

GUIDE ÉDUCATION ECOPHON

MIEUX ENTENDRE POUR MIEUX APPRENDRE

L'acoustique
intelligente

5 CONSEILS
POUR UN MEILLEUR
ENVIRONNEMENT SONORE
DANS LES ÉCOLES

BASSES FRÉQUENCES

Libérez **toute**
la force de
l'apprentissage

Ecophon
SAINT-GOBAIN

Sommaire

- 04 MIEUX ENTENDRE POUR MIEUX APPRENDRE**
- 06 LIBÉREZ TOUTE LA FORCE DE L'APPRENTISSAGE**
- 10 5 FAÇONS D'AMÉLIORER L'ENVIRONNEMENT SONORE DANS LES ÉCOLES**
- 11 NIVEAUX DE BRUIT EN DÉCIBELS**
- 12 APPRENDRE DE LA NATURE**
- 15 PLAFONDS ET PANNEAUX MURAUX ABSORBANTS**
- 16 UN MEILLEUR DÉPART**
- 18 CONCEPTION ACOUSTIQUE INTELLIGENTE**
- 20 DES ESPACES POUR GRANDIR**
- 22 BIEN TRAITER LES BASSES FRÉQUENCES**
- 24 QUAND LES CONDITIONS L'EXIGENT**
- 25 PRODUITS ECOPHON POUR L'ENSEIGNEMENT**
- 26 ÉCOLE ET CENTRE COMMUNAUTAIRE DE HIUKKAVAARA**
- 28 L'AVENIR SE CONSTRUIT DÈS AUJOURD'HUI**
- 30 APPRENEZ À NOUS CONNAÎTRE**
- 31 RÉFÉRENCES**

Cette brochure présente les produits de la gamme Ecophon ainsi que ceux d'autres fournisseurs. Le but est de fournir un guide général pour déterminer les produits les mieux adaptés aux préférences indiquées. Les données techniques sont obtenues dans des conditions d'essai typiques ou basées sur des retours d'expérience d'usage sur le long terme. Les propriétés et fonctions indiquées pour les produits sont valables uniquement si les instructions, schémas et guides d'installation, ainsi que les instructions de maintenance et toute autre condition ou recommandation ont été pris en compte et respectés. Ecophon ne saurait être tenu pour responsable de tout préjudice, dysfonctionnement ou altération des produits dans le cas où ces conditions n'auraient pas été respectées, par exemple en cas d'utilisation de composants autres que ceux indiqués. Les descriptions, illustrations et dimensions contenues dans cette brochure sont des informations générales et ne font partie d'aucun contrat. Ecophon se réserve à tout moment et sans préavis ses produits. Nous déclinons toute responsabilité en cas d'erreurs typographiques dans cette brochure. Pour obtenir les dernières informations sur nos produits, vous pouvez consulter notre site www.ecophon.com ou rentrer en contact avec un représentant Ecophon.



Mieux entendre pour mieux

APPRENDRE

Ecophon croit en la force de l'éducation, sa pertinence, son pouvoir de transformer notre monde et de le rendre meilleur. Nous sommes tout autant convaincus que la prévention du bruit et des nuisances sonores au sein des espaces d'apprentissage est primordiale.

C'est dans le cadre des différents environnements pédagogiques que nous apprenons à découvrir ce qu'il y a de meilleur en nous. Chacun y trace son chemin, développe ses valeurs et sa personnalité et forme ses idées et ses aspirations.

Le bruit ne doit pas se mettre en travers de nos ambitions.

Notre mission chez Ecophon est de permettre à tous d'écouter, d'apprendre et de transmettre ses savoirs dans un environnement sonore adapté.

Libérez toute la force

DE L'APPRENTISSAGE

Imaginez que nous puissions améliorer les résultats des examens des élèves. Imaginez que nous puissions améliorer significativement leur capacité de concentration, de confiance en soi et d'expression ? Tout cela est possible, simplement en optimisant l'acoustique dans les espaces d'apprentissage.

Les espaces où le bruit est maîtrisé facilitent la compréhension, améliorent l'attention, la concentration et permettent une résolution plus rapide des exercices ainsi que la réduction du stress. Cela permet aux enseignants et aux élèves de gagner en motivation et en sérénité.

Le son
est naturel.

Le bruit
est indésirable.

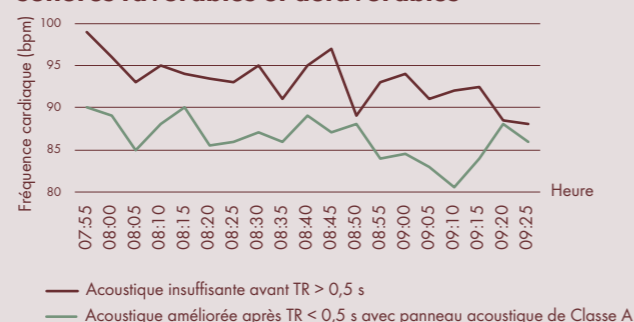
RÉDUIRE LE TEMPS DE RÉVERBÉRATION

dans une pièce entraîne une diminution significative du bruit perçu par les élèves et une réduction de la gêne causée par le bruit. Les enfants perçoivent mieux ce que disent leurs enseignants lorsque le temps de réverbération est plus court.¹

BRUIT DE FOND DE 64 dB, UNE MOYENNE PROPRE À LA PLUPART DES SALLES DE CLASSE²

AVEC UN TRAITEMENT ACOUSTIQUE DE CLASSE A, LA FRÉQUENCE CARDIAQUE DE L'ENSEIGNANT PEUT DIMINUER DE 10 BATTEMENTS PAR MINUTE.³

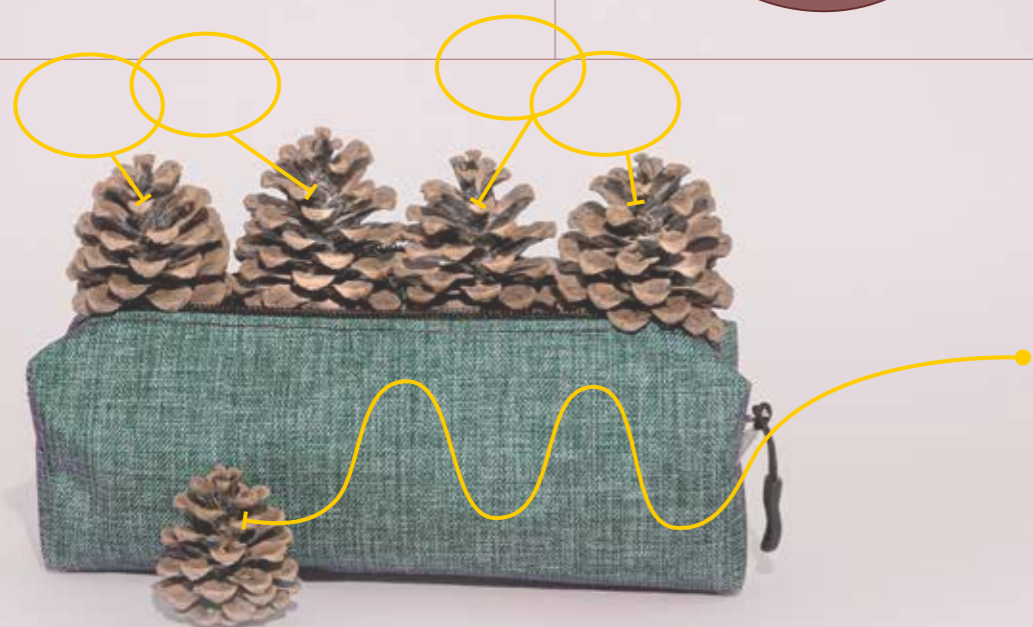
Pouls des enseignants dans des environnements sonores favorables et défavorables



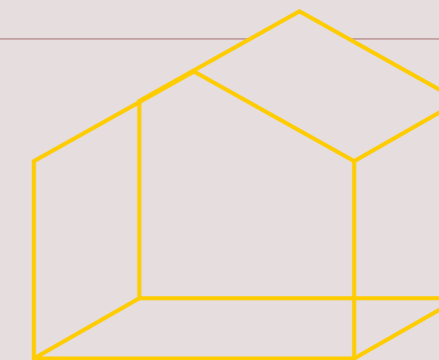
L'IMPACT D'UNE MEILLEURE ACOUSTIQUE

Pour les cours magistraux traditionnels, le traitement acoustique peut réduire le niveau de bruit jusqu'à 6 dB. Pour les travaux en groupe, la réduction du niveau de bruit de fond peut atteindre jusqu'à 13 dB.³

Une bonne acoustique peut améliorer l'intelligibilité de la parole de plus de **35%**⁴



UNE MEILLEURE ACOUSTIQUE RÉDUIT L'INCIDENCE DES ÉVÉNEMENTS PERTURBATEURS DANS LA SALLE DE CLASSE³



CRÉER UN ENVIRONNEMENT DE SALLE DE CLASSE

selon les meilleures recommandations acoustiques permet aux enseignants de parler plus doucement et d'être toujours entendus au-dessus du bruit de fond. Cela permet également aux enfants de parler plus doucement en classe (effet Lombard inversé).⁵

L'EFFET LOMBARD

Lorsque l'acoustique est mauvaise, le niveau de bruit général ne cesse d'augmenter alors que les personnes parlent plus fort pour se faire entendre. Cela provoque un niveau de bruit de fond encore plus élevé, chacun essaie à nouveau d'élever la voix. Et ainsi de suite.⁶

Augmentation des niveaux sonores des activités (L_{A95}) avant et après la rénovation³



5 FAÇONS D'AMÉLIORER L'ENVIRONNEMENT SONORE DANS LES ÉCOLES

#1 FAIRE DES ÉTUDIANTS DES SCIENTIFIQUES

A l'école, enseignons aux enfants : ce que représentent le son et le bruit, comment celui-ci impacte la santé et l'importance de limiter le bruit pour favoriser l'apprentissage inclusif. En d'autres termes, aidons-les à comprendre par eux-mêmes l'importance de la réduction du bruit.

#2 ENCOURAGER UNE INTERACTION RESPECTUEUSE

Une grande partie du bruit dans la salle de classe provient des élèves eux-mêmes, ce qui entraîne des volumes toujours plus élevés et des comportements perturbateurs. Utilisons des stratégies éprouvées telles que le PAX Good Behavior Game et le PAX Voice Game* pour faire de la salle de classe un environnement d'apprentissage paisible et productif.

#3 MESURER, MESURER, ENCORE MESURER !

Chaque école devrait avoir des procédures pour identifier les améliorations de l'environnement sonore. Des mesures acoustiques doivent être effectuées régulièrement pour s'assurer que toutes les salles de classe respectent les directives nationales.

#4 PRIORITÉ À LA QUALITÉ

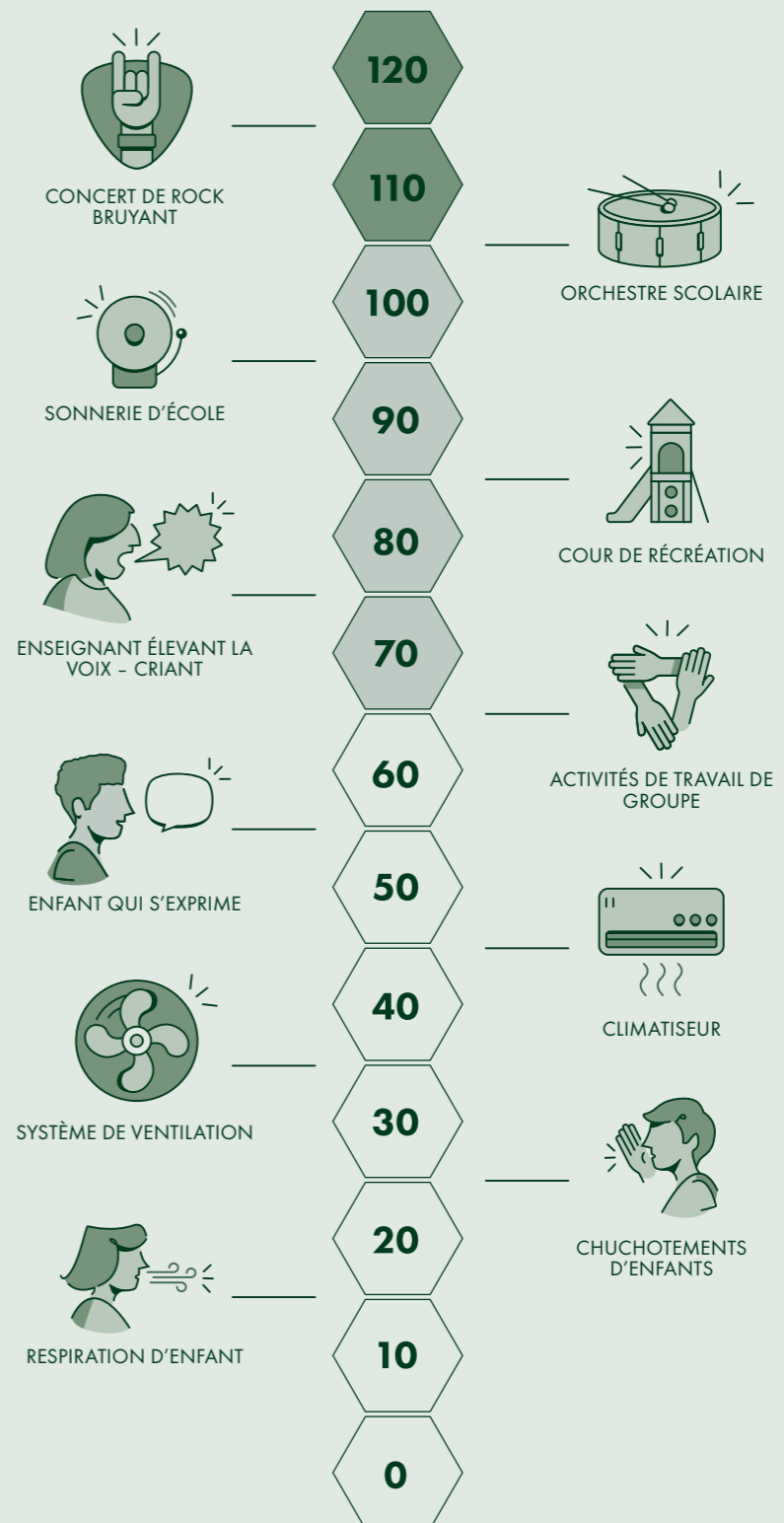
Des panneaux et des plafonds absorbants de haute qualité sont un dénominateur commun pour les salles de classe avec un bon environnement sonore. Par haute qualité s'entend choisir des produits acoustiques de « classe A ».

#5 VALORISER L'ÉQUITÉ, L'INCLUSION

Les classes qui respectent les recommandations de l'OMS en matière de bruit pour les élèves ayant des besoins particuliers sont bénéfiques pour tous les enfants. Concevons des salles de classe pour l'égalité des chances en utilisant la conception universelle de l'apprentissage (UDL) comme ligne directrice.

* <https://www.paxis.org/about-paxis/>

NIVEAUX DE BRUIT EN DÉCIBELS



Apprendre de la nature

LA NATURE

Notre système auditif a évolué au cours de milliers d'années dans des environnements extérieurs où il n'y avait pas de réverbération sonore sur les plafonds et les murs. Or nous passons aujourd'hui la plupart de notre temps à l'intérieur. Et dans les espaces d'apprentissage, la réverbération sonore et le bruit de fond s'accumulent, ce qui rend l'audition, la parole et la compréhension plus difficiles.

Toutes les solutions Ecophon partent du principe que nous réussissons mieux dans des environnements sonores qui imitent l'extérieur. En ce qui concerne les milieux éducatifs, notre objectif est de reproduire les caractéristiques acoustiques extérieures à l'intérieur afin que le bruit ambiant soit suffisamment contrôlé pour une clarté optimale de la parole. Cela contribue à réduire les niveaux sonores, à augmenter l'intelligibilité de la parole et le confort de l'orateur. L'atmosphère plus calme, plus sereine et plus relaxante qui en résulte améliore la concentration, la motivation et le bien-être des élèves et des enseignants – tout comme la nature l'a prévu.





PLAFONDS ACOUSTIQUES

Un plafond acoustique est le moyen le plus efficace de réduire les niveaux de bruit et de créer un environnement sonore qui améliorera à la fois le bien-être et la performance en classe.

Ecophon Master™ est idéal pour les locaux scolaires. Master est disponible dans une large gamme de bords et avec notre revêtement Akutex™ FT qui allie esthétique et toucher haut de gamme. Ce produit se marie facilement à d'autres solutions comme Focus, Combison et Solo.



PANNEAUX MURAUX ACOUSTIQUES

Associés à un plafond acoustique, les panneaux muraux absorbants Ecophon Akusto™ offrent un environnement sonore optimisé pour les besoins en milieux pédagogiques. Il est important de prendre soin également des basses fréquences dans les locaux éducatifs, c'est pourquoi Ecophon a développé une solution unique : Akusto™ Wall C Extra Bass.

Un meilleur

DÉPART

Chacun devrait avoir la possibilité d'apprendre sereinement. Mais certains sont plus vulnérables que d'autres aux bruits distrayants qui interfèrent avec leur capacité d'entendre, de comprendre et de participer. Leur capacité à se surpasser peut être ralentie, surtout quand ces personnes ont des besoins spécifiques quant à leur audition, leur communication et leur apprentissage.

Nos solutions Ecophon permettent une meilleure écoute des consignes données par les enseignants en maîtrisant les bruits de fonds et les réverbérations sonores. En optimisant l'acoustique dans les différents espaces d'apprentissage, nous pouvons donner à tous, les moyens d'avancer sur le même pied d'égalité. Permettre aux plus vulnérables de donner le meilleur d'eux mêmes, telle est notre volonté pour une meilleure inclusion de tous.

- Les élèves vulnérables souffrent le plus
- Les résultats aux examens de certains élèves ayant des besoins spécifiques peuvent chuter lorsque l'environnement devient bruyant
- Dans toute salle de classe, il est susceptible d'y avoir un certain nombre d'élèves ayant des besoins éducatifs particuliers (BEP)
- Les recommandations en matière de bruit et de réverbération pour les élèves BEP s'appliquent également à tous les élèves, concevoir pour les plus vulnérables profite à tous



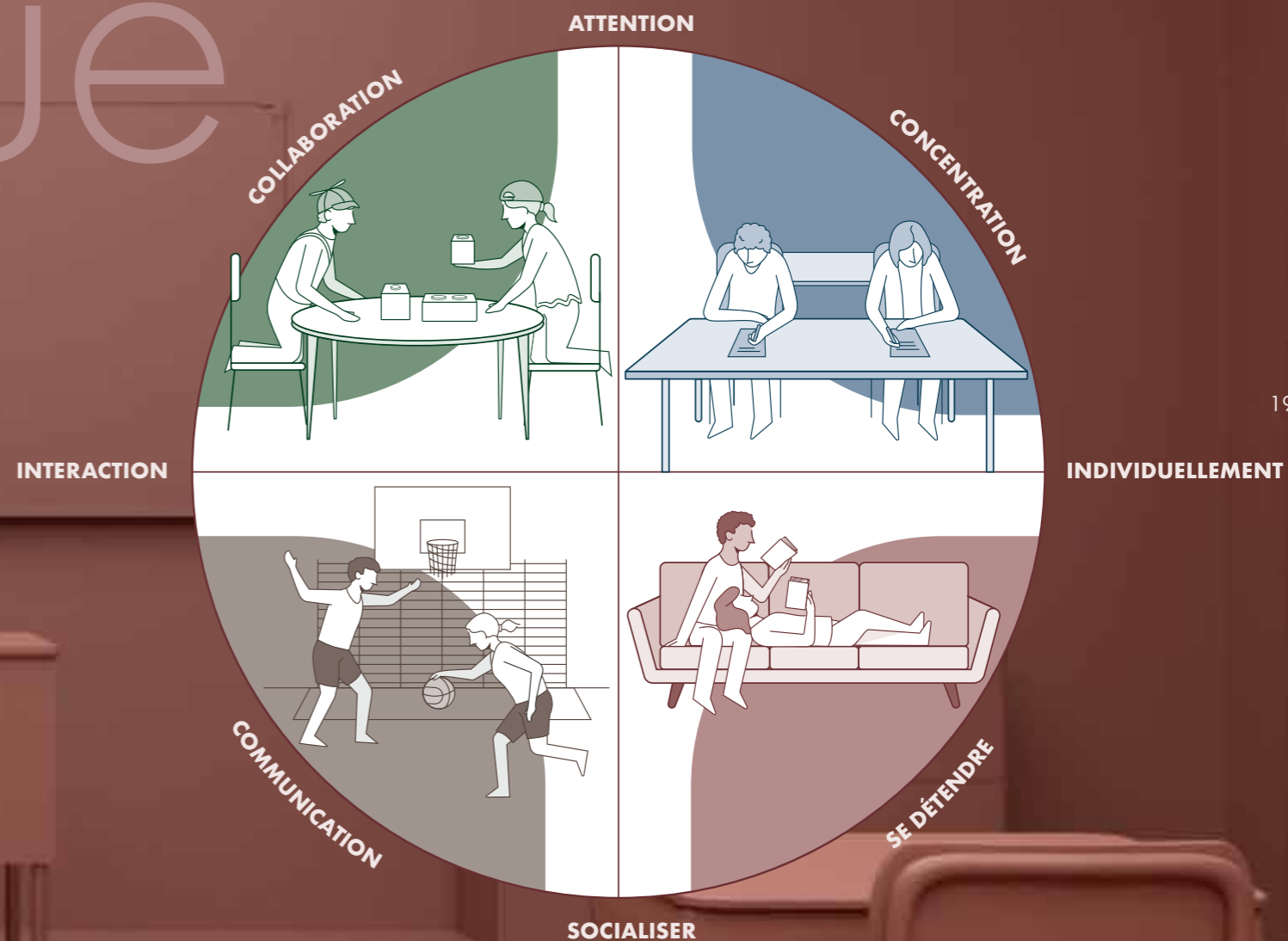
Un environnement sonore favorable est fondamental pour développer les compétences essentielles du 21ème siècle

Design acoustique

INTELLIGENT

Dans la majorité des salles de classe, les niveaux de bruit moyens dépassent ceux des cours de récréation extérieures. Une grande partie de ce bruit provient de la réverbération persistante du son généré par les interactions élèves/enseignants, et plus particulièrement les basses fréquences qui se chevauchent et s'amplifient. La recherche montre que celles-ci ont des effets négatifs sur la santé, le bien-être et un apprentissage efficace.

Ecophon propose des solutions uniques qui permettent d'absorber efficacement les sons basses fréquences, réduisant les réverbérations sonores. Notre plan des différents espaces d'enseignements vous aide à déterminer la bonne configuration pour une acoustique optimale de tout espace éducatif, en fonction de ses caractéristiques physiques et de sa finalité. L'amélioration de la réduction du bruit, permet aux élèves et aux enseignants de bénéficier d'un environnement sonore plus calme qui demande moins d'effort et de stress. Les conséquences positives sont les suivantes: une salle de classe apaisée, des discussions plus productives, mais aussi des travaux de groupe et des enseignements qui facilitent le partage et l'apprentissage.



DES ESPACES POUR GRANDIR

L'importance d'optimiser l'acoustique de chaque espace d'apprentissage est incontestable. Mais il n'y a pas deux typologies identiques et chacune exige des approches différentes en fonction de l'espace lui-même, et des besoins des personnes qui l'utilisent.

Découvrez quelles sont les considérations spécifiques à chaque type d'espace sur cette page. Les solutions acoustiques pour chaque zone sont présentées à la page 25.

SALLE DE CLASSE

Les enfants et les enseignants doivent pouvoir entendre et être entendus, et se sentir à l'aise et concentrés au cours d'une journée. Il est particulièrement important de lutter contre les bruits de fond, en particulier les basses fréquences, qui peuvent s'accumuler et créer le besoin de parler plus fort pour les surmonter, entraînant une augmentation du stress et incompréhensions.

GYMNASES

Dans les gymnases, une acoustique de qualité est nécessaire afin d'entendre les instructions, les avertissements, de bien échanger et favoriser l'esprit d'équipe. Les niveaux sonores doivent être aussi bas que possible pour éviter les échos et permettre aux personnes de parler d'un ton normal tout en se faisant entendre.

SALLE DE MUSIQUE

Une salle de musique expérimente simultanément une variété de sons d'instruments et de niveaux de bruit. Mais elle peut également être utilisée pour le partage et l'enseignement de la théorie musicale. En général, les salles de musique exigent des plafonds et des panneaux muraux absorbants de haute qualité.

CAFÉTÉRIA

Tout espace où des foules d'étudiants se rassemblent pour manger en même temps est bruyant, à des niveaux potentiellement dangereux pour l'ouïe. Compenser l'effet Lombard – augmenter la réponse vocale pour surmonter le bruit, créer des volumes toujours plus importants – est une priorité.

MATERNELLE

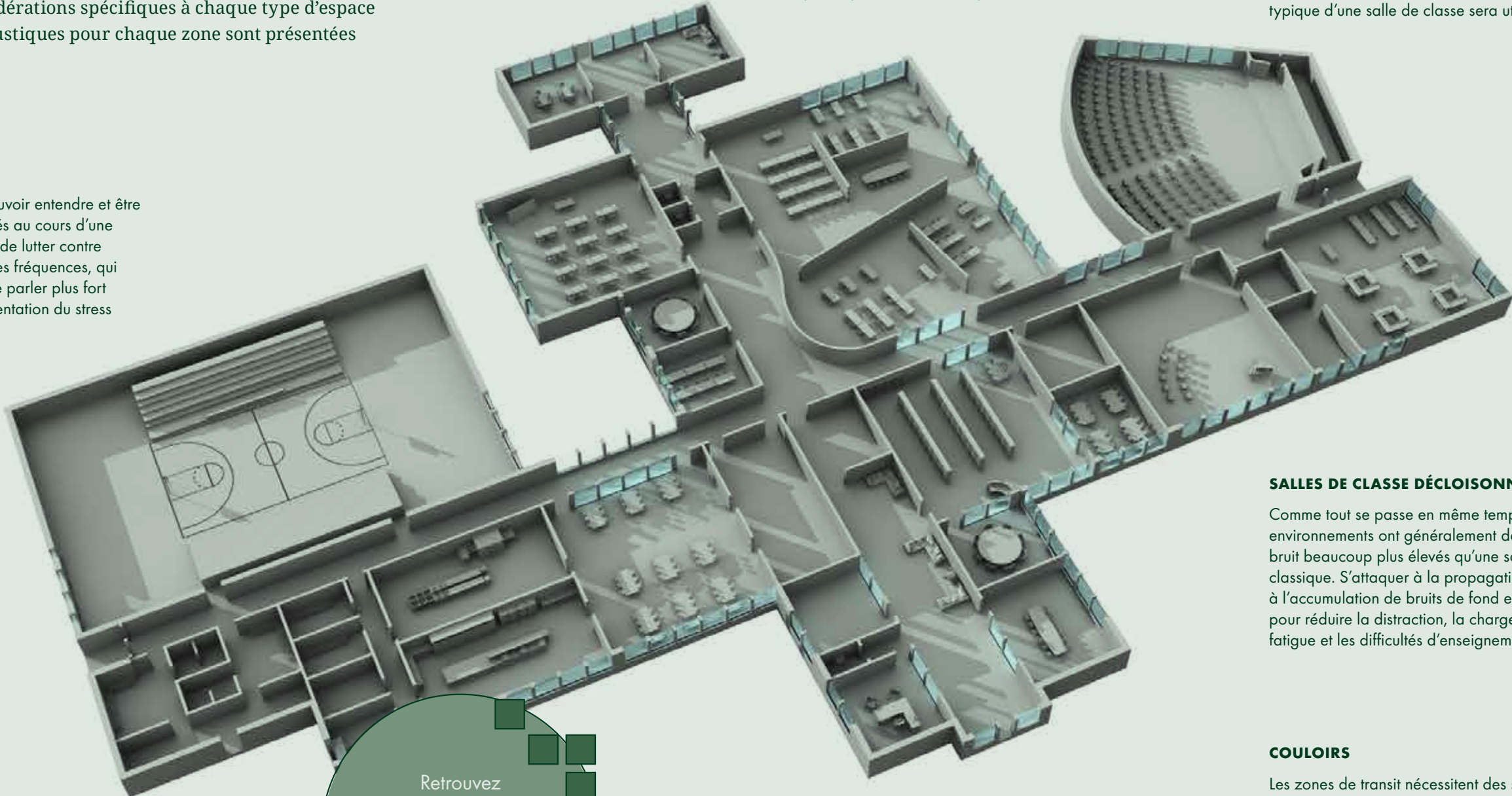
Les jeunes enfants sont plus susceptibles d'être distraits et mal compris, d'autant plus que leur audition est encore en développement. Les écoles maternelles sont aussi des environnements agités avec beaucoup de bruit et un plus grand besoin de communiquer. Une approche similaire à l'optimisation acoustique typique d'une salle de classe sera utile.

SALLES DE CLASSE DÉCLOISONNÉES

Comme tout se passe en même temps, ces environnements ont généralement des niveaux de bruit beaucoup plus élevés qu'une salle de classe classique. S'attaquer à la propagation du son et à l'accumulation de bruits de fond est une priorité pour réduire la distraction, la charge cognitive, la fatigue et les difficultés d'enseignement.

COULOIRS

Les zones de transit nécessitent des stratégies de réduction du bruit car ce sont toutes des surfaces réfléchissantes, avec très peu de barrières pour empêcher le son de se déplacer. Cela signifie beaucoup de bruit, qui, s'il n'est pas traité, se propage dans les conduits de ventilation et dans les salles de classe environnantes, ce qui peut perturber les cours.



Retrouvez
nos références sur
notre site, dans
l'onglet « Inspiration et
Connaissances »

BIEN TRAITER LES BASSES FRÉQUENCES

De tous les défis sonores abordés dans l'optimisation acoustique pour l'enseignement, celui des basses fréquences est sans doute le plus important. Dans les espaces d'apprentissage, de nombreux sons quotidiens sont composés de basses fréquences gênante pour l'oreille. Pensez aux systèmes de ventilation, aux voix, aux chaises qui grincent sur le sol, aux pas, qui se propagent facilement, y compris à travers les murs.

Le problème est que les sons basse fréquence se dégradent plus lentement. Ils bloquent notre capacité à entendre des fréquences plus élevées dont se compose un grand pourcentage de la langue parlée sous la forme de consonnes. Le résultat est une perception de la parole plus faible, ce qui est problématique pour les jeunes enfants, dont l'audition est encore en développement, et les élèves ayant des besoins auditifs et de communication particuliers (BACP).

LES BESOINS AUDITIFS PARTICULIERS SONT DÉFINIS COMME SUIT :

- Perte auditive - permanente et fluctuante
 - Trouble du traitement auditif
 - Troubles d'élocution, de langage et de communication
 - Trouble Déficit de l'Attention Hyperactivité (TDAH)
 - Spectre autistique
-



BACP ou pas, tous les enfants sont vulnérables aux problèmes d'audition et de compréhension en raison de la prolifération des sons à basse fréquence – concevoir pour les plus vulnérables profite à tous.

SOLUTIONS ECOPHON

Ecophon Master™ Rigid est spécialement développé pour les salles de classe où une bonne acoustique et l'intelligibilité de la parole sont d'une importance capitale. Tout comme les autres produits Master, celui-ci peut être combiné avec notre panneau absorbant basses fréquences Ecophon Extra Bass.

Akusto™ Wall C Extra Bass est un panneau mural qui absorbe efficacement le son également dans les basses fréquences. Il aide à améliorer la compréhension de la parole, à réduire le bruit sur une très large gamme de fréquences et, surtout et enfin, rend l'audition plus inclusive là où elle est le plus nécessaire – dans nos environnements éducatifs.



Le revêtement tissé Super G est résistant aux chocs. La qualité des bords et de la peinture rendent les panneaux plus robustes et résistants aux impacts.

QUAND LES CONDITIONS L'EXIGENT

Exiger une résistance aux chocs élevée ne signifie pas se contenter d'un environnement sonore médiocre. Ecophon Super G™ offre une absorption acoustique efficace dans des conditions exigeantes. Choisissez Super G pour des couloirs d'écoles, des gymnases et d'autres environnements où il existe un risque d'impact mécanique. Les systèmes robustes ont un faible poids, ce qui les rend faciles à manipuler et à installer.

Tous les produits Ecophon Super G™ sont testés et classés entre 1A et 3A selon le ball-test - norme NF EN 13964 annexe D.

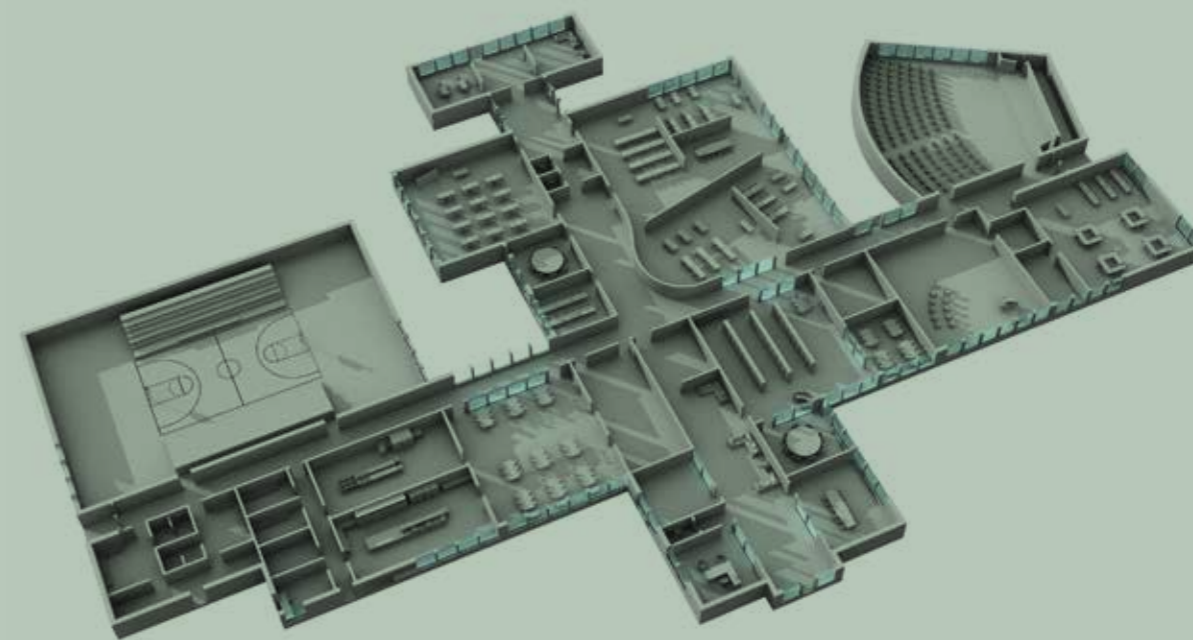
- 1A** Salles de sport dans lesquelles des jeux de ballon à fort impact sont pratiqués (handball ou tennis).
- 2A** Salles où se déroulent des sports de ballon à faible impact (volley-ball, soft ball).
- 3A** Salles dans lesquelles le plafond doit répondre à des exigences de base en matière de résistance aux impacts (couloirs d'écoles ou crèches).

Ecophon Super G™ Plus A est développé pour les environnements où une résistance maximale aux chocs est nécessaire et est classé 1A pour les impacts mécaniques élevés.



SÉLECTIONNER LES MEILLEURES SOLUTIONS ECOPHON POUR VOS BESOINS

ESPACE	MASTER RIGID	AKUSTO WALL	GEDINA	SUPER G	FOCUS	MASTER	SOLO	AKUSTO ONE	HYGIENE PROTEC	HYGIENE PERFORMANCE	HYGIENE ADVANCE
SALLE DE CLASSE	•	•	•								
COULOIR	•	•		•	•						
GYMNASE		•		•							
CAFÉTÉRIA		•		•		•					
MATERNELLE		•	•			•					
SALLE DE CLASSE DÉCLOISONNÉE		•	•			•					
CLASSE DE MUSIQUE		•				•					
HALL D'ACCUEIL		•				•	•	•			
ADMINISTRATION/ SALLE DES PROFESSEURS		•			•			•			
ATELIER		•		•							
LABORATOIRE									•		
VESTIAIRE ET DOUCHE				•						•	•
CUISINE										•	•





FOCUS E

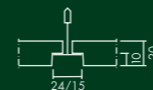
Système d'ossature visible semi-encastée qui crée un effet ombré sur le bord. Dalles de plafond facilement démontables.

AKUSTO WALL C

Panneaux muraux montés bord à bord sans ossature, dans un cadre unique, dans une large gamme de couleurs.

SOLO BAFFLE

Baffles sans cadre montés verticalement et disponibles en différentes tailles, large gamme de couleurs.



ÉCOLE ET CENTRE COMMUNAUTAIRE DE HIUKKAVAARA

La caractéristique principale du centre communautaire de Hiukkavaara est sa polyvalence. Le bâtiment de l'école, conçu pour 700 élèves, abrite non seulement une école primaire et secondaire de 350 élèves, mais également une crèche et une école maternelle, un centre pour les jeunes et une bibliothèque scolaire. Les résidents locaux peuvent utiliser non seulement les espaces, mais également les activités d'éducation des adultes et de la communauté et les installations sportives.

Les travaux du centre ont été achevés à l'été 2017 et ont été guidés par des objectifs liés à la durabilité, à l'impact environnemental et à l'efficacité énergétique. Le bâtiment a rapidement obtenu un niveau or dans le cadre du système international de certification des propriétés écologiques LEED for Schools.

L'ÉCOUTE COMMENCE AU STADE DE LA PLANIFICATION

Dans les environnements d'apprentissage ouverts, l'acoustique nécessite une attention particulière. Un acousticien a été étroitement impliqué dès le départ pour aborder la gestion des bruits perturbateurs, la prévention des problèmes de voix des enseignants et plus encore grâce à l'optimisation acoustique. Les besoins des utilisateurs ont également été pris en compte : les enseignants, les élèves et le personnel des centres d'accueil de jour ont tous été consultés. Il est clair que le résultat final a été bien reçu.

Améliorer maintenant

POUR UN MEILLEUR FUTUR

L'avenir est entre nos mains et nous devons le protéger. C'est pourquoi la durabilité doit être l'un des principes fondamentaux d'un enseignement de qualité.

L'approche d'Ecophon commence par un respect fondamental des personnes. Cela signifie utiliser des matériaux respectueux de la nature et des êtres humains, et adapter nos processus de production et notre logistique pour minimiser autant que possible notre empreinte environnementale. Chaque étape, de la recherche au développement et à l'installation de nos solutions, est considérée sous l'angle de son impact sur le développement durable. Nous croyons fermement au pouvoir des solutions acoustiques durables pour optimiser nos environnements d'apprentissage.

APPRENEZ À NOUS CONNAÎTRE

Saint-Gobain Ecophon développe, produit et distribue des produits et systèmes acoustiques qui contribuent à un bon environnement de travail en améliorant le bien-être et les performances des personnes. Notre promesse « A sound effect on people » est la base de toutes nos actions.

Utilisez nos outils numériques pour les différentes phases du processus de construction, de la conception aux guides d'entretien spécifiques des produits Ecophon.

www.ecophon.fr

En nous suivant sur les réseaux sociaux, vous restez au fait des toutes dernières découvertes acoustiques, des recherches et du développement de produits dans ce domaine et vous pouvez également vous inspirer des nouveaux exemples présentés.

Veuillez également consulter notre blog Acoustic Bulletin, une plateforme mondiale qui invite les utilisateurs finaux, architectes et acousticiens à tirer parti des publications et canaux pour accéder rapidement à des connaissances, opinions et solutions de conception acoustique des espaces.

www.acousticbulletin.com



RÉFÉRENCES

1. Effects of classroom acoustics on performance and well-being in elementary school children: A field study. Klatte, M., Hellbruck, J., Seidel, J. and Leistner, P. *Environment and Behavior*, 42(5). 2010.
2. The impact of classroom noise on reading comprehension of secondary school pupils. Shield, B., Connolly, D., Dockrell, J., Cox, T., Mydlarz, C. and Conetta, R. *Proceedings of the Institute of Acoustics*, Vol. 40. 2018.
3. Tiesler, G. & Oberdoster, M. *Acoustic ergonomics of school*. 2006.
4. *Classroom Acoustics: A Research Project; Summary Report*. McKenzie, D.J. and Airey, S. Heriot-Watt University, Department of Building Engineering and Surveying. 1999.
5. The Essex study – Optimising classroom acoustics for all. Canning & James. 2012.
6. The evolution of the Lombard effect: 100 years of psychoacoustic research. Brumm, H., & Zollinger, S. *A. Behaviour*, 148(11-13). 2011.



04.2022

Ecophon est le premier fournisseur de solutions acoustiques intérieures qui améliorent les performances de travail et la qualité de vie. Nous croyons en la différence que peut faire le son dans notre vie quotidienne et nous sommes d'ardents défenseurs de l'importance de l'acoustique des espaces pour le bien-être de tous, quels que soient l'espace, l'activité ou le besoin.

Notre plus grande fierté est d'offrir à chacun la meilleure ambiance sonore possible. Nous sommes fiers de notre héritage suédois et de l'approche humaine sur laquelle repose cette promesse. Il s'agit d'un engagement sans compromis envers une pratique durable et transparente. Et, en tant que membres du Groupe Saint-Gobain, d'œuvrer à «faire du monde un meilleur foyer».