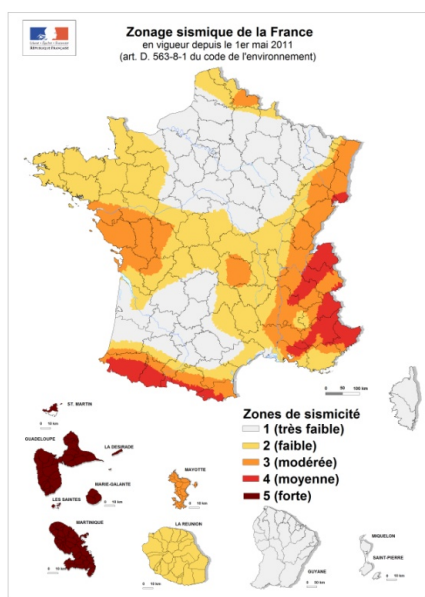


## Mise en œuvre de bardage rapporté en zone sismique

### Textes de référence

- NF EN 1998-1 dit Eurocode 8
- NF P 06-014 dit règles PS MI89 révisé 92
- Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »
- Décret no 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique
- Décret no 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français
- Arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »
- Cahier du CSTB n°3533
- Note d'Information du CSTB n°13 de mai 2012 révisée
- Guide « dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti – Justifications parasismiques pour le bâtiment à risque normal » - édition 2014 (dit Guide ENS)
- CP-MI Antilles -Construction parasismique des maisons individuelles aux Antilles - 2004, rédigé par l'Association française de génie parasismique (AFPS).

### Zones sismiques



Le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 délimite le territoire français par communes en 5 zones de sismicité.

Pour connaître la zone de sismicité de la commune d'un projet : [www.primnet.fr](http://www.primnet.fr)

## Classification des bâtiments



### ■ Catégorie I

- Sans activité humaine de longue durée.



### ■ Catégorie III

- Écoles.
- Plus de 300 personnes : ERP, commerces, bureaux, usines.
- Hauteur plus de 28 m : collectifs, bureaux.
- Santé : sauf soins courte durée et affections graves.
- Production collective d'énergie.



### ■ Catégorie II

- Habitations individuelles.
- Jusqu'à 300 personnes : ERP sauf écoles, commerces, bureaux, usines.
- Jusqu'à hauteur de 28 m : collectifs, commerces, bureaux.



### ■ Catégorie IV

- Sécurité, défense.
- Communication, information.
- Contrôle aérien.
- Santé : soins courte durée et affections graves.
- Production eau.
- Distribution énergie.
- Météorologie

## Règles de construction

Règles de construction parasismique applicables aux bâtiments neufs selon la zone de sismicité et la catégorie d'importance du bâtiment

|                   | I               | II                                | III        | IV         |
|-------------------|-----------------|-----------------------------------|------------|------------|
| Zone 1            | aucune exigence |                                   |            |            |
| Zone 2            | aucune exigence |                                   |            | Eurocode 8 |
| Zone 3            | aucune exigence | Règles simplifiées PS-MI          | Eurocode 8 | Eurocode 8 |
| Zone 4            | aucune exigence | Règles simplifiées PS-MI          | Eurocode 8 | Eurocode 8 |
| Zone 5 (Antilles) | aucune exigence | Règles simplifiées CP-MI Antilles | Eurocode 8 | Eurocode 8 |

## Éléments non structuraux (ENS)

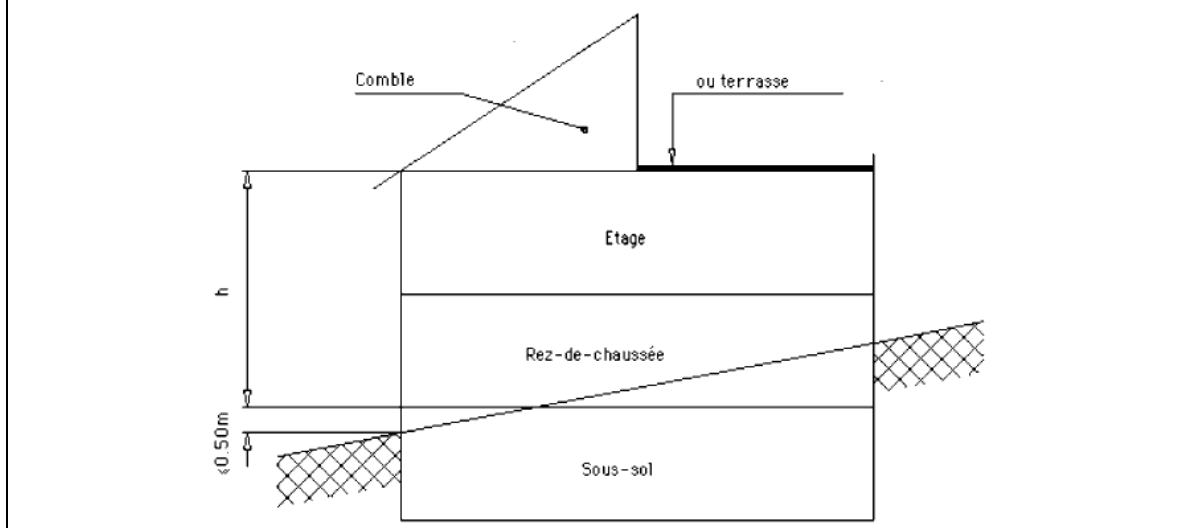
Selon l'Eurocode 8, les procédés de bardages rapportés sont considérés comme des éléments non structuraux. Ils doivent répondre au Guide « dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti – Justifications parasismiques pour le bâtiment à risque normal » - édition 2014. Ce guide précise ce qui suit.

### Pour les bâtiments neufs

- Aucune disposition particulière n'est requise dans le cas particulier des bâtiments de catégorie d'importance II de la catégorie à risque normal, situés en zones de sismicité 1 à 4 et remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des règles PS MI 89 révisés 92.

Conditions du paragraphe 1.1 des règles PS MI 89 révisés 92.

- bâtiment comportant au plus un rez-de-chaussée, un étage et un comble, construits sur terre-plein ou sur sous-sol ;  
Si le plancher du rez-de-chaussée n'est pas en moyenne à moins de 0,50 m au-dessus du sol, le sous-sol est compté comme un étage. Il en est de même en cas de terrain en pente : en façade aval le plancher du rez-de-chaussée ne doit pas se trouver à plus de 0,50 m au-dessus du sol, exception faite d'un accès au sous-sol d'au plus 3,00 m de largeur d'ouverture.
- la hauteur « h » du plancher du comble ou de la terrasse, mesurée à partir du plancher du rez-de-chaussée, n'excède pas 3,30 m dans le cas d'une construction en rez-de-chaussée, ou 6,60 m dans le cas d'une construction à étages construits en murs de maçonnerie porteurs ou en béton banché ou en panneaux préfabriqués ou en panneaux en bois ou en ossature ou/et panneaux en acier en respectant certaines conditions d'exécution (cf. article 2 des règles PS MI 89 révisés 92).
- les planchers sont prévus pour des charges d'exploitation inférieures ou égales à 2,5 kN par mètre carré.



- Pour les bardages rapportés, la justification sismique n'est pas nécessaire :
  - o Pour les éléments de masse surfacique  $\leq 25 \text{ kg/m}^2$  situés à une hauteur  $<$  à 3.50m
  - o Si cet élément se situe à l'aplomb d'une aire de chute à occupation nulle ou quasi nulle (zone non accessible, zone uniquement accessible pour l'entretien, locaux techniques)
  - o Si cet élément se situe à l'aplomb d'une aire protégée par un réceptacle ou par un auvent de protection.
- Pour les autres cas : la tenue sous sollicitations sismiques des éléments non structuraux doit être justifiée.

Périmètre d'application pour les ENS (Eléments Non Structuraux) pour les bâtiments neufs :

|               |   | Catégorie d'importance du bâtiment |    |     |    |
|---------------|---|------------------------------------|----|-----|----|
|               |   | I                                  | II | III | IV |
| Zone Sismique | 1 |                                    |    |     |    |
|               | 2 |                                    |    |     |    |
|               | 3 |                                    |    |     |    |
|               | 4 |                                    |    |     |    |
|               | 5 |                                    |    |     |    |



Pas d'exigence sismique



Application des règles Eurocode 8

**Pour les bâtiments existants :**

- la justification sismique n'est pas nécessaire :
  - o Pour les produits  $< \text{ou} = 25 \text{ kg/m}^2$  situés à une hauteur  $< \text{à} 3.50\text{m}$
  - o Si cet élément se situe à l'aplomb d'une aire de chute à occupation nulle ou quasi nulle (zone non accessible, zone uniquement accessible pour l'entretien, locaux techniques)
  - o Si cet élément se situe à l'aplomb d'une aire protégée par un réceptacle ou par un auvent de protection.
  
- Pour les autres cas :
  - o Pour les extensions : idem bâtiments neufs
  
  - o En zone de sismicité 2 (Faible) :
    - Exigences pour Bâtiments catégorie IV :
      - Si augmentation de plus de 30% de la SHON
      - Si suppression de plus de 30% d'un plancher à un niveau donné
  
  - o En zone de sismicité 3 (modéré) :
    - Exigences pour Bâtiments catégorie II, III et IV :
      - Si augmentation de plus de 30% de la SHON
      - Si suppression de plus de 30% d'un plancher à un niveau donné
  
  - o En zone de sismicité 4 (moyen) :
    - Exigences pour Bâtiments catégorie II :
      - Si augmentation de plus de 30% de la SHON
      - Si suppression de plus de 30% d'un plancher à un niveau donné
  
    - Exigences pour Bâtiments catégorie III et IV :
      - Si augmentation de plus de 20% de la SHON
      - Si suppression de plus de 30% d'un plancher à un niveau donné
      - Si suppression de plus de 20% d'un contreventement vertical
  
  - o En zone de sismicité 5 (forte) :
    - Exigences pour Bâtiments de catégorie II :
      - Si augmentation de plus de 20% de la SHON
      - Si suppression de plus de 30% d'un plancher à un niveau donné
      - Si suppression de plus de 20% d'un contreventement vertical
  
    - Exigences pour Bâtiments de catégorie III et IV :
      - Si augmentation de plus de 20% de la SHON

- Si suppression de plus de 30% d'un plancher à un niveau donné
- Si suppression de 20% d'un contreventement vertical

NOTA : La catégorie d'importance à considérer est celle qui résulte du classement après travaux ou changement de destination

Périmètre d'application pour les ENS (Eléments Non Structuraux) pour les bâtiments existants :

|               |   | Catégorie d'importance du bâtiment |    |     |    |
|---------------|---|------------------------------------|----|-----|----|
|               |   | I                                  | II | III | IV |
| Zone Sismique | 1 |                                    |    |     |    |
|               | 2 |                                    |    |     |    |
|               | 3 |                                    |    |     |    |
|               | 4 |                                    |    |     |    |
|               | 5 |                                    |    |     |    |



Pas d'exigence sismique



Si Augmentation SHON 30%  
*et/ou* Si Suppression de +30% d'un plancher



Si Augmentation SHON 20%  
*et/ou* Si Suppression de +30% d'un plancher  
*et/ou* Si Suppression de 20% contreventement vertical

#### Dispositions constructives

Les dispositions constructives applicables en zone sismique sont définies dans les Avis Techniques des procédés.

#### ***Bardage rapporté***

En bardage rapporté, les éléments définis par l'annexe sismique sont :

- Les zones et les catégories de bâtiments pour lequel le procédé peut être mis en œuvre

*Exemples :*

| Zones de sismicité | Classes de catégories d'importance des bâtiments   |                |                |    |
|--------------------|--|----------------|----------------|----|
|                    | I  | II             | III            | IV |
| 1                  | *  | *              | *              | *  |
| 2                  | *  | *              | X <sup>①</sup> | X  |
| 3                  | *  | X <sup>②</sup> | X              | X  |
| 4                  | *  | X <sup>②</sup> |                |    |
| X                  | Pose autorisée sur parois planes et verticales en béton selon les dispositions de cette Annexe   |                |                |    |
| *                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté   |                |                |    |
| ①                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>5</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014), |                |                |    |
| ②                  | Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 <sup>1</sup> des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).                                 |                |                |    |
|                    | Pose non autorisée à l'exception :<br>- des renvois ① et ②,<br>- des éléments de moins de 25kg/m <sup>2</sup> pour des hauteurs de 3,50 m maximum (selon les dispositions constructives du guide ENS)  |                |                |    |

L'exemple ci-dessus signifie que le procédé de bardage peut être utilisé pour toutes les catégories de bâtiment (à risque normal) en zone de sismicité 2 et 3 et pour les bâtiments de catégorie I et II en zone de sismicité 4.

- La nature des supports sur lesquels le procédé peut être mis en œuvre en zone sismique : béton conforme au NF DTU 23.1\* et/ou Construction à Ossature Bois (COB) ou plateaux métalliques.

\*les supports en maçonnerie de petits éléments ne sont pas visés pour la pose en zones sismiques du fait de l'absence d'éléments relatifs aux justifications sous sollicitations sismiques des chevilles dans ces supports.

- Les dispositions spécifiques applicables en zone sismique :
  - entraxe maximum des ossatures,
  - entraxe maximum des pattes équerres
  - nature et géométrie des pattes équerres et des ossatures
  - fractionnement à chaque plancher de l'ossature et du parement
  - format, poids et/ou surface maxi du parement
  - caractéristiques de la fixation du parement aux ossatures
  - caractéristiques des chevilles de fixation dans le support
  - ...
- Les chevilles doivent être classifiées C1 et/ou C2 suivant le TR 045 (ETAG 001 – Annexe E).



Le Groupe Spécialisé n° 2 du CSTB (GS2) a généralisé en catégorie de sismicité le C1 dans le cadre des bardages rapportés, vêtues et vêtages uniquement pour tous les types de bâtiment en zones sismiques 1 à 4. Exigences sismiques en France pour les chevilles en bardages rapportés :

| Zone sismique   | Catégorie d'importance du bâtiment |              |               |              |
|-----------------|------------------------------------|--------------|---------------|--------------|
|                 | Catégorie I                        | Catégorie II | Catégorie III | Catégorie IV |
| 1 - Très faible | -                                  | -            | -             | -            |
| 2 - Faible      | -                                  | -            | C1            | C1           |
| 3 - Modéré      | -                                  | C1           | C1            | C1           |
| 4 - Moyen       | -                                  | C1           | C1            | C1           |
| 5 - Fort        | -                                  | C2           | C2            | C2           |

- Les tableaux de sollicitations des chevilles en traction-cisaillement calculées selon le cahier du CSTB n°3725 tenant compte de la géométrie des pattes de fixation et du poids propre du procédé d'isolation.

*Exemple :*

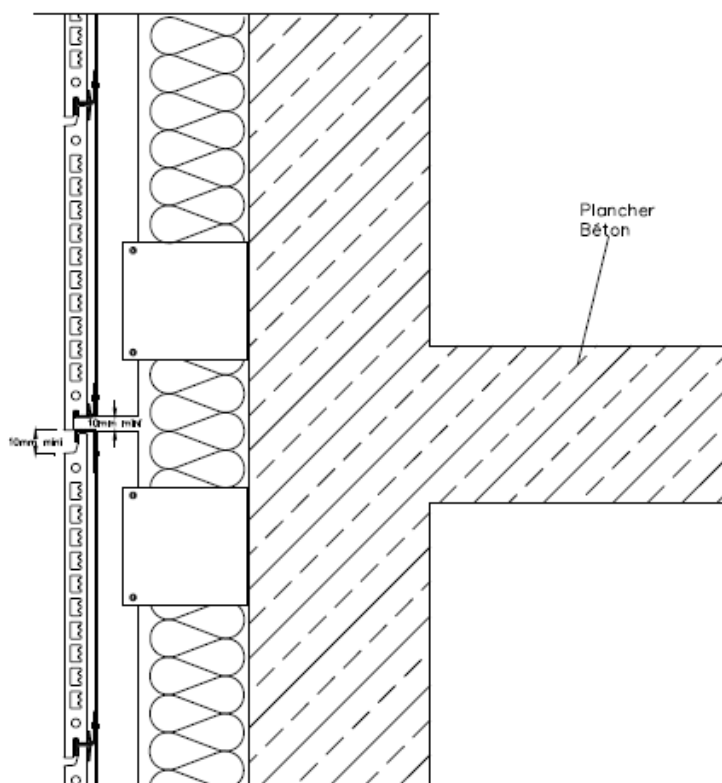
| Sollicitations (N) | Zones de sismicité | Plan perpendiculaire à la façade                 |      |      | Plan parallèle à la façade                       |      |      |
|--------------------|--------------------|--|------|------|--|------|------|
|                    |                    | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      | Classes de catégories d'importance des bâtiments |      |      |
|                    |                    | II   | III  | IV   | II   | III  | IV   |
| Traction N         | 2                  |  | 3826 | 4257 |  | 4912 | 5524 |
|                    | 3                  | 4627   | 5305 | 5983 | 6049   | 7012 | 7974 |
|                    | 4                  | 6168   |      |      | 8236   |      |      |
| Cisaillement V     | 2                  |  | 796  | 796  |  | 865  | 889  |
|                    | 3                  | 796  | 796  | 796  | 911  | 957  | 1009 |
|                    | 4                  | 796  |      |      | 1024   |      |      |

 Domaine sans exigence parasismique  
 Pose non autorisée

Ces sollicitations permettent de définir les chevilles adaptées à la fixation du procédé de bardage lorsque les dispositions parasismiques s'appliquent. Consulter le fabricant de chevilles.

- Les dispositions constructives particulières lorsque les dispositions parasismiques s'appliquent

*Exemple : à chaque plancher, fractionnement de l'ossature et la peau de bardage ne porte pas le fractionnement*



Nota : le maître d'ouvrage peut définir des mesures préventives spécifiques dans les documents particuliers du marché, notamment dans le cas de bâtiments de catégorie d'importance IV, au regard de la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.