



CTICM

Centre Technique Industriel de la Construction Métallique

Construire en métal, un art, notre métier

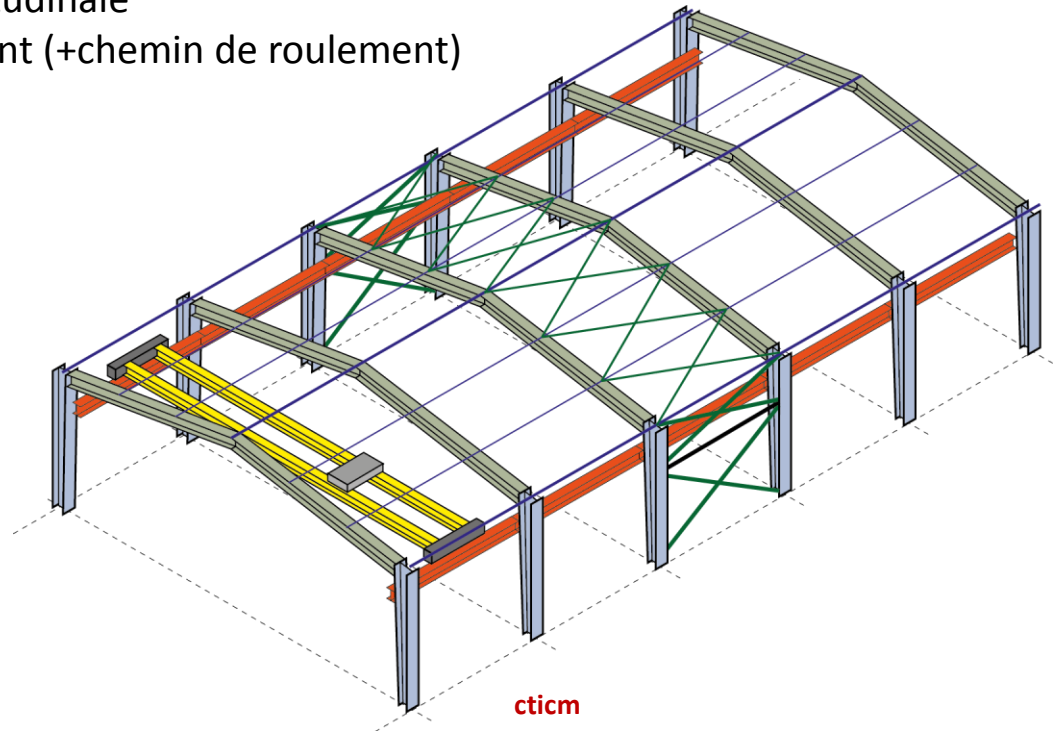
JT CoTITA

RENFORCEMENT PARASISMIQUE

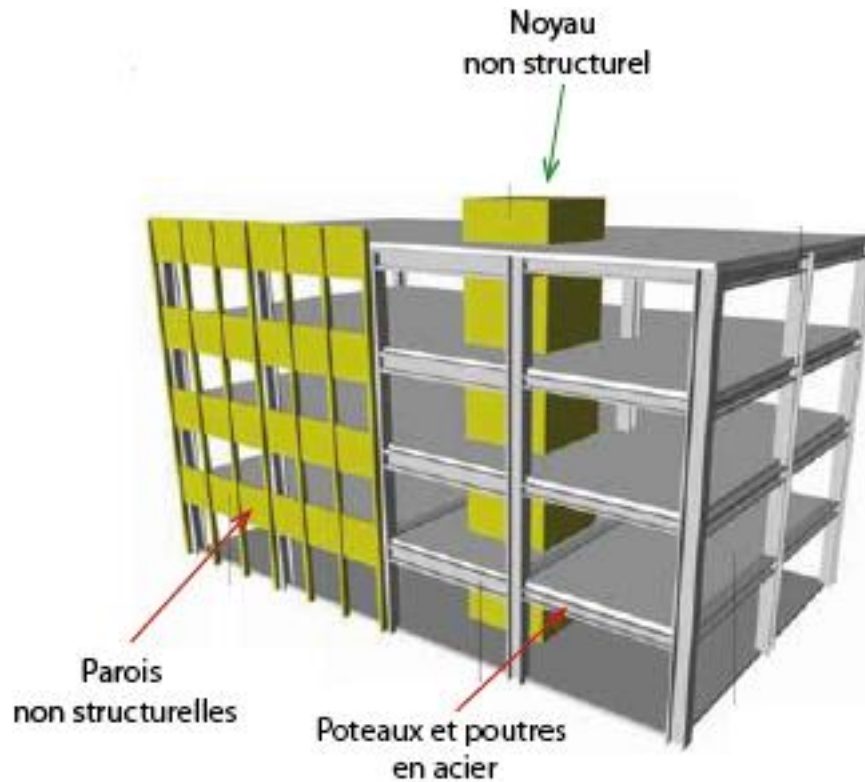
STRUCTURES MÉTALLIQUES

TPOLOGIES COURANTES DE BÂTIMENTS AVEC OSSATURE MÉTALLIQUE

- ◇ Bâtiments industriels (et assimilés)
 - Palée de stabilité – direction longitudinale
 - Stabilité en portique – direction transversale
 - Avec ou sans poutre au vent longitudinale
 - Présence éventuelle de pont roulant (+chemin de roulement) et mezzanine

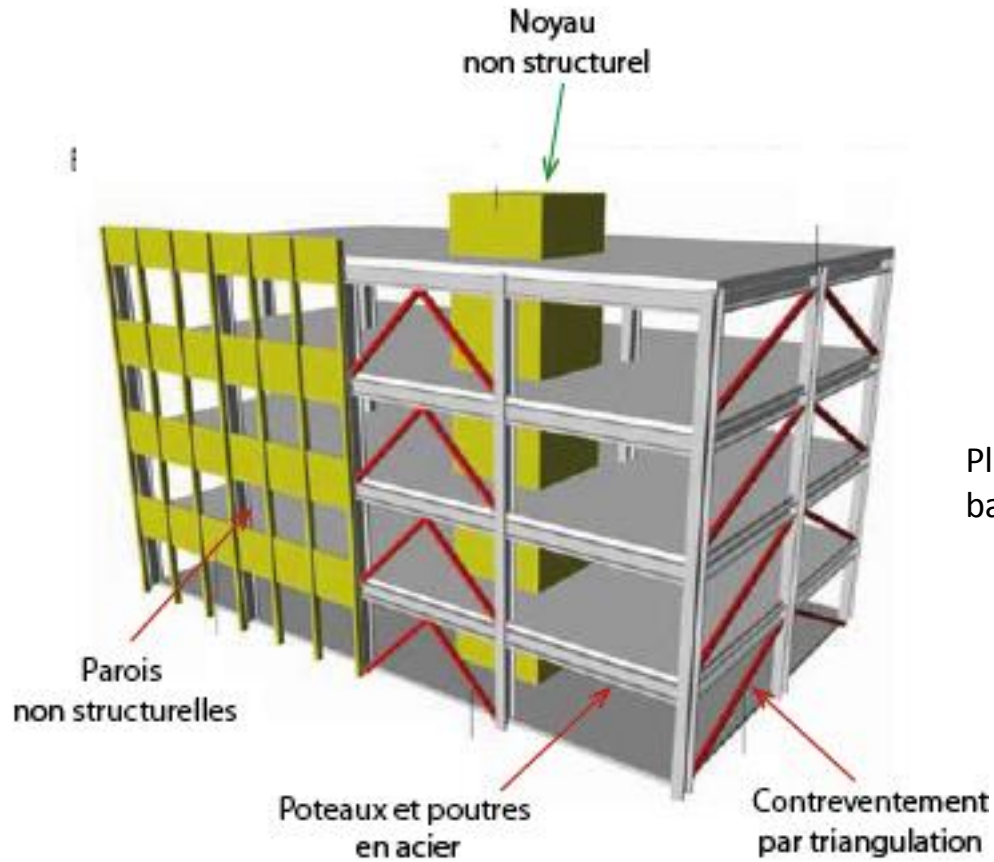


- ◇ Bâtiments multi-étagés (généralement tertiaire)



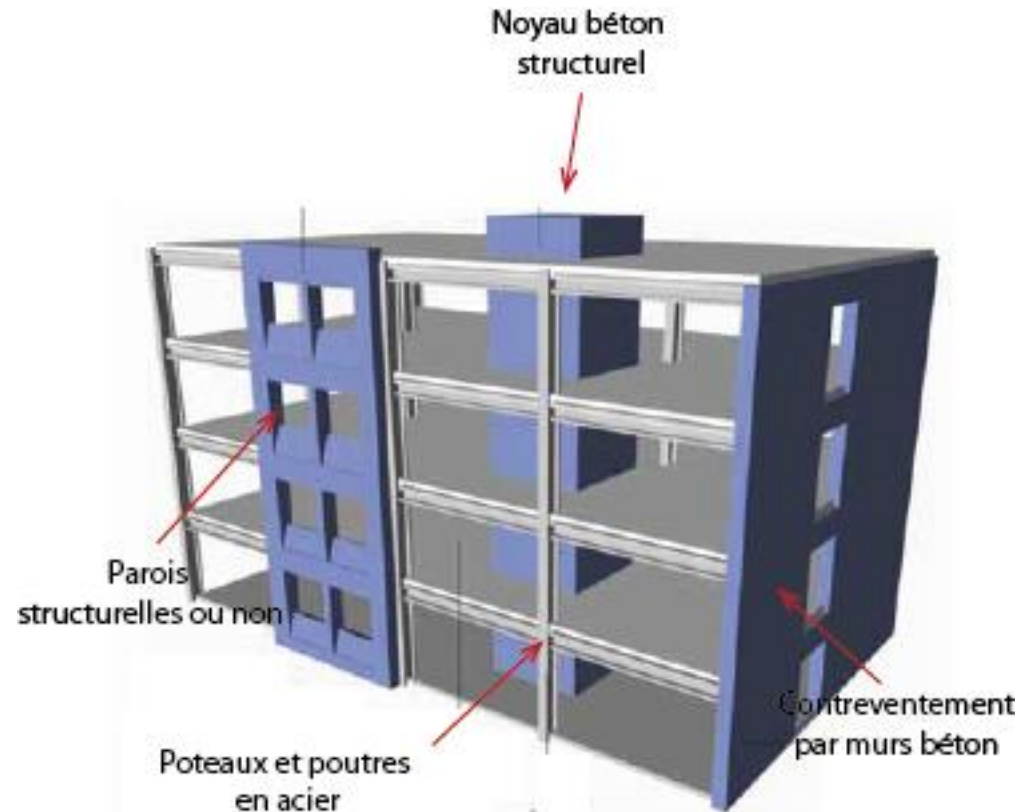
Stabilité par portiques multi-étagés

Sur le bâti récents, planchers par dalle béton, couramment sur bacs aciers (planchers collaborants)



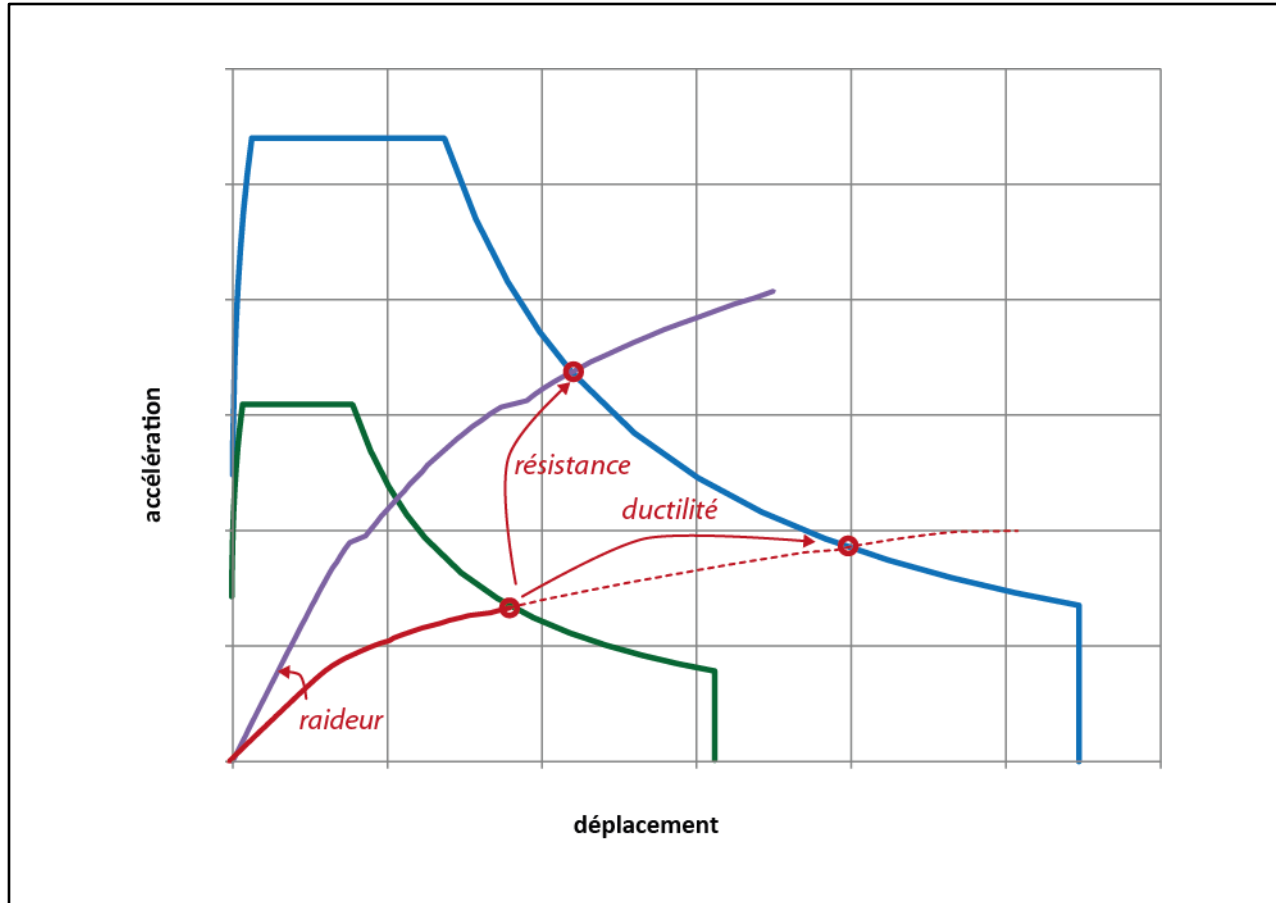
Planchers par dalle béton, couramment sur bacs aciers (planchers collaborants)

- Ossature métallique assurant la reprise des charges gravitaires
- Contreventement latéral par murs en béton armé (éventuellement remplissage maçonnerie sur structures plus anciennes)
- Dalle béton pleine ou sur bacs. Voutain maçonnerie sur structures plus anciennes)



TYPES DE DÉFICIENCES AU TERME DE L'ÉVALUATION SISMIQUE

- ◇ Résistance globale (tous types)
- ◇ Effets P- Δ (essentiellement portiques multi-étagés)
- ◇ Résistance locale des éléments (tous types) : barres, assemblages, pieds de poteaux
- ◇ Insuffisance structurelle (manque de contreventement pour le cheminement des efforts)
- ◇ Effet diaphragme des planchers et toiture (bâtiments multi-étagés)
- ◇ Configuration irrégulière (étage souple, planchers en L ...)
- ◇ *Fondations*

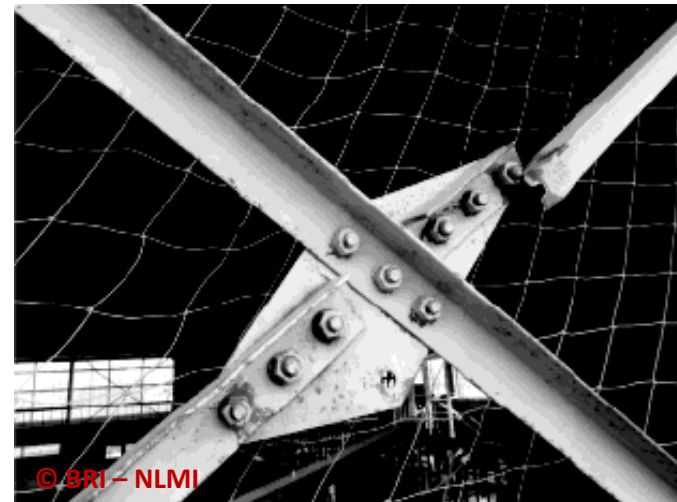


REX SUR LES DÉSDORDRES CONSTATÉS SOUS ACTIONS SISMQUES

◆ Assemblages



Séisme Tohoku – Japon – Mars 2011



Séisme Tohoku – Japon – Mars 2011

◆ Fondations + effets second ordre



Entrepôt Sant'Agostino – Séisme Emilie Romagne - 2012

MÉTHODES DE RENFORCEMENT

◇ En fonction des résultats de l'évaluation sismique :

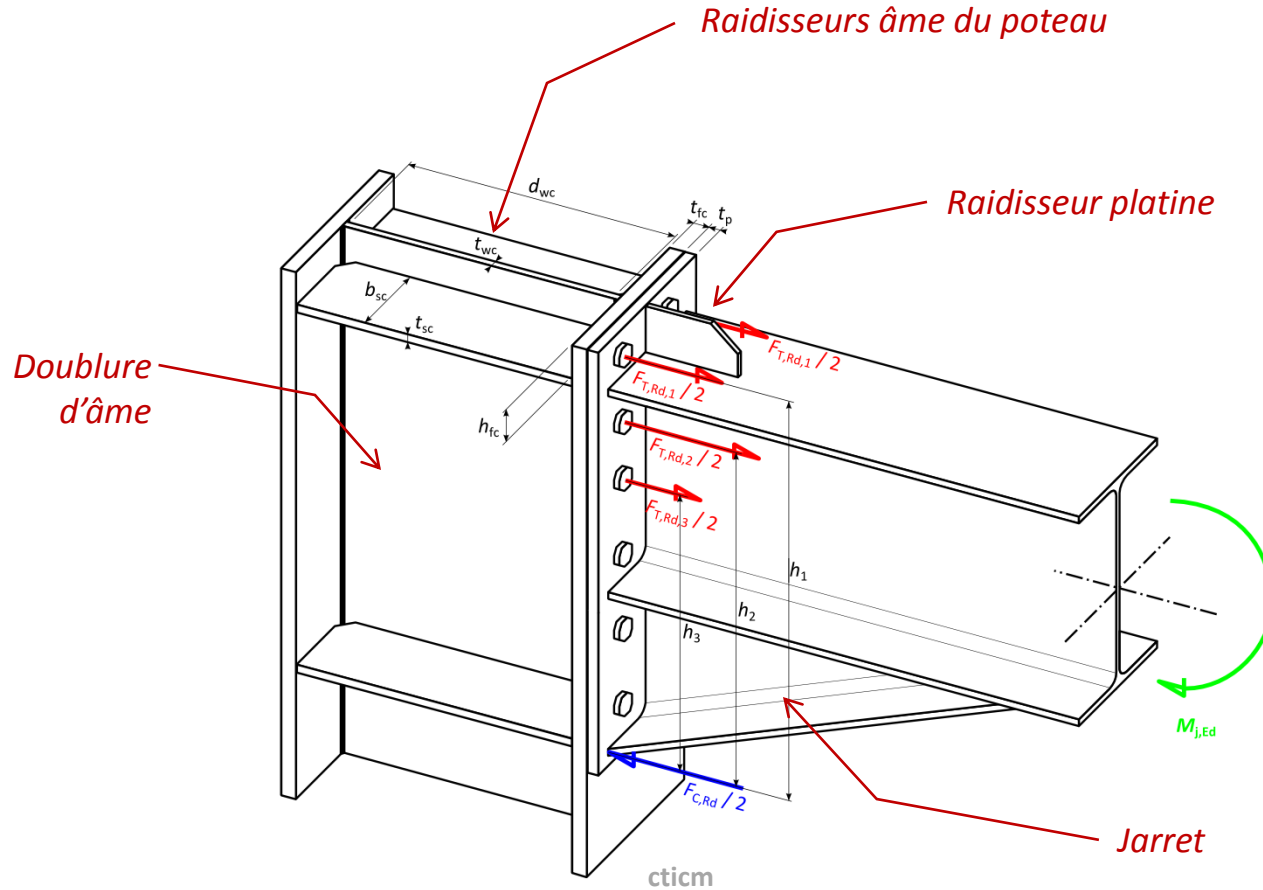
Ajout de nouveaux éléments

- Effet P- Δ , irrégularité en plan : Ajouter des contreventements
- Insuffisance structurale : création des triangulations nécessaires
- Traitement des diaphragmes horizontaux : ajouts de connecteurs, création d'une triangulation en sous face

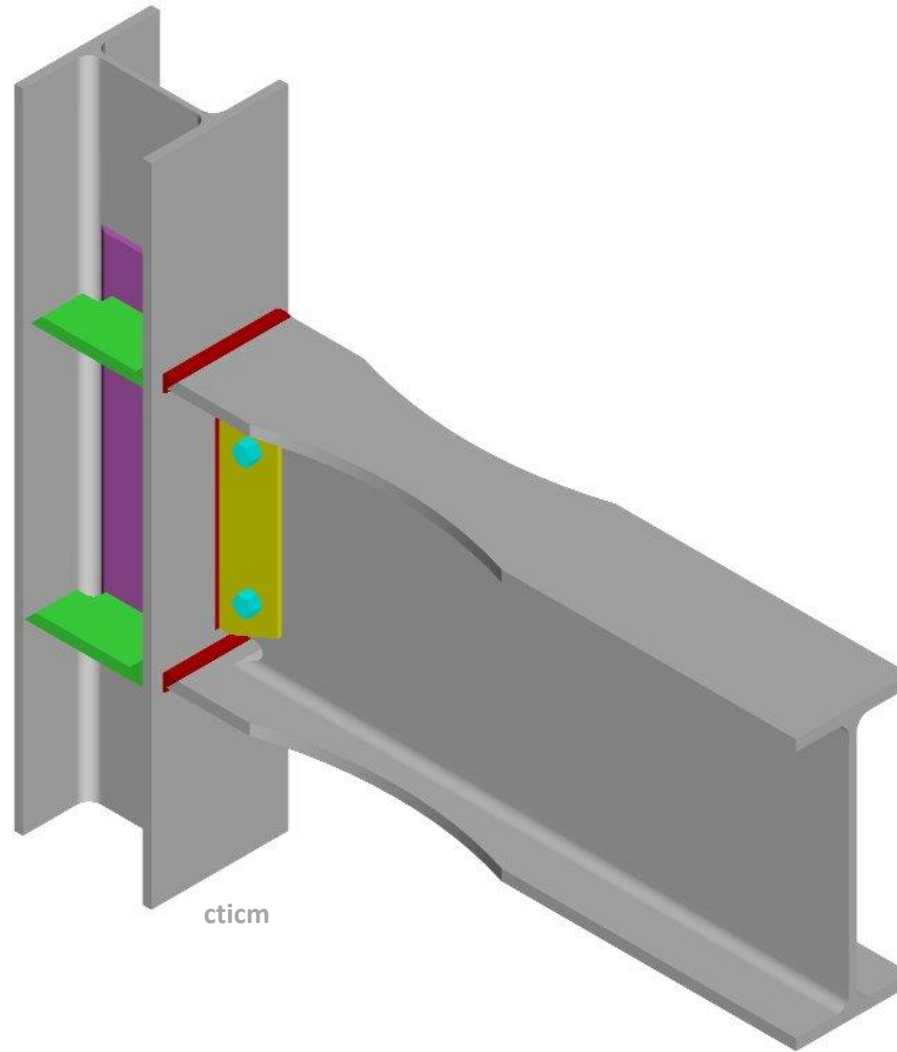
Remplacer/renforcer les éléments existants

- Traitement du manque de résistance locale (poteaux, poutres, assemblages ...)
- Augmentation de la raideur des contreventements (effet P- Δ , irrégularité)

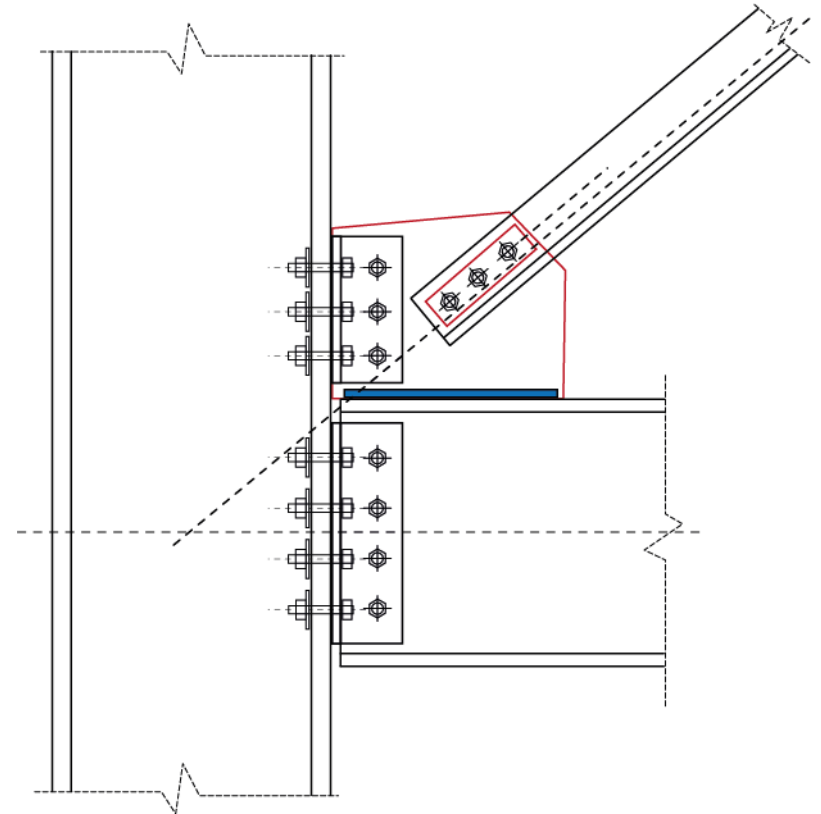
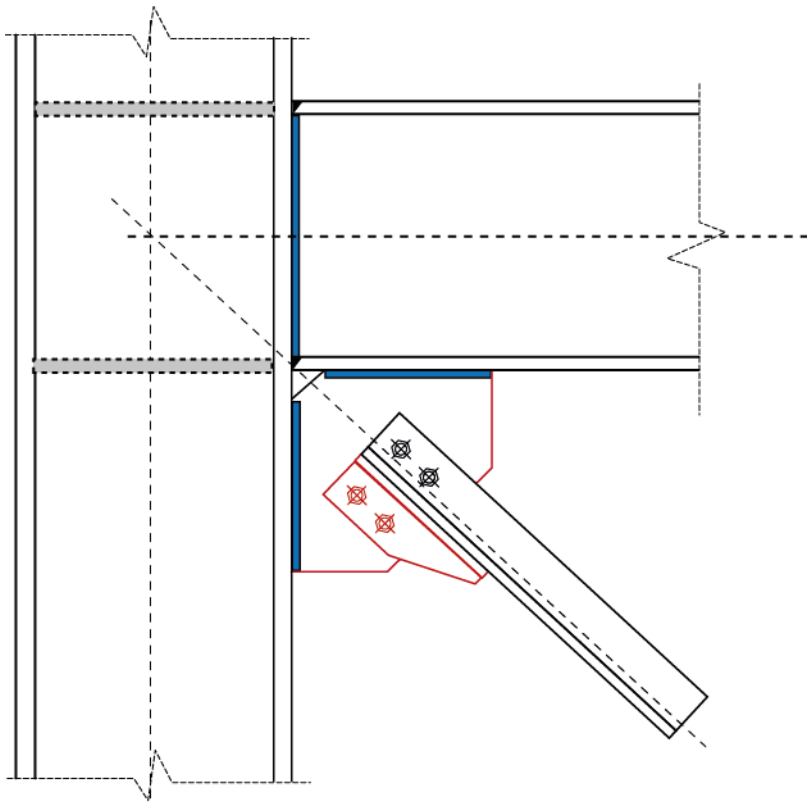
◆ Renforcement des assemblages



Assemblage poutre-poteau

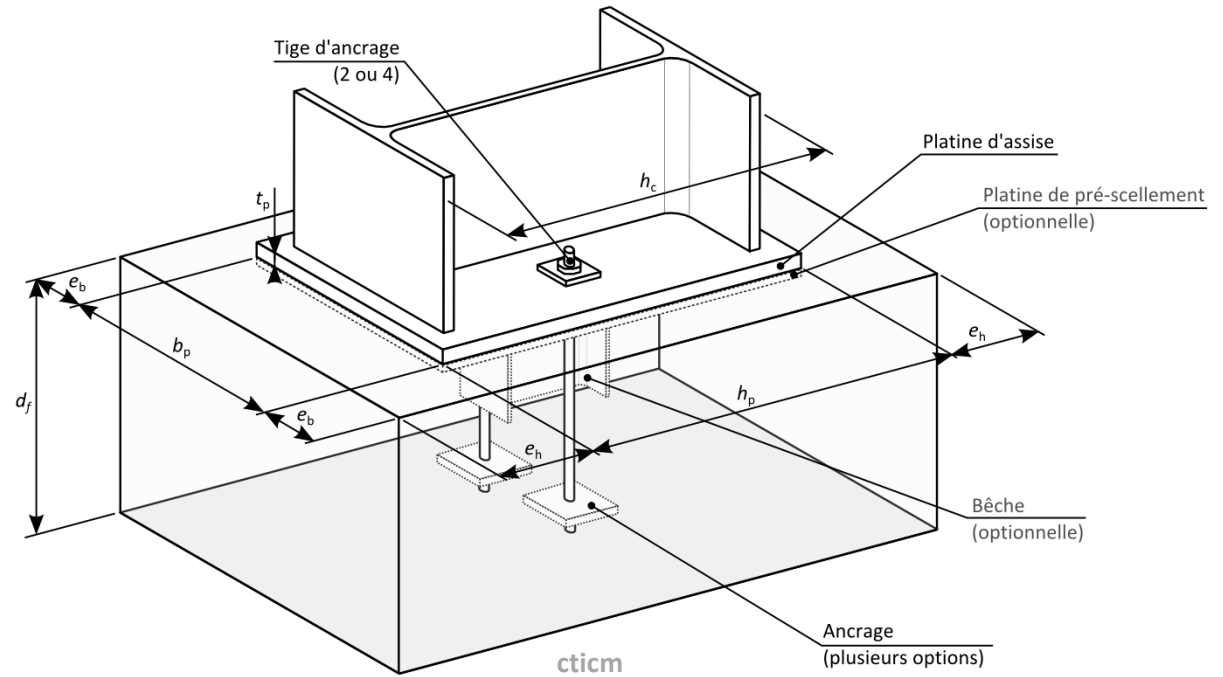


Réduction de section



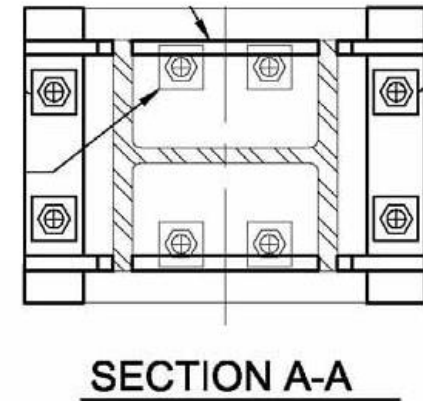
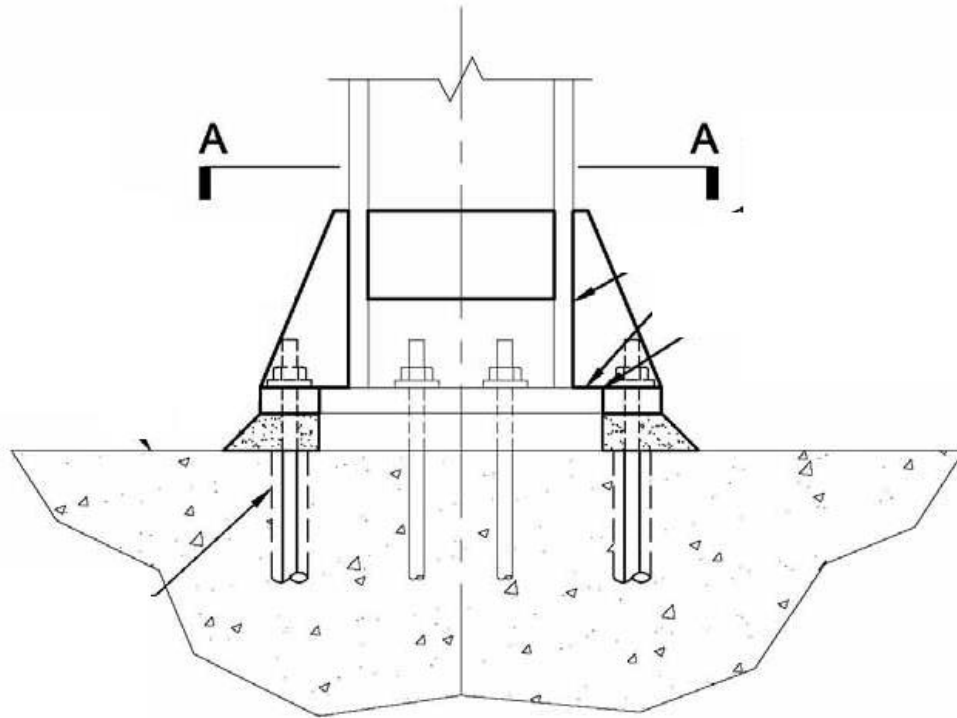
Assemblages de diagonale

◆ Traitement des pieds de poteaux

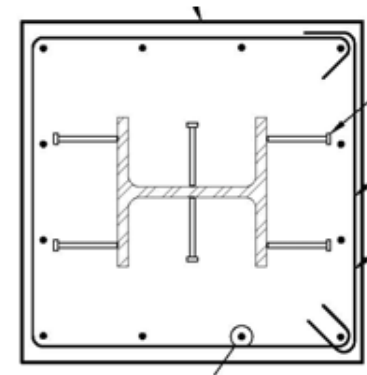
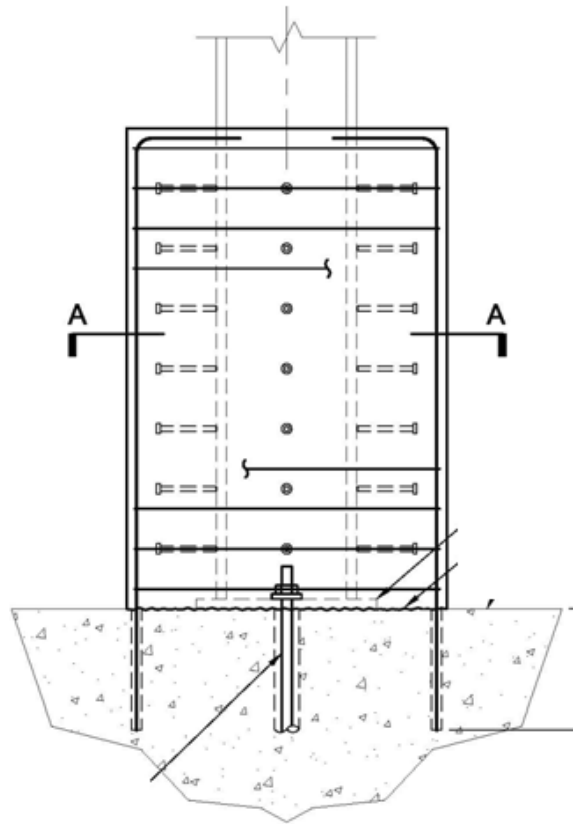


Conception d'un pied de poteau articulé

En l'absence de bêche de d'ancrage et si besoin : ancrage en butée



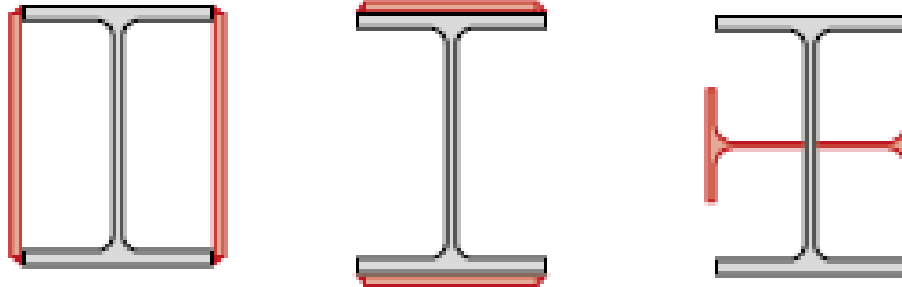
Renforcement d'un pied de poteau encastré



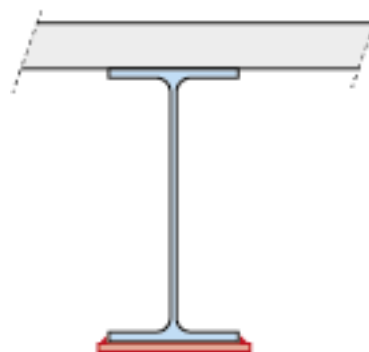
SECTION A-A

Enrobage partiel d'un pied de poteau => encastrement

- ◆ Renforcement d'un poteau ou d'une poutre



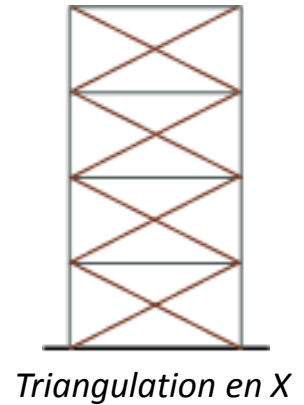
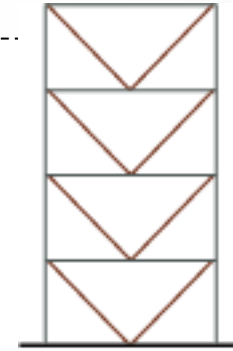
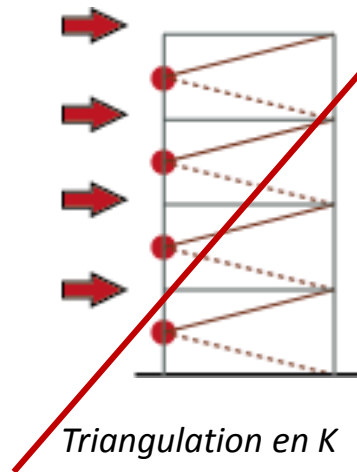
Renforcement d'un poteau



Renforcement d'une poutre de plancher

AMÉLIORATION DU CONTREVENTEMENT

- ◇ Modifier le type de triangulation



- ◇ Augmenter la raideur en changeant la section des diagonales

AJOUT DE CONTREVENTEMENT

- ◇ Contreventement par l'extérieur



Hôpital de San-Diego - Californie



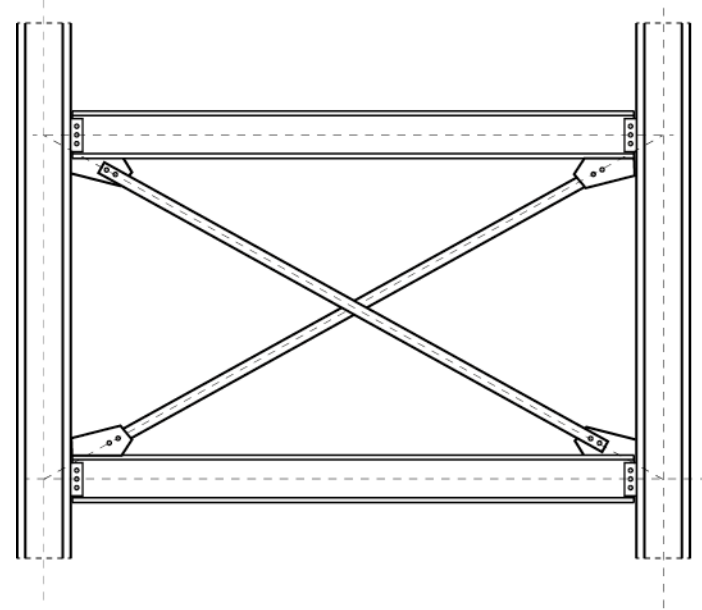
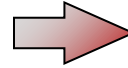
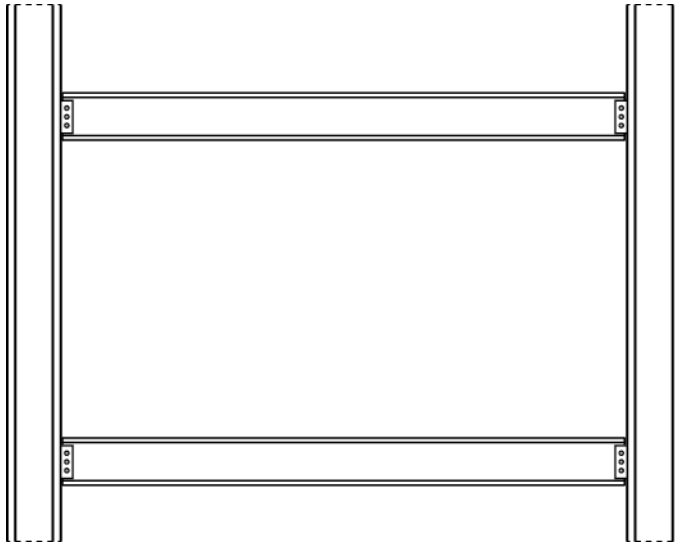
Confortement parasismique des constructions – OFFEV - 3208

*Confortement des façades de pignon
Halle polyvalente Oberdorf - Suisse*



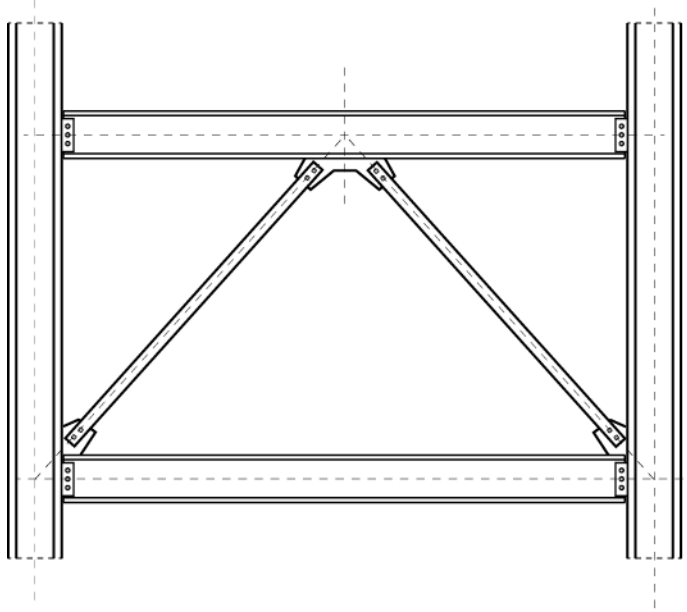
Restaurant universitaire - Pise

◆ Plans de stabilité par l'intérieur avec contreventement classique



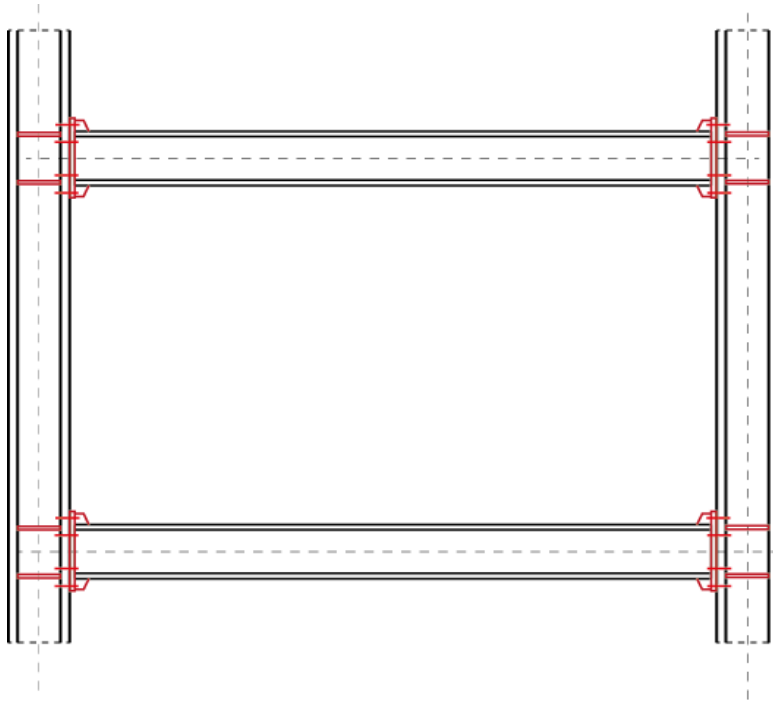
Contreventement à triangulation centrée en X

- Obturation d'un passage
- Parois plus épaisse



Contreventement à triangulation centrée en V

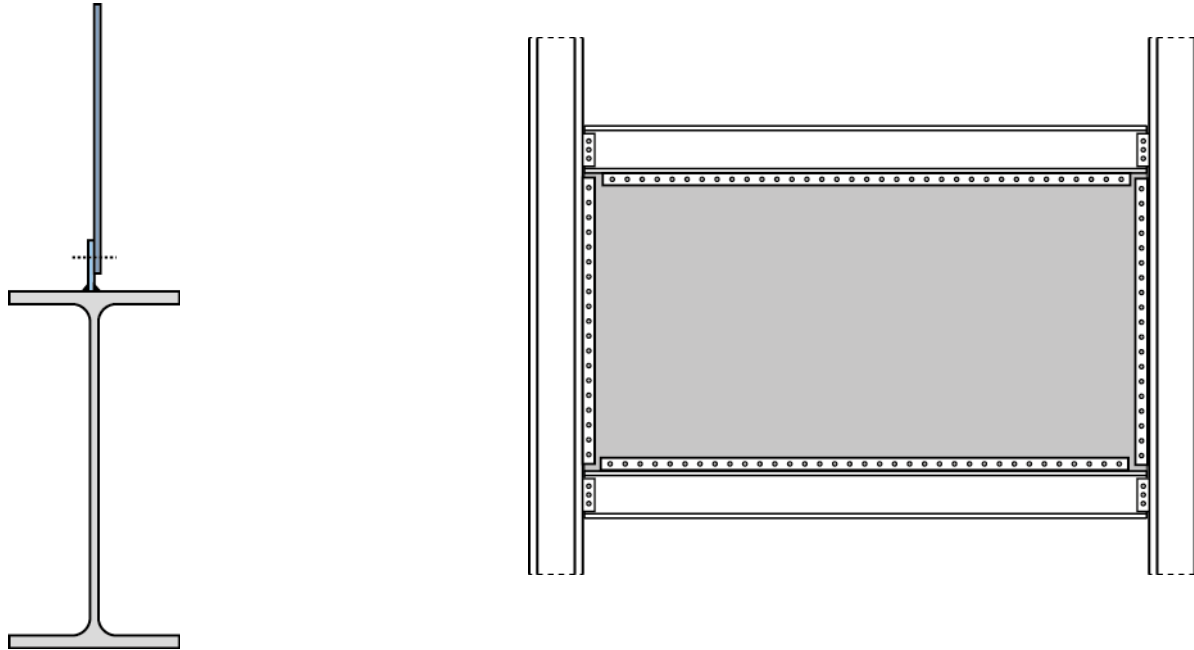
- Obturation d'un passage
- Parois plus épaisse

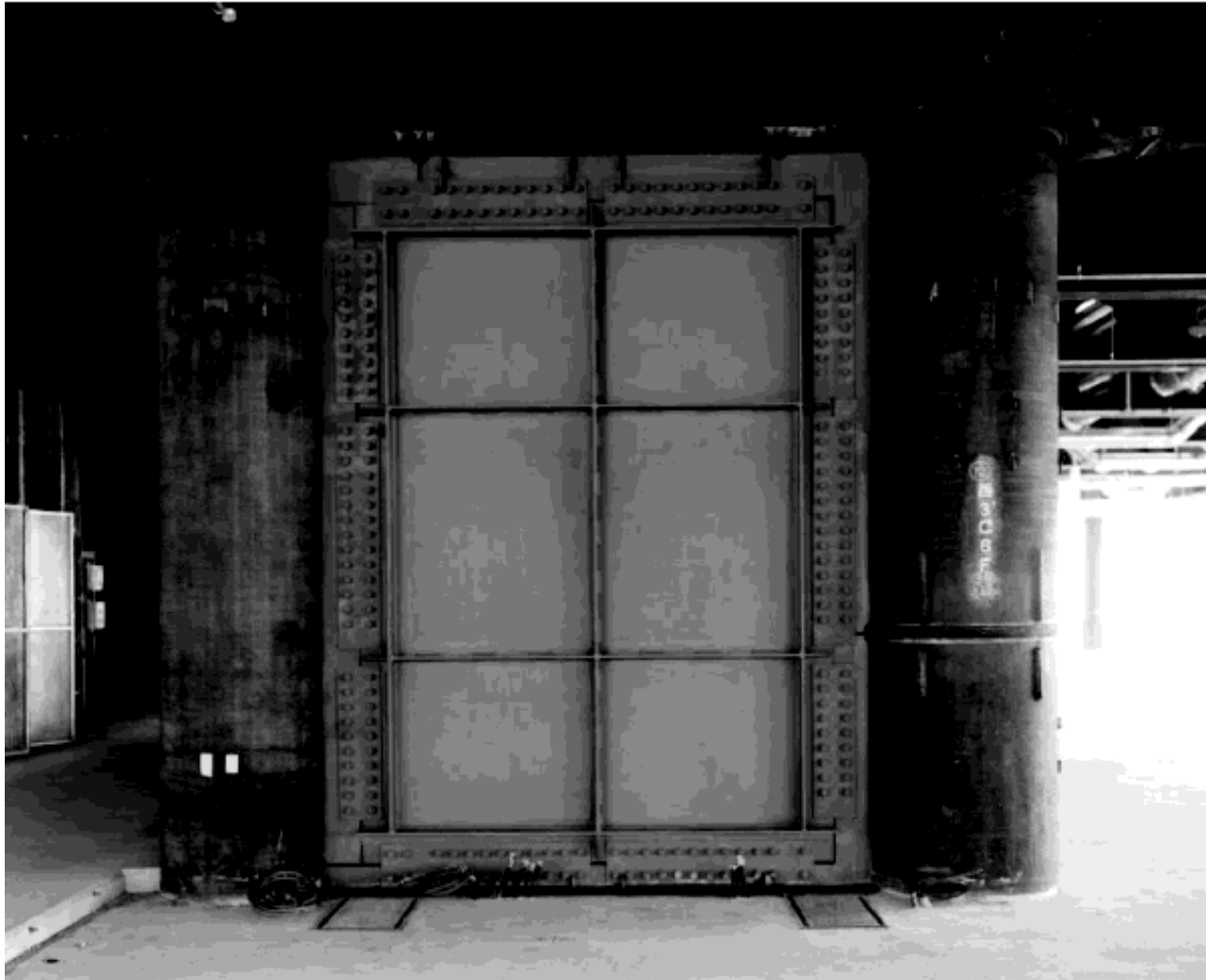


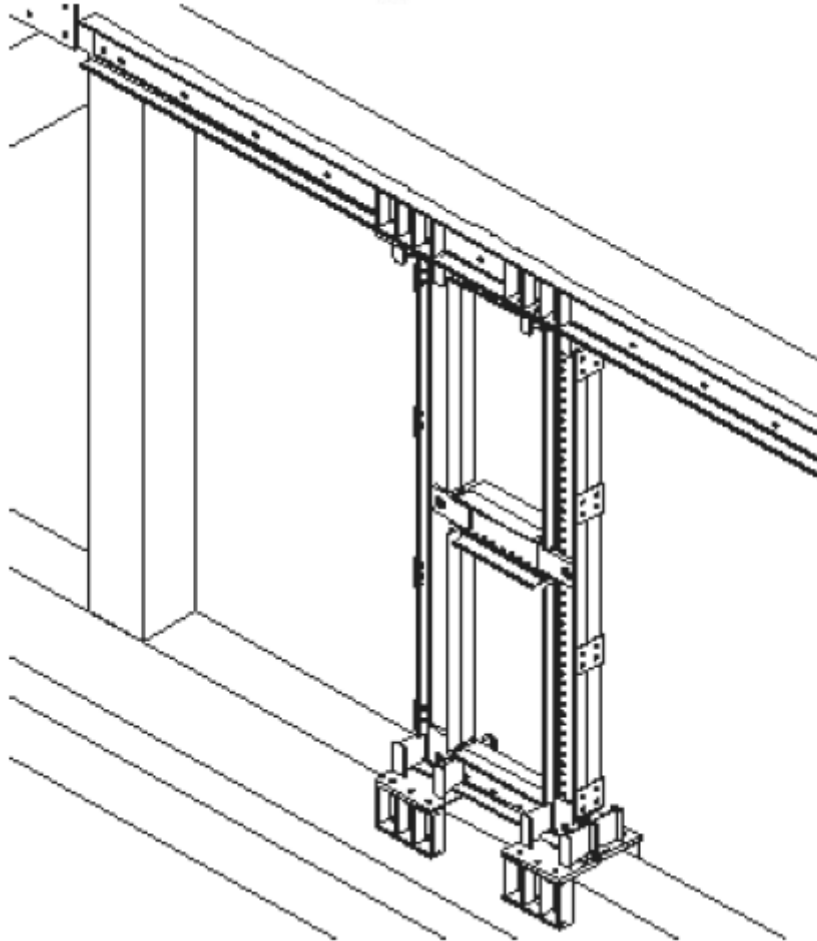
Contreventement par effet portique

- Passage maintenu
- Assemblages en moment
- Renforcement des poutres pour obtenir la raideur souhaitée ?

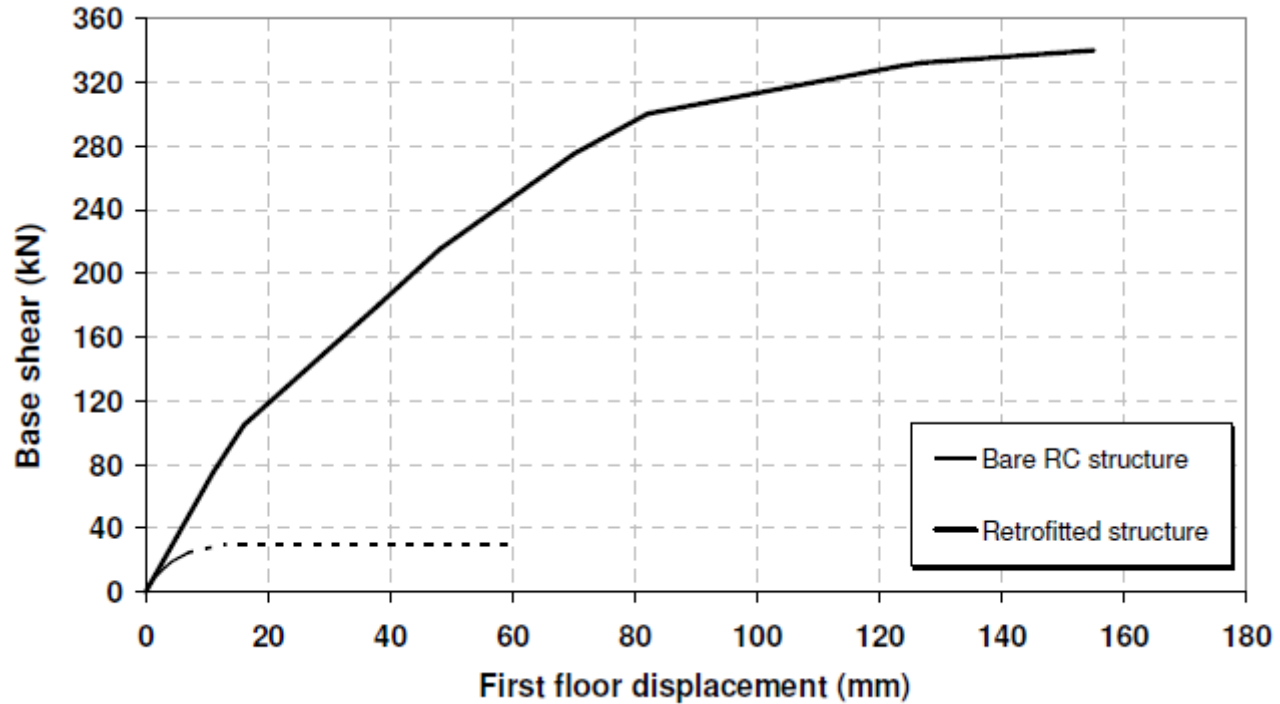
- ◆ Plans de stabilité par l'intérieur avec systèmes innovants
 - Murs avec plaque de cisaillement (steel plate shear walls)



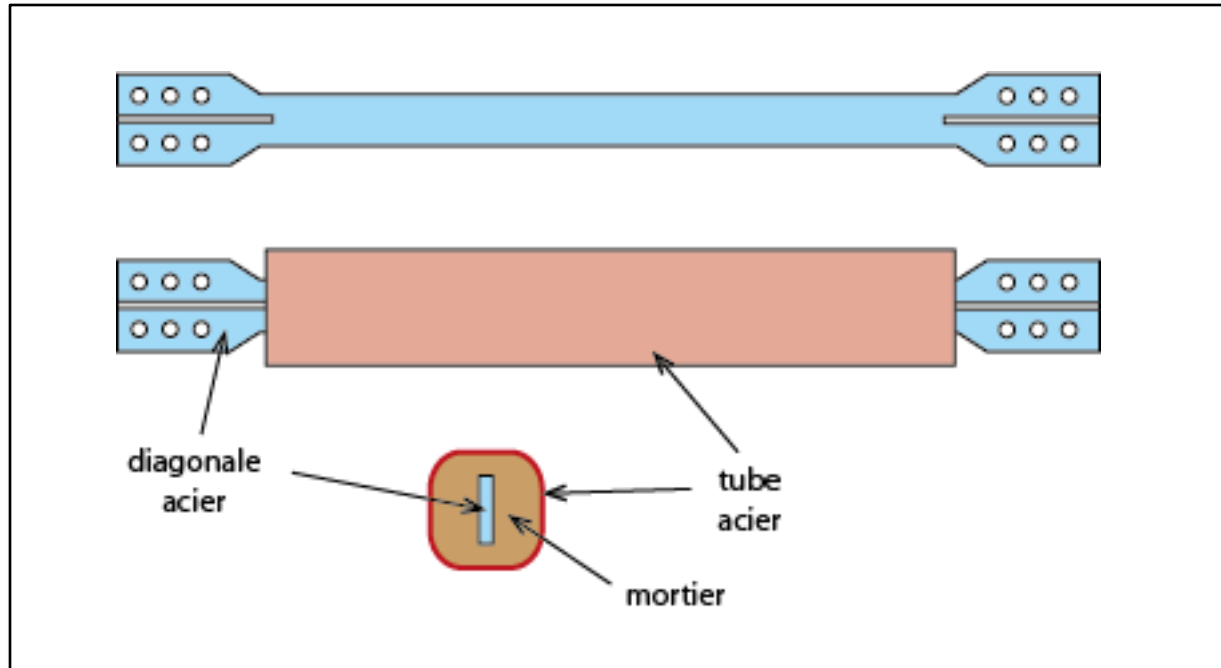




Seismic upgrading of existing RC buildings by means of metal shear panels: design models and full-scale tests – F. Mazzolani – U Naples

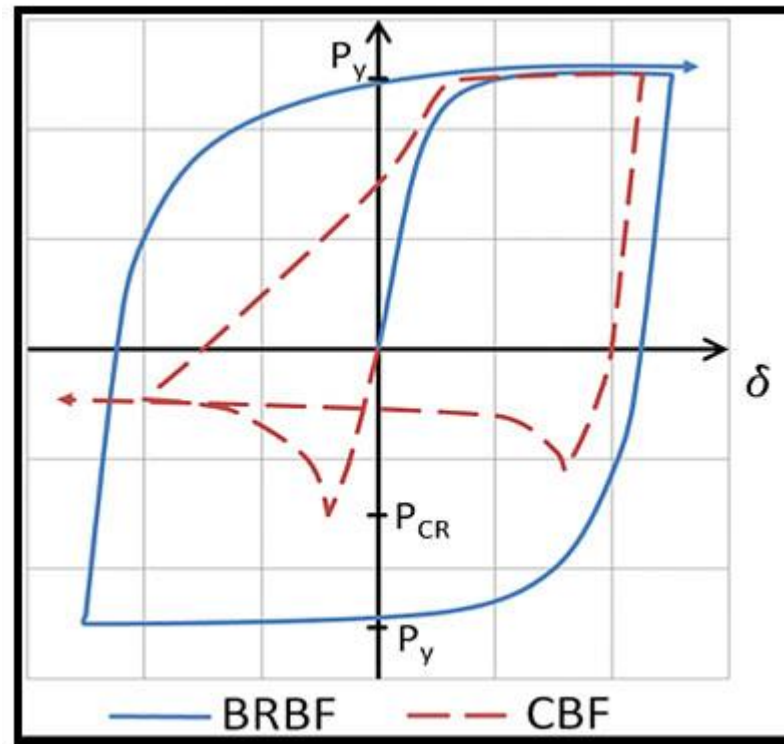


- Entretoise à flambement empêché (*buckling restrained brace - BRB*)



Principe

- Comportement cyclique des BRB



- CBF : *centrally braced frame*
- EBF : *excentrally braced frame*
- MRF : *moment resistant frame*



Bibliothèque Université Salt Lake City



CTICM

Centre Technique Industriel de la Construction Métallique

Merci de votre attention !