

Numéro de cours AIACES802

Désignation de crédit : HSW

Unités d'apprentissage : —

1 heure

Conception acoustique de bâtiments écoresponsables pour assurer la communication, la confidentialité et la productivité

Bureaux, installations de soins de santé et
salles de classe

Inspirés d'espaces remarquables^{MD}



Inscription à l'AIA

Armstrong est un fournisseur enregistré auprès des systèmes de formation continue de l'American Institute of Architects. Un compte rendu des crédits obtenus sera fait au SEC pour les membres de l'AIA. Des certificats sont disponibles sur demande pour les non-membres de l'AIA.

Ce programme est enregistré auprès de l'AIA/SEC pour la formation professionnelle continue. À ce titre, il exclut le contenu qui peut être considéré ou interprété comme une approbation ou un cautionnement par l'AIA de tout matériau de construction ou toute autre méthode ou manière de manipuler, d'utiliser, de distribuer ou de vendre tout matériau ou produit.

Numéro de cours AIA : K1504W A



Armstrong World Industries, inc., est un formateur accrédité par l'USGBC qui s'engage à améliorer le développement professionnel de l'industrie du bâtiment et des professionnels LEED grâce à des programmes de formation continue de haute qualité.

En tant que formateur USGBC, nous avons accepté de nous conformer aux critères d'opération et d'éducation établis par le USGBC et nous sommes soumis à des évaluations ainsi qu'à des vérifications d'assurance de la qualité.



Formateur accrédité
**EDUCATION
PROVIDER**



Approved for **1** GBCI CE Hours for LEED Professionals.

Approuvé pour 1 heure de FC GBCI pour professionnels LEED



Conseil d'éducation Continue du Design d'Intérieur Inc.

Cours approuvé par le CECDI 104730



Cette présentation est protégée par les lois américaines et internationales sur les droits d'auteur.

La reproduction, la distribution, l'affichage et l'utilisation de cette présentation faite sans autorisation écrite de l'orateur sont interdits.

La raison pour laquelle nous concevons et exploitons des bâtiments... c'est pour les gens. Puisque nous passons la majorité de notre temps à l'intérieur (environ 90 % du temps) et puisque notre environnement a la capacité d'influencer positivement ou négativement notre santé, notre environnement intérieur joue un rôle essentiel dans notre bien-être. De plus, la qualité de notre environnement intérieur est importante pour les communications, la santé et la productivité.

Les bâtiments écoresponsables relèvent plusieurs défis, mais le contrôle du bruit et de la confidentialité ne fait pas toujours partie de la liste. Certaines des stratégies qui rendent les bâtiments écologiques plus performants dans certains domaines donnent lieu à une mauvaise gestion de l'acoustique.

Dans ce cours, vous découvrirez diverses stratégies qui vous permettront de fournir une bonne performance acoustique dans des environnements de bureau, d'éducation et de santé afin d'améliorer le bien-être des occupants et, par le fait même, leur productivité.



Acoustique 101



Conception acoustique et contributions de LEED v4



Qualité acoustique dans les bureaux



Qualité acoustique en soins de santé



Qualité acoustique en éducation

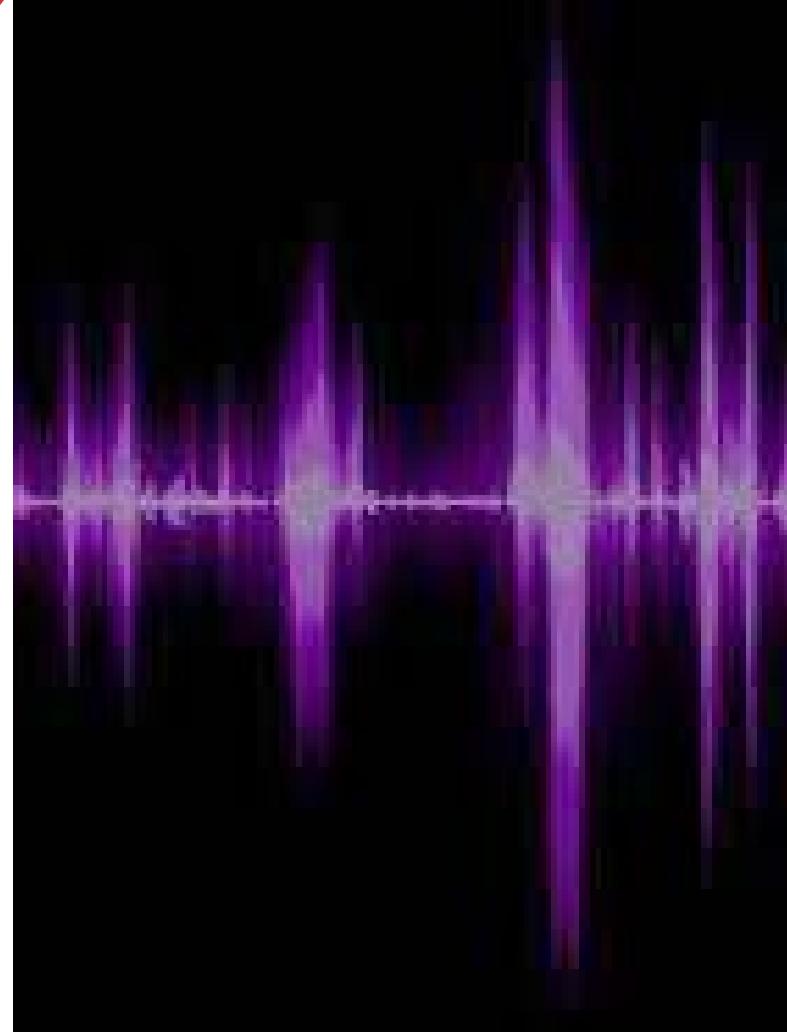


Options de matériaux de plafond

- Décrire l'importance de la conception acoustique et son impact sur la qualité de l'environnement intérieur (QEI) dans les bâtiments écologiques, incluant les critères de conception acoustique du nouveau LEED^{MD} v4.
- Comprendre les concepts du WELL Building Standard^{MD} qui met l'accent sur la santé et le confort des gens dans les environnements bâtis.
- Connaître les solutions pour le blocage et l'absorption du son dans les espaces à bureaux commerciaux.
- Définir les besoins et les solutions en matière de qualité acoustique globale des centres de soins de santé.
- Identifier les besoins et les solutions des salles de classe afin d'obtenir une acoustique de qualité supérieure.
- Réviser les options de plafonds de fibre minérale, de fibre de verre, de bois et de métal pour l'esthétique, l'acoustique et le développement durable.



Acoustique 101

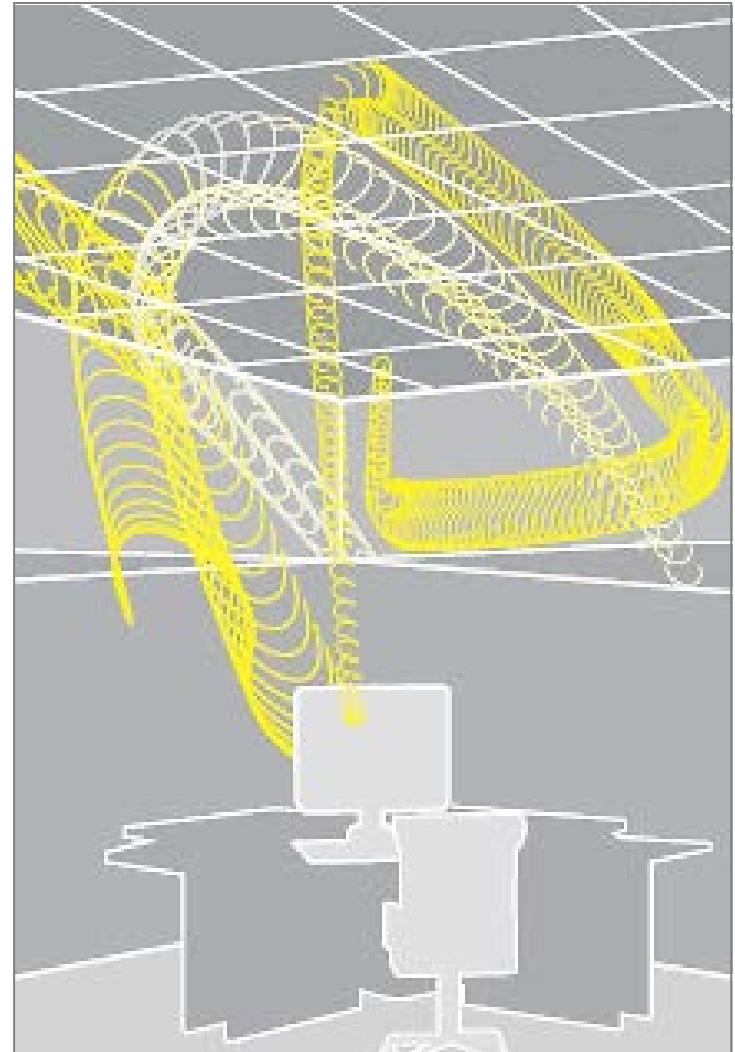


Le bruit est un son indésirable.

Il provient de :

- Conversations privées entendues
- Sons provenant d'espaces adjacents
- Réverbérations sur les surfaces intérieures solides
- Systèmes mécaniques du bâtiment
- L'environnement et du trafic

Les problèmes de bruit peuvent être réglés en choisissant des matériaux de plafond améliorés qui absorbent et bloquent les sons indésirables.

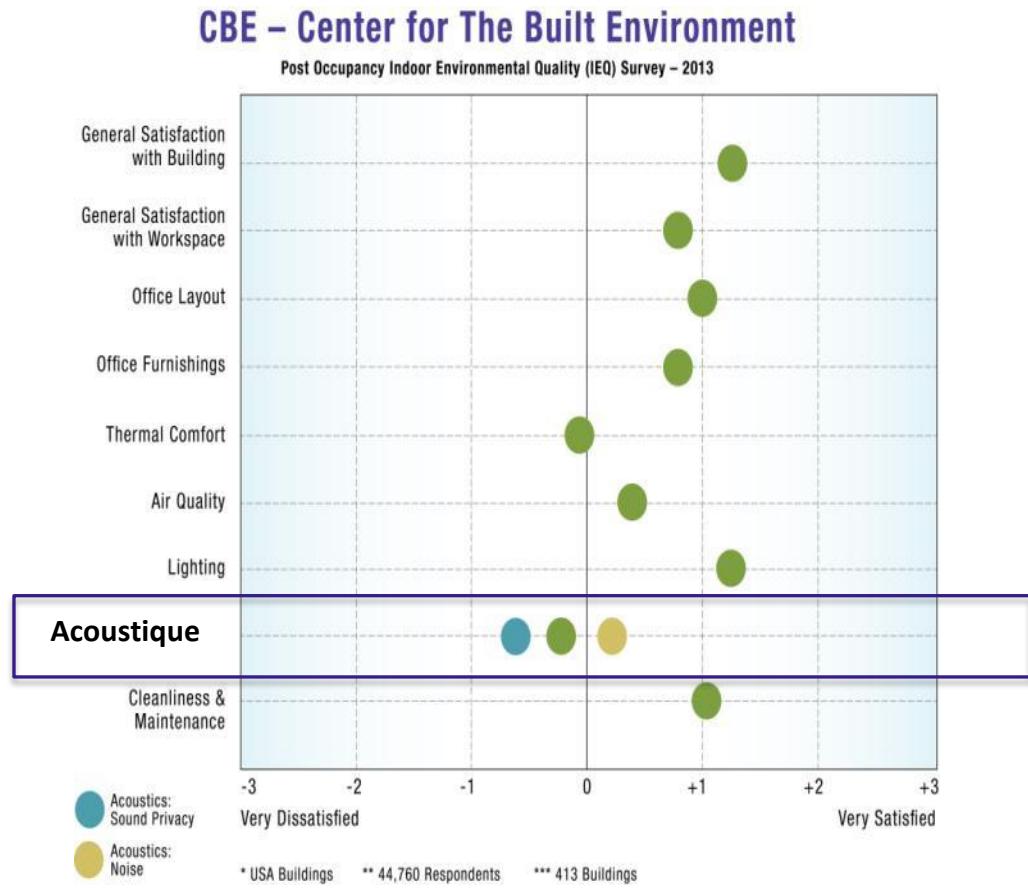


- Les travailleurs américains ont du mal à travailler efficacement.
- La performance globale de travail a chuté de 6 % depuis la dernière étude Gensler en 2008.
- Le temps passé à se concentrer a augmenté depuis 2008, tandis que le temps passé en travail d'équipe a diminué depuis.
- Les lieux de travail efficaces ont un bon équilibre entre le travail qui nécessite de la concentration et de la collaboration.
- Le choix favorise le rendement et l'innovation.
- Donner aux employés le choix de quand et où travailler augmente leur performance.



Objectif de l'étude :

- Plus de 50 % des occupants de postes de travail modulaires pensent que l'acoustique interfère avec leur capacité à faire leur travail.
- 30 % des personnes qui travaillent dans des bureaux fermés disent que l'acoustique interfère avec leur capacité à travailler.
- Lorsqu'il est question de qualité de l'environnement intérieur, c'est la mauvaise acoustique qui cause le plus d'insatisfaction.

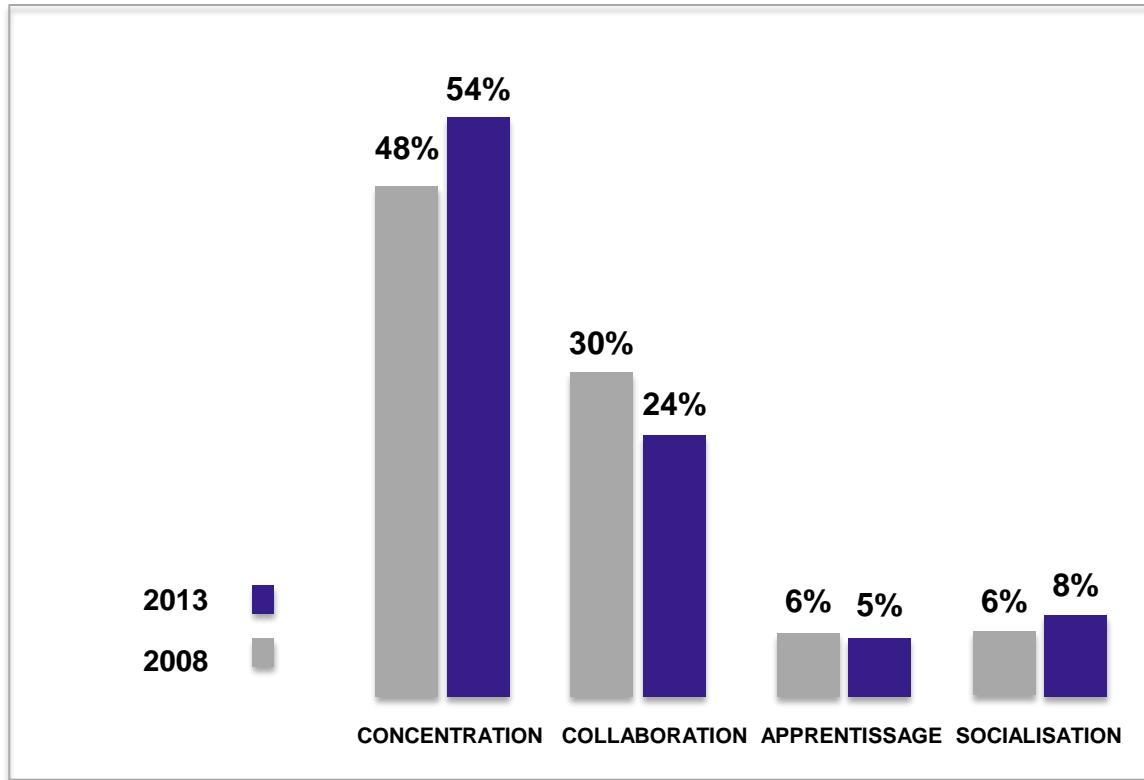


« Le bruit est probablement la source de désagrément la plus courante dans les bureaux, ce qui peut aboutir à un stress accru pour les occupants. »

« Dans la plupart des cas, l'acoustique ne reçoit pas autant d'attention de la part des concepteurs que le confort thermique, la ventilation et les autres considérations architecturales et d'ingénierie. »

— Center for the Built Environment à l'UC Berkeley



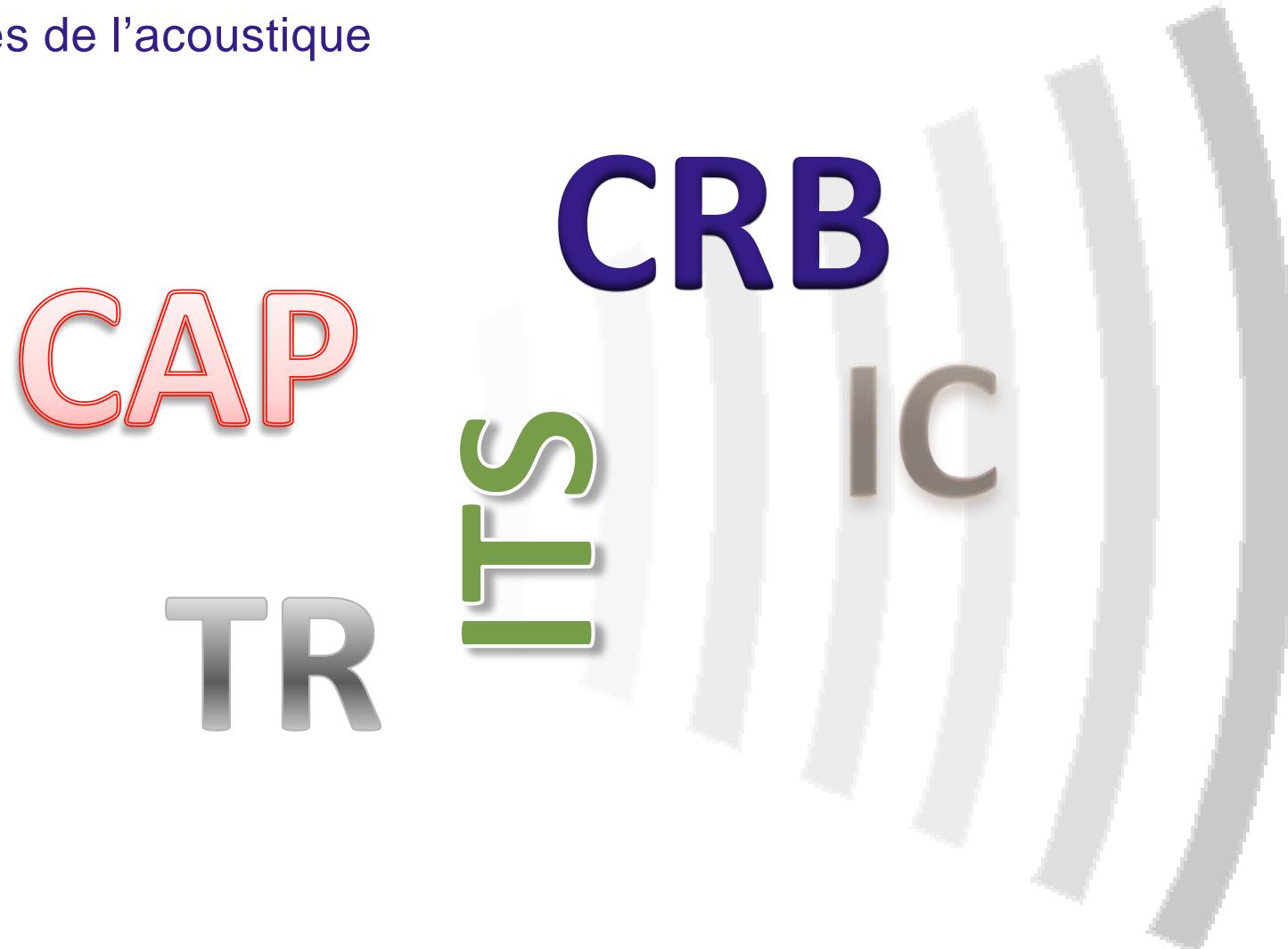


Les travailleurs intellectuels se concentrent davantage et travaillent moins souvent en collaboration.

Représente le pourcentage de la semaine de travail moyenne.

Le temps non comptabilisé dans ces pourcentages a été répertorié dans « autres ».

Termes clés de l'acoustique



Coefficient de réduction du bruit (CRB)

- Mesure qui sert à évaluer le rendement global de l'absorption acoustique d'un matériau lorsqu'il est utilisé dans un espace architectural fermé, comme un bureau, où le son se reflète avec plusieurs angles d'incidence.



CRB < 0,50 = mauvaise absorption

CRB > 0,70 = bonne absorption

Réverbération

L'accumulation de bruit à l'intérieur d'un espace architectural, comme une pièce, due à des sons réfléchis à répétition sur les surfaces de la pièce.



Temps de réverbération (TR)

- Mesure qui sert à évaluer la qualité de l'environnement sonore dans un espace architectural ainsi que son adéquation en fonction des besoins spécifiques de l'espace.



Classe d'articulation (CA)

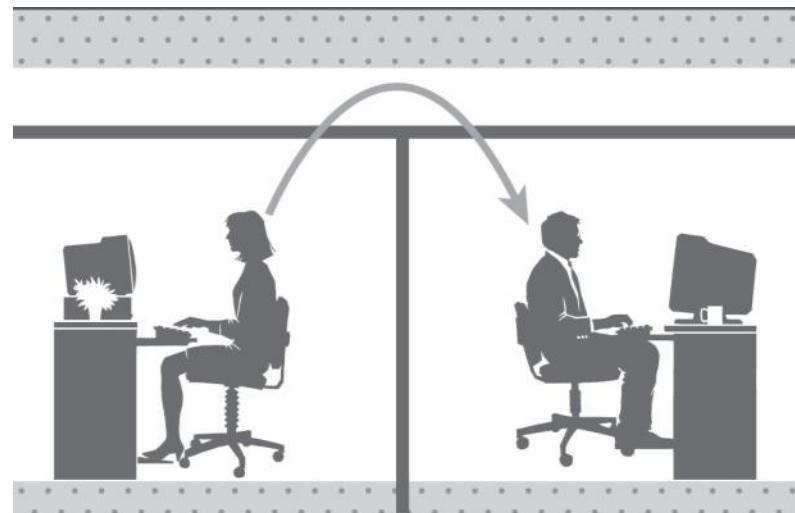
- Mesure qui sert à évaluer la capacité d'un plafond à protéger la confidentialité des entretiens dans un environnement ouvert où le son est réfléchi par le plafond entre deux espaces adjacents divisés par des panneaux ou des meubles.



- $CA \leq 150$ = basse performance
- $CA \geq 180$ = haute performance

Classe d'atténuation du plafond (CAP)

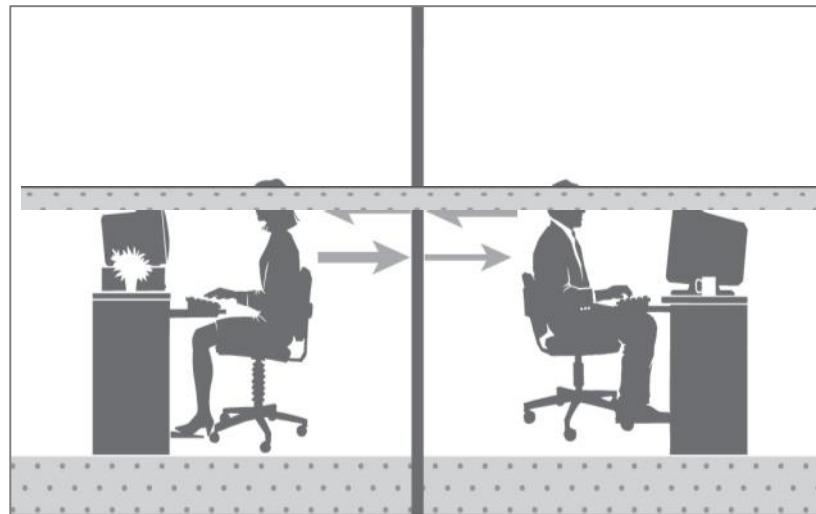
Mesure qui sert à évaluer la capacité d'un système de plafond à agir comme une barrière à la transmission des bruits à travers un faux plafond commun entre des espaces fermés adjacents.



- $CAP \leq 25$ = basse performance
- $CAP \geq 35$ = haute performance

Indice de transmission du son (ITS)

- L'ITS est l'équivalent du CAP pour les murs.
- Mesure qui sert à évaluer la capacité d'un système de plafond à agir comme une barrière à la transmission des bruits à travers un faux plafond commun entre des espaces fermés ainsi que dans de nombreux espaces à aire ouverte.



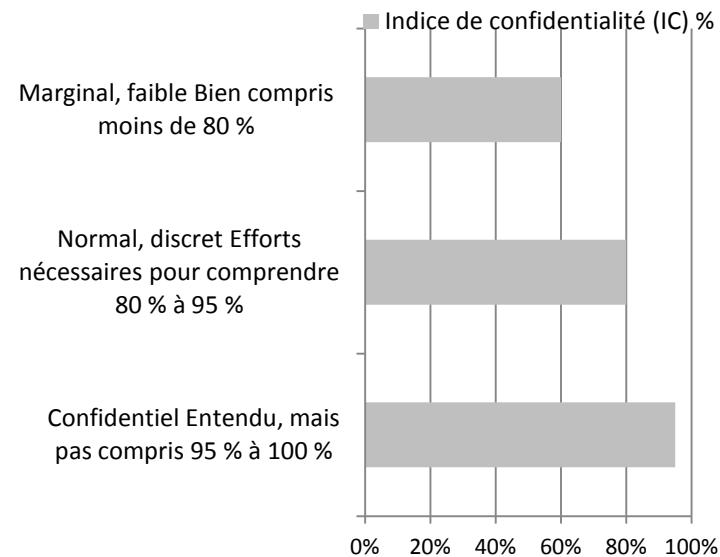
ITS \leq 35 = basse performance

ITS \geq 55 = haute performance

Index de confidentialité

- Mesure qui sert à évaluer la capacité à protéger la confidentialité des entretiens ou à réduire l'intelligibilité des conversations dans un espace architectural.

Définition des niveaux de confidentialité des entretiens



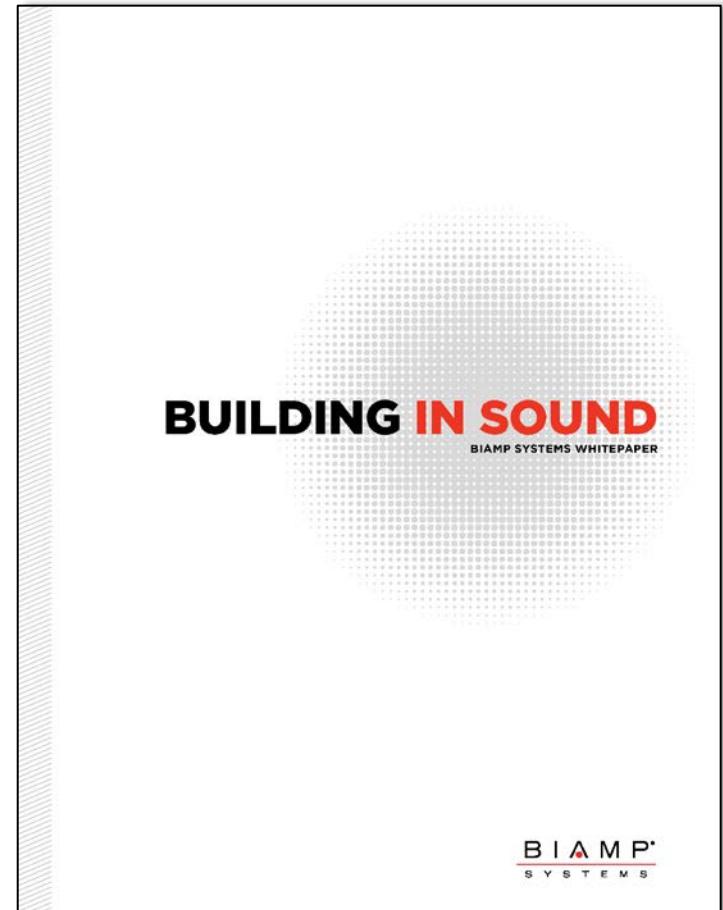
- IC de 95 % à 100 % = confidentialité des entretiens
- IC de 80 % à 95 % = conversations inintelligibles
- IC de moins de 80 % = conversations intelligibles

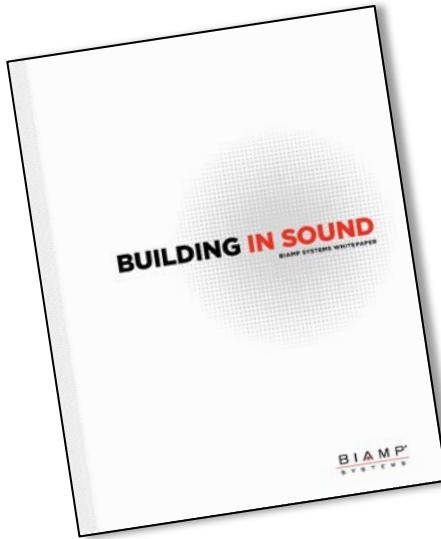
Il existe maintenant des plafonds qui combinent une bonne performance de CRB et de CAP pour obtenir une combinaison idéale de contrôle acoustique dans un seul panneau.



« Plus de 40 années de recherche [...] afin d'examiner les causes et les effets du son sur notre santé, sur la guérison des maladies, sur notre capacité d'apprentissage, sur notre productivité et sur notre sentiment général de bien-être [...]. »

Building in Sound est un livre blanc écrit par Julian Treasure en association avec Biamp Systems. Il contient des données qui démontrent qu'il y a un lien entre le son et la santé personnelle et le bien-être.





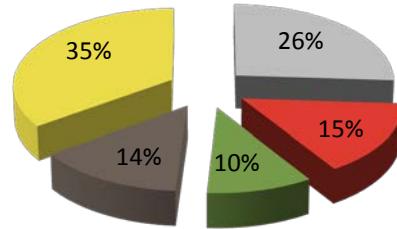
- Si vous entendez quelqu'un parler pendant que vous lisez ou écrivez, vous êtes jusqu'à 66 % moins productif.
- Le niveau de bruit moyen dans de nombreuses salles de classe est non seulement associé à des troubles d'apprentissage, mais peut également causer une perte auditive permanente.
- 50 % des enseignants ont déjà subi des dommages à leur voix à force de devoir sans cesse parler plus fort que le bruit de la classe.
- Les coûts causés par la pollution sonore sont estimés à 30,8 milliards \$ par an en Europe.
- Chaque année, chaque adulte et enfant d'Europe perd un jour de vie à cause de la pollution sonore.
- La pollution sonore peut même éventuellement contribuer à la criminalité.

* selon *Building in Sound*

Conception acoustique et contributions de LEED v4



LEED 2009



■ Chantiers durables, 26 %

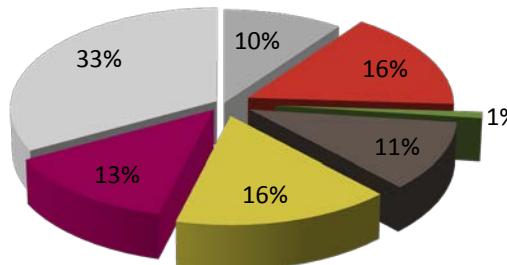
■ Qualité de l'environnement intérieur, 15 %

■ Efficience de l'eau, 10 %

■ Matériaux et ressources, 14 %

■ Énergie et atmosphère, 35 %

LEED V4



■ Chantiers durables, 10 %

■ Emplacement et transport, 16 %

■ Processus intégré, 1 %

■ Efficience de l'eau, 11 %

■ Qualité de l'environnement intérieur, 16 %

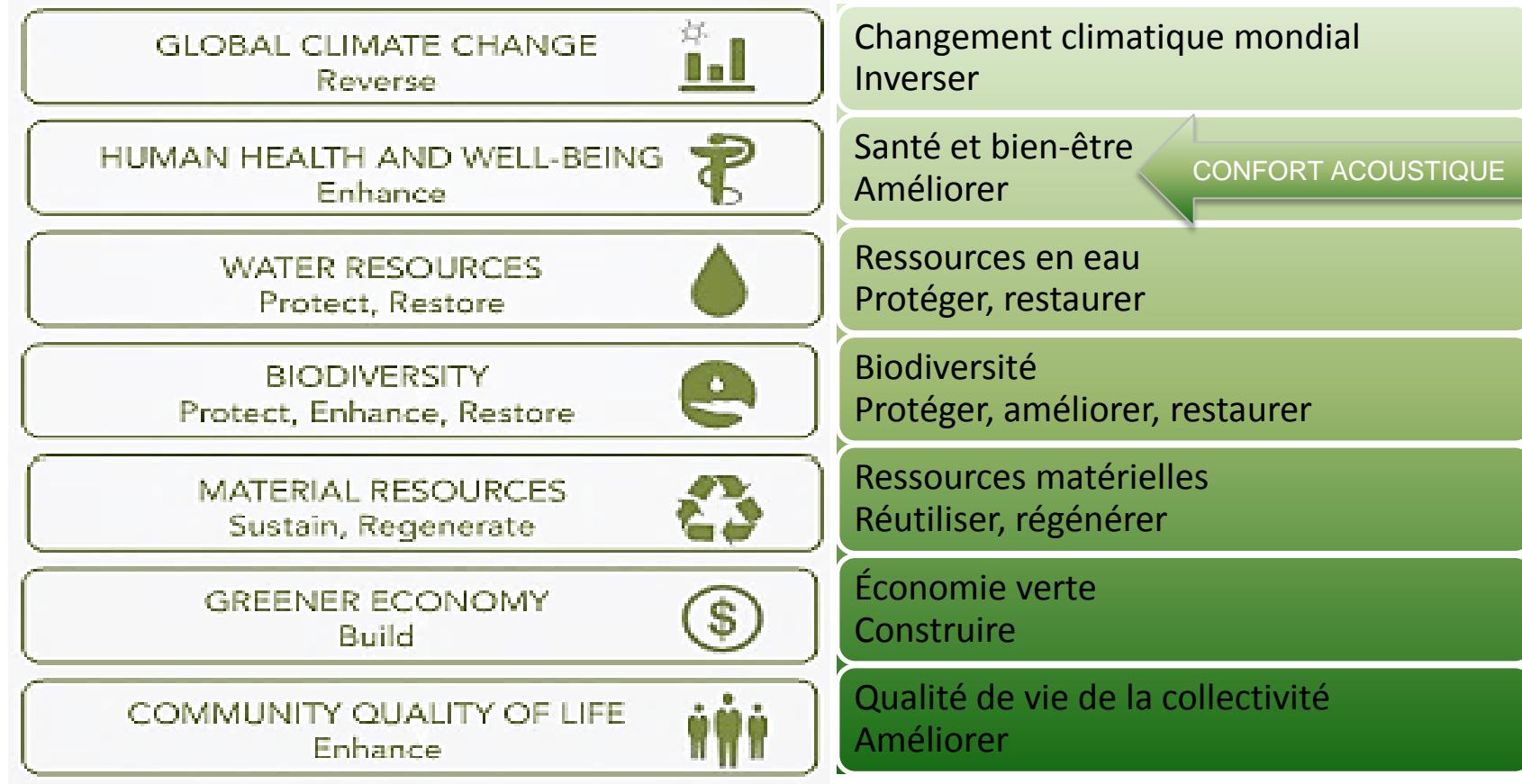
■ Matériaux et ressources, 13 %

■ Énergie et atmosphère, 33 %

Ce qui a changé en ce qui concerne l'acoustique :

Ajout de la performance acoustique à tous les systèmes d'évaluation.

Les facteurs à l'origine du développement de LEED v4



Nouveau critère de performance acoustique minimale pour les écoles dans LEED v4.

La section Conception et construction du bâtiment (C+CB) de LEED v4 élargit la performance acoustique aux :

- Nouvelles constructions
- Centres de données
- Centres hospitaliers

Critères des centres hospitaliers :

(1) Aborder la confidentialité des entretiens, l'isolation sonore et le bruit ambiant. (2) Les finitions acoustiques et le bruit extérieur de l'emplacement. (1 point)

La section Conception et construction intérieure (C+CI) de LEED v4 :

- Inclut un nouveau crédit de QE pour la performance acoustique.



Le crédit QE pour la performance acoustique de C+CB de LEED

Bibliothèque de crédits (en anglais) : <http://www.usgbc.org/credits>

Calculateur acoustique de l'USGBC (en anglais) :

<http://www.usgbc.org/resources/acoustic-performance-calculator>

Critères pour les nouvelles constructions, les centres de données, les entrepôts, les centres de distribution, les centres hospitaliers et les espaces commerciaux intérieurs :

- Minimiser le bruit de fond causé par les systèmes CVC et se conformer au guide de l'ASHRAE 2011.
- Réussir les évaluations d'indice de transmission du son et satisfaire aux exigences de temps de réverbération indiquées dans les tableaux de crédits LEED.
- Répondre aux besoins de systèmes de sonorisation dans les grandes salles de conférence et dans les lieux de rassemblement.



Crédit QE E+E de LEED v4 : Enquête sur le confort des occupants

- Même le crédit d'enquête sur le confort des occupants de la section Exploitation et entretien des bâtiments (E+E) de LEED v4 nécessite une évaluation de l'acoustique.
- Cela démontre bien que l'industrie du bâtiment écoresponsable comprend de mieux en mieux le fait que notre sens de l'ouïe joue un rôle important dans notre confort, notre bien-être et notre capacité à performer dans un espace.



Les facteurs à l'origine du développement de LEED v4

- Développé par le WELL Building Institute international.
- WELL : Un système basé sur la performance pour mesurer, certifier et surveiller les caractéristiques de l'environnement bâti qui influent sur la santé et le bien-être.
- WELL est fondé sur un corpus de recherches médicales qui étudient le lien entre les bâtiments où nous passons plus de 90 pour cent de notre temps et leurs impacts sur notre santé et notre bien-être.



Les International Towers Sydney à Barangaroo sont les premiers bâtiments à mettre de l'avant la santé et le bien-être de leurs occupants en devenant un lieu de travail WELL.

- Analyse de rentabilité de mettre l'accent sur la santé et le bien-être des personnes.
- Canalisez les ressources en vue de réduire l'élément le plus onéreux d'un bâtiment : LES PERSONNES.

Coûts de bâtiment



Les coûts d'un bâtiment de 30 ans :
Les frais de personnel sont nettement supérieurs aux coûts de la conception, de la construction, de l'exploitation et de l'entretien.

- Conception et construction 2%
- Exploitation et entretien 6%
- Personnel 92%

WELL est un système basé sur la performance pour mesurer, certifier et surveiller les caractéristiques de l'environnement bâti qui influent sur la santé et le bien-être des personnes telles que l'air, l'eau, l'alimentation, la lumière, la forme physique, le confort et l'esprit.

Confort:

Créer un environnement intérieur qui est :

- Sans distraction
- Productif
- Apaisant

Les solutions comprennent :

- Des normes et recommandations pour la conception
- La contrôlabilité thermique et acoustique
- La mise en œuvre de politiques qui visent des paramètres acoustiques et thermiques qui sont des sources d'inconfort connues



Qualité acoustique globale dans les bureaux



CONCEPTION D'ESPACES OUVERTS

Professionnel
Objectif : Non intrusif



Administratif / de bureau
Objectif : Distractions modérées



CONCEPTION D'ESPACES FERMÉS

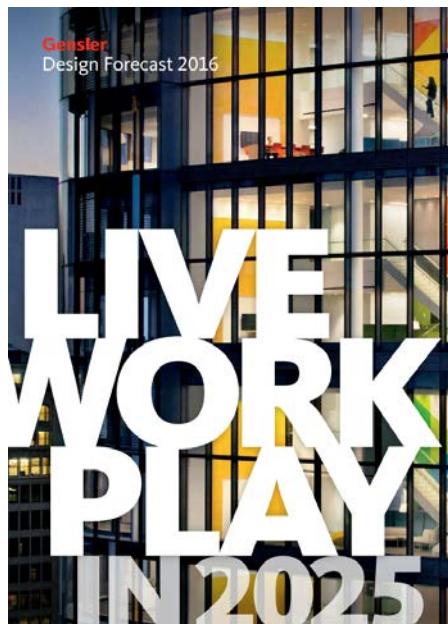
Objectif : Confidentialité



L'acoustique dans les bureaux : les changements environnementaux

37

Des études démontrent que le bruit excessif au travail réduit l'efficacité des travailleurs, augmente le niveau de stress et réduit la satisfaction des employés. Les espaces de travail flexibles d'aujourd'hui nécessitent de la concentration à un moment puis de la collaboration à un autre.



<http://www.gensler.com/uploads/document/429/file/gensler-design-forecast-2016.pdf>



« [...] les campus vont promouvoir le bien-être, intégrer et tirer parti de la technologie intelligente afin d'augmenter la performance des bâtiments. Mais souvent, ils feront plus que cela en ajoutant des commodités complémentaires qui seront même utiles à la communauté et en fusionnant le travail de bureau et d'autres types de travail afin de stimuler l'innovation. »

Les espaces de travail efficaces ont un bon équilibre entre le travail qui nécessite de la concentration et de la collaboration.

ESPACE OUVERT

Zone de concentration



Zone de collaboration



ESPACE FERMÉ

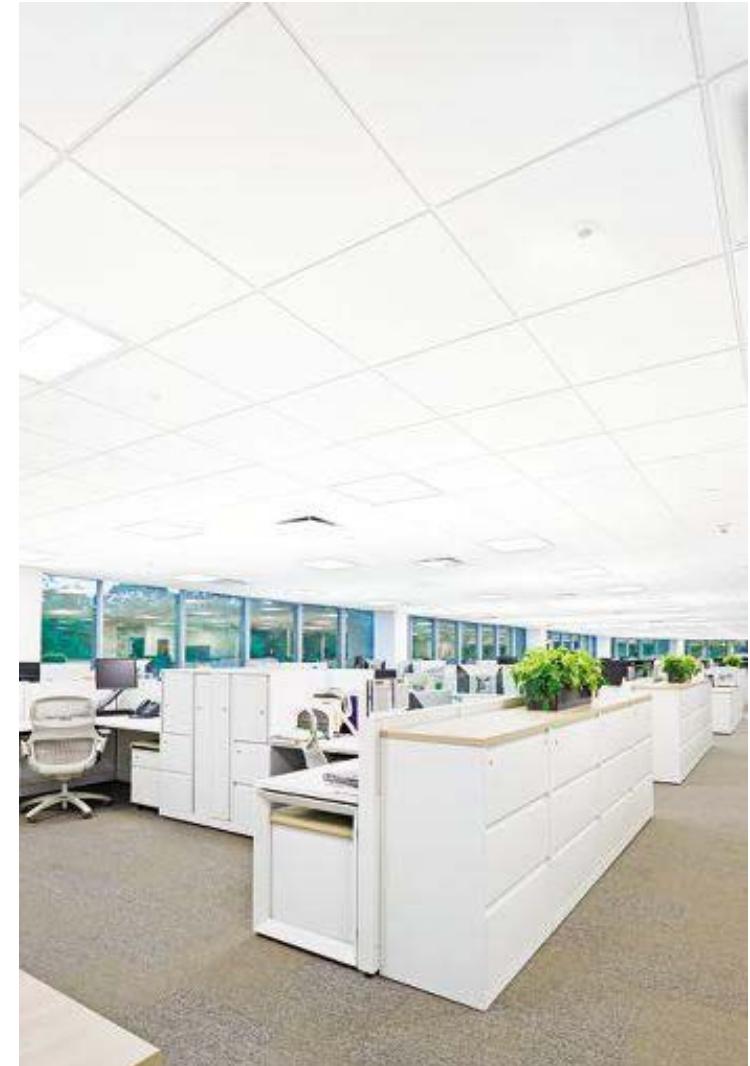
Zone de confidentialité



Afin d'obtenir une bonne qualité acoustique globale – la combinaison idéale de blocage et d'absorption des sons indésirables – les produits de plafonds acoustiques doivent être hautement performants selon deux mesures essentielles : le CAP et le CRB.

CRB[®] + CAP[®] = Performance Total Acoustics[®] 

**CRB (ABSORPTION)
+ CAP (BLOCAGE)
= Performance Total Acoustics^{MC}**



Les travailleurs intellectuels peuvent se concentrer sur leurs besoins de travail individuel.

Il est important de minimiser le transfert du son dans toutes les directions.

Solution acoustique suggérée :

- Un plafond qui a une bonne performance CRB pour réduire les distractions dans l'espace.
- Un plafond à haut CAP afin de réduire les sons qui proviennent du faux plafond ainsi que les fuites sonores dans l'espace.



- Les interactions et le travail d'équipe nécessitent des communications ouvertes au sein des groupes.
- Nécessité de séparation acoustique modérée entre les différents groupes.
- Nécessité de séparation acoustique importante des zones de concentration et des zones de confidentialité.

Solution acoustique suggérée :

- Des panneaux qui ont un CRB de modéré à haut afin de préserver et d'améliorer la clarté du discours.
- Un haut CAP afin de contenir le bruit des interactions.



- Les travailleurs peuvent se concentrer sur leurs besoins de travail individuel et avoir des discussions confidentielles.
- Il est important de réduire au minimum le transfert du son dans toutes les directions.

Solution acoustique suggérée :

- Des panneaux qui ont un CRB de modéré à haut afin de préserver et d'améliorer la clarté du discours.
- Un plafond à haut CAP afin de préserver la confidentialité.



Projet : Entreprise spécialisée en boissons

Lieu : Purchase, NY

Architecte : Granoff Architects

Défi : Espace de bureau contemporain à aires ouvertes avec des séparations basses entre les postes de travail. Un environnement de travail productif qui a éliminé les bruits indésirables de l'équipement de bureau et où de nouveaux collègues étaient nécessaires.

Solution : Contrôle acoustique grâce à un plafond de fibre minérale avec une surface lisse et une apparence semblable à celle du gypse.

— Absorption du son (CRB 0,85) et blocage du son (CAP 35) dans un seul panneau acoustique.



Projet : Hôtel de ville de Chandler

Lieu : Chandler, AZ

Architecte : SmithGroupJJR,
Phoenix, AZ

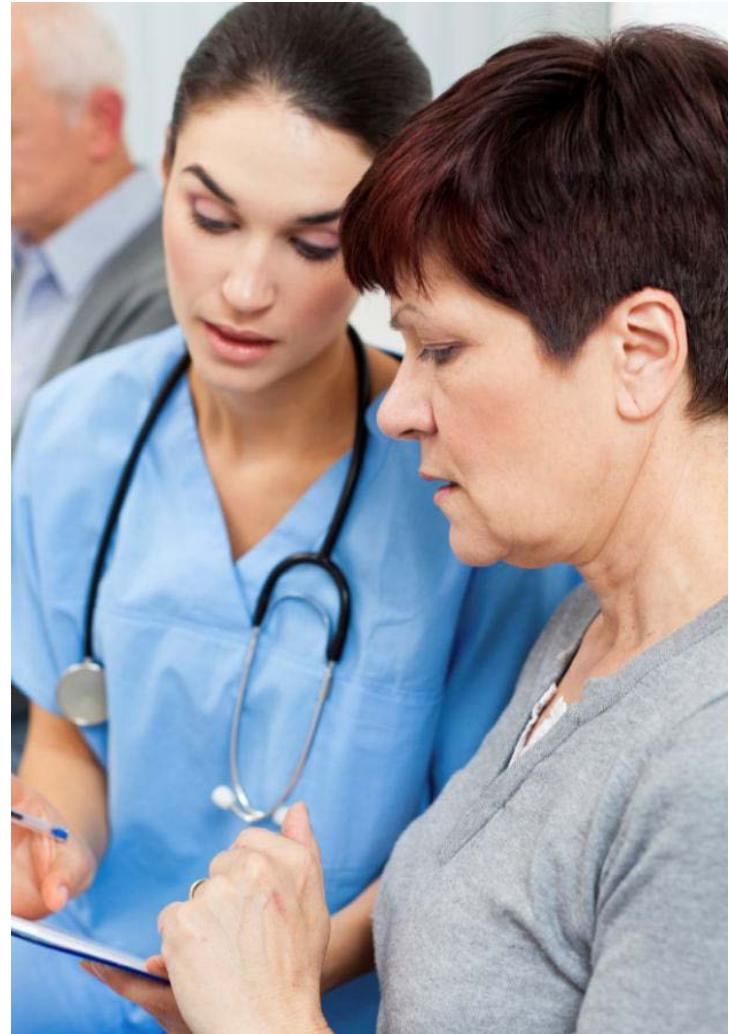
Défi : Un espace de bureaux à aires ouvertes avec des bureaux privés adjacents divisés par des murs de verre.

Solution : Un produit à haut CRB et à haut CAP afin de réduire le bruit et de bloquer les sons afin de les empêcher de passer de l'espace ouvert aux espaces privés.

— Absorption du son
(CRB 0,80) et blocage du son (CAP 35)



Qualité acoustique globale en soins de santé



Conception et construction de bâtiment (C+CB) dans les centres de soins de santé de LEED

Critères pour les centres de soins de santé

Essentiellement les mêmes critères de l'environnement acoustique que pour le EQc2 pour les centres de soins de santé de 2009 avec quelques modifications mineures aux crédits.

Deux options de base demeurent :

- Option 1 : Aborder la confidentialité des entretiens, l'isolation sonore et le bruit ambiant.
- Option 2 : Les finitions acoustiques et le bruit extérieur de l'emplacement.



- Le bruit excessif dans les couloirs et les salles de traitement chaotiques peuvent affecter négativement la capacité de guérison du patient et limiter l'intimité.
- Les établissements de santé doivent respecter les exigences de confidentialité des entretiens (HIPAA) tout en améliorant le bien-être du patient au cours de son rétablissement.



- Des informations de nature personnelle sont souvent transmises de vive voix; il est donc primordial de conserver la confidentialité des entretiens.
- Lorsque des informations délicates sont verbalisées, un patient dans une pièce fermée doit être sûr que ces informations ne seront pas transmises au-delà de cet espace.



Les stratégies suivantes peuvent être utilisées pour aider à améliorer la note des évaluations HCAHPS ainsi que pour se conformer à la norme HIPAA et aux exigences du FGI pour la confidentialité des conversations orales.

- Envisagez d'utiliser des cubicules ou des écrans pour bloquer le son.
- Installez des systèmes de masquage du son et des rideaux insonorisants.
- Installez des panneaux de plafond avec une bonne performance de réduction du son (CRB) afin d'absorber le son.
- L'ajout d'un plafond à haut CAP pour le blocage du son aidera à éviter la transmission d'informations sensibles.

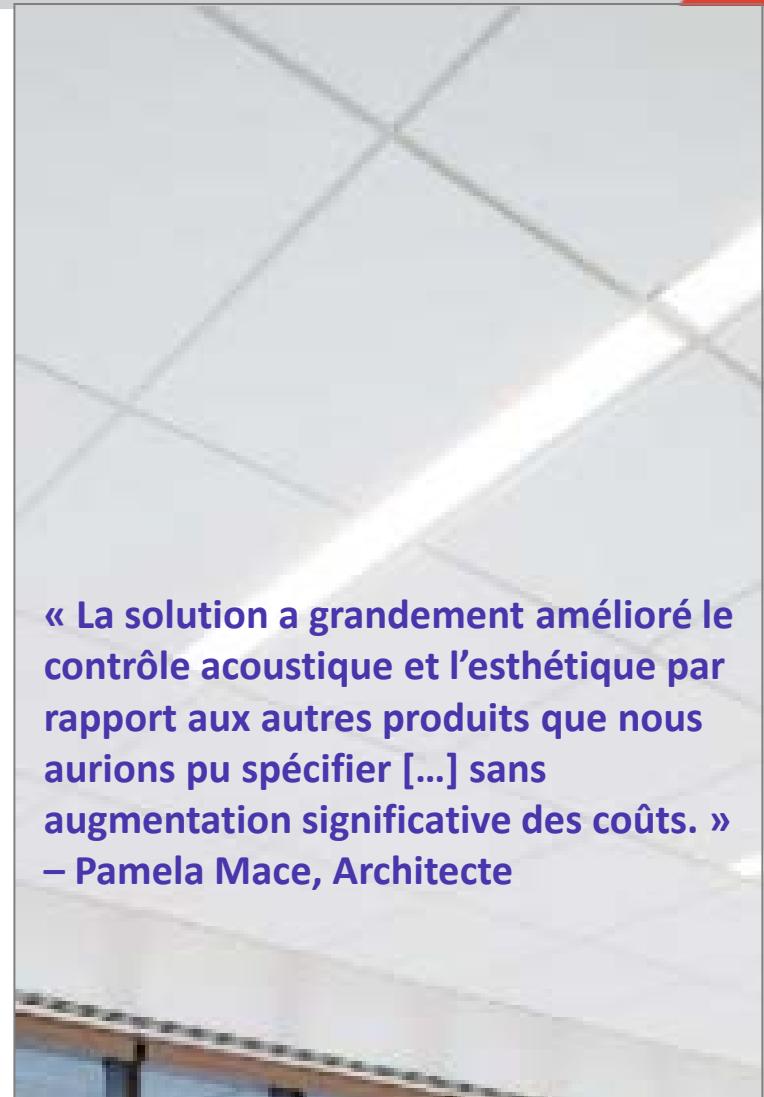


Défis :

- Le contrôle du son est important dans le service d'oncologie puisque l'équipement est bruyant et que les patients y passent des périodes de temps prolongées.
- Dans le service de dialyse, les patients sont proches les uns des autres et l'équipement est bruyant.
- Une bonne acoustique est nécessaire dans les deux espaces afin d'améliorer l'intimité et de garder le bruit à un niveau confortable.

Solution:

- Un produit de plafond acoustique performant pour le contrôle du son.
- Une surface lisse résistante aux salissures qui peut être lavée avec des désinfectants pour le contrôle des infections.



« La solution a grandement amélioré le contrôle acoustique et l'esthétique par rapport aux autres produits que nous aurions pu spécifier [...] sans augmentation significative des coûts. »
– Pamela Mace, Architecte

Qualité acoustique globale dans les salles de classe



Prérequis C+CB QE de LEED v4 : Performance acoustique minimale

Cette condition préalable qui s'applique seulement aux écoles spécifie un niveau maximum de bruit de fond causé par les systèmes CVC de 40 dBA.

Requiert des zones très bruyantes pour mettre en œuvre des mesures visant à atténuer la transmission du son dans les espaces d'apprentissage, y compris entre les différents espaces.

- Espaces d'apprentissage de plus de 20 000 pi²
 - Doivent réduire le temps de réverbération en conformité avec le NRC-CNRC 2002 (Construction Technology Update No. 51, conception acoustique des pièces pour le discours, ou l'équivalent local).
- Les espaces d'apprentissage de moins de 20 000 pi²
 - Doivent présenter des finitions insonorisantes (avec un CRB de 0,70 ou plus) égales ou supérieures à la zone du plafond, ou des équipes doivent confirmer la conformité à la norme ANSI S12.60-2010.



Crédit C+CB QE de LEED v4 : Performance acoustique (1 point)

Bibliothèque de crédits (en anglais)

- <http://www.usgbc.org/credits>

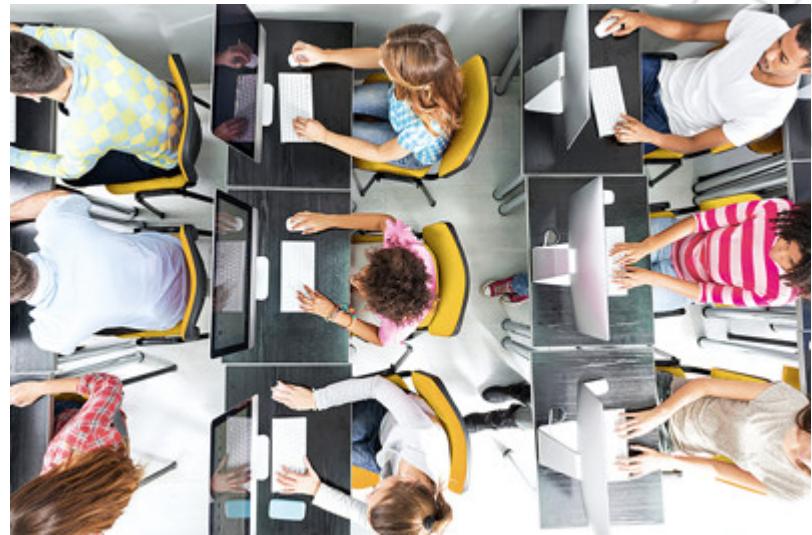
Critères pour les écoles :

- Le bruit de fond dû aux systèmes CVC ne doit pas excéder les 35 dBA.
- Les projets doivent se conformer à la norme ANSI S12.60-2010, partie 1, à l'exception des fenêtres qui doivent avoir un ITS d'au moins 35, à moins que les niveaux de bruit puissent être vérifiés afin de justifier une note plus basse.



Chaque jour, des milliers d'étudiants sont incapables de comprendre un mot sur quatre dans les salles de classe en raison d'une mauvaise performance acoustique du plafond.

Les panneaux de plafond acoustiques peuvent aider à créer un espace plus approprié pour l'enseignement et pour l'apprentissage.



Une mauvaise acoustique peut affecter la concentration et augmenter le stress.

- Ceux qui le sont le plus touchés sont :
 - Les élèves qui ont une déficience auditive
 - Les élèves qui ont des troubles de l'apprentissage
 - Les très jeunes enfants
 - Les élèves qui étudient dans une autre langue que leur langue maternelle
 - Les élèves qui ont une déficience auditive temporaire
 - Les professeurs à risque d'épuisement professionnel

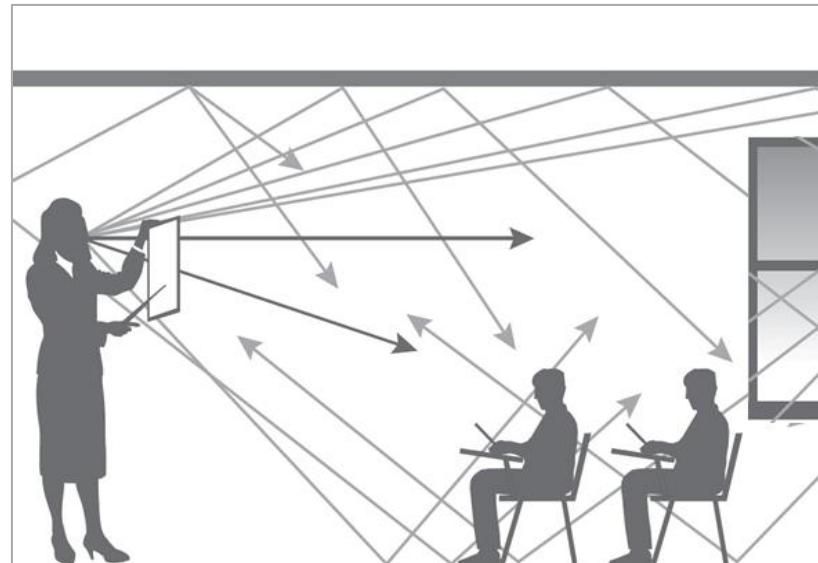


Réverbération

- Des temps de réverbérations courts sont bons pour l'intelligibilité de la parole.

Bruit de fond

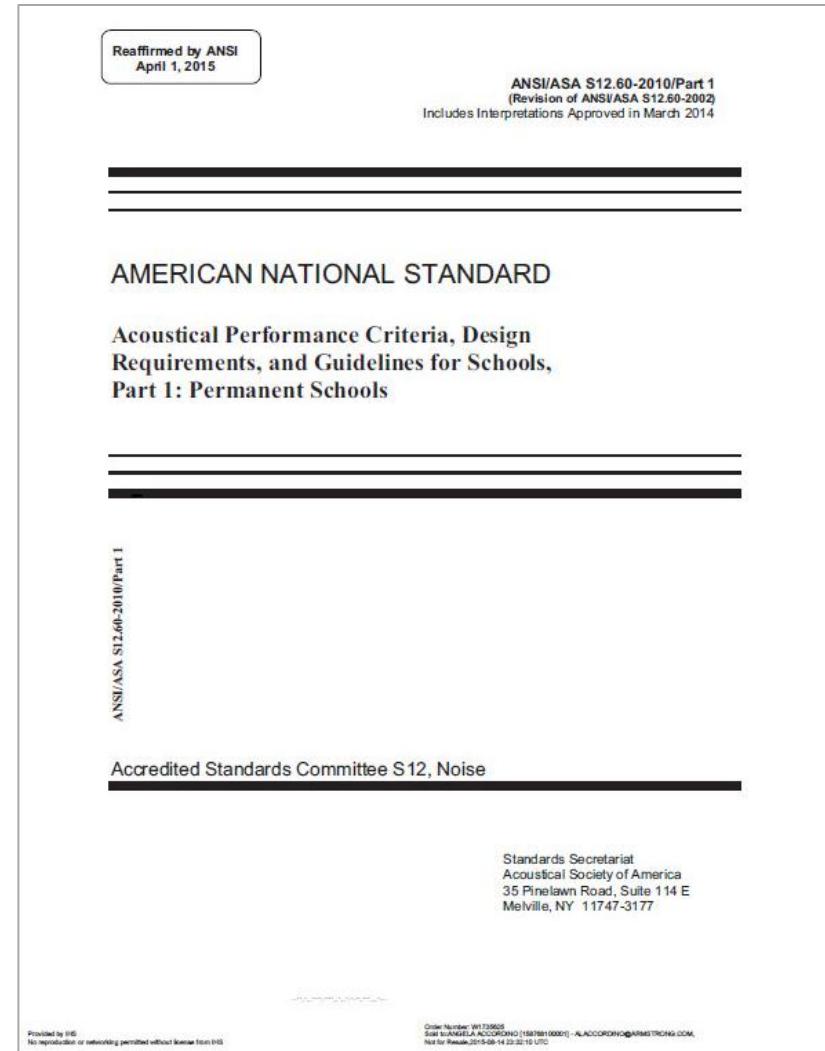
- Cette catégorie peut inclure des sources de bruit intérieures telles que les systèmes CVC et des bruits qui proviennent du couloir ainsi que des bruits environnementaux en provenance de l'extérieur du bâtiment comme les activités dans la cour d'école, le trafic ou les avions.



La norme ANSI S12.60 pour l'acoustique dans les salles de classe aborde les questions du temps de réverbération et du bruit de fond ainsi que leurs effets sur l'intelligibilité de la parole.

- **0,6 seconde** : Temps de réverbération maximum dans une salle de classe inoccupée et meublée qui a un volume inférieur à 10 000 pi³.
- **35 décibels** : Niveau maximum de bruit de fond permis dans cette même salle de classe.

<http://asa.aip.org>.

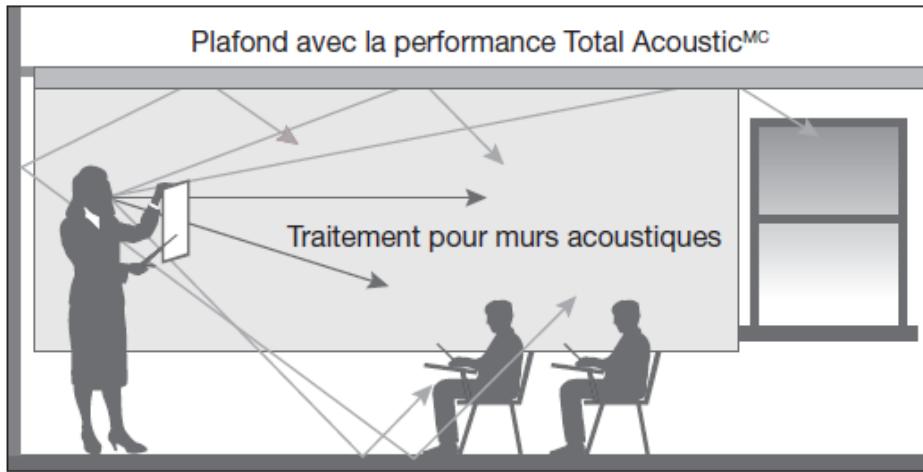


- Lors de la conception et de la construction de tous les nouveaux espaces de formation ou salles de classe de taille petite à modérée.
- Dans la mesure du possible, lors de la conception et de la reconstruction des espaces rénovés.

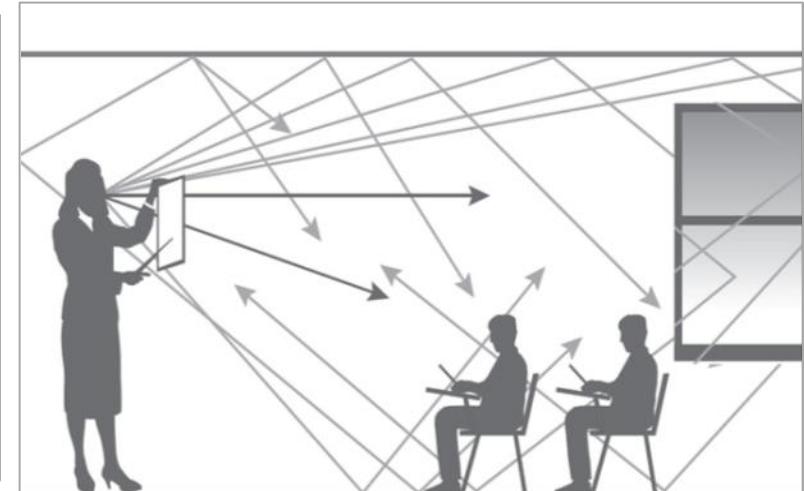


- Dans les salles de classe où la hauteur du plafond est de moins de 10 pieds, la meilleure option est de placer la plupart, sinon la totalité, des matériaux insonorisant sur le plafond.
- Afin de réduire la réverbération, spécifiez un panneau de plafond qui a un CRB d'au moins 0,70.

Salle de classe insonorisée

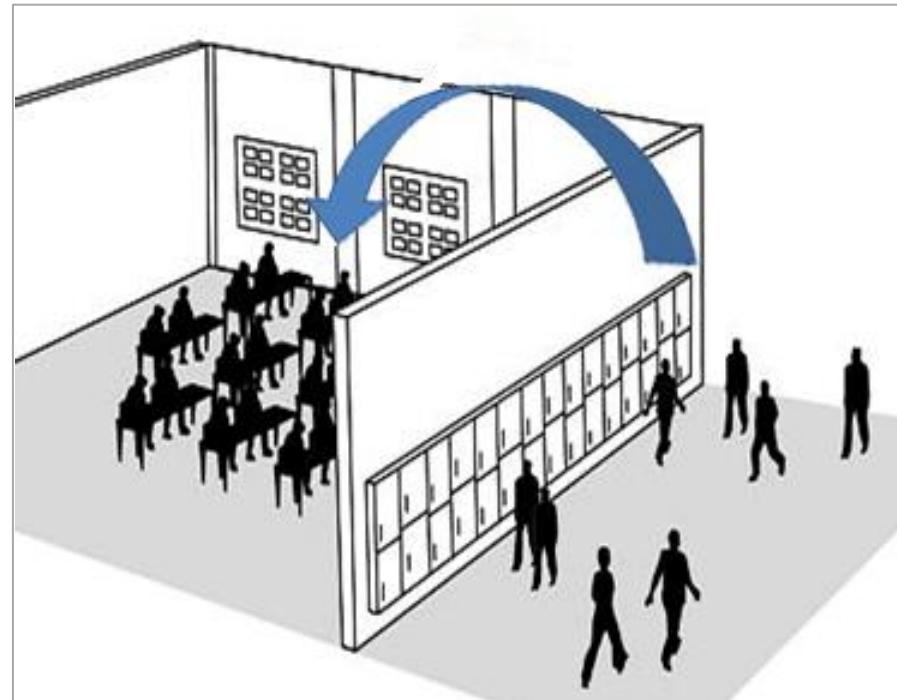


Salle de classe avec surfaces dures



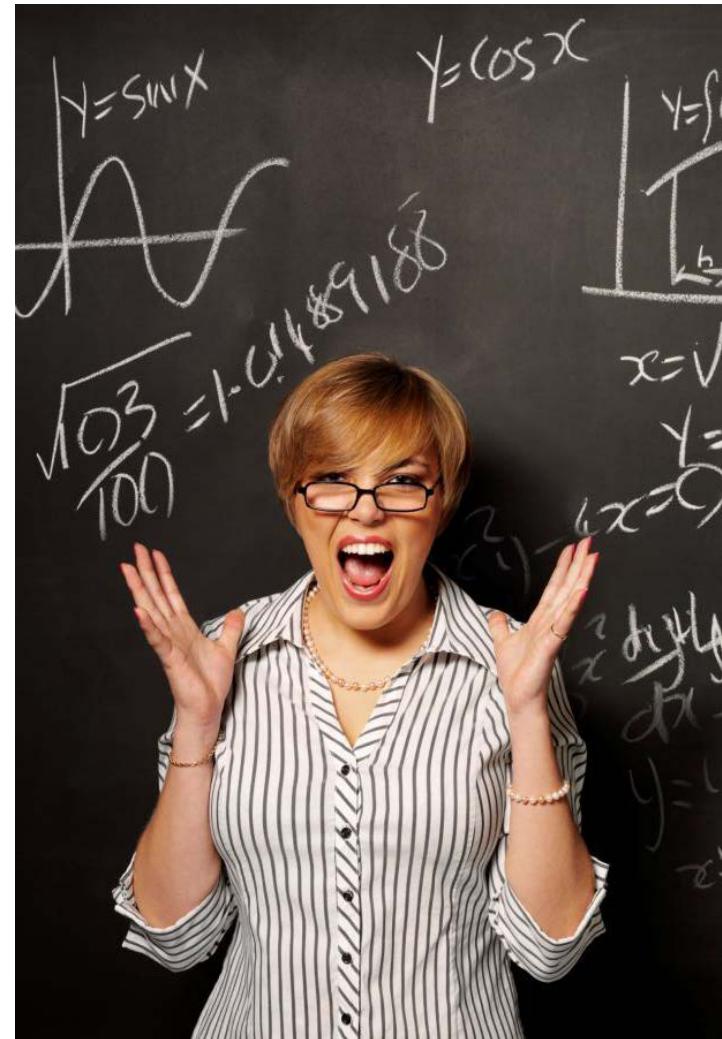
L'ajout de matériaux insonorisants réduit le temps de réverbération ainsi que l'arrivée tardive des sons réfléchis et, par le fait même, améliore l'intelligibilité de la parole.

- Le bruit dans un espace adjacent peut être réfléchi sur le tablier et rebondir à travers le plafond vers une salle de classe adjacente.
- Choisissez un panneau de plafond acoustique qui a un haut CAP afin d'aider à bloquer le son entre deux pièces qui partagent un faux plafond.



Projet : Test dans quatre salles de classe identiques.

- Défi : Les professeurs se plaignent de l'effort vocal nécessaire pour enseigner à cause du bruit de fond et de la réverbération.
- Test : Modifier deux salles de classe pour obtenir une meilleure performance acoustique, puis laisser deux classes telles quelles pour servir de salle de contrôle.



Dans les deux salles de classe modifiées :

- Le temps de réverbération est passé de 2,6 secondes à 0,6 seconde.
- Le niveau de bruit de fond à l'heure de pointe est passé de 66 dBA à 38 dBA.
- La satisfaction des professeurs a augmenté de 80 %.
- Les absences des professeurs dues à des problèmes de voix et de gorge ont diminué de 23 %.



Les panneaux de plafond qui ont un haut CRB et un haut CAP aident à absorber et à bloquer les sons indésirables afin de créer des environnements plus propices à l'enseignement et à l'apprentissage.



University High School, Morgantown, WV.

Projet : Centre de formation
Springmill

Lieu : Mansfield, Ohio

Défi : Créer un plafond avec une bonne performance acoustique qui motive et inspire les étudiants.

Solution : Des panneaux de fibre minérale à haute performance sur lesquels on a imprimé en couleur une carte complète de la terre de 24 pi x 32 pi.

Absorption du son (CRB 0,70) et blocage du son (CAP 35)



Options de matériaux pour plafonds performants



Comment spécifier correctement afin d'atteindre les performances désirées?

Revoyons quatre types de matériaux de plafond :

- Fibre minérale
- Fibre de verre
- Métal
- Bois



The image shows two overlapping charts from Armstrong's Performance Selection catalog. The top chart is for Mineral Fiber (Min. GAG) and the bottom chart is for Glass Fiber (GAG). Both charts list various performance categories and corresponding product offerings. The categories include Acoustics, Fire Rating, Light Reflect, Anti-Mold, Acoustics, Fire Rating, Light Reflect, Anti-Mold, and Durability. The charts also mention 'Certified Low VOC Emissions' and 'Water Repel, Wash Scrub Impact Scratch, Soil, Fading, Fingerprint, Energy Recovery, Recyclable, Recycled Program, Warranty'. The charts are oriented diagonally, with the top chart slightly overlapping the bottom one.

Performance Category	Mineral Fiber (Min. GAG)		Glass Fiber (GAG)	
	Product	Performance	Product	Performance
Acoustics	N/A N/A Class 0.90 A	N/A N/A Class 0.90 A	Acoustics	N/A N/A Class 0.90 A
Fire Rating	0.65 35 Class 0.90 A	0.65 35 Class 0.90 A	Fire Rating	0.65 35 Class 0.90 A
Light Reflect	0.65 35 Class 0.90 A	0.65 35 Class 0.90 A	Light Reflect	0.65 35 Class 0.90 A
Anti-Mold	0.65 35 Class 0.90 A	0.65 35 Class 0.90 A	Anti-Mold	0.65 35 Class 0.90 A
Acoustics	0.70 35 Class 0.90 A	0.70 35 Class 0.90 A	Acoustics	0.70 35 Class 0.90 A
Fire Rating	0.70 35 Class 0.90 A	0.70 35 Class 0.90 A	Fire Rating	0.70 35 Class 0.90 A
Light Reflect	0.70 35 Class 0.90 A	0.70 35 Class 0.90 A	Light Reflect	0.70 35 Class 0.90 A
Anti-Mold	0.70 35 Class 0.90 A	0.70 35 Class 0.90 A	Anti-Mold	0.70 35 Class 0.90 A
Water Repel, Wash Scrub Impact Scratch, Soil, Fading, Fingerprint, Energy Recovery, Recyclable, Recycled Program, Warranty	High 30	High 30	Water Repel, Wash Scrub Impact Scratch, Soil, Fading, Fingerprint, Energy Recovery, Recyclable, Recycled Program, Warranty	High 30

- Meilleure combinaison d'absorption et de blocage du son.
- Bon choix lorsque le bruit produit par les occupants risque d'atteindre des niveaux élevés de décibels.



gestion de l'énergie	✓
gestion des débris de construction	✓
matériaux régionaux	✓
flexibilité de conception	✓
EPD	✓
recyclable/Responsabilité élargie du producteur	✓
matériaux biosourcés	✓
contenu recyclé	✓
source de matières premières	✓
rappor de la composition des matériaux	✓
matériaux à faibles émissions	✓
qualité de l'éclairage	✓
acoustique	✓



Fournissent une absorption acoustique élevée et sont disponibles en haut CA standard. (Classe d'articulation de 170 ou plus.)

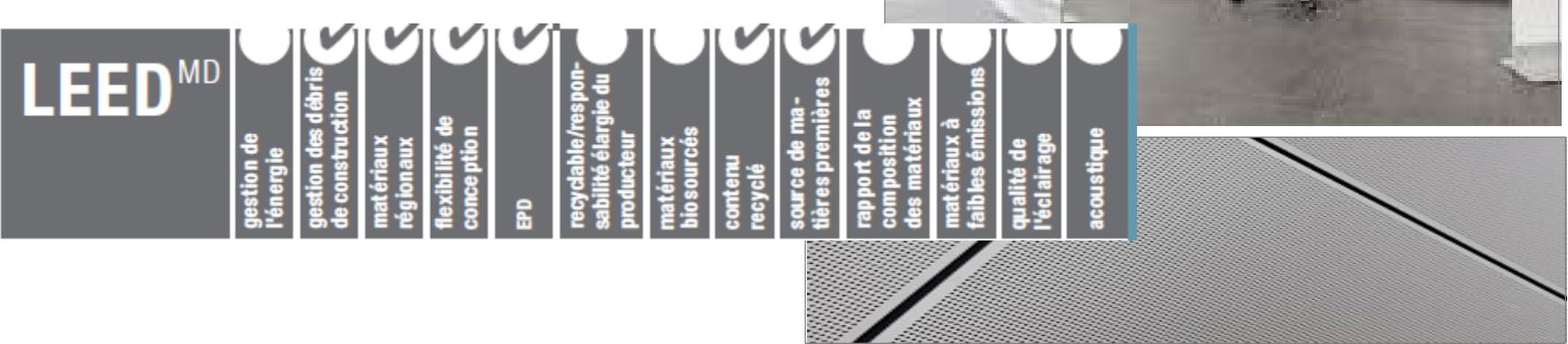
- Bon choix pour certains espaces à aires ouvertes.
- Variété de panneaux de grande taille offerts.

LEED ^{MD}	gestion de l'énergie	gestion des débris de construction	matériaux régionaux	flexibilité de conception	EPD	recyclable/responsabilité élargie du producteur	matériaux biosourcés	contenu recyclé	source de matières premières	rapport de la composition des matériaux	matériaux à faibles émissions	qualité de l'éclairage	acoustique
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					



Variété de finis.

Les panneaux qui sont dotés d'un molleton acoustique ont un excellent CRB (jusqu'à un CRB de 0,85).

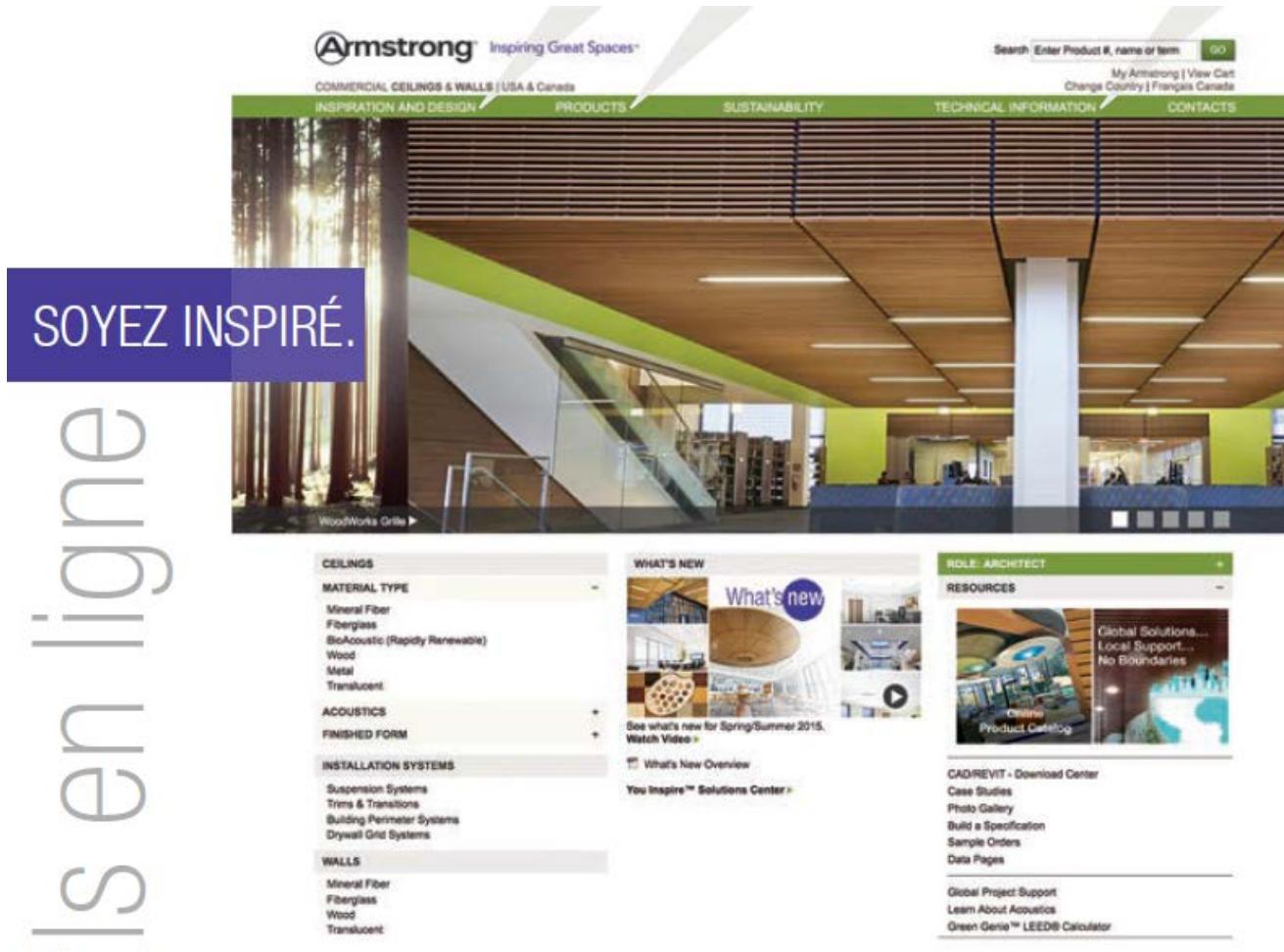


- Variété de finis naturels et riches de bois. Les plafonds de bois permettent également un accès au faux plafond.
- Les panneaux de plafond en bois peuvent atteindre un haut CRB (jusqu'à un CRB de 0,80) lorsqu'un panneau de remplissage acoustique est utilisé.



- Le problème de bruit à l'intérieur des bureaux, des établissements de santé et des salles de classe est omniprésent et nuit à la productivité, la confidentialité et l'apprentissage.
- Apprenez-en davantage sur les lignes directrices, les normes et les systèmes d'évaluation qui portent sur la conception et la performance acoustique.
- La spécification de produits de plafond acoustique de haute performance avec une combinaison idéale de CRB et de CAP est souvent la meilleure solution qui s'offre à un architecte pour résoudre le problème. Cependant, vous ne pouvez pas simplement vous fier à ces chiffres individuellement; c'est la combinaison du CRB et du CAP qui offre une performance acoustique idéale.
- Les fiches techniques des fabricants révèlent les capacités de blocage et d'absorption du son des panneaux de plafond. Certains offrent maintenant de nouvelles classifications acoustiques, ce qui facilite la réalisation d'une bonne performance acoustique combinée d'un plafond.
- Comme les études citées ici l'indiquent, la mauvaise qualité de l'environnement intérieur est souvent causée par le manque d'attention portée à l'acoustique. Réussir à avoir une bonne acoustique aide grandement à rendre l'environnement bâti sain pour l'occupant et permet d'améliorer la productivité, la confidentialité et l'apprentissage.

WWW.ARMSTRONGPLAFONDS.CA



The screenshot shows the homepage of the Armstrong Ceilings & Walls website. The header features the Armstrong logo and the tagline "Inspiring Great Spaces". A search bar is located in the top right corner. The main navigation menu includes links for COMMERCIAL CEILINGS & WALLS (USA & Canada), INSPIRATION AND DESIGN, PRODUCTS, SUSTAINABILITY, TECHNICAL INFORMATION, and CONTACTS. A large banner image in the center shows a modern interior space with a wooden ceiling and walls. A purple overlay on the left side contains the text "SOYEZ INSPIRÉ." (Be Inspired). The footer contains various links and resources, including "What's New", "Role: Architect", "CAD/REVIT - Download Center", and "Global Project Support".

SOYEZ INSPIRÉ.

COMMERCIAL CEILINGS & WALLS | USA & Canada

INSPIRATION AND DESIGN PRODUCTS SUSTAINABILITY TECHNICAL INFORMATION CONTACTS

WoodWorks Grille ▶

CEILINGS

MATERIAL TYPE

- Mineral Fiber
- Fiberglass
- BioAcoustic (Rapidly Renewable)
- Wood
- Metal
- Translucent

ACOUSTICS

FINISHED FORM

INSTALLATION SYSTEMS

- Suspension Systems
- Trims & Transitions
- Building Perimeter Systems
- Drywall Grid Systems

WALLS

- Mineral Fiber
- Fiberglass
- Wood
- Translucent

WHAT'S NEW

What's new

See what's new for Spring/Summer 2015. Watch Video ▶

What's New Overview

You Inspire™ Solutions Center ▶

ROLE: ARCHITECT

RESOURCES

Global Solutions... Local Support... No Boundaries

CAD/REVIT - Download Center

Case Studies

Photo Gallery

Build a Specification

Sample Orders

Data Pages

Global Project Support

Learn About Acoustics

Green Genie™ LEED® Calculator