



M. Yves Guérard, ing. resp. projet
Service des Immeubles
Université Laval, Pavillon Gérard-Bisaillon
2220, rue de l'Université
Québec (Québec) G1V 0A6

Le 29 avril 2011

Projet : Expertise en structure
 Parasismique plafond suspendu
 Réaménagements — Université Laval

Monsieur,

Comme suite à l'étude parasismique confiée par *le Service des Immeubles de l'Université Laval*, nous avons effectué l'analyse du code national du bâtiment et vérifié auprès de deux fournisseurs de plafond suspendu, les normes de construction en usage pour s'assurer que les suspensions des tuiles de plafond possèdent la résistance et la stabilité exigées par la norme parasismique.

Les normes appliquées par les fabricants canadiens et américains sont fondées sur les études et prescriptions de l'agence FEMA (Federal Emergency Management Agency) en fonction des zones d'activité sismique classées aux États-Unis par les normes UBC 25-2 et FEMA 302 NEHRP.

Le Code International du bâtiment (IBC) détermine la catégorie de conception sismique en fonction du mouvement anticipé du sol, de la géotechnique du sol et de la catégorie d'occupation. Ces facteurs servent à établir les catégories de A à F. Compte tenu de la zone d'activité sismique de la ville de Québec et que les immeubles du campus de l'Université Laval sont construits sur un roc fracturé, un bâtiment institutionnel, non considéré essentiel pour la protection civile, doit être considéré dans la catégorie « C ». Les projets de la catégorie « C » doivent répondre aux exigences de l'ASTM C636 ainsi qu'à celles recommandées par la CISCA pour les régions sujettes à un risque modéré.

Voici certaines exigences d'installation de l'IBC et le CISCA

- Moulure murale de 7/8 po au minimum
- Le treillis ne doit pas être fixé à la moulure murale
- Espacement d'au moins 3/8 po de tous les côtés
- Chevauchement d'au moins 3/8 po de treillis sur la moulure murale
- Les extrémités des longerons principaux et des tés croisés doivent être reliées pour les empêcher de s'écarter
- Des fils de sécurité sont nécessaires pour les appareils d'éclairage 2...

...2

Vous trouverez dans le document technique « Système de plafonds Armstrong et installations résistantes aux séismes », préparé par ARMSTRONG et joint au présent rapport, les détails des exigences et des méthodes d'attache des plafonds pour respecter les différentes catégories d'activité sismique.

Nous espérons que cette recommandation vous apparaît claire et qu'elle répond à vos attentes. Nous demeurons à votre entière disposition pour toute précision complémentaire que vous jugerez utile.

Veuillez recevoir nos salutations sincères.



Pierre Gauvreau, ing.

Systeme de plafonds Armstrong et installations résistantes aux séismes

CE QU'IL FAUT SAVOIR

Exigences du Code/

Systeme séismique Rx^{MD}/Solutions testées

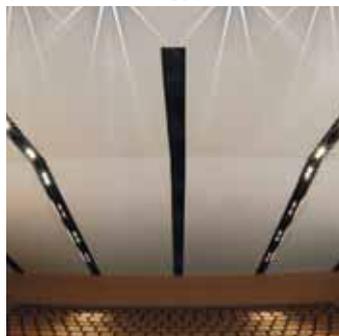
D'un mur à l'autre



Nuages et marquises



Cadrage et treillis pour
panneaux de gypse



Code séismique actuel : Développement et adoption

LE RÔLE OFFICIEL DU CODE

Le Code du bâtiment présente des exigences minimales de conception/performance et dans certains cas, des conseils normatifs. Le Code établit aussi les limites et conditions d'utilisation. Il importe de savoir que, même si le Code du bâtiment établit des exigences, seul l'officiel du code possède le pouvoir de faire respecter les dispositions du Code. Cet officiel dispose aussi de la latitude nécessaire pour autoriser des matériaux et des méthodes de construction non mentionnés dans le Code. L'officiel peut effectuer sa propre analyse de l'évidence présentée ou peut se fier à des sources indépendantes compétentes, comme l'ICC-ES pour analyser le cas et formuler sa conclusion.

BUT DES EXIGENCES D'INSTALLATION DES PLAFONDS SUSPENDUS

- Procurer un système de suspension suffisamment robuste pour résister à des forces latérales sans rupture
- Empêcher les panneaux de bordure de tomber du plafond

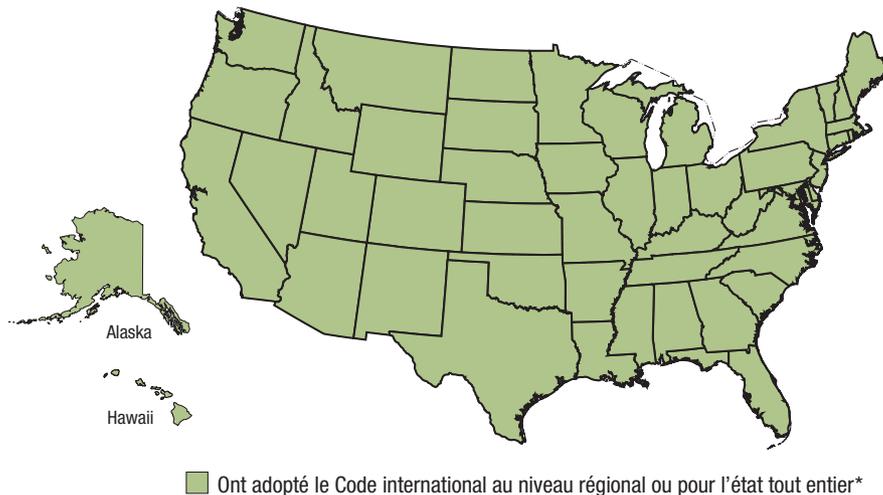
FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA)

Le rendement séismique des édifices au cours des séismes importants survenus récemment en Californie, a incité l'agence FEMA à traiter plusieurs problèmes importants, y compris la performance des plafonds suspendus lors d'un séisme. Les recherches et les tests ont démontré que les normes séismiques actuelles de l'industrie (norme UBC 25-2) n'étaient pas adéquates. Pour soutenir les panneaux individuels sur le périmètre, FEMA a déterminé que la clé d'une bonne performance séismique est la pose d'une moulure murale plus large sur tous les côtés. Ceci a amené à l'exigence du Code international du bâtiment de poser une moulure murale de 2 po sur tous les côtés.

Source : FEMA 302 NEHRP Dispositions recommandées pour les règlements de résistance aux séismes des nouveaux édifices et autres structures

ADOPTION DU CODE INTERNATIONAL DU BÂTIMENT

Actuellement, 50 états y compris Washington, D.C. et les Îles Vierges, utilisent le Code international du bâtiment.



Source : <http://www.iccsafe.org/government/adoption.html> (17 février 2009)

* L'ICC s'efforce de fournir des informations précises et actuelles sur l'adoption du Code, mais dans certains cas, les juridictions ne notifient pas l'ICC des adoptions, amendements ou changements de leurs codes.

COMMENT SONT DÉTERMINÉES LES CATÉGORIES DE CONCEPTION SÉISMIQUE

La catégorie de conception séismique doit être établie par un ingénieur professionnel ou un architecte agréé sur les dessins du projet selon CISCA 0-2, 3-4. Les exigences du projet qui comprennent la catégorie de conception séismique se trouvent à la Section 1 de la spécification et à la première page des dessins de structure.

Le Code international du bâtiment (IBC) reconnaît deux méthodes pour déterminer la catégorie de conception sismique – Section 1613 de l'IBC ou Section 11.6 de l'ASCE 7. L'IBC indique qu'une catégorie de conception sismique doit être établie pour chaque projet de construction en se basant sur :

- Le mouvement anticipé du sol
- Le type de sol se trouvant dans une zone géographique spécifique
- La catégorie d'occupation

Ces facteurs servent à évaluer et établir une catégorie de conception sismique A, B, C, D, E ou F. L'installation des plafonds doit être divisée en trois paliers d'exigences de plus en plus rigoureuses :

- Les catégories A et B correspondent à des exigences établies dans l'ASTM C636
- Les projets de la catégorie C doivent répondre aux exigences précédentes plus à celles recommandées par la CISCA pour les régions sujettes à un risque modéré
- Les catégories D, E et F doivent suivre les directives de l'ASTM C636 et de la CISCA pour les zones sujettes à des risques de tremblement de terre élevés et huit autres stipulations contenues dans la Section 13.5.6.2.2 de l'ASCE 7

Remarque : Les catégories sismiques sont déterminées pour l'édifice tout entier. C'est pourquoi l'information sur la catégorie de conception sismique se trouve sur les dessins de construction.

Exigences sismiques d'installation de l'IBC

CATÉGORIE IBC

EXIGENCES D'INSTALLATION DE L'IBC

A, B

L'installation du plafond doit être conforme aux exigences minimales de base établies dans l'ASTM C636.

C

Installation selon les recommandations de la CISCA pour les régions sujettes à une activité sismique faible à modérée.

- Moulure murale de 7/8 po au minimum
- Le treillis ne doit pas être fixé à la moulure murale
- Espacement d'au moins 3/8 po de tous les côtés
- Chevauchement d'au moins 3/8 po de treillis sur la moulure murale
- Les extrémités des longerons principaux et des tés croisés doivent être reliées pour les empêcher de s'écarter
- Des fils de sécurité sont nécessaires pour les appareils d'éclairage

D, E, F

L'installation doit être conforme aux recommandations de la CISCA pour les régions sujettes à une activité sismique élevée. Les catégories D, E et F de l'IBC doivent aussi répondre à ces autres exigences :

- Moulure murale de 2 po au minimum
- Le treillis doit être fixé à deux murs adjacents – les murs opposés doivent avoir un espacement de 3/4 po
- Les extrémités des longerons principaux et des tés croisés doivent être reliées pour les empêcher de s'écarter
- Treillis de résistance supérieure
- Les plafonds de plus de 1 000 pi² doivent comporter un fil de retenue horizontal ou un contreventement rigide
- Les plafonds de plus de 2 500 pi² doivent avoir des joints de séparation sismiques ou des cloisons de pleine hauteur
- Les plafonds sans contreventement rigide doivent avoir des anneaux de garniture surdimensionnés de 2 po pour les extincteurs automatiques et autres pénétrations
- Les changements dans l'horizontalité du plafond doivent comporter des contreventements rigides
- Les chemins de câbles et les conduits électriques doivent être indépendamment soutenus et contreventés
- Les plafonds suspendus seront soumis à une inspection spéciale
- Fils de soutien sur le périmètre

Remarque : Consulter un professionnel du code de la région pour des informations spécifiques à cette région.

AUTRES RESSOURCES SUR LES CODES ET LES EXIGENCES SÉISMQUES

Contactez TechLine^{mc} chez Armstrong (du lundi au vendredi – de 7 h 30 à 17 h 30 HNE) :

- Téléphone : 1 877 ARMSTRONG (1 877 276-7876)
- Télécopieur : 1 800 572-8324
- Courriel : techline@armstrong.com

Visitez les sites web suivants reliés aux codes :

- ASTM International : www.astm.org
- National Institute of Building Sciences : www.nibs.org
- FEMA : www.fema.gov
- International Code Council : www.icc-es.org
- U.S. Geological Survey : www.usgs.gov

Systemes testés Armstrong pour résistance séismique

AUTRES MÉTHODES DE CONSTRUCTION ET AUTRES MATÉRIAUX

Armstrong a testé de nombreux articles qui n'ont pas été soumis au processus ESR. Nous pouvons fournir un livre blanc et des rapports d'essais pour documenter la performance séismique; cependant, nombre de ces produits n'ont pas d'exigences bien définies du code :

« 13.2.5 Autre méthode de test pour la détermination de la capacité séismique. Comme autre méthode pour les exigences analytiques des Sections 13.2 à 13.6, les tests seront considérés comme une méthode acceptable pour déterminer la capacité séismique des composantes et de leurs supports et fixations. La qualification séismique obtenue par test selon une méthode standard, reconnue à l'échelle nationale, comme l'ICC-ES AC 156, acceptable à l'autorité ayant juridiction, sera considérée comme satisfaisant les exigences de conception et d'évaluation à condition que les capacités séismiques justifiées soient égales aux demandes séismiques déterminées, ou les dépassent, conformément aux Sections 13.3.1 et 13.3.2.

13.2.6 Autres données d'expérience pour la détermination de la capacité séismique. Comme autre méthode pour les exigences analytiques des Sections 13.2 à 13.6, l'utilisation de données d'expérience sera considérée comme une méthode acceptable pour déterminer la capacité séismique des composantes et de leurs supports et fixations. La qualification séismique obtenue par des données d'expérience basées sur des méthodes reconnues à l'échelle nationale, acceptables à l'autorité ayant juridiction, sera considérée comme satisfaisant les exigences de conception et d'évaluation à condition que les capacités séismiques justifiées soient égales aux demandes séismiques déterminées, ou les dépassent, conformément aux Sections 13.3.1 et 13.3.2 ».

Source : ASCE 7, Chapitre 13

Dans certains cas, il n'y a aucune exigence de code pour l'industrie ni critère d'acceptation qui soient bien définis, comme :

- Plafonds qui ne sont pas mur à mur
- Plafonds à suspension indirecte

Il en résulte que les informations sur la performance et l'ingénierie séismiques ne peuvent être incluses dans un rapport ESR.

À la lumière de ceci, Armstrong a mené des tests rigoureux à l'Université de l'État de New York à Buffalo pour démontrer la performance séismique. Les résultats des tests peuvent être fournis aux officiels du code sous forme d'un livre blanc.

Par exemple : En 2004, Armstrong était en tête de l'industrie avec des résumés de documentation sur les tests séismiques et protocoles de tests pour notre Système séismique Rx^{ms}. Cette information a établi le standard de l'industrie et a conduit à l'émission du rapport ESR-1308 en 2006.

PRODUITS NON COUVERTS PAR UN RAPPORT ESR

Un rapport ESR valide remis à un officiel du code représente le « standard d'excellence » pour les installations. L'ESR représente la méthode la plus sécuritaire et la moins risquée pour choisir une solution de plafond séismique. Armstrong a testé un certain nombre de produits qui ne paraissent pas dans un rapport ESR parce que ces produits n'ont pas d'exigences de code bien définies. Nous fournirons des critères de performance par l'intermédiaire d'un livre blanc ou d'un rapport d'essais basé sur les résultats de tests avec table secouée pour essais séismiques à grande échelle, grâce aux installations d'essais accréditées de l'ICC-ES et de l'IAS (Université de l'État de New York à Buffalo). Un livre blanc ou un rapport d'essais peut être obtenu en appelant TechLine^{ms} au 1 877 ARMSTRONG (1 877 276-7876).

Lors de la demande d'un livre blanc ou d'un rapport d'essais, il sera nécessaire de fournir les informations suivantes sur le projet :

- Nom du projet
- Emplacement
- Produit
- Personne-ressource du client
- Personne-ressource du professionnel de la conception

SYSTEMES TESTÉS POUR RÉSISTANCE SÉISMIQUE

Produit	Détails de l'installation	Produit	Détails de l'installation
Périmètres du bâtiment	Poche de périmètre avec diffuseur horizontal Poche de périmètre avec diffuseur vertical	Système séismique	Catégorie C Installation selon le code
Marquises	Capz Infusions « monts » Infusions « vallées » Infusions (groupées) MetalWorks SoundScapes Marquises MetalWorks Ailes WoodWorks	Système séismique	Catégories D, E et F Installation selon le code Couloir séismique avec gousset de 12 po Couloir séismique avec gousset de 8 po Attache de joint séismique pour longeron principal (SJMR15) pleine charge Attache de joint séismique pour longeron principal (SJMR9) pleine charge Joint séismique avec plaque d'entree pour longeron principal Joint de séparation séismique sur Prelude XL Joint de séparation séismique sur Suprafine XL
Nuages	Formations 6 pi x 6 pi, 12 pi x 12 pi et 14 pi x 14 pi Axiom flottant à 2 côtés de 12 po avec Prelude XL ID Axiom nuage flottant de 12 po avec Prelude XL ID Axiom flottant à 2 côtés de 6 po avec Prelude XL ID Axiom nuage flottant de 6 po avec Prelude XL ID Formations Courbes Serpentina Classic Serpentina Vagues SoundScapes Formes	Système séismique Rx	BERC2 45 degrés jusqu'au mur sur Prelude XL BERC2 Pleine charge sur Prelude XL BERC2 sur mouleure à ombre 7897 avec panneaux Ultima Vector BERC2 sur Interlude BERC2 sur Interlude avec appareils d'éclairage et extincteurs automatiques BERC2 sur Silhouette XL avec diffuseurs et extincteurs automatiques BERC2 avec Prelude XL résistance intermédiaire BERC2 avec Suprafine XL Prelude XL - Autre Catégorie C
Couloirs	Mouleure à angle de blocage acoustique avec gousset de 8 po Mouleure à angle de blocage acoustique avec gousset de 12 po Mouleure à angle de blocage acoustique avec panneaux en fibre de verre Mouleure à angle de blocage acoustique avec panneaux en fibre minérale Couloir Shortspan Système de couloir avec gousset	Système de treillis à barres en T standard	DC FlexZone pleine charge Metaphors Optima Radial Plafond Optima Vector Optima Vector Planches 2 pi x 8 pi Optima Vector 4 pi x 4 pi Prelude XL coté au feu Prelude XL résistance intermédiaire Prelude XL sur NYC en fer noir Pièce complète en feuillure Silhouette XL avec mouleure à ombre Plafond incliné Suprafine XL Installation selon le code TechZone Ultima Tégulaire biseautée Ultima Vector
Systèmes pour panneaux de gypse	Tés DGS de 6 pi Système de treillis pour panneaux de gypse QuikStix Longeron pour poche de blocage ShortSpan de 14 pi ShortSpan de 6 pi		
MetalWorks	Connections Plafond à trois facettes Fastrack 3 po, 6 po et 12 po Tégulaire affleurée sur Prelude XL Linéaire, courbé et plat À cellules ouvertes 4 po et 8 po Planches RH 200 RH 200 en porte-à-faux courbé RH 215 courbé RH215 Tégulaire carrée sur Prelude XL Planches standard Tartan de 3 po Tartan de 6 po avec panneaux Mega Tartan de 6 po avec planches Vector sur treillis Prelude	WoodWorks	Accès Linéaire courbé Linéaire plat Linéaire bois Tégulaire sur Prelude XL Vector sur Prelude XL Rebord apparent étroit 2 pi x 6 pi, 2 pi x 8 pi et 4 pi x 4 pi
Autre	Capz		

UNIVERSITÉ DE L'ÉTAT DE NEW YORK À BUFFALO

Armstrong s'est associée à l'Université de Buffalo pour tester la résistance aux séismes de nos produits. Ces tests sont réalisés au laboratoire Structural Engineering and Earthquake Simulation Laboratory (SEESL) situé à Ketter Hall. SEESL est un site clé du collaborateur d'ingénierie pour les tremblements de terre à l'échelle nationale – le réseau de la National Science Foundation's George E. Brown, Jr. pour la Earthquake Engineering Simulation (NEES). Ce réseau permet aux ingénieurs paraséismiques et aux étudiants de différentes institutions de partager les ressources, de collaborer sur les tests et d'exploiter de nouvelles technologies informatiques.



Photo extérieure du Structural Engineering and Earthquake Simulation Laboratory (SEESL) de l'Université de Buffalo



Les deux tables secouées amovibles du SEESL

Les installations du SEESL sont dotées des capacités suivantes :

- Trois simulateurs de tremblement de terre appelés tables secouées
- Un système de table secouée bi-axial à deux étages utilisé comme simulateur de composantes non structurales
- Un mur de réaction forte de 175 m² pour dispositifs de chargement horizontal (vérins) pour essais à grande échelle
- Un plancher de 340 m² d'essais forts pour réactions verticales et arrimages de modèles à grande échelle
- Un caisson laminaire bi-axial pour essais de sol d'accélération due à la pesanteur de 1,0 g
- Des assemblages reconfigurables de vérins asservis dynamiques et statiques avec systèmes de commande perfectionnés (STS, Flexitest, etc.)
- Une alimentation hydraulique haute performance avec débit dépassant 6 000 litres par minute (1 600 gallons par minute)
- Des giga-réseaux à large bande et haute vitesse et réseaux étendus avec interface et soutien des services NEESit
- Une capacité de télé-présence et de commandes à distance pour des collaborations locales et pour zones étendues en temps réel
- Une capacité d'essais perfectionnés dynamiques, pseudo-dynamiques et statiques, y compris une procédure perfectionnée générique pour des tests hybrides dynamiques en temps réel (RTDHT)

D'autres informations se trouvent sur le site nees.buffalo.edu

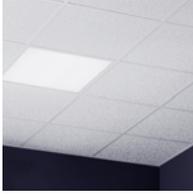
SYSTÈME DE SUSPENSION SÉISMIQUE Rx^{MD} D'ARMSTRONG (ESR-1308)

SYSTÈME SÉISMIQUE RX

L'ICC-ES reconnaît le Système de suspension séismique Rx d'Armstrong comme solution de conformité au code (ESR-1308). L'évaluation et la confirmation par l'ICC-ES démontrent que le Système de suspension séismique Rx d'Armstrong est une solution de rechange conforme au code face aux exigences de l'IBC.

AVANTAGES DU SYSTÈME SÉISMIQUE RX

Le Système séismique Rx comporte une évaluation de l'ICC-ES qui permet l'utilisation d'une moulure murale de 7/8 po pour installations de plafond dans les catégories C, D, E et F de l'IBC. L'ICC-ES permet de se conformer au code séismique sans risquer de retarder l'échéancier de construction.



Le Système séismique Rx permet d'éliminer la moulure murale peu attrayante de 2 po dans les installations des catégories D, E et F conformes aux exigences de résistance aux séismes.



Les moulures murales de 2 po ont tendance à causer les problèmes suivants :

- Difficulté à maintenir le système bien contre le mur
- Difficulté d'installation dans les coins
- Tendance à se tordre et à gauchir

Catégories D, E et F de l'IBC – avantages du Système séismique Rx d'Armstrong :

- Réduction du coût des matériaux en utilisant une moulure de 7/8 po
- Élimination des barres stabilisatrices
- Élimination des problèmes d'installation causés par la moulure de 2 po

Catégories D, E, F de l'IBC

Système de suspension séismique Rx d'Armstrong
Rapport ESR-1308 de l'ICC

- Moulure murale d'au moins 7/8 po
- Le treillis doit être fixé à deux murs adjacents – les murs opposés exigent l'attache BERC2 avec dégagement de 3/4 po
- L'attache BERC2 maintient l'espacement entre les longerons principaux et les tés croisés; aucune autre composante n'est nécessaire
- Systèmes de résistance supérieure comme il est identifié dans l'ICC-ESR-1308 (se reporter aux Systèmes de suspension page 7)

Exigences d'installation de l'IBC

- Moulure murale d'au moins 2 po
- Le treillis doit être fixé à deux murs adjacents – les murs opposés exigent l'attache BERC2 avec un espacement de 3/4 po
- Les extrémités des longerons principaux et des tés croisés doivent être reliées ensemble pour éviter qu'ils ne s'écartent
- Système de résistance supérieure

Catégorie C de l'IBC – avantages du Système séismique Rx d'Armstrong

- Système plus facile à équarrer en le fixant « serré » aux murs adjacents
- Installation plus serrée et plus sécuritaire
- Élimination des barres stabilisatrices

Catégorie C de l'IBC

Système de suspension séismique Rx d'Armstrong
Rapport ESR-1308 de l'ICC

- Moulure murale d'au moins 7/8 po
- Le treillis arrive sur deux murs adjacents, sans espacement
- Espacement d'au moins 3/8 po à deux murs non fixés
- Attache BERC ou BERC2 sur tés principaux et secondaires

Exigences d'installation de l'IBC

- Moulure murale d'au moins 7/8 po
- Le treillis ne doit pas être fixé à la moulure murale
- Espacement d'au moins 3/8 po sur tous les côtés
- Chevauchement d'au moins 3/8 po de treillis sur la moulure murale
- Les extrémités des longerons principaux et des tés croisés doivent être reliées ensemble pour éviter qu'ils ne s'écartent

Application UL

ESSAIS SÉISMQUES À GRANDEUR RÉELLE

Armstrong s'est associée à l'Université de l'État de New York à Buffalo pour tester la résistance aux séismes des systèmes de plafond standard et non standard. Armstrong a soumis la preuve suivante à l'ICC-ES :

- Essai dynamique – qualification séismique par l'essai de la table secouée
- Test statique – charges verticales, de compression et de tension

Le code IBC permet l'emploi d'autres conceptions si des tests sont effectués et si la preuve de la conformité au code est soumise. Ainsi, les officiels du code peuvent approuver d'autres conceptions d'installation en se basant sur ce qui suit :

Section 104.11 Autres matériaux, conceptions et méthodes de construction et équipement. Les stipulations de ce code n'ont pas pour but d'empêcher l'installation d'un matériau ni d'interdire une conception ou une méthode de construction non prescrite spécifiquement par ce code, à condition qu'une telle solution de rechange ait été approuvée.

Section 104.11.1 Rapports de recherche. Les données justificatives, lorsqu'elles sont nécessaires pour aider à l'approbation de matériaux ou d'assemblages non spécifiquement prévus dans ce code, doivent comprendre des rapports de recherche valides émanant de sources approuvées.

Section 104.11.2 Essais. Toutes les fois qu'il y a une preuve insuffisante de conformité avec les stipulations de ce code, ou la preuve qu'un matériau ou une méthode ne sont pas conformes aux exigences de ce code, ou afin d'appuyer les demandes pour d'autres matériaux ou méthodes, l'officiel de la construction aura l'autorité de demander des tests comme preuve de conformité, sans aucuns frais pour la juridiction.

Source : Code international du bâtiment 2006

ESR-1308 PRÉSENTE LES COMPOSANTES SPÉCIFIQUES D'ARMSTRONG ET LES MÉTHODES D'INSTALLATION

La performance du Système de suspension sismique Rx^{mo} d'Armstrong est basée sur une combinaison spécifique de composantes et de méthodes d'installation. Les composantes et les méthodes d'installation d'autres fabricants n'ont pas été testées et ne sont pas traitées dans le rapport ESR-1308. Le remplacement de ces autres composantes met le système à risque et n'est pas autorisé par le rapport ESR.

Les systèmes de treillis et plafonds suivants sont compris dans l'ESR-1308. Ces systèmes ont été testés pour résister aux forces sismiques de toutes les catégories de l'IBC. Tous les plafonds offrent des détails et sommaires de tests appuyant le rendement et l'intégrité démontrés du système.

NOM DE FAMILLE	DESCRIPTION
PRELUDE ^{mo} XL ^{mo}	Système 15/16 po à té exposé/Système Fire Guard ^{mc} 15/16 po à té exposé/Système 15/16 po à té pour milieux rigoureux
SILHOUETTE ^{mo} XL	Système 9/16 po à fente pour boulon et rebord apparent de 1/4 po/ Système 9/16 po à fente pour boulon et rebord apparent de 1/8 po
SUPRAFINE ^{mo} XL	Système 9/16 po à té exposé Système Fire Guard 9/16 po à té exposé
INTERLUDE ^{mo} XL	Système 9/16 po à té dimensionnel
SS PRELUDE PLUS XL	Système 15/16 po à té pour milieux rigoureux*

* Non disponible en résistance supérieure

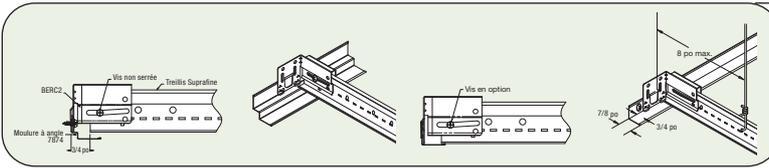
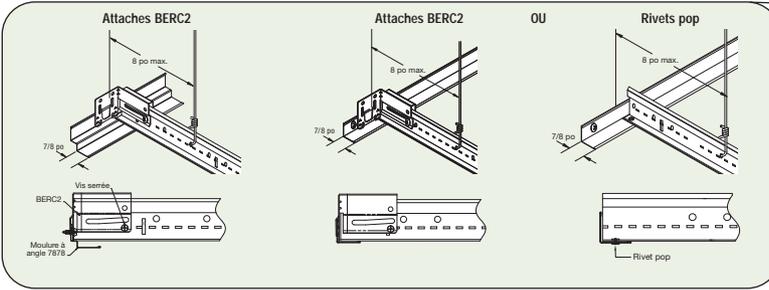
SERVICE D'ÉVALUATION DE L'ICC-ES

L'ICC-ES réalise des évaluations techniques de produits, composantes, méthodes, matériaux et produits de construction. Le processus d'évaluation culmine avec l'émission de rapports techniques qui traitent directement du problème de la conformité au code. Ces rapports sont extrêmement utiles parce que les organismes de réglementation se servent des rapports d'évaluation pour aider à la détermination de la conformité au code et pour faire appliquer les règlements de construction; les fabricants utilisent aussi les rapports comme preuves que leurs produits (et ceci est particulièrement important si les produits sont nouveaux et innovants) répondent aux exigences du code et justifient l'approbation réglementaire.

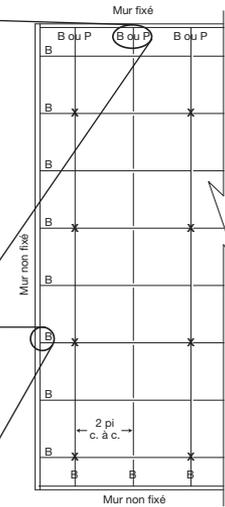
L'ICC-ES emploie un important personnel d'architectes possédant une licence professionnelle et d'ingénieurs civils, d'ingénieurs constructeurs, d'ingénieurs mécaniciens et d'ingénieurs de sécurité-incendie. Les membres du personnel technique de l'ICC-ES sont des experts dans la mise en application des codes modèles et ont également accès à l'information recueillie antérieurement sur l'évaluation des produits. Durant la mise au point des critères d'acceptation, l'ICC-ES recherche sans cesse les avis d'experts de l'industrie du bâtiment, grâce à des audiences publiques ouvertes. Ces audiences sont menées par un comité indépendant formé d'officiels du code, chargés de faire respecter les règlements de construction.

Approches du Système séismique Rx^{MD} pour les installations des catégories D, E et F

Mur fixé



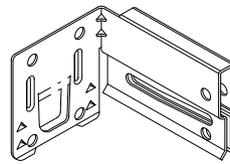
Mur non fixé



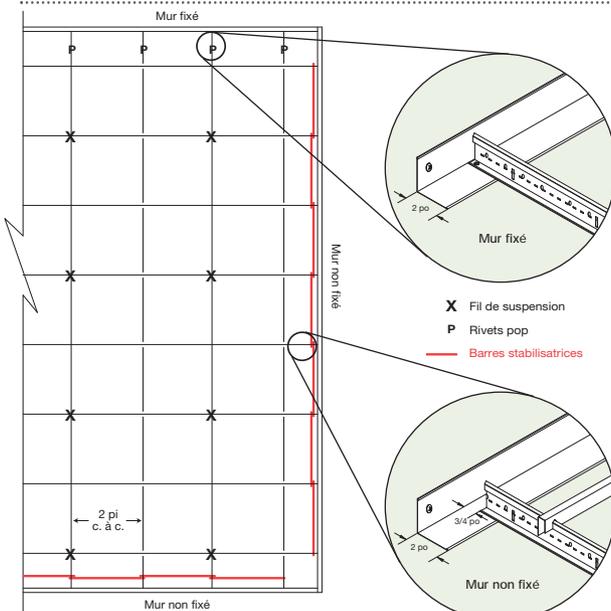
X Fil de suspension
B Attache BERC ou BERC2
P Rivets pop

SOLUTIONS ET AVANTAGES DE CONFORMITÉ AU CODE DU SYSTÈME SÉISMIQUE RX (ESR-1308)

- Belle apparence esthétique de la moulure murale standard étroite de 7/8 po
- Élimine l'installation et les problèmes d'esthétique reliés à la moulure murale de 2 po
- Solution moins coûteuse
- Meilleur accès au faux-plafond
- Élimination des barres stabilisatrices
- Élimination des rivets pop qui paraissent à travers la moulure murale
- Plus grand choix de profils
- Treillis fixé à deux murs adjacents avec attaches BERC2 ou rivets pop
- Attache BERC2 avec espacement de 3/4 po sur murs non fixés



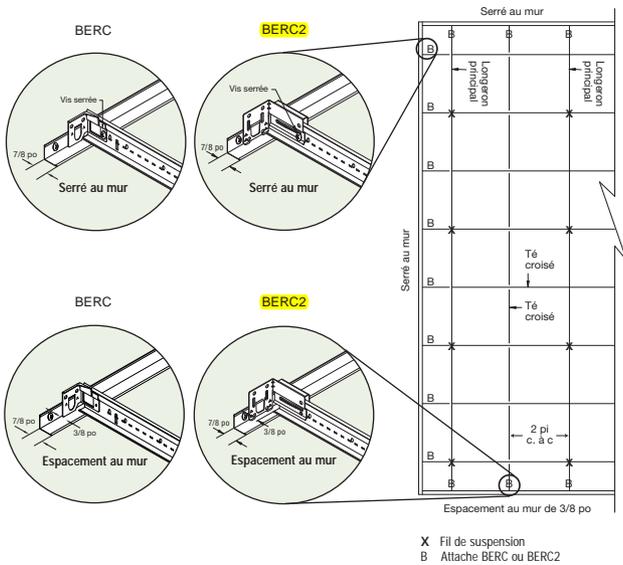
Approche de l'IBC pour les installations des catégories D, E et F



EXIGENCES DE L'IBC

- Moulure de 2 po
- Treillis fixé à deux murs adjacents avec rivets pop, vis ou autre moyen
- Espacement de 3/4 po sur le périmètre des murs non fixés et barres stabilisatrices pour empêcher les longerons principaux et les tés croisés de s'écarter
- Treillis de résistance supérieure

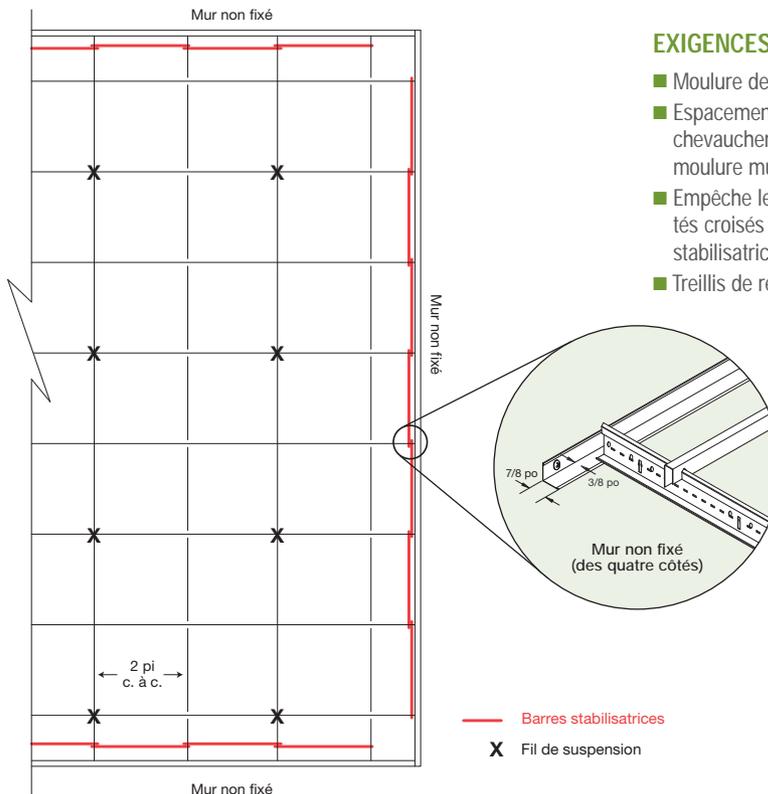
Approches du Système séismique Rx^{MD} pour les installations de catégorie C



SOLUTIONS ET AVANTAGES DE CONFORMITÉ AU CODE DU SYSTÈME SÉISMIQUE RX (ESR-1308)

- Conforme aux exigences du code
- Facilite l'équerrage du système
- Élimination des barres stabilisatrices
- Meilleur accès au faux-plafond
- Belle apparence esthétique de la moulure murale standard étroite de 7/8 po
- Le treillis sur les deux autres murs adjacents laisse un espace de 3/8 po entre le mur et le bout des tés et est stabilisé par des attaches BER ou BER2
- Treillis de résistance intermédiaire

Approche de l'IBC pour les installations de catégorie C



EXIGENCES DE L'IBC

- Moulure de 7/8 po
- Espacement de 3/8 po sur tous les côtés ; chevauchement de 3/8 po du treillis sur la moulure murale
- Empêche les longerons principaux / tés croisés de s'écarter avec des barres stabilisatrices
- Treillis de résistance intermédiaire

Conseil de pose – pour empêcher les panneaux de bordure de tomber

LE CAS DES FILS DE PÉRIMÈTRE

Dans le cadre de tests intensifs d'évaluation sismique, dans les zones soumises à une perturbation sismique grave, la cause la plus fréquente de l'échec d'un système est le dommage des connecteurs d'extrémités des tés croisés (systèmes d'Armstrong et de la concurrence).

Ce dommage s'est produit de l'une des deux façons :

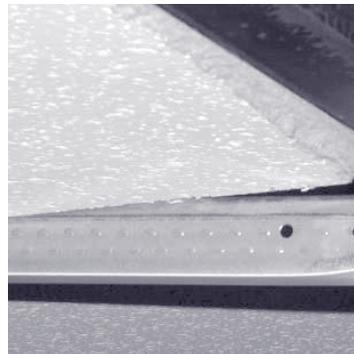
- L'attache du connecteur plie
- Le métal de base plie

Lorsqu'un tel dommage se produit, les sections non renforcées du plafond se déplacent jusqu'à 3/8 po à chaque connexion. L'effet cumulatif de ce dommage aux connexions des tés croisés peut déplacer le plafond de plus de 2 po.

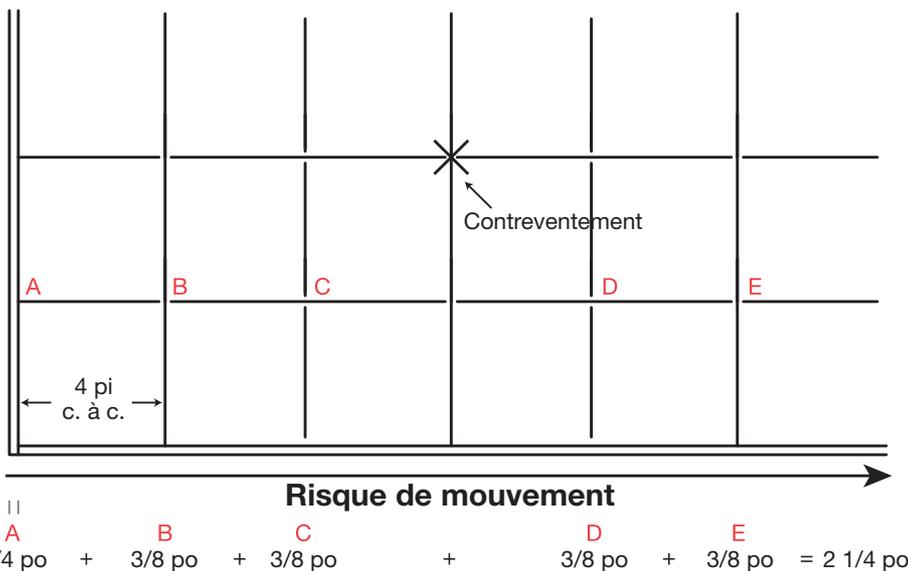
Sans les fils de soutien en périmètre, les résultats des tests démontrent que la charge du plafond peut déplacer les longerons principaux et les tés croisés au-delà de la moulure murale de 2 po et les faire tomber. L'échec du système en périmètre n'est pas conforme aux exigences du code.



Dommage des connexions des tés croisés, entraînant un mouvement du plafond.



Té croisé non soutenu faisant tomber les panneaux.



Joint de séparation séismiques

FONCTION DES JOINTS DE SÉPARATION

La Section 13.5.6.2.2 de l'ASCE 7 exige que les superficies de plafond supérieures à 2 500 pi² aient des joints de séparation séismiques, des moulures de fermeture et des retenues horizontales. Cela signifie des barres-entretoises de périmètre sur la moulure de 2 po – et si la superficie est supérieure à 1 000 pi², un contreventement latéral. Ces mesures devraient empêcher les forces accumulées de dépasser la résistance d'une connexion individuelle du système de suspension. Cet échec a été observé après quelques forts tremblements de terre en Californie dans les années 80.

Le code ne décrit pas la façon de concevoir le joint de séparation. Au départ, nous avons répondu à des demandes en fournissant un détail de joint de dilatation fabriqué à partir de moulures en acier. Ce type de joint est largement accepté parce qu'il est bien connu des inspecteurs et parce que la largeur de la séparation peut être modifiée selon les demandes du concepteur de projet. Cependant, de nombreux concepteurs n'acceptent pas cette méthode :

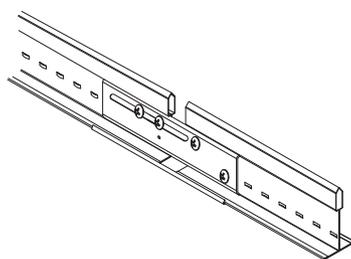
- Le joint de dilatation classique fabriqué sur place se remarque facilement à la surface du plafond
- Le système n'est pas très rigide et le treillis peut se déplacer du « module ».

ARMSTRONG OFFRE UNE SOLUTION QUI A FAIT SES PREUVES

Armstrong a réalisé des tests à grande échelle qui confirment qu'un plafond doté de nos attaches de joint séismiques pour longerons principaux (SJMR) et des attaches de joint séismiques pour tés croisés (SJCG et SCJSI) est aussi performant qu'avec un joint de séparation fabriqué sur place. Les autres avantages de ces joints de séparation testés pour la résistance séismique sont :

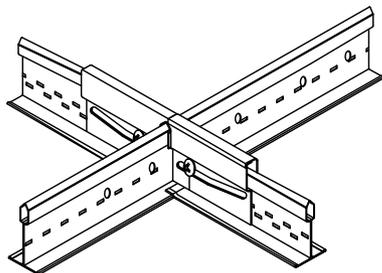
ATTACHE DE JOINT SÉISMIQUE – LONGERON PRINCIPAL (SJMR)

- Donne aux architectes et aux concepteurs un aspect net (non visible du plancher)
- Économise du temps aux entrepreneurs avec une méthode de pose fiable
- S'installe facilement en quelques minutes à la jointure des longerons principaux
- Maintient l'intégrité du module de plafond, contrairement aux autres systèmes montés sur place
- Permet la pose de panneau acoustique pleine grandeur au niveau du joint
- Équerrage du système de plafond plus facile à respecter

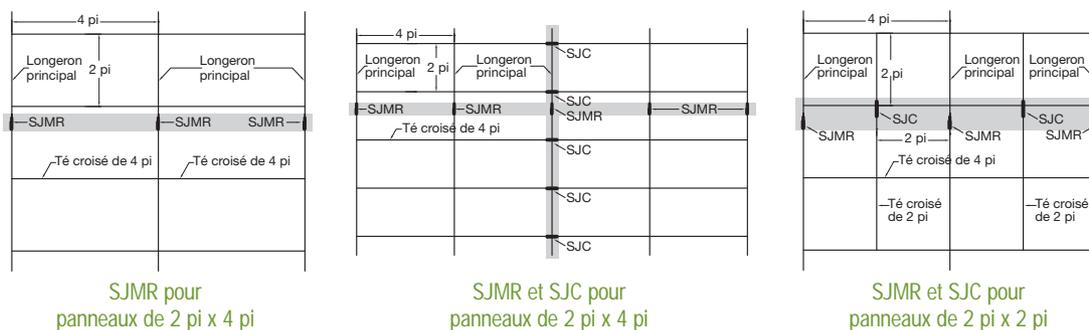


ATTACHE DE JOINT SÉISMIQUE – TÉ CROISÉ (SJCG ET SJCSI)

- Donne aux architectes et aux concepteurs un aspect net (non visible du plancher)
- Économise du temps aux entrepreneurs avec une méthode de pose fiable
- S'installe en quelques minutes, sans avoir à découper la face du treillis pour installer l'attache
- Élimine le besoin d'autres fils de suspension
- Maintient l'intégrité du module de plafond, contrairement aux autres systèmes montés sur place
- Permet l'utilisation de panneaux pleine grandeur
- Convient à notre treillis PeakForm^{MD} (Suprafine^{MD}, Prelude^{MD}) et à notre treillis à renflement carré (Silhouette^{MD} et Interlude^{MD})



Détails de disposition de joints de séparation



Contreventement et retenue pour installations séismiques

DIFFÉRENCE ENTRE CONTREVENTEMENT ET RETENUE

La fixation au mur est considérée comme étant une retenue. Le contreventement est une forme de retenue (fils et poteau de compression).

Le contreventement séismique typique d'un plafond mur à mur consiste en des groupes de quatre fils de calibre 12 séparés de 90° et fixés au longeron principal à moins de 2 po d'une intersection avec un té croisé. Ces fils doivent être disposés à un angle non supérieur à 45° par rapport au plan horizontal du plafond. Le poteau de compression est fixé au treillis au niveau du groupe de fils et se prolonge jusqu'à la structure en surplomb (figure 1).

Le poteau de compression doit être conçu pour l'application particulière et plus il est long, plus il doit être solide. Les matériaux typiques des poteaux sont des tiges en acier ou conduit EMT (figure 2).

Le code autorise aussi l'utilisation de contreventement rigide. L'avantage ici est que lorsqu'un élément rigide est utilisé au lieu de fils, il peut soutenir des charges dans deux directions (poussée et /ou traction), pour qu'ainsi seuls deux éléments diagonaux et un vertical soient nécessaires à chaque emplacement.

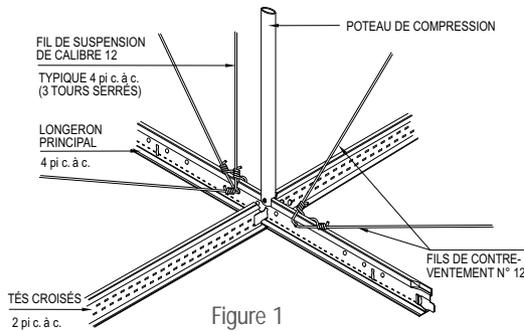


Figure 1

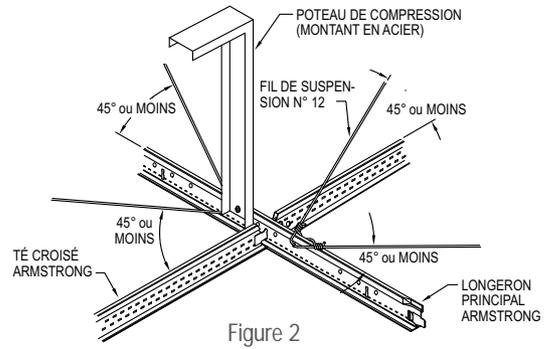


Figure 2

La retenue typique de plafond mur à mur est obtenue par proximité ou fixation aux moulures de périmètre qui sont fixées aux murs. La catégorie de conception séismique C permet un certain mouvement mais les limites sont établies en laissant l'espacement nécessaire de 3/8 po. Les catégories de conception séismique D, E et F exigent que le treillis de plafond soit fixé à la moulure murale sur deux murs adjacents. Cette fixation est le premier élément de la retenue. Plus la superficie du plafond augmente et la masse (ou le poids) aussi, plus la retenue doit être augmentée sous forme de « contreventement latéral ».

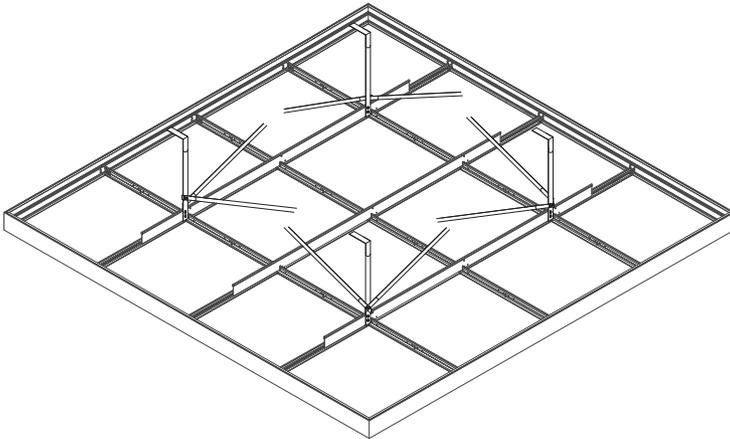
Nuages et marquises

INSTALLATION DES NUAGES

Armstrong définit un nuage comme un plafond qui n'a aucun côté connecté à un mur.

ASCE-7 Manuel de conception, Section 13, précise que la conception de composantes architecturales et de leurs supports doit être conforme aux valeurs minimales calculées dans la Section 13.3.1 traitant de la force séismique et dans la Section 13.3.2 traitant du mouvement latéral. Les plafonds sont des articles du tableau associé avec ces calculs. À moins d'exemption spécifique par les autorités locales, il est compris qu'un nuage (composante architecturale) comprenant un treillis et des panneaux doit être retenu. Une partie de la formule utilisée dans ces calculs prend en considération la catégorie séismique. Autrement dit, les valeurs de force minimales baisseront ou augmenteront en même temps que les risques séismiques.

Lors de nos essais de plafonds de nuage, nous sommes passés des fils ébrasés au contreventement rigide. La raison essentielle est qu'ainsi il n'y a pas de fil dépassant des bordures du nuage. Nous avons installé un montant vertical et deux diagonaux à l'intersection du treillis la plus proche de chaque coin du nuage et pas à plus de 12 pieds dans chaque sens. Lors des essais, le faux-plafond a typiquement 30 pouces de profondeur. Nous avons utilisé avec succès des conduits EMT de 1/2 po de diamètre pour le montant et les poteaux diagonaux pour ces tests. Les extrémités EMT sont aplaties et pliées pour faciliter la fixation à la structure et aux treillis. Installer le poteau d'abord puis connecter les éléments diagonaux à l'extrémité inférieure du montant juste au-dessus du renflement du treillis.



La retenue d'un nuage est un contreventement diagonal de la structure et, comme les nuages ne sont pas fixés aux deux murs, il est nécessaire qu'ils soient retenus. En plus des exigences du code du bâtiment, il y a un avantage d'installation particulier pour l'entrepreneur à opter pour la retenue d'un plafond qui n'est pas mur à mur. Un plafond retenu reste plus facilement rectiligne et à l'équerre. Certains entrepreneurs décident initialement de sauter cette étape pour essayer d'économiser sur le coût. Cependant, il n'est pas conseillé de le faire parce que le travail nécessaire pour refaire l'alignement peut coûter plus cher en main-d'œuvre que si le contreventement avait été installé dès le départ.

La retenue typique d'un plafond flottant prend la forme de contreventements diagonaux rigides qui vont des éléments du système de suspension à la structure en surplomb. Des points de retenue suffisants doivent être utilisés pour tenir compte des valeurs de la force exigées par le code et pour empêcher un mouvement dans toutes les directions. De plus, la solidité des éléments de contreventement doit aussi correspondre aux forces appliquées qui sont anticipées. Dans les zones sujettes à une activité sismique faible, cette retenue peut souvent être obtenue avec des sections de moulure murale ou de longerons principaux.

Cependant, plus les forces sismiques augmentent, plus la rigidité ou la solidité du contreventement doit augmenter aussi. Lorsque les forces latérales sont égales au poids de l'ensemble de plafond ou le dépassent, ou lorsque des fils ébrasés sont utilisés, un montant ou un poteau vertical doit être ajouté pour empêcher le système de suspension de se soulever. L'IBC demande que ce montant soit ajouté lorsque le projet est désigné comme étant de la catégorie sismique D.

DISTANCE ENTRE UN NUAGE ET UN MUR OU UN NUAGE ADJACENT

Il n'y a aucun minimum requis tant que les nuages sont retenus pour répondre aux exigences de la catégorie sismique. D'après nos tests, nous avons trouvé que le contreventement rigide aux quatre coins répond aux exigences des catégories sismiques D, E et F pour les nuages allant jusqu'à 200 pi² si :

- Le contreventement varie selon la surface du nuage, de son poids et de la profondeur du faux-plafond, et si
- Le contreventement est conçu par l'ingénieur du projet

Il faut garder à l'esprit que l'emplacement des fils de suspension est déterminé par la longueur de la composante montée en porte-à-faux. Ceci n'est pas une question d'apparence. Aussi, un nuage nécessite le même contreventement et la même retenue avec ou sans extincteur automatique.

INSTALLATION DE MARQUISES

Armstrong définit une marquise comme un simple élément architectural distinct, suspendu indépendamment de la structure du bâtiment.

Nous avons découvert lors d'essais qu'il n'est pas pratique de retenir une marquise seule. Si les marquises regroupées peuvent être reliées ensemble, il est possible de retenir tout l'ensemble. Des marquises en métal ou en bois peuvent être raccordées en fixant un tirant métallique de dimension appropriée à l'arrière du groupe et en ajoutant, à l'ensemble, des contreventements verticaux et diagonaux. Les panneaux de Formes SoundScapesSM installés sur le cadrage en groupe peuvent être retenus en ajoutant à l'ensemble des contreventements verticaux et diagonaux.

Remarque : Une tige filetée de 1/4 po de diamètre sera compatible avec les cadrages en groupe utilisés pour rassembler des panneaux de Formes SoundScapes. Cette tige peut être tournée dans les trous taraudés situés aux coins du cadrage encastré à l'arrière des panneaux individuels de Formes SoundScapes. Une tige filetée n'est mécaniquement pas compatible avec nos autres marquises.

Remarque : Lorsque plusieurs panneaux de Formes SoundScapes sont installés sur des cadrages en groupe, ils agissent comme un nuage et doivent être installés pour répondre à ces directives de retenue.

Les directives précédentes sont basées sur l'édition 2006 de l'IBC. Les exigences 2003 précisent que les composantes architecturales ne doivent pas « être endommagées ni causer de dommages ». Lorsque les exigences 2003 sont en place, les dimensions indiquées ci-dessus sont exigées entre les marquises et les murs ou tout autre élément qui pourrait les endommager. De plus, lorsque deux marquises sont suspendues côte à côte, l'écart entre elles doit être doublé.

Remarque : Pour dissimuler les fils de suspension de marquises, les options sont limitées. Il faut s'assurer que les fils de suspension sont aussi verticaux que possible et peints pour se fondre avec le faux-plafond.

DISTANCE ENTRE LES MARQUISES

L'IBC 2006, par référence à l'ASCE 7, fournit une exception aux exigences de retenue pour les composantes architecturales présentées dans la Section 13.5.1. Cette exception concerne « les composantes soutenues par des chaînes ou suspendues par un autre moyen à la structure », tant que les critères suivants sont respectés :

- La charge nominale doit être égale à 1,4 le poids opérationnel agissant dans le sens vertical et le sens horizontal
- La composante ne doit pas endommager un élément essentiel du bâtiment
- Les connexions à la structure doivent permettre un mouvement sur 360°

Le premier point et le troisième peuvent être établis par les calculs. Cependant, le deuxième point peut amener un officiel de la conformité au code à exiger un espace dégagé entre la composante et l'élément essentiel, qui soit égal ou supérieur à la longueur des câbles ou chaînes de soutien. La longueur et l'emplacement des points de fixation des fils de suspension ont un impact significatif sur l'étendue du mouvement de la marquise. En termes généraux, les réactions suivantes ont été démontrées par les tests avec table secouée :

- Plus les fixations des fils de suspension sont proches des bords de la marquise, plus le mouvement est réduit
- Plus les fils sont longs, plus le mouvement est réduit
- Plus la marquise est lourde, plus le mouvement est réduit

Chacune de nos marquises est conçue avec la quincaillerie prévue à des endroits précis. Chacune a été testée pour déterminer l'amplitude maximale du mouvement qui peut se produire et par conséquent, l'espace nécessaire jusqu'aux éléments essentiels du bâtiment.

RÉSULTATS D'ESSAIS POUR LES ESPACEMENTS DES MARQUISES

Marquises contrastantes Infusionssm :	Égales à la longueur du câble pour les câbles courts, 8 po max. pour les longueurs de câble de 20 po ou plus
Marquises acoustiques SoundScapessm :	Maximum de 18 po
Nuages acoustiques de Formes SoundScapes (panneau simple suspendu à des câbles) :	Maximum de 18 po
Marquises WoodWorkssm	Maximum de 18 po

Ces résultats se trouvent dans la section « Retenue sismique » des modes d'installation de chaque catégorie de produit.

Systèmes de treillis pour panneaux de gypse Armstrong (ESR-1289)

AVANTAGES DE L'ESR-1289

Les rapports ESR sont les plus reconnus dans l'industrie de la construction par les officiels du code pour la conformité au code et la performance des matériaux de construction. ESR-1289 représente un système de conformité au code de l'ICC pour la pose des panneaux de gypse de plafonds suspendus.

Les composantes de treillis pour panneaux de gypse énumérées dans l'ESR-1289 répondent à l'ASTM C645 et sont cotées au feu selon UL. Le treillis pour panneaux de gypse Armstrong offre une méthode économique en main-d'œuvre et en coût pour répondre aux exigences du code sismique sans risquer de retarder l'échéancier de construction. Les autres avantages de l'ESR-1289 sont :

- Élimination des exigences de conception pour charge latérale (ESR-1289, Section 4.4.1)
- Reconnaissance et approbation de tés de 6 pi DGS (XL8965) et d'un espacement de 6 pi des longerons principaux, pour réduire les matériaux, le fil de suspension et la durée de pose
- Approbation UL de XL8965 pour les applications cotées au feu
- Reconnaissance des tés de type F cotés au feu – XL8947, XL8947P, XL8925 et XL8918

EXIGENCES D'INSTALLATION SÉISMIQUE POUR PLAFONDS EN PANNEAUX DE GYPSE

La performance sismique du treillis pour panneaux de gypse Armstrong est basée sur une combinaison spécifique de composantes et de méthodes de pose. Le rapport ESR-1289 fournit la preuve que ces systèmes ont été testés pour résister aux forces sismiques de toutes les catégories de l'IBC. Cependant, ESR-1289 n'est pas destiné à servir de guide et ne remplace pas le Code du bâtiment. Armstrong recommande de vérifier avec l'autorité ayant juridiction les exigences exactes du code du bâtiment municipal.

L'Office of Statewide Health Planning and Development (OSHPD) de la Californie et la Division de l'architecte d'état – sécurité des structures (DSA-SS) sont les deux groupes qui, le plus vraisemblablement, expriment ce point de vue. Ces groupes sont responsables des écoles, installations médicales et propriétés de services essentiels appartenant à l'état ou loués. Avant l'adoption de l'IBC, ces groupes utilisaient l'UBC 25-2 et ses propres amendements contenus dans une série de documents sur les interprétations des règlements (IR). Les documents IR relatifs aux plafonds en panneaux de gypse n'ont pas été mis à jour avec l'adoption de l'IBC et ne sont plus mis en référence sur le site web de l'OSHPD/DSA-SS. Cependant, l'OSHPD/DSA a une série d'amendements inclus dans le nouveau Code du bâtiment de la Californie (CBC). Certains inspecteurs utilisent les anciennes directives et d'autres suivent le nouveau code à la lettre. Il en résulte que certains entrepreneurs de projet doivent fournir une moulure de 2 po, des fils en périmètre et des contreventements latéraux.

L'IBC et le CBC donnent la liste des exigences pour les assemblages de panneaux de gypse dans le Chapitre 25. Ce document mentionne l'ASTM C754 comme la méthode standard pour l'installation de cadrage de ces assemblages. Alors que la majeure partie de C754 traite des matériaux de montants et rails porteurs/profilés à chapeau, il y a une section consacrée aux systèmes de treillis.

6.7 Système de suspension de treillis – les longerons principaux doivent être suspendus en rangées parallèles, raccordées ensemble par enture à leurs extrémités.

6.7.1 Les fils de suspension pour soutenir les longerons principaux doivent respecter les exigences minimales de dimension et de surface de plafond spécifiées au Tableau 6*.

6.7.2 Les éléments de fourrure transversale des systèmes de suspension de treillis doivent se verrouiller aux longerons principaux en rangées perpendiculaires et doivent être espacés sans dépasser les maximums spécifiés au Tableau 1. Les éléments de fourrure transversale sur le périmètre du plafond doivent être soutenus par des moulures à angle ou des profilés fixés au mur.

* C754-08, Section 6.1.1 a été révisée pour prévoir 16 pi² par fil de suspension n° 12 des systèmes de plafond suspendu pour panneaux de gypse.

Aucune exigence supplémentaire n'est faite pour les installations sismiques, systèmes de treillis ou montants et rails porteurs. Il est pris pour acquis que la fixation des panneaux de gypse au treillis est capable de transférer la force latérale aux murs environnants.

La solution pour certains projets pour lesquels l'OSHDP/DSA se pose des questions, a été de recommander que les plafonds en panneaux de gypse soient désignés comme un « diaphragme ». L'ASCE 7, Section 12.10 fournit des références pour ce processus. Cette recommandation peut être utilisée toutes les fois que des questions se posent sur les plafonds en panneaux de gypse, et pas seulement en Californie.

La conception d'un plafond comme un diaphragme est purement un exercice d'ingénierie. L'ingénieur doit vérifier qu'il y a une solidité suffisante dans le treillis et les panneaux de gypse pour s'assurer que les forces sismiques soient transférées à la structure. Ainsi, l'ingénieur évitera d'avoir recours à des moulures murales à angle de 2 po, à un contreventement latéral et à toutes autres exigences relatives aux plafonds.

Nous comprenons que les plafonds en panneaux de gypse sont exempts des exigences de moulure de fermeture de 2 po, de contreventement latéral et de fils en périmètre. Cette conclusion se base sur la revue de tous les documents en référence, qui sont les suivants :

- Chapitre 25 de l'IBC
- Amendements OSHDP/DSA de l'IBC
- ASTM 754
- ESR-1289
- Recommandations sismiques de la CISCA
- ASTM E580
- Manuel IR DSA

Pour plus d'information

SPÉCIFICATIONS CSI POUR SYSTÈME PRÊT AUX SÉISMES

En se tournant vers Armstrong pour un soutien technique, il est facile de dresser le cahier des charges du concept de plafond pour une catégorie spécifique de séisme. Que ce soit pour un devis en consultant notre site web ou un de nos experts TechLine, on obtient des spécifications détaillées d'un système prêt à faire face aux séismes.

BESOIN D'UNE RÉPONSE RAPIDE? DEMANDE D'AIDE À UN EXPERT

Contactez nos experts en séismes pour répondre aux questions concernant le code de résistance aux séismes ou la conception sismique des plafonds. Ainsi seront fournis des renseignements sur la sélection offerte, la performance et les données des produits avec les détails des tests, des spécifications et des conceptions, ainsi que les méthodes de construction.

TECHLINE

1 877 ARMSTRONG (1 877 276-7876)

- Information technique – du lundi au vendredi de 8 h 00 à 17 h 30 (HNE). Par TÉLÉCOPIEUR au 1 800 572-8324 ou par courriel : techline@armstrong.com
- Clavarder en ligne avec un expert technique sur armstrong.com/seismic

ARMSTRONG.COM/SEISMIC

- Dernières nouvelles sur les produits et les programmes
- Sommaires des tests de résistance aux séismes
- Feuille de soumission
- Outil de rédaction des spécifications
- Information sur la documentation et les échantillons
- DAO sur les solutions de conception résistant aux séismes

VISITER LES SITES WEB SUIVANTS RELIÉS AU CODE :

- ASTM: astm.org
- BSSC: nibs.org
- CISCA: cisca.org
- FEMA: fema.gov
- ICC: iccsafe.org
- USGS: geohazards.cr.usgs.gov