

# CONSTRUCTION ET RENFORCEMENT PARASISMIQUES

## LES ÉLÉMENTS NON STRUCTURAUX



CHUTE D'ELEMENTS NON STRUCTURAUX : ELEMENTS D'ÉCLAIRAGE ET FAUX PLAFOND (©AYHAN IRFANOGLU)

*Les éléments non structuraux, ou ENS, sont des éléments d'ouvrages ou d'équipements autres que ceux structurels constituant les fondations et les ossatures du bâtiment. Les principes généraux de construction des ENS édictés sont applicables aux bâtiments courants.*

Le dimensionnement aux séismes des éléments non structuraux repose sur la même base réglementaire que celle appliquée aux constructions neuves et existantes. Lors de la mise en place d'un PPRS (Plan de Prévention du Risque Sismique), l'axe principal d'action sur les bâtiments existants repose sur le renforcement des ENS.

**!** *Le coût associé au renforcement des ENS n'est pas très élevé et repose sur des techniques relativement simples. Il est alors primordial de les prendre en compte car la chute d'ENS peut générer des blessures aux passants et occupants, gêner leur évacuation ou bien encore affecter la structure d'un bâtiment.*

# TYPOLOGIE DES ÉLÉMENTS NON STRUCTURAUX

Typologie des éléments non structuraux	Familles d'éléments non structuraux visés	Exemples (non-exhaustifs)
Éléments assurant la fonction de clos et de couvert	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Éléments de façade</li> <li>▶ Mesuiseries extérieures</li> <li>▶ Éléments de couverture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bardages rapportés, façades légères non porteuses</li> <li>▶ Fenêtres, portes-fenêtres</li> <li>▶ Tuiles</li> </ul>
Éléments intérieurs surfaciques verticaux et horizontaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Cloisons</li> <li>▶ Doublages</li> <li>▶ Plafonds suspendus</li> <li>▶ Planchers surélevés</li> </ul>	
Autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Éléments rapportés n'ayant pas de fonction portante</li> <li>▶ Bouches de cheminées maçonnée</li> <li>▶ Éléments maçonnés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Auvents, marquises, couvertures de vérandas</li> <li>▶ Souches de cheminées</li> <li>▶ Acrotères, balustres, gardes-corps</li> </ul>

*Il est toutefois possible d'exclure de l'analyse sismique les éléments dont le risque associé est très faible:*

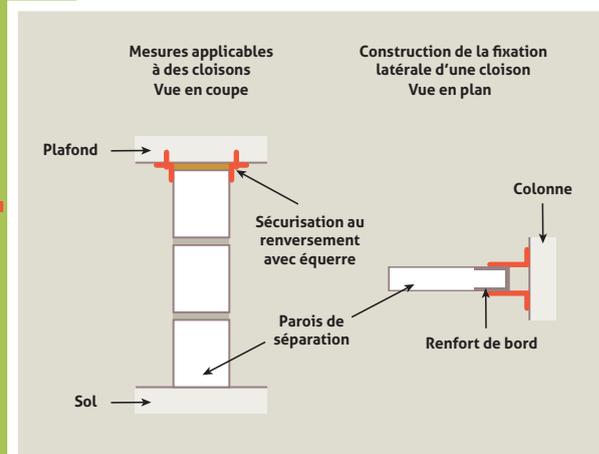
- ▶ Les éléments de façade fixés si élévation < 3,5 m et masse surfacique < 25 kg/m<sup>2</sup>.
- ▶ Les cloisons et doublages si élévation < 3,5 m et masse surfacique < 25 kg/m<sup>2</sup>.
- ▶ Plafonds suspendus par ossatures si hauteur de chute < 3,5 m et masse surfacique < 25 kg/m<sup>2</sup>.
- ▶ Éléments rapportés si porte à faux < 1,5 m et masse surfacique < 25 kg/m<sup>2</sup>.
- ▶ Planchers surélevés si hauteur de surélévation < 1 m.



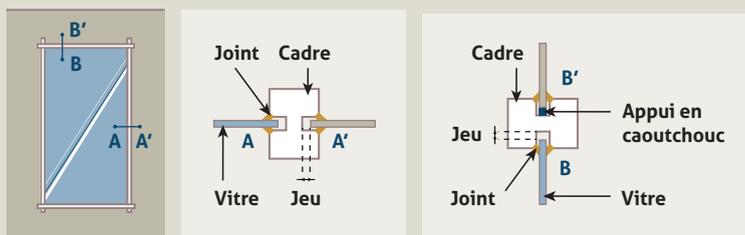
CHUTE D'ÉLÉMENTS NON STRUCTURAUX : SÉISME DE LORCA 2011 (©RAMON ALVAREZ)

## Quelques recommandations

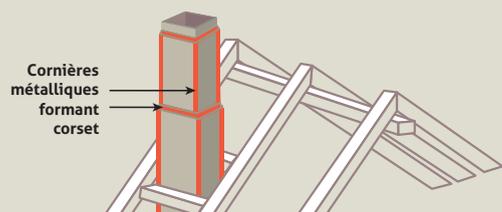
- ▶ Augmenter la stabilité des éléments en portes-à-faux au travers de techniques d'haubannage, d'étagage ou par ajout de porteurs verticaux.
- ▶ Vérifier la stabilité des cloisons de répartition en carreaux de plâtres, briques ou en blocs de béton. Elles ne doivent pas comporter de bords libres et être tenues en partie supérieure.
- ▶ Vérifier que les agrafes des revêtements agrafés soient conçues pour résister aux effets d'arrachement.
- ▶ Rajouter un encadrement rigide autour des fenêtres et des portes. Pour limiter les brisures de verre, coller un film adapté, ou utiliser du verre trempé, adapter les joints et appuis.



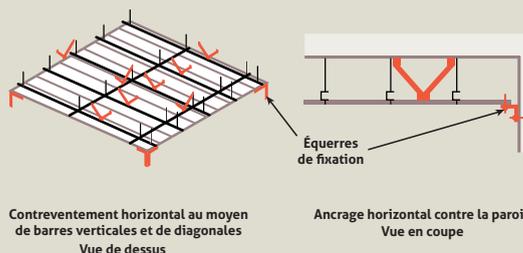
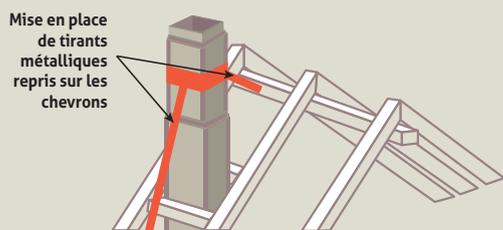
### Mesures applicables aux vitres Vue en coupe



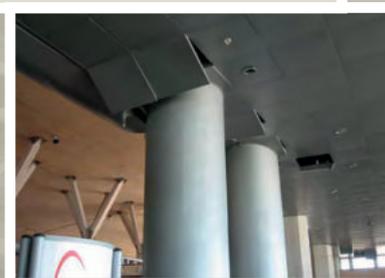
FAÇADE VITRÉE ENDOMMAGÉE PAR UN SÉISME (©EDUARDO MIRANDA)



- ▶ Stabiliser les conduits des cheminées par haubannage, adossement à un mur porteur, ou à l'aide de cornières métalliques formant un corset. Leur élévation doit se situer à moins d'1 m de la ligne de faitage et ne pas dépasser 50 cm. Remplacer des cheminées en maçonnerie par des cheminées métalliques.
- ▶ Améliorer la stabilité des plafonds suspendus en réalisant des contre-ventements horizontaux à l'aide d'équerres de fixation.



RENFORCEMENT D'UNE CHEMINÉE (©DDT65)



FAUX PLAFOND ENDOMMAGÉ PAR UN SÉISME (©RODRIGO RETAMALES)

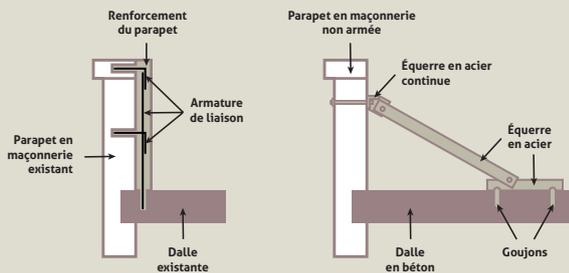
# PRINCIPE DE RENFORCEMENT DES ÉLÉMENTS NON STRUCTURAUX

Fixer les ENS aux éléments structuraux à travers différents systèmes d'accrochages.



CHUTE DE TUILES (©SGEB)

- ▶ Fixer les couvertures en utilisant des tuiles à emboîtement. Fixer le pied de chaque tuile et sceller en mortier les tuiles de faitage et de rive. Les couvertures en tôle légères doivent être vissées dans la charpente en bois à l'aide de tirefonds. Respecter les fiches techniques.
- ▶ Ancrer horizontalement les parapets à l'aide d'un renfort en béton armé (éventuellement en béton projeté) ou d'une équerre en acier.



Consolidation postérieure d'un parapet en maçonnerie par du béton armé  
Vue en coupe

Mesures applicables aux parapets sur toiture  
Vue en coupe

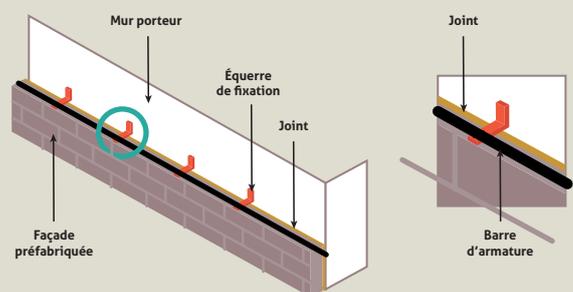


FIXATION D'UN PARAPET (©DEGENKOLB ENGINEERS)

- ▶ Consolider la liaison d'éléments de façade au mur porteur à l'aide d'équerres de fixation.



CHUTE D'ÉLÉMENTS DE FAÇADE (©RAMON ALVAREZ)

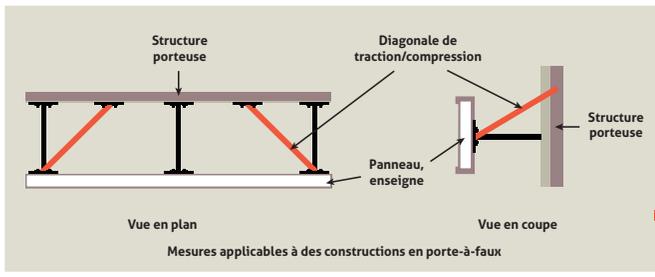


Mesures applicables à des éléments préfabriqués en maçonnerie



FIXATION D'ÉLÉMENTS DE FAÇADE (©SIMPSON GUMPERTZ AND HEGER)

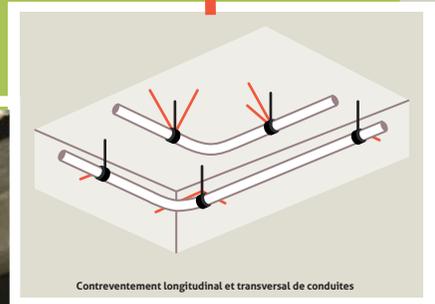
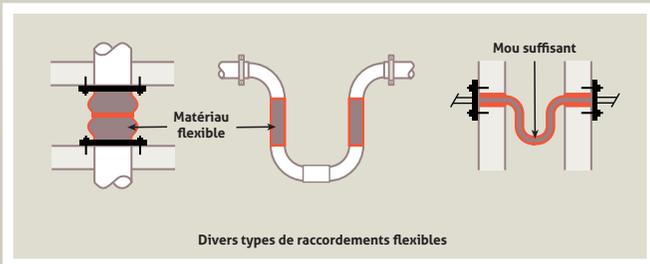
## Autres installations et équipements techniques



- ▶ Pour les panneaux, enseignes et avant-toits, utiliser un contreventement diagonal ancré dans la structure porteuse.
- ▶ Fixer les gaines de gaz, d'eau et d'évacuation à l'aide d'un contreventement longitudinal et transversal. Vérifier que celles traversant les murs disposent d'une certaine liberté pour se déplacer latéralement. Sinon, dégager le pourtour des gaines et entourer ces dernières d'un matériau souple.



DÉGATS AUTOUR D'UNE CANALISATION ET RENFORCEMENT PAR AJOUT DE FLEXIBLES (©DDT65 ; AFPS ; MASON INDUSTRIE)

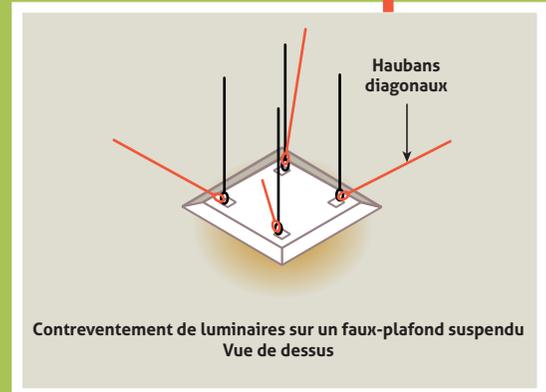
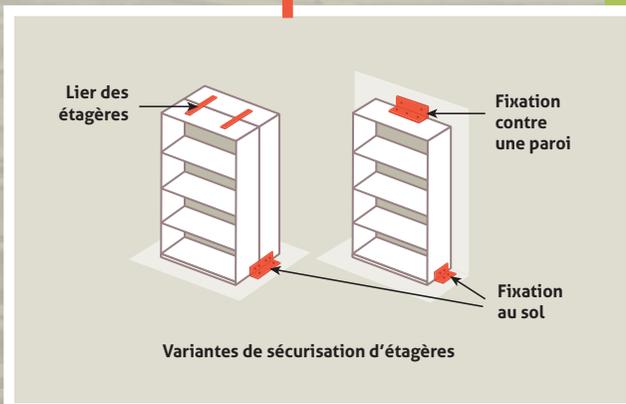


(©CYNTHIA PERRY, BFP ENGINEERS)

- ▶ Les gardes corps et acrotères doivent être renforcés, chaînés et liaisonnés au reste de la structure.
- ▶ Fixer verticalement et horizontalement les luminaires. La fixation peut être rigide ou souple en fonction du lieu d'installation.
- ▶ Fixer les éléments lourds au sol (ex: ballon d'eau chaude) et stabiliser les mobiliers susceptibles de présenter un risque avec des fixations simples au sol et contre un mur.



CHUTE D'ÉLÉMENTS D'ÉCLAIRAGE ET PRINCIPE DE FIXATION (©AYHAN IRFANOGLU) (©MARYANN PHOPPS)

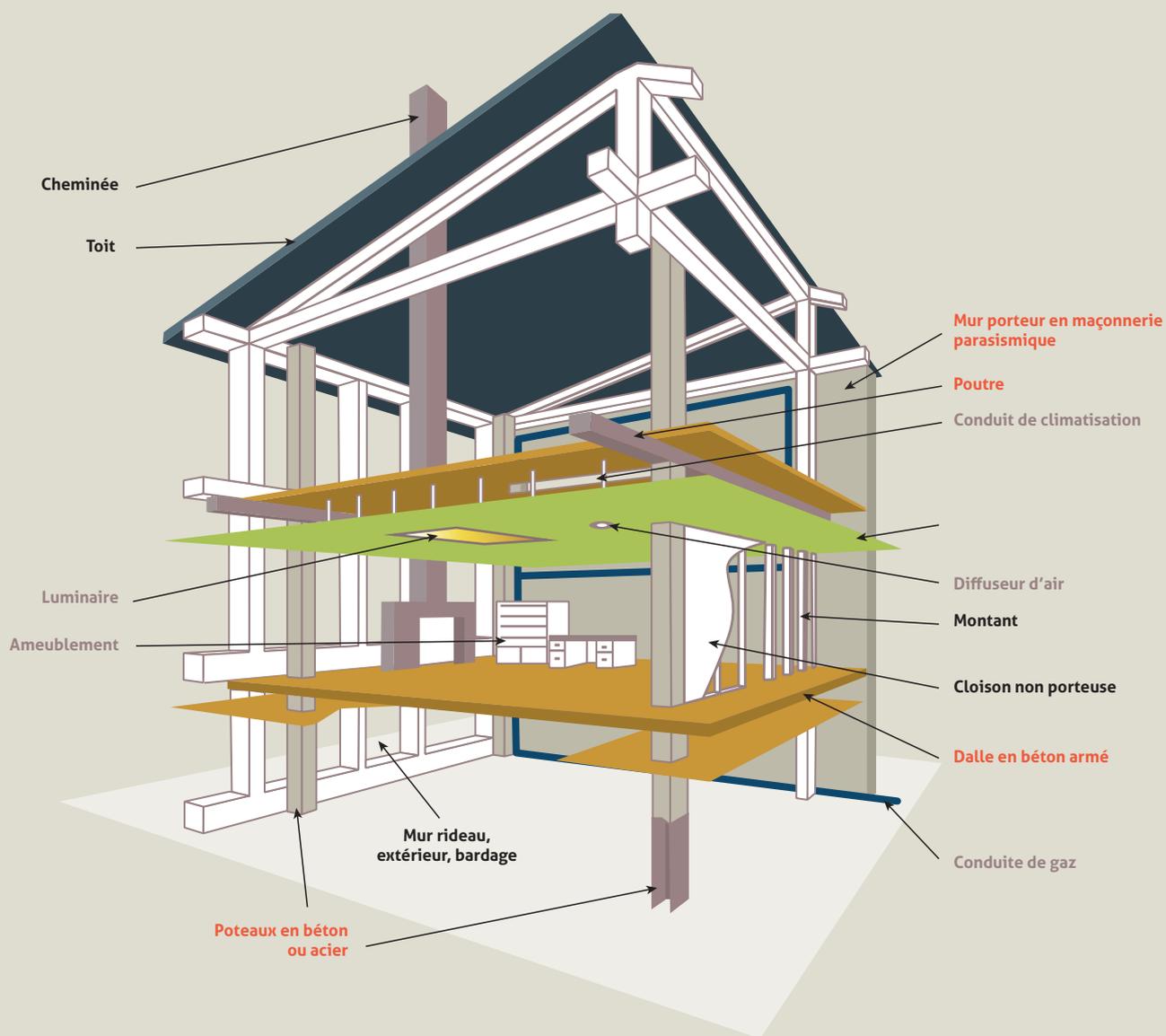


(©UNIVERSITY OF CANTERBURY)



(©AFPS)

# AGIR SUR L'ENSEMBLE DE LA STRUCTURE



Éléments de structure / Éléments non structuraux / Autres installations et équipements

Pour en savoir plus, rendez-vous sur le site :

**WWW.C-PRIM.ORG**

/connaître-les-risques-2/séismes/constructions-parasismiques/

