renforcée Akutex FT est dix fois plus résistante que la surface Akutex FT.



Akutex™ T

Cette surface peinte a fait ses preuves, et combinée à la laine de verre, elle offre une absorption sonore optimale. C'est une surface microporeuse qui permet à presque 100% de l'énergie sonore de pénétrer et d'être absorbée par la laine de verre. La surface est un élément majeur pour un système de classe d'absorption A. Le coefficient de rétro réflexion est élevé (84%) et de ce fait la surface Akutex T peut conduire à un éclairage moins énergivore.

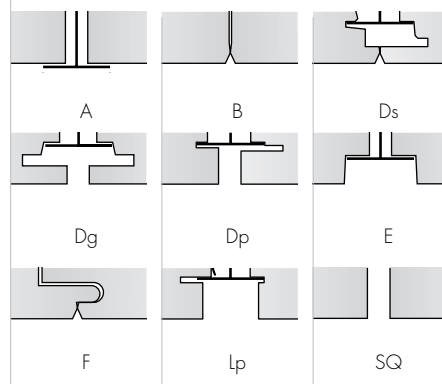


Akutex™ TH

Cette surface est recommandée pour les applications Hygiene avec de exigences de nettoyage modérées. Elle est destinée à des environnements où il y a un risque modéré de contamination et où le nettoyage et la désinfection sont nécessaires régulièrement. Un nettoyage au chiffon humide est le plus commun, mais l'utilisation d'un jet à basse pression est également possible.

Classe de résistance aux chocs ³	Nettoyage		Qualité de l'air intérieur		
	Chiffon sec	Chiffon humide	Etiquetage sanitaire ⁴	CDPH ⁵	M1 ⁶
-	•	•	A+	•	•
3A	•	•	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
-	•	-	A+	•	•
-	•	•	A+	•	•
3A	•	•	A	-	•
2A	•	•	A	-	•
3A	•	•	A	-	•
1A	•	•	A	-	•
-/1A/-	•	•/•/-	A+/A/A+	•/-/•	•/•/•

Design des bords Ecophon / plafonds



Design des bords Ecophon / panneaux muraux



Voile de verre imprégné de peinture

Le revêtement Advantage est un voile de verre imprégné de peinture à l'eau sans additifs ou d'agents nocifs. Il est recommandé de nettoyer la surface avec un chiffon sec ou à l'aspirateur

Texona

Si vous souhaitez créer des solutions murales et/ou avoir des écrans acoustiques avec une large gamme de couleurs, Texona est le choix idéal. C'est un matériau acoustique en fibre de verre, résistant aux impacts et disponible plusieurs coloris.

Super G

Le revêtement Super G a été conçu pour les environnements avec des exigences de résistance aux impacts élevés. Super G est un tissu de verre à haute résistance aux impacts. La combinaison de ce tissu de haute résistance à une laine de verre de haute densité créé un plafond et des absorbants muraux robustes et résistants aux impacts.

Pour plus d'informations sur couleurs et les revêtements, rendez-vous sur ecophon.fr.

Ecophon®

SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Ecophon est le leader des solutions acoustiques. Par nos solutions, nous contribuons à la création d'environnements intérieurs plus sains et à l'amélioration de la qualité de vie, du bien-être et de la performance professionnelle. Notre ambition est de recréer, dans les espaces intérieurs d'aujourd'hui, l'environnement acoustique extérieur "Idéal" de l'état de nature propre aux premiers hommes. Notre promesse : avoir "a sound effect on people".



Les principes qui guident notre travail sont fondés sur notre héritage suédois, empreint d'humanisme et de profond respect pour la vie et l'environnement.

Ecophon fait partie du Groupe Saint-Gobain, leader mondial dans les solutions d'habitat durable. C'est aussi l'un des 100 plus grands groupes industriels au monde, innovant constamment pour rendre les lieux de vie plus confortables et plus accessibles. Saint-Gobain offre des solutions qui répondent aux défis majeurs de l'efficacité énergétique et de la protection de l'environnement. Quels que soient les nouveaux besoins des marchés de l'habitat et de la construction, le futur appartient à Saint-Gobain.