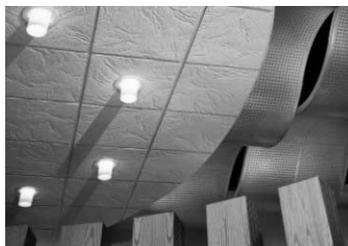


Plafonds acoustiques – design et application

9



Le développement des systèmes de plafonds suspendus au début des années 1950 a modifié la perception de la fonction d'un plafond dans un bâtiment. Jusque là, on considérait le plafond comme un simple élément de finition à plan uni résistant au feu. Puis, tout à coup, grâce à l'arrivée du système à suspension, le plafond permettait également d'accéder aux composantes électriques, mécaniques et de plomberie dans des conduites aménagées dans le vide du plafond.

Les plafonds suspendus contemporains comportent encore plus d'avantages pour la construction immobilière, y compris un large éventail de solutions d'insonorisation, la protection contre les incendies, l'aspect esthétique, une grande flexibilité en ce qui a trait aux appareils d'éclairage et aux systèmes CVC, la maîtrise des coûts et la possibilité d'utiliser le vide du plafond.

Il est à noter que diverses organisations fournissent de l'information sur les normes ou les tolérances recommandées pour l'installation des systèmes de suspension de plafond et des produits de panneaux et de carreaux acoustiques. Se reporter aux pages 475 et 482 de l'annexe pour plus de renseignements sur les normes et les tolérances.

Pour connaître les directives d'utilisation sécuritaire des systèmes de suspension de plafond et des produits de panneaux et de carreaux acoustiques, se reporter au chapitre 13 (Considérations en matière de sécurité, manutention des matériaux).

Produits de plafonds suspendus acoustiques

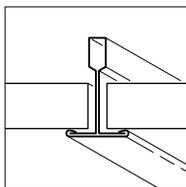
Le treillis de suspension et les panneaux acoustiques constituent les éléments clés des systèmes de plafonds suspendus acoustiques. La composition de chaque système varie en fonction de l'utilisation finale de l'espace. Les carreaux acoustiques (305 mm x 305 mm [12 po x 12 po]) sont également un produit de plafond acoustique, cependant contrairement aux panneaux de plus grandes dimensions (610 mm x 610 mm [24 x 24 po] ou plus), les carreaux sont habituellement collés ou agrafés sur la surface d'un plafond existant. Ils peuvent également s'assembler comme les pièces d'un casse-tête dans un système de suspension à treillis dissimulé.

Systèmes de treillis

CGC offre cinq principaux systèmes de treillis. Ces systèmes sont tous utilisés pour suspendre les panneaux sur un plan unique à partir d'un élément de structure de plafond. Ils se distinguent par leur design ou leur compatibilité avec certains styles de panneaux et, en conséquence, par l'aspect du plafond fini.



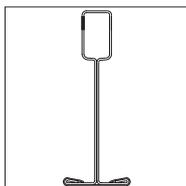
Les systèmes de suspension acoustiques (treillis) de CGC s'installent rapidement et facilement. Les panneaux acoustiques s'insèrent simplement dans le système de suspension.



DONN DX

Le système de suspension DONN DX est un treillis apparent à semelle large de 24 mm (15/16 po). Il s'agit du système de suspension le plus utilisé. Il convient de noter que les produits à treillis apparent se distinguent principalement par la largeur de la surface exposée ou par les retraits dans la partie apparente.

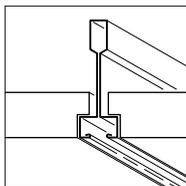
Le système de suspension DONN CENTRICITEE est un treillis apparent à semelle large de 14 mm (9/16 po). La semelle plus étroite convient aux panneaux à bord en retrait et aux panneaux à bord droit jusqu'à 610 mm x 610 mm (24 po x 24 po).



DONN CENTRICITEE

Le système de suspension DONN FINELINE est un treillis apparent à rainures de 14 mm (9/16 po). Il est doté d'une rainure de 6,4 mm (1/4 po) ou de 3,2 mm (1/8 po) au centre de la semelle apparente, ce qui le rend plus attrayant. La semelle du treillis s'ajuste parfaitement à la face des panneaux à bord en retrait. Les intersections en onglet présentent l'aspect net du sur-mesure.

Le système de suspension DONN DX dissimulé est conçu pour utilisation avec les carreaux de plafond rainurés. Dans la présente application, la surface du treillis de 24 mm (15/16 po) est complètement dissimulée par le carreau.



DONN FINELINE

DONN MERIDIAN DXM. Ce système allie l'esthétique du treillis à fentes pour boulons plus coûteux au côté pratique et utilitaire d'un treillis apparent.

Ces systèmes de treillis sont offerts avec ou sans indice de résistance au feu, sauf pour le système MERIDIAN qui est sans indice de résistance au feu. La version avec indice de résistance au feu comporte une encoche de dégagement spéciale dans chaque té principal permettant de compenser la dilatation du treillis causée par une exposition à des températures extrêmes lors d'un incendie. L'encoche de dégagement absorbe les forces de dilatation de manière à ce que les modules du treillis demeurent intacts, prévenant ainsi la chute des panneaux de plafond.

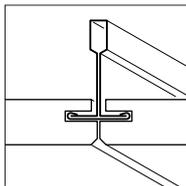
Outres ses cinq principaux systèmes de treillis, CGC offre un éventail de produits spéciaux convenant à des applications en environnement contrôlé :

DONN AX, un système anticorrosion de treillis à semelle apparente en aluminium de 24 mm (15/16 po), convenant parfaitement aux environnements très humides ou aux endroits nettoyés à l'eau.

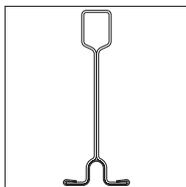
DONN CE, un système à treillis robuste de 38 mm (1 1/2 po) à joint d'étanchéité apparent, conçu pour les pièces à atmosphère contrôlée exigeant un plafond propre et scellé qui ne produit pas de particules.

DONN ZXA/ZXLA, un système de treillis apparent galvanisé à chaud de 24 mm (15/16 po), à semelle d'aluminium, idéal pour utilisation à l'extérieur et dans les environnements extrêmes.

DONN DXSS, un système de treillis à semelle de 24 mm (15/16 po) en acier inoxydable de type 316, conçu pour les environnements industriels ou d'autres environnements soumis à des conditions extrêmes.



DONN DX dissimulé



DONN MERIDIAN DXM

Incidences structurelles

Le système de treillis devient un élément de la structure du plafond. Il doit supporter en toute sécurité les charges causées par les appareils d'éclairage, les conduites de ventilation et les panneaux de plafond. Les câbles de suspension utilisés pour l'installation du plafond permettent de transférer ces charges à la structure même du bâtiment. Le rendement d'un système de treillis dépend de l'intégrité du produit et de son installation de manière appropriée.

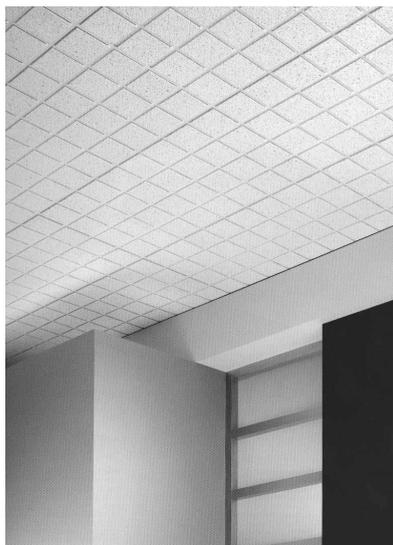
L'intégrité du plafond installé exige le respect des normes pertinentes. La norme C635 de l'ASTM fixe les exigences en matière de structure et de qualité du treillis. La norme C636 de l'ASTM établit les critères d'installation appropriée pour assurer le transfert des charges et l'intégrité générale de la structure du plafond. Les produits de treillis de CGC sont homologués par les Laboratoires des assureurs Inc. en matière de respect des charges admissibles, conformément à la norme C635 de l'ASTM.

Panneaux de plafond

Les plafonds le plus souvent utilisés mesurent 610 x 610 mm (2 x 2 pi) ou 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) et ont généralement une épaisseur de 15,9 mm (5/8 po) ou 19 mm (3/4 po). Même s'il s'agit de la référence nominale, ces dimensions renvoient vraiment à la taille du module de plafond. La dimension réelle des panneaux est inférieure de 6 mm (1/4 po) à la dimension du module dans les deux sens.

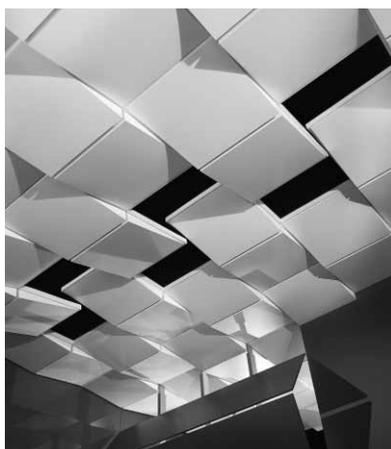
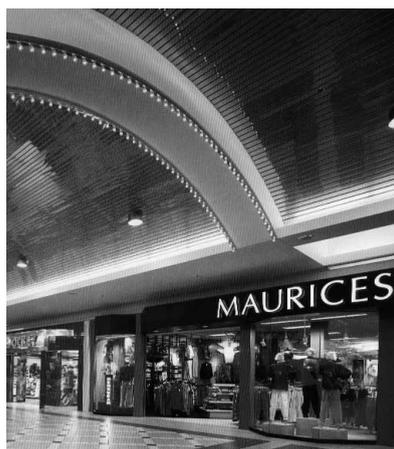
CGC offre une gamme complète de panneaux acoustiques afin de satisfaire tous les besoins du point de vue pratique ou esthétique. La sélection des panneaux peut se fonder sur un ensemble de paramètres : texture, budget, rendement acoustique, exigences pratiques, couleur, etc. Pour recevoir un guide complet, communiquer avec le représentant de CGC au 1 (800) 361-1310 pour demander des renseignements sur le catalogue, ou consulter le site Web de l'entreprise : www.cgcinc.com.

La surface du panneau Radar Illusion Huit /12 de 610 x 1220 mm (2 x 4 pi) (gauche) est taillée pour imiter des modules de treillis de plus petite dimension. Le panneau de 610 x 610 mm (2 x 2 pi) au motif Frost à texture fine est offert avec un bord droit, un bord à feuillure ou un bord Fineline.



Types de panneaux de plafond et procédés de fabrication

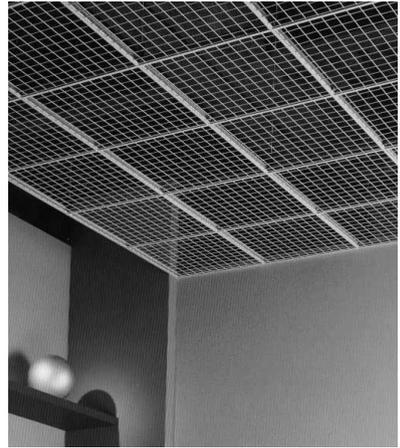
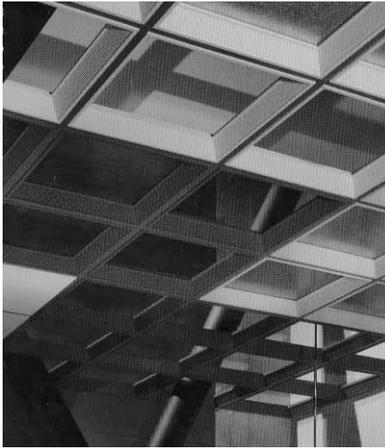
Procédés de fabrication	Motif du produit	Caractéristiques et avantages
Panneaux de plafond X-Technology	ECLIPSE <i>CLIMAPLUS</i> MAPS <i>CLIMAPLUS</i> MILLENNIA <i>CLIMAPLUS</i> ORION 210 <i>CLIMAPLUS</i> ORION 270 <i>CLIMAPLUS</i>	<p>Les panneaux de plafonds acoustiques X-Technology sont fabriqués à l'aide d'un procédé unique qui maximise le rendement acoustique et environnemental, et qui procure les avantages suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Surface lisse à texture fine assurant un coefficient d'atténuation sonore (CAS) et un coefficient d'atténuation de plafond (CAP) élevés · Résistance à l'affaissement supérieure et stabilité dimensionnelle exceptionnelle · Entretien facile : la surface se nettoie facilement à la brosse douce ou à l'aspirateur · Utilisations : hôtels, bureaux ou salles de réunion, terminaux de transport, locaux et halls de réception, lieux exigeant une insonorisation d'une pièce à l'autre ou une absorption du son élevée
Panneaux de plafonds moulés	BRIO <i>CLIMAPLUS</i> « F » FISSURED FRESCO <i>CLIMAPLUS</i> FROST FROST <i>CLIMAPLUS</i> GLACIER SANDRIFT <i>CLIMAPLUS</i> SUMMIT <i>CLIMAPLUS</i>	<p>Les panneaux de plafonds moulés sont fabriqués à l'aide d'un procédé unique qui améliore l'aspect de la surface, oriente les fibres de manière à assurer une excellente absorption acoustique et une grande durabilité, et qui procure les avantages suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Surface d'aspect attrayant et coefficient d'atténuation sonore (CAS) élevé · Processus de couleur intégrée masquant les entailles et les éraflures · Surface durable résistant aux mauvais traitements · Endos couvert d'une feuille d'aluminium assurant l'insonorisation et résistant à la « respiration » (air traversant la surface) afin de conserver à la surface son aspect propre plus longtemps. Les produits moulés <i>CLIMAPLUS</i> sont dotés d'un endos spécial assurant une résistance exceptionnelle à l'affaissement · Entretien facile : la surface se nettoie facilement à la brosse douce ou à l'aspirateur · Utilisations : endroits à forte circulation, salles de réunion et endroits exigeant la confidentialité des entretiens, halls de réception, locaux de loisirs et de jeux, magasins de vente au détail
Feutrage	Aspen ASTRO <i>CLIMAPLUS</i> Fissured Olympia Micro <i>CLIMAPLUS</i> Pebbled <i>CLIMAPLUS</i> RADAR RADAR <i>CLIMAPLUS</i> ROCK FACE <i>CLIMAPLUS</i> Touchstone <i>CLIMAPLUS</i>	<p>Les panneaux de plafonds feutrés sont fabriqués à l'aide d'un procédé qui oriente les fibres minérales de manière à obtenir une excellente atténuation acoustique, et qui procure les avantages suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Bon coefficient d'atténuation de plafond (CAP) · Choix d'une variété de textures · La surface des panneaux est perforée pour une insonorisation accrue · Entretien facile : la surface se nettoie facilement à la brosse douce ou à l'aspirateur · Utilisations : locaux d'usage général, locaux exigeant une texture et des conditions d'éclairage particulières, locaux à plafonds hauts



Les plafonds PARALINE (gauche) et GÉOMETRIX (droite) figurent parmi les exemples de plafonds spéciaux.

Types de panneaux de plafond et procédés de fabrication (suite)

Procédés de fabrication	Motif du produit	Caractéristiques et avantages
Fibre de verre	Halcyon CLIMAPLUS Premier Hi-Lite CLIMAPLUS Premier Nubby CLIMAPLUS	Les panneaux de fibre de verre offrent un rendement acoustique supérieur et procurent les avantages suivants : <ul style="list-style-type: none"> · Coefficients d'atténuation sonores (CAS) élevés · Légèreté · Entretien extrêmement facile : la surface en vinyle Premier Hi-Lite est lavable · Utilisations : espaces ouverts, magasins de vente au détail, gymnases et auditoriums, salles de réunion, bureaux de direction
Gypse	Panneaux de gypse à poser CLEAN ROOM de marque SHEETROCK CLIMAPLUS Panneaux de gypse à poser de marque SHEETROCK CLIMAPLUS, à surface en vinyle Panneaux de gypse à poser de marque SHEETROCK CLIMAPLUS, à surface en papier	Les panneaux de gypse à poser de marque SHEETROCK, CLIMAPLUS, sont tous dotés d'un noyau de gypse et des caractéristiques de la désignation CLIMAPLUS, et procurent les avantages suivants : <ul style="list-style-type: none"> · Protection supérieure contre l'incendie · Stabilité dimensionnelle extraordinaire · Base exceptionnelle pour traitements ou procédés supplémentaires · Utilisations : salles blanches locaux de préparation des aliments transports
Plafonds spéciaux en métal ou en plâtre moulé	Se reporter ci-après	Outre ses systèmes de plafonds suspendus acoustiques classiques, CGC offre plusieurs solutions innovatrices de plafonds spéciaux conçus pour les endroits passants comme les halls de réception, les commerces de détail et les complexes de loisirs et de jeux, ou tout autre endroit où on désire créer un effet saisissant. L'entreprise a été la première à offrir des produits en métal « systématisés » et à « lignes courbées » peu coûteux et faciles à installer comme les produits suivants :
Plâtre moulé	CADRE	Panneaux de gypse moulés renforcés de fibre de verre offrant l'aspect de l'architecture classique en caissons, avec accessibilité totale aux installations au-dessus du plafond. Les panneaux sont offerts en plusieurs motifs : Contemporary, Historical, Executive et Concepts.
	QUADRA	Les caissons à quatre côtés offrent l'aspect du plâtre moulé sans sacrifier l'accessibilité et l'insonorisation.



Les caissons *QUADRA* (gauche) et le treillis *WIREWORKS* (droite) permettent de créer des plafonds à l'aspect original.

Types de panneaux de plafond et procédés de fabrication (suite)

Procédés de fabrication	Motif du produit	Caractéristiques et avantages
Profilage	<i>CURVATURA</i>	Système de plafond imaginatif qui fait usage du métal courbé pour permettre des motifs fluides en trois dimensions offrant des combinaisons incomparables de forme et de texture.
	<i>GRIDWARE</i>	Système de suspension alvéolé composé de tés principaux et secondaires.
	<i>PARALINE</i>	Système de plafond linéaire en métal à la fois décoratif et pratique.
Plastique préformé	<i>BILLO</i>	Les panneaux tridimensionnels <i>BILLO</i> TM en <i>LEXAN</i> [®] préformé de 2 pi x 2 pi s'installent dans les systèmes de suspension à semelle standard (15/16 po) ou étroite (9/16 po). Une seule forme simple de panneau offre une myriade de motifs.
	<i>TOPO</i>	Le système tridimensionnel <i>TOPO</i> [®] est composé de panneaux de remplissage préformés en <i>LEXAN</i> [®] posés dans le système de suspension de marque <i>DONN</i> [®] courbe et de couleur coordonnée pour créer des formes uniques de plafond.
Formage et emboutissage du métal	<i>COMPASSO</i>	La garniture de suspension en acier permet de créer des flots et des bordures de plafonds aux formes libres à l'aide des treillis standard <i>DONN</i> et des panneaux pour l'intérieur de <i>CGC</i> .
	<i>CELEBRATION</i>	Les panneaux de plafond en métal produisent une surface d'aspect moderne en s'emboîtant dans le système de suspension <i>FINELINE</i> de <i>DONN</i> et en dissimulant le treillis.
	<i>GEOMETRIX</i>	Les panneaux de plafond en aluminium <i>GEOMETRIX</i> [®] tridimensionnels légers apportent une perspective unique et une toute nouvelle dimension dans le design des plafonds. Disponibles en profils et dimensions multiples, les panneaux s'installent facilement dans les systèmes de suspension à profil étroit de 14 mm (9/16 po) ou standard de 24 mm (15/16 po).
	<i>PANZ</i>	La construction en aluminium ou en acier de ces panneaux assure durabilité, accès total, facilité d'entretien et insonorisation.
Assemblage soudé	<i>WIREWORKS</i>	Solution de treillis de plafond alvéolé à revêtement de poudre compatible avec le système de plafond <i>GRIDWARE</i> et la garniture de suspension <i>COMPASSO</i> .

En outre, *CGC* peut offrir un éventail de plafonds spéciaux de métal comme solutions de design.

Considérations en matière de design de plafonds acoustiques suspendus

Les plafonds acoustiques suspendus modernes ajoutent un aspect à la fois pratique et esthétique à la dimension du plafond. La sélection du plafond répondant aux besoins d'une utilisation particulière exige la prise en compte d'un certain nombre de facteurs.

Côté pratique ou esthétique

Les considérations pratiques englobent le rendement acoustique, la durabilité, l'accès au vide du plafond, etc. D'autre part, les considérations esthétiques doivent tenir compte de la texture, de l'éclairage, du design, de la configuration et d'autres facteurs semblables. Le plus souvent, on peut satisfaire aux exigences de ces deux paramètres avec un seul système. Il peut cependant arriver que l'on doive faire certains compromis en ce qui a trait à l'un ou l'autre paramètre, ou aux deux, afin de faire un choix globalement satisfaisant.

Budget

Selon le genre de local, un pourcentage plus ou moins grand du budget total du revêtement intérieur sera attribué au système de plafond. Si le plafond n'a pour fonction que de fermer le vide du plafond, sans égard à l'aspect, à des besoins particuliers ou au rendement acoustique, on utilisera un treillis et des carreaux bon marché. Les applications « haut de gamme » comme les halls de réception des hôtels, les aires d'accueil ou les magasins de détail visant la couche supérieure du marché méritent une plus grande attention et un budget plus important.

Exigences en matière d'insonorisation

Le rendement acoustique est parfois le principal critère de sélection, surtout dans les locaux à aires ouvertes où la confidentialité des entretiens n'est pas assurée et où le bruit nuit au travail dans les aires contiguës. La classe d'articulation (CA) est le facteur le plus important de design d'un plafond pour un bureau à aires ouvertes; par ailleurs, la fibre de verre est le matériau le moins coûteux pouvant assurer une insonorisation optimale. (Se reporter à la sélection des produits, pages 297 à 299.) Ces produits ont un coefficient d'atténuation sonore (CAS) se situant dans la gamme de 0,75 à 0,95, et une classe d'articulation (CA) se situant dans la gamme de 180 à 200. Les autres produits de la gamme de produits moulés ou X-technology sont dotés d'un CAS et d'une CA aussi élevés et sont beaucoup plus attrayants.

Si l'insonorisation a pour but d'atténuer le son ou de le restreindre à sa source, les panneaux à surface dure, comme les panneaux de gypse ou à face métallique, sont plus efficaces. Le coefficient d'atténuation de plafond (CAP) de ces produits atteint 45.

Usage du local

La sélection d'un plafond vise généralement d'abord et avant tout à assurer l'insonorisation, et les panneaux répondant aux critères esthétiques sont choisis parmi ceux qui satisfont aux exigences acoustiques. Il arrive cependant que le critère esthétique l'emporte nettement sur les besoins en matière d'insonorisation. CGC offre de nombreuses solutions attrayantes sur le plan esthétique si la valeur d'insonorisation est d'importance secondaire.

Un designer de restaurant peut, par exemple, vouloir intégrer à son design l'aspect d'avant-garde et de haute technologie que permet d'obtenir le

système de plafond CURVATURA, y compris les plans de plafond tridimensionnels voûtés ou ondulés du système. Le système peut incorporer des panneaux de métal ou, afin d'assurer une certaine insonorisation, un revêtement de fibre de verre conditionné en sac en plastique. Les systèmes de garniture COMPASSO peuvent procurer des îlots d'insonorisation au plafond, ou laisser le treillis apparent.

Si l'insonorisation demeure un critère essentiel, plusieurs solutions permettent d'atteindre le rendement recherché. Une première solution consiste à poser un plafond acoustique standard au-dessus du plafond d'ornement. Une autre solution pour obtenir une insonorisation localisée consiste à installer des panneaux métalliques perforés avec des insertions souples de fibre de verre en sac en plastique au-dessus des panneaux. Quelle que soit la solution choisie, les compromis nécessaires doivent être examinés attentivement.

Système de plafond CURVATURA



Critères de sélection

Le côté pratique et l'aspect esthétique sont importants, cependant, d'autres critères doivent également être pris en compte, y compris la durabilité, le coût d'installation, les textures, les couleurs, les types de système de treillis, l'indice de résistance au feu, la facilité d'entretien et la lavabilité. Bien sûr, la fiabilité du fournisseur et du fabricant constitue une excellente raison de choisir les systèmes de plafond de CGC.

Le catalogue et les fiches de renseignements de CGC fournissent de l'information au sujet de chacun des critères de sélection dans un format convivial facilitant la comparaison des produits.

Design de plafond étape par étape

Trois étapes simples peuvent guider les rédacteurs de devis technique dans la sélection du plafond recherché. C'est aussi facile que de compter jusqu'à trois.

1. Repérer le principal critère de sélection dans le document pertinent de CGC (CSC2014) ou dans le catalogue électronique. Ces pages sont

conçues pour préciser la recherche de manière à trouver les produits répondant aux critères choisis. Les sélecteurs tiennent compte de l'insonorisation, du prix ou du budget, des couleurs, des textures, etc. Les produits qui répondent aux critères de sélection peuvent être évalués plus précisément en consultant les pages de renseignements sur le produit.

2. Tous les produits sont désignés dans les sélecteurs par leur nom commercial le plus courant. Afin de faciliter davantage la sélection du produit approprié, les sélecteurs présentent également les renseignements relatifs à la dimension des carreaux et des panneaux, aux valeurs du CAS, aux assemblages à indice de résistance au feu et au choix de couleurs.
3. On peut en outre obtenir des données techniques supplémentaires sur tous les produits. Pour obtenir les données techniques et le devis descriptif de chaque produit, communiquer avec l'entreprise au 1 (800) 361-1310. Ces guides fournissent des renseignements supplémentaires importants tels que les critères d'installation, l'information relative à l'application, les données sur les charges structurales admissibles et les facteurs de rendement se rattachant à la ventilation et à l'éclairage, le cas échéant. Les produits plus complexes, comme le système de plafond CURVATURA ou le système de garniture COMPASSO, sont présentés avec un portefeuille complet de design qui facilite le design et la rédaction du devis technique. Comme leur nom l'indique, les données techniques et le devis descriptif des produits présentent un devis descriptif en trois parties pouvant s'intégrer facilement aux spécifications du projet. Le catalogue électronique vous permettra d'élaborer un document renfermant les spécifications détaillées des produits sélectionnés.

Normes relatives aux plafonds acoustiques suspendus

L'American Society for Testing and Materials (ASTM) est l'organisme qui publie les normes consensuelles les plus courantes. L'ASTM est une société sans but lucratif offrant aux membres de l'industrie, aux consommateurs et aux représentants des organismes de réglementation, ainsi qu'à d'autres intéressés, un forum d'intérêt commun où ils peuvent se mettre d'accord et élaborer des normes relatives aux produits, aux installations et aux méthodes d'essai des produits. Se reporter à l'annexe pour une explication des diverses normes de l'ASTM.

Spécifications des produits pour les systèmes de plafonds acoustiques suspendus

L'utilisation de systèmes standard et structurés pour la rédaction des devis techniques et descriptifs de projets a permis de presque totalement coordonner l'élaboration des cahiers des charges pour la construction domiciliaire. Tant l'Institut royal d'architecture du Canada (IRAC) que Devis de construction Canada (DCC) préconisent la normalisation des cahiers des charges. DCC a élaboré MASTERFORMAT, le répertoire normatif de son manuel de pratique proposant un système complet de documents de construction, et fait également la promotion de l'utilisation du Devis directeur national (DDN).

L'emploi de documents de construction normalisés, particulièrement en ce qui a trait au devis technique et au devis descriptif, permet de simplifier le processus d'appel d'offres tout en définissant les normes de qualité du projet et des produits. Le dossier du projet comprend le formulaire de soumission, les modalités contractuelles, les dessins et les devis, de même que les addenda et les modifications.

Insonorisation

Les caractéristiques du rendement acoustique sont évaluées selon trois facteurs distincts : le coefficient d'atténuation sonore (CAS), le coefficient d'atténuation de plafond (CAP) et la classe d'articulation (CA). Ces caractéristiques s'expriment sous forme d'indices qui permettent de comparer les produits. Se reporter à l'annexe pour une explication des indices.

Les architectes et les designers d'intérieur professionnels utilisent ces indices d'insonorisation pour sélectionner les produits acoustiques qui répondent le mieux aux exigences d'une installation donnée. Pour de plus amples renseignements au sujet du rendement acoustique de produits particuliers, se reporter au document traitant des plafonds acoustiques de CGC ou communiquer avec le représentant local pour obtenir les fiches de renseignements de chaque produit. Les indices de rendement acoustique (CAP, CAS et CA) des carreaux et des panneaux de plafonds de CGC sont vérifiés de manière indépendante en vertu du processus d'homologation et du programme de suivi des Laboratoires des assureurs.

Design visant le rendement acoustique

Le design de solutions de plafonds à l'aide de produits qui répondent à des critères précis de contrôle acoustique est la clé permettant d'assurer une insonorisation efficace. Pour les applications exigeant une excellente absorption acoustique, CGC offre les panneaux à « CAS élevé » avec un indice de réduction du son de 0,70 jusqu'à plus de 1,00. Les produits de plafonds spéciaux alvéolés ou en acier perforé tels que PARALINE, CELEBRATION et CURVATURA peuvent également procurer des indices élevés d'absorption du son en ajoutant aux panneaux un endos en fibre de verre dans le vide du plafond. Les panneaux de plafonds en acier perforé PANZ, CELEBRATION et GEOMETRIX assurent l'absorption du son grâce à un endos acoustique intégré unique nommé ACOUSTIBOND. Les systèmes de plafonds à CAS élevé combinés aux revêtements de murs et de planchers, au mobilier, aux couvre-fenêtres et à d'autres matériaux insonorisants, contribuent à créer un milieu acoustique ambiant exempt d'écho et de réverbération.

Les panneaux à « CAS élevé » sont également offerts avec des CAP jusqu'à 45. Ces panneaux sont très efficaces pour empêcher la transmission du son dans l'entre-plafond. On peut obtenir une meilleure atténuation du son en posant des barrières acoustiques entre les pièces contiguës dans le vide du plafond et un calfeutrage acoustique sur le périmètre des cloisons afin d'empêcher le son de circuler à la surface du plafond.

L'insonorisation des établissements à aires ouvertes a généralement pour principal objectif la réduction de l'intelligibilité de la parole. À cette fin, il faut installer des écrans ou ajouter d'autres mesures d'atténuation du son aux composantes de réduction du bruit. On peut prendre d'autres mesures supplémentaires afin d'aider à « masquer » les bruits à l'aide de diffuseurs d'air, de haut-parleurs, de fontaines ou de toute autre méthode permettant de créer un bruit « blanc ».

Éclairage et réflexion de la lumière

L'éclairage est un des plus importants facteurs à considérer pour le design des espaces intérieurs. Pour assurer le traitement convenable des diverses conditions d'éclairage, il est crucial de bien comprendre d'abord la fin ou l'usage prévu du local. Les attentes en matière d'éclairage doivent ensuite être définies précisément. Bien sûr, la capacité du système électrique doit être suffisante pour répondre aux besoins courants et à une croissance éventuelle.

L'éclairage doit satisfaire les critères d'esthétisme et de confort visuel des occupants et du type de local. Le flux lumineux, le type et l'emplacement des sources d'éclairage peuvent influencer sur l'humeur des occupants. L'éclairage peut être saisissant ou diffus. Il peut faire partie intégrante du design général ou bien remplir une fonction bien précise. Les éclairagistes et les ingénieurs en éclairage peuvent aider à déterminer quelles sources d'éclairage artificiel peuvent s'ajouter le plus efficacement à la lumière ambiante pour atteindre des objectifs précis.

Les plafonds acoustiques suspendus sont un élément important de l'éclairage intérieur. Le système de suspension est conçu pour supporter la fixation des appareils d'éclairage et il procure une flexibilité accrue en ce qui a trait à l'emplacement ou au déplacement de ces appareils. En outre, la sélection des panneaux peut avoir une incidence sur la diffusion et la réflexion de la lumière.

Plusieurs termes couramment utilisés dans le domaine de l'éclairage sont définis dans le glossaire présenté en annexe.

Calcul de l'éclairage

On procède habituellement au calcul de l'éclairage général intérieur afin de déterminer le nombre d'appareils d'éclairage requis pour assurer un éclairement moyen en service déterminé dans un espace intérieur, de même que l'emplacement approprié des appareils d'éclairage afin d'obtenir un éclairage uniforme. Un éclairagiste ou un ingénieur en éclairage compétent peut s'avérer un atout précieux au sein de l'équipe de design. Au moyen du rendement lumineux nominal à la source et de la distance de la source à la surface de travail, l'ingénieur est en mesure de calculer le nombre, le type et l'emplacement des luminaires.

$$\text{Éclairement (pieds-chandelles)} = \frac{\text{lumens}}{\text{surface (pi. ca.)}} \quad \text{ou} \quad \text{pc} = \frac{\text{lumens}}{\text{pi. ca.}}$$

Il n'est toutefois pas aussi simple de déterminer le nombre et l'emplacement des luminaires que semble l'indiquer la relation directe illustrée ci-dessus. Il est également très important de prendre en considération d'autres facteurs tels que l'absorption de la lumière par les murs, le plafond et le plancher, la réflexion mutuelle de la lumière par les surfaces, l'efficacité de la répartition des luminaires, la disposition de la pièce, etc. Tous ces facteurs peuvent entraîner un coefficient d'utilisation susceptible de modifier la relation source lumineuse par rapport à l'éclairage utile.

$$\text{Éclairement (pieds-chandelles)} = \frac{\text{lumens} \times \text{coefficient d'utilisation}}{\text{surface (pi. ca.)}}$$

Réflexion de la lumière

La réflexion de la lumière est un critère important permettant de déterminer l'intensité du flux lumineux requis. Les panneaux acoustiques se distinguent par différentes teintes de blanc, des motifs et des textures variés, qui sont autant de facteurs influant sur la quantité de lumière réfléchie.

CGC mène des essais afin de mesurer la réflectance de ses panneaux conformément à la norme E-1477 de l'ASTM, méthode de calcul du facteur de réflectance des matériaux acoustiques à l'aide d'un réflectomètre à sphère photométrique.

Les panneaux de plafonds à haute réflexion de la lumière (RL élevée) permettent aux architectes et aux designers d'utiliser plus efficacement la lumière indirecte. Les luminaires à éclairage vers le plafond tels que des suspensions, des appliques ou des plafonniers produisent une diffusion lumineuse offrant trois avantages particuliers :

1. dans un environnement de bureau, la lumière indirecte réduit l'éblouissement causé par le reflet sur les écrans d'ordinateur, les lunettes et les vitres, créant ainsi un lieu de travail plus agréable et plus productif.
2. la lumière indirecte permet de réduire les coûts initiaux car moins d'appareils d'éclairage sont installés au moment de la construction.
3. la lumière indirecte permet également de réaliser des économies au fil du temps.

Les panneaux à haute réflexion à la lumière conviennent particulièrement bien aux environnements de bureau à aires ouvertes, aux établissements de soins de santé, aux établissements scolaires, aux bibliothèques et aux salles d'ordinateurs. L'utilisation efficace de la réflexion lumineuse est un atout précieux pour l'architecte et le propriétaire car elle permet d'éviter les conditions d'éblouissement et de réduire les coûts de construction initiaux ainsi que les coûts de consommation d'énergie.

Éclairage à effet saisissant ou théâtral

Les systèmes de plafonds à sections courbes ou ondulées facilitent la création d'un effet saisissant à l'aide d'un éclairage direct, indirect ou en faisceau. CGC a lancé les systèmes de plafonds COMPASSO, C2 (COMPASSO en paires) et CURVATURA justement pour permettre une telle expression de créativité. Ces produits offrent un potentiel de designs créatifs qui va bien au-delà des environnements de bureau.

Les conditions d'éclairage critique, aussi nommé éclairage latéral, peuvent être causées par un éclairage fluorescent périmétrique ou par la présence de fenêtres se prolongeant au-delà du plan du plafond. Plusieurs systèmes de vitrage moderne sont polarisés pour accroître le confort des occupants, toutefois cette polarisation peut produire un éclairage très accentué de la surface du plafond. De nombreux produits de plafonds ne présentent pas un aspect convenable lorsqu'ils sont exposés à un éclairage si cru. Dans de telles conditions, on conseille d'utiliser les panneaux MARS CLIMAPLUS ou OLYMPIA CLIMAPLUS. Les produits comportant un mat de base de fibre de verre, comme les panneaux PREMIER ou HALCYON, doivent être utilisés avec circonspection.

Le design des magasins de commerce au détail, des complexes de divertissement, des restaurants et des halls de réception peut prévoir un éclairage très élégant et prestigieux. L'éclairage vers le haut et l'éclairage en faisceau à l'aide d'une source de lumière halogène sont très à la mode en

design intérieur contemporain. Dans ces endroits spécialisés, il est encore plus crucial de faire appel aux services d'un éclairagiste professionnel.

Considérations environnementales

L'installation d'un système de plafond suspendu se fait habituellement lorsque l'immeuble est clos et que l'équipement permanent de chauffage et de climatisation est en fonction. Toute l'humidité résiduelle des travaux de plâtre, de béton ou de terrazzo doit s'être dissipée. La température doit se situer dans l'intervalle de 16 à 29 °C (61 à 84 °F), avec un taux d'humidité relative ne dépassant pas 70 %. Des conditions de température et d'humidité en dehors de ces limites peuvent avoir une incidence négative sur les panneaux et le treillis.

Environnement intérieur normal : dans certains cas, on peut prescrire des systèmes de plafonds pour des installations « non standard ». CGC est d'avis que les systèmes de suspension et les carreaux standard doivent être installés dans des conditions ambiantes qui respectent les exigences environnementales définies.

Environnements très humides

On peut prescrire des panneaux et des treillis spéciaux lorsque le système de plafond doit être exposé de manière continue à des températures et à des taux d'humidité élevés. CGC offre des panneaux capables de supporter des taux d'humidité et des températures élevés sans affaissement. Ces panneaux, regroupés dans la gamme *CLIMAPLUS*, sont des panneaux standard traités à l'aide d'un ingrédient additionnel leur permettant de conserver leur stabilité dimensionnelle à des températures supérieures à 40 °C (104 °F) et à un taux d'humidité relative jusqu'à 95 %.

Les panneaux *CLIMAPLUS* peuvent également être utilisés dans des environnements standard et normaux. La technologie utilisée offre plus de souplesse pendant et après les travaux de construction, permettant ainsi aux installateurs de commencer la pose avant que l'immeuble soit complètement clos. Quand ils sont utilisés avec les systèmes de treillis *DOWN*, les panneaux *CLIMAPLUS* sont garantis à vie.

Outre les panneaux *CLIMAPLUS*, CGC offre plusieurs panneaux spécialisés convenant à des applications particulières comme les piscines, les cuisines, les salles blanches, les endroits soumis aux mauvais traitements ou d'autres installations non standard.

De plus, certains treillis sont conçus pour répondre aux exigences de conditions exceptionnelles. Le système de suspension *DOWN AX* est un treillis en aluminium convenant particulièrement bien dans des lieux très humides, notamment au-dessus des piscines. Le système *AX* est classé comme un système à charge légère, cependant, sa capacité de charge peut être accrue jusqu'au niveau intermédiaire en diminuant l'espacement des câbles de suspension à 915 mm (3 pi) c. à c.

Le treillis en acier est également offert en version à semelle d'aluminium (*DOWN DXLA*), ou en version en acier galvanisé à chaud et semelle d'aluminium (*DOWN ZXLA* et *ZXLA*), en assemblages pour charge intermédiaire ou lourde. CGC propose aussi des panneaux spécialisés convenant à des applications particulières comme les piscines, les cuisines, les salles blanches, les endroits exigeant des panneaux résistants aux mauvais traitements ou d'autres installations non standard.

Dans des conditions environnementales extrêmes, le système de treillis DOWN DXSS en acier inoxydable peut être le choix approprié. Il est conseillé de consulter un métallurgiste avant d'utiliser ce produit dans des milieux très corrosifs.

Moississures

Au Canada, les systèmes de plafond ne sont pas sujets à la formation de moississures, sauf en présence d'un défaut structurel dans l'enveloppe du bâtiment ou d'une fuite dans le système de plomberie. CGC offre toutefois des produits (p. ex. *ASTRO ClimaPlus*) traités avec des agents antimicrobiens particuliers et comportant une garantie de protection qui assure la tranquillité d'esprit des propriétaires d'immeubles. Même s'il n'existe aucune norme de l'industrie permettant de mesurer la résistance d'un plafond à la formation de moississures, la norme D3273 de l'ASTM constitue un bon indicateur; CGC utilise cette norme pour mesurer l'efficacité des traitements antimicrobiens de ses produits.

Applications à l'extérieur

Les applications à l'extérieur sont exposées à des conditions environnementales extrêmes. Les plafonds suspendus utilisés dans des applications à l'extérieur doivent être posés à l'horizontale, couverts et protégés. Les applications à l'extérieur sont généralement des stationnements abrités, des allées couvertes, des soffites ou des services au volant abrités, ou des entrées d'immeubles.

L'installation de plafonds suspendus dans de telles applications doit tenir compte d'un certain nombre de préoccupations particulières. Il faut considérer l'effet des éléments extérieurs tels que le vent, l'humidité et les variations de température. Des systèmes de treillis et de panneaux standard aux plafonds spéciaux, CGC offre toute une gamme de produits assurant un bon rendement dans ces conditions.

CGC conseille le système de treillis ZXA/ZXLA pour conditions environnementales extrêmes comme système de suspension standard dans les applications à l'extérieur. Le treillis galvanisé à chaud, la semelle en aluminium et les agrafes en acier inoxydable en font un système résistant à la corrosion. Les carreaux de plafond à poser de marque SHEETROCK offerts par CGC s'adaptent à ce système de treillis. Ces carreaux à noyau de gypse FIRECODE sont recouverts d'une pellicule de vinyle blanche texturée. Ces carreaux durables, faciles à nettoyer et résistants aux taches sont parfaits pour les utilisations à l'extérieur.

Lors d'essais de résistance au vent, le système de treillis ZXA et de carreaux de gypse à poser a été soumis à une charge due au vent jusqu'à 193 km/h (120 mi/h). Les essais ont été conduits par un laboratoire indépendant en utilisant des montants de compression à chaque câble de suspension (1 220 mm [4 pi] c. à c.) et des agrafes de retenue (clous) sur chaque panneau. CGC recommande ce type d'installation pour les applications à l'extérieur, sous réserve de l'examen des conditions particulières de chaque projet par un ingénieur de structure. Afin d'assurer l'intégrité à long terme du système et de la structure, on doit assurer une ventilation adéquate dans l'entre-plafond.

D'autres plafonds spéciaux conviennent également bien aux applications abritées à l'extérieur. CGC fabrique le système de plafond linéaire PARALINE et le système de panneaux de plafond de 610 x 610 mm (2 x 2 pi) CELEBRATION. Ces deux systèmes peuvent être utilisés à l'extérieur dans des installations abritées.

Les panneaux en aluminium PARALINE utilisés avec un support symétrique en aluminium et des montants de compression ont été soumis à des essais de résistance à la charge due au vent jusqu'à 193 km/h (120 mi/h) (37 lb/pi²). Les panneaux de plafond en aluminium CELEBRATION ont également été soumis à des essais de résistance à la charge due au vent jusqu'à 193 km/h (120 mi/h), lorsqu'ils sont emboîtés dans un assemblage composé du treillis galvanisé FINELINE, de carreaux de plafond à poser de marque SHEETROCK, de montants de compression et d'agrafes de retenue. Ces deux systèmes offrent aux architectes la possibilité de prescrire une solution pouvant assurer la transition continue de l'intérieur vers l'extérieur. Ces systèmes constituent également des solutions innovatrices et intéressantes pour les projets d'installations abritées à l'extérieur.

Sécurité en matière de prévention des incendies

Combustibilité par rapport aux assemblages à indice de résistance au feu

Les propriétés de prévention des incendies des plafonds suspendus sont souvent mal comprises, principalement en raison de la terminologie utilisée qui comprend plusieurs termes qui se ressemblent mais qui ont un sens différent. Les termes propagation des flammes, classe A, incombustibilité, résistance au feu, assemblage à indice de résistance au feu ne renvoient pas à la même réalité. Il est opportun de faire ressortir la signification différente de ces termes.

Incombustibilité signifie simplement que les matériaux ne se consumeront pas. La désignation de classe A attribuée à un produit signifie que le matériau peut être enflammé mais qu'il ne brûlera pas et que le feu s'éteindra de lui-même. La propagation des flammes est une mesure du caractère auto-extinguible du matériau. Les caractéristiques relatives à la propagation des flammes et au dégagement de fumée sont mesurées conformément à la norme E-84 de ASTM; la mesure détermine si la classe A peut être attribuée à un matériau donné. Au Canada, les codes du bâtiment n'utilisent pas le système de « classe »; les caractéristiques de combustion de surface (propagation des flammes et dégagement de fumée) sont déterminées au moyen d'essais menés conformément à la norme nationale du Canada ULC S102-M. Les codes régissent plutôt les limites admissibles en fonction des valeurs obtenues à partir de ces essais.

Ces termes ne doivent pas être confondus ou substitués l'un à l'autre pour décrire les assemblages à indice de résistance au feu ou les indices attribués.

Indices de résistance au feu et assemblages à indice de résistance au feu

Entre quinze et vingt pour cent des plafonds suspendus sur le marché sont vendus et installés dans des assemblages à indice de résistance au feu. Le terme « indice de résistance au feu » est utilisé depuis longtemps par les Underwriters Laboratories Inc. et les Laboratoires des assureurs du Canada pour désigner le rendement de divers types de constructions. Ces indices renvoient aux essais sur la résistance au feu conçus pour mesurer la capacité d'un assemblage à résister à la propagation des flammes, de la chaleur et des gaz chauds au côté non exposé au feu, et à conserver son intégrité structurelle pendant un délai mesuré.

L'expression même « résistance au feu » évoque immédiatement les caractéristiques décrites précédemment, c'est-à-dire les caractéristiques de

l'incombustibilité. Cette confusion est la source du malentendu voulant qu'un plafond à treillis fabriqué à l'aide de matériaux de classe A puisse empêcher la propagation d'un incendie, ou qu'il puisse être considéré comme étant un plafond « à indice de résistance au feu ». Cela n'est pas nécessairement le cas.

Les plafonds (ou les assemblages) à indice de résistance au feu sont soumis à des essais et certifiés comme un tout. Ce tout englobe tous les éléments de la construction, du type de solives au type et à la dimension de panneaux acoustiques. L'assemblage entier qui a été soumis à un essai figure au *répertoire UL* ou *ULC sur la résistance au feu*.

La chaleur intense générée par un feu a un effet différent sur des matériaux dissimilaires; les matériaux doivent donc être soumis à des essais en contexte, ou les uns par rapport aux autres. Ainsi, un assemblage de plafond à indice de résistance au feu reproduit aussi fidèlement que possible une petite partie d'un édifice complet, y compris, sans toutefois s'y limiter, le béton, les solives, les appareils d'éclairage, le type de panneau de plafond, le type de plancher, le type de toit, etc.

Le répertoire UL ou *ULC sur la résistance au feu* énumère tous les types de constructions qui ont été soumis à des essais dans des conditions d'incendie réelles. Même si le présent chapitre traite plus particulièrement des plafonds, les essais présentés dans le répertoire englobent les poutres, les colonnes, les planchers, les toits ainsi que les murs. Encore une fois, un assemblage à indice de résistance au feu renvoie à l'assemblage dans son entier, tel qu'il a été construit et soumis à l'essai avec tous les éléments mentionnés ci-dessus. Toute modification apportée par rapport à la construction soumise à l'essai remet sérieusement en question le rendement des autres matériaux utilisés dans l'assemblage.

Méthodes d'essai de résistance au feu

La méthode généralement utilisée pour mettre à l'essai un assemblage de plafond suspendu à indice de résistance au feu consiste à construire une pièce représentant la construction type et d'y installer un plafond suspendu. Selon le type de construction, la pièce pourra comporter une dalle en béton représentant l'étage supérieur, des solives s'il s'agit d'une toiture, une charpente de murs appropriée, le système de treillis à indice de résistance au feu de marque **DOWN** et les panneaux de plafond **FIRECODE**. Si le plafond doit comporter des appareils d'éclairage et des diffuseurs d'air, ces éléments doivent également être compris.

Tous les essais de résistance au feu UL et ULC sont menés conformément aux normes E-119 de l'ASTM ou CAN/ULC S101-M. L'assemblage réussit l'essai de résistance au feu lorsque toutes les exigences d'homologation, telles que la résistance thermique et l'intégrité structurelle décrites précédemment sont satisfaites.

Tous les matériaux utilisés dans un assemblage à indice de résistance au feu mis à l'essai doivent figurer dans le répertoire UL ou ULC. Toute déviation par rapport aux matériaux cités ou à la méthode d'installation remet en question le rendement de la construction finale. La décision finale en ce qui a trait à toute substitution ou modification appartient au directeur de la construction local.

Types de constructions mis à l'essai

Les principaux types d'essais de résistance au feu auxquels sont soumis les treillis à indice de résistance au feu de marque **DOMN** et les panneaux de plafond de CGC sont fondés sur le type d'assemblage utilisé pour construire la charpente. La désignation des essais UL et ULC est codée selon le préfixe de l'essai des assemblages de plafond :

A - Assemblages plancher-plafond avec platelage alvéolaire, éléments alvéolaires en acier et support par poutre.

D - Assemblages plancher-plafond en béton avec éléments de plancher en acier et support par poutre.

G ou I - Assemblages plancher-plafond avec solives en béton et en acier.

J ou K - Assemblages plancher-plafond en béton préfabriqué ou coulé sur place.

L ou M - Assemblages plancher-plafond avec solives en bois ou composées bois et acier.

P ou R - Assemblages toit-plafond.

Ces désignations formées du préfixe suivi d'un numéro de trois chiffres correspondent aux assemblages cités dans le *répertoire UL* et *ULC* et décrits dans les devis descriptifs. CGC offre plus de 100 assemblages de plafonds homologués. Les essais portant sur des assemblages comportant le treillis à indice de résistance au feu de marque **DOMN** et les panneaux ou carreaux **FIRECODE** sont énumérés dans les pages suivantes. Pour obtenir de plus amples renseignements, se reporter à la dernière version du *répertoire UL* ou *ULC sur la résistance au feu*.

Remarque : Les essais suivants sont valides au moment de la rédaction du présent document. Tant les essais que les devis de construction s'y rattachant peuvent être modifiés de temps à autre. Conséquemment, se reporter à la documentation à jour de CGC et au *répertoire UL* ou *ULC sur la résistance au feu* courant pour déterminer la validité d'un assemblage à indice de résistance au feu avant de le prescrire.

Tous les assemblages UL de CGC sont énumérés dans le volume 2 du répertoire UL des produits certifiés pour le Canada. Cette inclusion indique que les UL certifient que ces assemblages ont été examinés selon la norme CANULC S101-M afin d'assurer leur conformité avec le Code national du bâtiment du Canada.

Plafonds à indice de résistance au feu

Assemblages	N° d'assemblage de UL	Indice de l'assemblage	Carreaux et panneaux de plafond approuvés	Système de treillis	Dimension max. de luminaire — % de la surface du plafond	Surface de conduite par 100 pi. ca. de surface du plafond	Détails de construction de l'assemblage
A. Plancher-plafond — Béton avec éléments alvéolaires en acier et support par poutre							
Système de treillis apparent et panneaux à poser	A204	2 h R; 2 h UR; 2 h URB	GR-1; FR-81; FR-83; FR-4; M; FR-X1	610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) Autres fabricants	Éclairage fluorescent, 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) – 24 %	(113 po²)	béton 76 mm (3 po); plattelage alvéolaire; poutre de 8 x 28
Autres assemblages UL : A203, A207, A003 et A010							
D. Plancher-plafond — Béton avec éléments de plancher en acier et support par poutre							
Système de treillis apparent et panneaux à poser	D201	2 h R; 2 h UR; 3 h URB	GR-1; FR-81; FR-83; FR-4; M; FR-X1	610 x 610 mm (2 x 2 pi); 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi); 508 x 1 524 mm (20 x 60 po) DXL, ZXL, DXLZ, SDXL, DXLA, DXLZA, SDXLA	Éclairage fluorescent, 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) – 24 %, 508 x 1 220/1 524 mm (20 x 48 po/60 po)	(676 po²)	béton 38 mm (1 1/2 po); plattelage alvéolaire; poutre 8 x 31
Autres assemblages UL : D209 et D219							
G. Plancher-plafond — Solives en béton et acier							
Système de treillis apparent et panneaux à poser	G204	2 h R; 2 h UR; 2 h URB	GR-1; FR-81; FR-83; FR-4; M; FR-X1	610 x 610 mm (24 x 24 po) à 762 x 1 524 mm (30 x 60 po) DXL, DXLA, DXLZ, SDXL, DXLZA, SDXLA	Éclairage fluorescent, 610 x 610 mm (24 x 24 po); 610 x 1 220 mm (24 x 48 po); 610 x 1 524 mm (24 x 60 po); 24 %; 610 x 610 mm (2 x 2 pi) DH; Éclairage à incandescence 165 mm (6 1/2 po) de diam.	(113 po²) (676 po²)	béton 64 mm (2 1/2 po); lattis métallique ou plattelage; solives de 254 mm (10 po) espacées de 762 mm (30 po) c. à c.; poutre de 6 x 12
	G262	1 1/2 h R; 1 1/2 h UR	GR-1; FR-83; FR-X1	610 x 610 mm (2 x 2 pi); bord droit, bord ILT DXLT, DXLTA	Éclairage fluorescent, 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) – 24 %	(113 po²)	béton 64 mm (2 1/2 po); plattelage en acier; solives de 203 mm (8 po) espacées de 610 mm (24 po) c. à c.
	G264	1 1/2 h R; 1 1/2 h UR	GR-1; FR-X1; FR-83	610 x 610 mm (2 x 2 pi); bord FL DXLF	Éclairage fluorescent, 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) – 24 % Éclairage à incandescence 165 mm (6 1/2 po) de diam.	(113 po²)	béton 64 mm (2 1/2 po); plattelage en acier; solives 89 espacées de 610 mm (24 po) c. à c.
Autres assemblages UL : G203, G211, G213, G202, G215, G222, G227, G228, G230, G231, G265, G259, G201, G017, G002, G007, G008, G011, G018, G037, G040 et G020. Assemblages ULC : G018, G020, I221, I222, I223, I519 et I520							
J ou K. Plancher-plafond — Béton préfabrique ou coulé sur place							
Système de treillis apparent et panneaux à poser	J201	2 h R; 2 h UR	GR-1; FR-81; FR-83; FR-4; M; FR-X1	610 x 610 mm (2 x 2 pi); 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi); 508 x 1 524 mm (20 x 60 po) DXL, DXLT, DXLZ, SDXL, DXLZA, DXLTA, DXLTA	Éclairage fluorescent, 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) – 24 % Éclairage à incandescence 165 mm (6 1/2 po) de diam.	(576 po²)	plancher de béton de 64 mm (2 1/2 po) avec colonnes de béton de 152 mm (6 po)
Autre assemblage UL : J202							
L. Plancher-plafond — Solives en bois ou composées bois et acier							
Système de treillis apparent et panneaux à poser	L206	1 h UR; Indice du fini : 17 min	19 mm (3/4 po) GR-1; 19 mm (3/4 po) FR-83; FR-X1	610 x 610 mm (2 x 2 pi); 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) DXL, DXLA, DXLZ, SDXL, DXLZA, SDXLA	Éclairage fluorescent, 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) – 8 % Éclairage à incandescence 165 mm (6 1/2 po) de diam. – 0,5 %	(110 po²)	Plancher en bois; 51 x 254 mm (2 x 10 po) solives en bois 406 mm (16 po) c. à c.
Autres assemblages UL : L211, L202, L206, L212, L003 et L006. Assemblage ULC : L003							

Plafonds à indice de résistance au feu (suite)

Assemblages	N° d'assemblage de UL	Indice de l'assemblage	Carreaux et panneaux de plafond approuvés	Système de treillis	Dimension max. de luminaire — % de la surface du plafond	Surface de conduite par 100 pi. ca. de surface du plafond	Détails de construction de l'assemblage
P. Toit-plafond							
Système de treillis apparent et panneaux à poser	P237	2 h R; 2 h UR; 2 h URB	FR-4; FR-83; GR-1; FR-X1	610 x 1220 mm (2 x 4 pi) DW (pour cloison sèche), DXL, DXLA, ZXL, DXLZ, SDXL, DXLZA, SDXLZ (pour panneau)	Éclairage fluorescent, 305 x 1220 mm (1 x 4 pi) – 16 %; 610 x 610 mm (2 x 2 pi) – 20 %; 610 x 1220 mm (2 x 4 pi) – 24 %; Éclairage à incandescence, 165 mm (6 1/2 po) de diam.	(144 po ²) Retours d'air linéaires	Sans restriction quant à l'isolation; plâtrage en acier; solives de 203 mm (8 po) espacées de 1 829 mm (72 po) c. à c.; plafond en panneaux de gypse Firecode C de 12,7 mm (1/2 po) isolation par fibre de verre de 152 mm (6 po)
	P230	1 1/2 h R; 1 1/2 h UR; 1 1/2 h URB	GR-1; FR-4; FR-83; FR-X1	610 x 610 mm (2 x 2 pi); 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi); 508 x 1 524 mm (20 x 60 po)	Éclairage fluorescent, 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) – 24 %; Éclairage à incandescence, 165 mm (6 1/2 po) de diam. DH1 610 x 610 mm (2 x 2 pi)	(255 po ²) (576 po ²) pour 1 h	Sans restriction quant à l'isolation; panneaux de gypse ou Durock sur plâtrage en acier; solives de 254 mm (10 po) espacées de 1 829 mm (72 po) c. à c.; poutre de 152 x 305 mm (6 x 12 po)
	P254	1 h R; 3/4 h UR; 3/4 h URB	19 mm (3/4 po) GR-1; 19 mm (3/4 po) FR-81; 19 mm (3/4 po) FR-83	610 x 610 mm (2 x 2 pi); DXLF à bord FL	Éclairage fluorescent, 610 x 610 mm (2 x 2 pi) ou 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) – 24 %; Éclairage à incandescence, 165 mm (6 1/2 po) de diam.	(113 po ²)	Sans restriction quant à l'isolation; panneau de cloison de gypse; plâtrage de toit en acier; solives de 254 mm (10 po) espacées de 1 220 à 1 829 mm (48 à 72 po) c. à c.
	P268	1 1/2 h R; 1 1/2 h UR; 1 1/2 h URB	19 mm (3/4 po) GR-1; 19 mm (3/4 po) FR-81; 19 mm (3/4 po) FR-83 FR-X1	610 x 610 mm (2 x 2 pi); DXL, DXLA, ZXL, DXLZ, SDXL, DXLZA, SDXLA	Éclairage fluorescent, 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) – 24 %;	(576 po ²)	Panneaux de tablier de en métal; isolation par fibre de verre; panneaux de toit en acier espacées de 1 524 mm (60 po) c. à c.; panneaux de plafond avec endos de verre de 152 mm (6 po)

Autres assemblages UL : P213, P241, P201, P202, P214, P267, P235, P238, P245, P246, P255, P257, P269 et P203. Assemblages ULC : R220, R221 et R223

Codes de produits aux fins des essais de résistance au feu

Carreau Acoustone Firecode

G = carreaux de plafond FROST, GLACIER, « F » FISSURED

W = carreaux de plafond FROST, GLACIER, « F » FISSURED

AP = carreaux de plafond FROST, GLACIER, « F » FISSURED

Panneaux Acoustone Firecode

AP = panneaux de plafond SANDRIFT, FROST, GLACIER, « F » FISSURED

AP-1 = panneaux de plafond SANDRIFT, FROST, GLACIER, « F » FISSURED

Panneaux de gypse à poser à fonction spéciale Firecode CLIMAPLUS

FC-CB = panneaux de plafond de gypse à poser

Panneaux Firecode AURATONE, à fonction spéciale ORION CLIMAPLUS, MILLENNIA CLIMAPLUS et ECLIPSE CLIMAPLUS

GR-1+ = panneaux de plafond Illusion, Aspen, Fissured

FR-X1 = panneaux de plafond ORION CLIMAPLUS, ECLIPSE CLIMAPLUS, MILLENNIA CLIMAPLUS (endos d'argile)

FR-83 = panneaux de plafond RADAR, FISSURED, Pebbled, Rock FACE CLIMAPLUS, CLEAN ROOM CLIMAPLUS

FR-4 = panneaux de plafond RADAR CERAMIC CLIMAPLUS

Remarques générales au sujet des systèmes DXL/DXLA à indice de résistance au feu

1. Le câble de suspension doit être placé entre l'enture du té principal et l'encoche de dégagement, au maximum à 1 220 mm (48 po) c. à c., ou selon les exigences de l'assemblage UL particulier.
2. Les câbles de suspension de tous les tés transversaux de 1 524 mm (60 po) doivent être placés à mi-chemin.
3. Les assemblages sont mis à l'essai conformément à la méthode et aux critères de la norme UL263, aussi connus sous les références A2.1, E-119 de l'ASTM et 251 de la NFPA.
4. Des agrafes de retenue sont nécessaires lorsque la densité des panneaux à indice de résistance au feu est inférieure à 4,8 kg/m² (1,0 lb/pi²).
5. La colonne % n'indique que les appareils de 610 mm x 1 220 mm (24 po x 48 po), sauf indication contraire. Vérifier les exigences relatives à la suspension.
6. Certains assemblages ne sont applicables qu'au système DXL. Consulter le *répertoire UL sur la résistance au feu*, et ses révisions, afin de confirmer les renseignements figurant dans les tableaux.
7. DXLA et ZXLA sont également cités dans le répertoire UL.
8. DXL a fait l'objet de nombreux autres essais de résistance au feu et est cité dans différents rapports du service d'évaluation national, comme NER-148 et NER-399 (construction par poutre triangulée).
9. Consulter les assemblages UL en ce qui concerne les options de plâtrage.

Autres assemblages DXL à indice de résistance au feu

3 h : G-229

2 h : A-202, D-208, G-208, G-209, G-218, G-229, G-236, G-243, G-250 et G-258 (systèmes dissimulés D-010 et G-022)

1 1/2 h : A-210, G-229, G-241, G-243, L-208, P-207, P-225, P-227, P-231 et P-251

1 h : G-241, L-206, L-209, L-210, L-212, P-206, P-210, P-225, P-227, P-244, P-245, P-257, P-509 et P-513

3/4 h : P-204

Exigences antisismiques relatives aux plafonds acoustiques suspendus

La plupart des gens connaissent la probabilité des tremblements de terre sur la côte ouest, cependant toutes les régions du monde sont soumises à un certain mouvement sismique. En conséquence, la structure des bâtiments dans certaines régions doit être renforcée afin de pouvoir résister aux contraintes imposées par les secousses sismiques. En effectuant le calcul sismique, l'architecte doit déterminer si le bâtiment et les installations doivent être dotés d'un système de contreventement latéral (horizontal), et en établir les paramètres. La première étape du calcul sismique d'un bâtiment donné consiste à déterminer les exigences du code du bâtiment s'appliquant à la région.

Résistance aux mouvements sismiques

Les exigences antisismiques particulières peuvent être posées aux plafonds suspendus dans des régions sujettes aux mouvements sismiques. Dans ces régions, les bâtiments doivent être dotés d'un système de contreventement principalement pour prévenir les blessures et pour conférer au plafond la flexibilité voulue pour suivre le mouvement du bâtiment lors d'une secousse sismique.

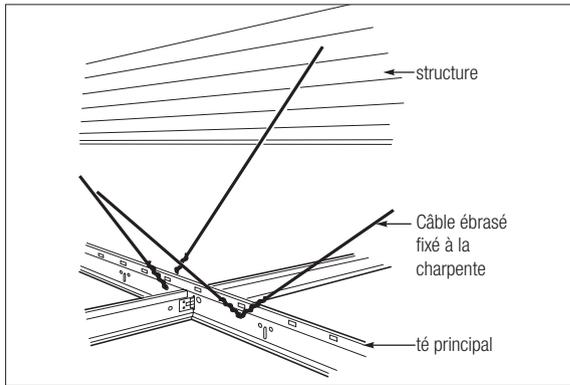
Les systèmes de suspension Donn sont continuellement soumis à des essais portant sur la tension minimale et la résistance à la compression à tous les points de connexion (conformément aux exigences de la norme E580 de l'ASTM). En outre, les règles de l'art relatives à la construction antisismique prévoient l'utilisation de câbles de suspension ébrasés et bien tendus afin de résister aux mouvements latéraux, et de montants de

compression assurant la résistance aux mouvements verticaux (voir ci-bas); ces exigences sont décrites dans la norme E-580 de l'ASTM.

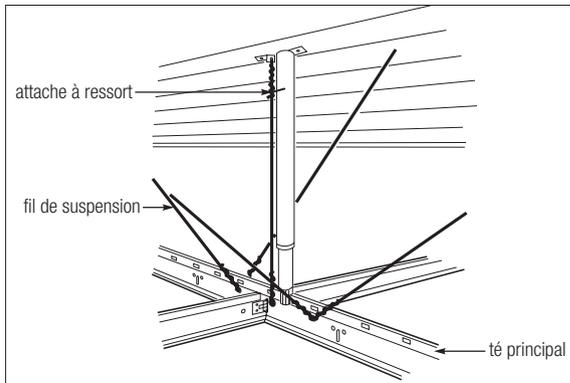
On peut avoir recours au code du bâtiment afin de déterminer les paramètres de contreventement requis, cependant la norme précitée est souvent utilisée implicitement.

La décision finale en matière de contreventement antisismique et de détails de construction revient aux agents locaux. Chaque projet se caractérise par des exigences antisismiques particulières ainsi que par des facteurs variables en fonction de l'emplacement, du type de bâtiment et des détails de construction. On conseille de faire appel à un ingénieur de structure pour examiner chaque installation afin de prévoir le contreventement antisismique adéquat, le cas échéant.

Les câbles de suspension ébrasés limitent le mouvement latéral.



Les montants de compression limitent le mouvement vertical.



Chauffage, ventilation et climatisation

La distribution de l'air fait partie intégrante de plusieurs systèmes de plafonds suspendus. La distribution de l'air chaud ou de l'air conditionné à l'endroit voulu sous le plafond est un facteur crucial dans le design de tout système de plafond. L'architecte et le designer doivent tenir compte la circulation et de la distribution de l'air produit par le système de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) requis pour un emplacement particulier. L'air est habituellement distribué par les diffuseurs d'air intégrés au système de plafond et contrôlé par la pression produite par le système de CVC.

La circulation et la diffusion de l'air dans un espace conditionné influent directement sur la qualité de l'environnement acoustique de cet espace. Le seuil admissible du son produit par la circulation de l'air dépend largement du niveau d'intensité acoustique, du spectre sonore et de la relation avec l'environnement sonore existant.

Le niveau d'intensité acoustique de la distribution de l'air par un diffuseur d'air se mesure en décibels; les diffuseurs d'air sont classés en fonction des critères de bruit (N.C.) pour un débit d'air donné en litre par seconde (L/s) ou en pied cube par minute (pi^3/min). Dans la plupart des cas, l'intensité du bruit causé par la circulation de l'air doit demeurer faible afin de ne pas nuire à la transmission du son des communications nécessaires. Cependant, il peut arriver qu'un bruit relativement plus intense soit utilisé pour masquer ou couvrir des sons indésirables ou pour assurer la confidentialité des entretiens.

Une analyse minutieuse des exigences pratiques de l'espace conditionné doit être à la base du design acoustique. Il s'agit le plus souvent d'établir un équilibre entre le bruit produit par la circulation de l'air et d'autres bruits ambiants, tels que le son des communications nécessaires, le bruit de l'extérieur et les bruits provenant des espaces contigus. La mesure de référence du bruit produit par un diffuseur d'air est d'au plus 35 N.C. dans un environnement de bureau.

CGC offre des diffuseurs d'air standard de 610 x 610 mm (2 x 2 pi) convenant aux plafonds à treillis de 14 mm (9/16 po). La jonction du diffuseur d'air avec la surface du plafond présente un aspect attrayant tout en assurant une ouverture propre et discrète pour le débit d'air. Les diffuseurs offrent la possibilité d'un débit à quatre voies assurant ainsi un contrôle directionnel optimal; ils sont offerts en version à une, deux, trois ou quatre fentes procurant toute la flexibilité voulue pour répondre aux exigences en matière de distribution d'air.

Le tableau ci-après énumère les gammes de critères de bruit (N.C.) pour divers types de locaux :

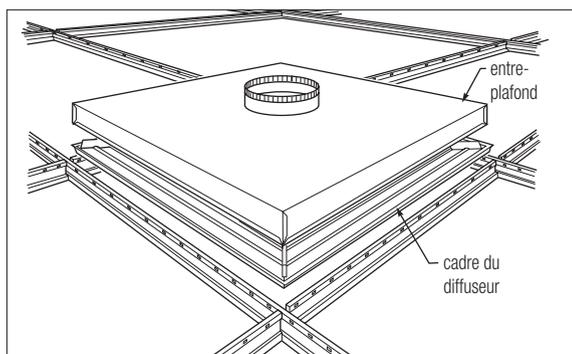
Paramètres de contrôle acoustique s'appliquant aux systèmes de ventilation

Type de local		Gamme de critères de bruit
Résidences	Immeuble résidentiel, deux ou trois logements	30-40
Hôtels	Salles de bal, salles de réception	30-40
	Foyers et corridors, halls	35-45
	Garages	40-50
Hôpitaux et cliniques	Salles d'opération, salles communes	30-40
	Laboratoires, foyers et corridors, halls et salles d'attente	35-45
Bureaux	Salles de conférence	25-35
	Salles de réception	30-40
	Bureaux généraux à aires ouvertes, ateliers de dessin	35-50
	Foyers et corridors	35-55
Auditoriums	Foyers multiusages	25-30
	Amphithéâtres semi-extérieurs, salles de conférence, planétarium	30-35
	Halls	35-45
Établissements scolaires	Bibliothèques	30-40
	Salles de classe	30-40
	Laboratoires	35-45
	Salles de récréation	35-50
	Corridors et foyers	35-50
Édifices publics	Bibliothèques publiques, salles d'audience	30-40
	Bureaux de poste, banques, halls	35-45
	Salles de lavabos et de toilettes	40-50
Restaurants et cafétérias	Restaurants	35-45
	Cafétérias	40-50
Magasins de vente au détail	Magasins de vêtements	35-45
	Magasins à rayons, petits magasins de détail	40-50
	Supermarchés	40-50
Centres d'activités sportives intérieures	Stades	30-40
	Salles de quilles, gymnases	35-45
	Piscines	40-55
Transport	Bureau de vente des billets	30-40
	Salons et salles d'attente	35-50

Source : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

Les critères de bruit (N.C.) sont un élément important dans le design d'un système CVC et dans la sélection du diffuseur d'air approprié.

Diffuseur d'air Down



Installation des plafonds acoustiques suspendus

L'aspect d'un plafond suspendu dépend tant des matériaux utilisés que de la qualité de l'installation. CGC fabrique des composantes respectant la norme C635 de l'ASTM, assurant ainsi que les normes qu'elle applique en ce qui a trait aux matériaux, à la structure et à la qualité sont conformes aux normes prescrites. L'installation doit être exécutée conformément à la norme 636 de l'ASTM qui assure la pose à niveau et la fixation solide des composantes.

La mesure et la planification constituent les premières étapes clés du processus d'installation. Les tés doivent être mesurés et placés centre à centre (c. à c.), c'est-à-dire à partir du centre d'un té jusqu'au centre du suivant. L'installation fait appel à plusieurs composantes :

Le profilé mural est une bande en métal en forme de L, W ou C qui assure la continuité du bord fini autour du périmètre du plafond, à la jonction du mur et du plafond.

Les tés principaux sont des éléments d'ossature en métal. Ils s'étendent sur toute la longueur ou la largeur de la pièce (de préférence perpendiculairement aux solives) entre les profilés muraux, et assurent le principal support du poids du plafond. Les tés sont suspendus aux solives ou à d'autres supports au-dessus du plafond à l'aide de câbles de suspension.

Les tés secondaires s'emboîtent dans les tés principaux à angle droit et assurent le support secondaire des panneaux de plafond. Ils sont habituellement offerts en deux longueurs : 1 220 mm (4 pi), pour les systèmes de treillis de 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi) et de 610 x 610 mm (2 x 2 pi); et 610 mm (2 pi) uniquement pour les systèmes de treillis de 610 x 610 mm (2 x 2 pi). Certains systèmes de suspension comportent des tés secondaires de 915 mm (3 pi), 1 524 mm (5 pi) et 2 438 mm (8 pi) convenant aux applications de modules différents.

Les panneaux de plafond sont insérées dans les ouvertures, une fois la grille assemblée. Les quatre côtés des panneaux sont soutenus par le treillis.

Le câble de suspension est habituellement un fil de 2,7 mm (calibre 12), fixé de manière à soutenir les tés principaux, à un espacement de 1 220 mm (4 pi) c. à c., sur la longueur de chaque té principal.

Planification

Commencer par tracer un dessin de la pièce montrant tous les murs, y compris les saillies, les alcôves, les poutres et les cages d'escalier. Noter l'axe des solives, puis déterminer l'axe central du mur long de la pièce. (Si l'axe central est perpendiculaire aux solives, l'installation des tés sera facilitée.)

Déterminer l'emplacement des tés principaux en commençant sur l'axe central, puis positionner les suivants à intervalle de 1 220 mm (4 pi) vers chaque mur latéral. Si l'intervalle entre la dernière marque et le mur latéral est supérieur à 610 mm (2 pi), placer les tés principaux à cet endroit. Si l'intervalle est inférieur à 610 mm (2 pi), positionner les deux premiers tés principaux à 610 mm (2 pi) de chaque côté de l'axe central et tous les suivants à intervalle de 1 220 mm (4 pi). Cette méthode permet d'obtenir des panneaux aux bords symétriques de la plus grande dimension possible.

Placer les tés secondaires à un intervalle de 610 mm (2 pi) perpendiculairement aux tés principaux. Suivre la méthode décrite ci-dessus pour assurer la dimension uniforme des panneaux de bordure. Pour un système de treillis de 610 x 610 mm (2 x 2 pi), placer des tés secondaires supplémentaires de 610 mm (2 pi) en divisant chaque module de 610 x 1 220 mm (2 x 4 pi).

Outils

Se reporter au chapitre 14, Outils et équipement, pour de plus amples renseignements sur les outils appropriés.

Installation étape par étape

De bonnes conditions ambiantes sont très importantes pour assurer la réussite du plafond fini. Il est conseillé de garder la température de la pièce entre 16 et 29 °C (60 et 85 °F) et l'humidité relative à 70 %. Entreposer les matériaux dans un endroit protégé des éléments.

1. Déterminer la hauteur du nouveau plafond en conservant un dégagement minimal de 76 mm (3 po) sous les conduites, les tuyaux ou les poutres. Mesurer et marquer les angles des murs à 22 mm (7/8 po) au-dessus de la hauteur de plafond voulue.
2. Tracer une ligne à la craie et vérifier le niveau. Il est déconseillé de mesurer à partir des solives ou du plancher puisque ces éléments pourraient ne pas être à niveau.
3. Installer le profilé mural en alignant sur le haut sur la ligne tracée à la craie, et le fixer à l'aide de clous espacés de 610 mm (2 pi) c. à c. au maximum.
4. Couper les angles intérieurs à 90° et les angles extérieurs à 45°, et les ajuster soigneusement.
5. Tendre un cordeau afin d'assurer que les tés principaux seront installés de niveau. À cette fin, un clou inséré entre le mur et le profilé mural aux endroits indiqués constitue un bon ancrage pour le cordeau.
6. Tendre un autre cordeau le long de la pièce à l'endroit où la première rangée des tés secondaires sera placée. L'emplacement des premières encoches des tés secondaires doit correspondre à l'intersection du cordeau et du té principal. Veiller à ce que le cordeau du té secondaire soit perpendiculaire (90 °) au cordeau du té principal en suivant les étapes 3, 4 et 5.

7. Fixer solidement des tire-fonds ou des pitons à vis dans les solives ou un substrat convenable, espacées de 4 pi, attacher le câble de suspension (1,2 mm [cal. 18] les applications résidentielles ou 2,8 mm [cal. 12] pour les applications commerciales). Les câbles doivent dépasser de 150 mm (6 po) sous la ligne du cordeau.
8. Plier les câbles à 19 mm (3/4 po) du niveau du cordeau à l'aide de pinces.
9. Dans chaque rangée, ajuster les tés principaux de manière à ce que les encoches des tés secondaires s'alignent avec le cordeau des tés secondaires.
10. Monter les tés principaux en posant l'extrémité coupée sur le profilé mural et en insérant les câbles de suspension dans les trous ronds des tés principaux. Vérifier le niveau du té avec le cordeau, puis tordre le câble au moins 3 tours et demi pour le fixer. Si le trou de suspension le plus rapproché n'est pas directement sous un piton à vis, ajuster la longueur du câble de suspension en conséquence ou percer de nouveaux trous aux endroits appropriés.
11. Installer les tés secondaires en veillant à ce qu'ils s'emboîtent correctement dans les tés principaux (un « clic » confirme qu'ils sont bien verrouillés). Lorsque deux tés secondaires se croisent à l'endroit d'une même encoche, insérer le second té secondaire à la gauche du premier. Lorsqu'un té secondaire est installé sans un autre à l'opposé, un clou doit être inséré dans l'ouverture de l'agrafe du té secondaire afin de conserver la valeur de résistance à l'arrachement du té secondaire. Cette condition est parfois nommée « Ashlar ».
12. Poser les panneaux, en commençant dans un coin et en procédant une rangée à la fois. Incliner le panneau pour le passer dans l'ouverture et s'assurer de bien le poser sur les quatre tés.

Conseils Poser le câblage et les appareils d'éclairage avant l'installation du plafond. Couper les tés à l'aide d'une cisaille du type aviation, en coupant d'abord la tige puis les rebords. Couper les panneaux à l'aide d'un couteau utilitaire et d'une règle en coupant d'abord la face du panneau. La dimension des panneaux coupés doit être supérieure de 19 mm (3/4 po) à celle de l'ouverture. Pour installer les panneaux autour des obstructions, reporter leur emplacement exact sur chaque panneau et découper selon le pourtour; couper le panneau allant de l'ouverture vers le bord afin de pouvoir l'ajuster. Pour ajuster un bord à feuillure, utiliser un couteau utilitaire pour couper le panneau, d'abord sur sa face supérieure, puis à partir du bord, à la même profondeur que le bord à feuillure. Lorsque des fenêtres ou des cages d'escalier dépassent le plan du plafond, fabriquer une valence convenable et fixer un profilé mural.

