

Bardages en tuiles de terre cuite en zones sismiques

Ce document a été élaboré par le CTMNC, avec la participation d'industriels de la FFTB et la relecture active des contrôleurs techniques des organismes APAVE, BUREAU VERITAS, QUALICONSULT et SOCOTEC.

1. Objectif

Le texte ci-après décrit les dispositions constructives des bardages en tuiles à emboitements et en tuiles plates dans les zones concernées par la Réglementation sismique en France métropolitaine.

Cette note ne traite pas des mesures préventives spécifiques (à définir par le maître d'ouvrage dans les documents particuliers du marché) qui peuvent être demandées, notamment dans le cas de bâtiments de catégorie d'importance IV, au regard de la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

2. Rappel des textes réglementaires

La Réglementation sismique a été mise en place le 22 octobre 2010 à travers :

- le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- 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 » ;
- l'arrêté du 19 Juillet 2011 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 » ;
- l'arrêté du 25 octobre 2012 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 » ;
- l'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 ».

Cette réglementation fait référence à l'Eurocode 8 (NF EN 1998) partie 1, son amendement A1 et son Annexe Nationale pour le dimensionnement des bâtiments en zones sismiques et au guide de dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti (« Guide ENS » édition 2014).

3. Exigences sur les bâtiments neufs selon l'arrêté du 22 Octobre 2010, amendé par l'arrêté du 19 Juillet 2011, l'arrêté du 25 Octobre 2012 et l'arrêté du 15 septembre 2014

La France métropolitaine est découpée en quatre zones sismiques (1 à 4, voir Figure 1).

Les bâtiments sont classés en différentes catégories d'importance, selon leur destination, avec des exigences spécifiques (voir tableau 1). Des précisions quant à la classification des bâtiments sont disponibles à l'article 2 de l'arrêté du 22 octobre 2010.



Figure 1 : Carte sismique de la France métropolitaine

Catégorie d'importance du bâtiment	Type de bâtiment
I	Bâtiments sans activité humaine durable.
II	Habitations individuelles, ERP 4 ^e et 5 ^e catégories (sauf établissements scolaires), bâtiments d'habitation collective (≤ 28 m), bâtiments de bureaux et d'usage commercial non ERP (≤ 28 m, ≤ 300 personnes), bâtiments à activité industrielle (≤ 300 personnes).
III	Établissements scolaires, ERP 1 ^{er} , 2 ^e et 3 ^e catégories, bâtiments à habitation collective (> 28 mètres), bâtiments de bureaux (> 28 mètres), bâtiments à usage commercial non ERP (> 300 personnes), bâtiments d'activité industrielle (> 300 personnes), bâtiments sanitaires et sociaux, bâtiments de production d'énergie.
IV	Bâtiments de sécurité civile et de défense, bâtiments de services communication, bâtiments de circulation aérienne, établissements de santé, bâtiments d'eau potable, bâtiments de distribution d'énergie, bâtiments de centres météorologiques.

Tableau 1 : Distinction des bâtiments en catégories d'importance

Les bardages rapportés en tuiles de terre cuite peuvent être mis en œuvre en zones de sismicité et bâtiments de catégories d'importance, au sens de l'arrêté du 22 octobre et de ses modificatifs selon le tableau 2 ci-dessous :

Zones de sismicité		1					2					3					4				
Classes de sol		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Catégories d'importance de bâtiments	I			○					○					○					○		
	II			○					○					● ²					● ²		
	III			○					● ¹					●					●		
	IV			○					●					●					●		

Tableau 2: Dispositions applicables aux bardages tuiles selon les catégories d'importance de bâtiments et les zones sismiques

- : Pose autorisée sans disposition particulière,
- : Pose autorisée sur parois en béton ou parois de constructions à ossature bois dans les conditions du § 5 de ce document,
- ① : en dérogation de ●, pas de dispositions particulières pour les établissements scolaires à un seul niveau remplissant les conditions du § 1.1 des Règles de construction parasismique PS-MI 89 révisées 92 (NF P 06-014),
- ② : en dérogation de ●, pas de dispositions particulières pour les bâtiments remplissant les conditions du § 1.1 des Règles de construction parasismique PS-MI 89 révisées 92 (NF P 06-014).

4. Fixation des tuiles en bardage

Toutes les tuiles sont fixées sur des liteaux rapportés à une ossature secondaire en bois avec :

- deux vis, en acier inoxydable ou galvanisé, en partie supérieure de la tuile
- et un crochet, ou un clip, en acier inoxydable ou galvanisé, en partie basse ou latérale de la tuile

5. Dispositions parasismiques pour les bardages en tuiles

Les procédés de bardages rapportés en tuiles sont considérés ductiles au sens du guide ENS de 2014.

Dans les zones où des dispositions constructives sont nécessaires (voir tableau 2) et sous réserve de respecter les dispositions du Cahier 3316 V2, avec des pattes équerres d'une longueur maximale de 200 mm et en fixant toutes les tuiles (voir paragraphe 4), les bardages avec des tuiles de terre cuite de masse surfacique inférieure ou égale à 75 kg/m² peuvent être mis en œuvre sur des bâtiments avec parois en béton ou parois de constructions à ossature bois.

Le support devant recevoir le système de bardage rapporté est en béton banché conforme au DTU 23.1 ou en paroi de COB conformes au DTU 31.2 et à l'Eurocode 8-P1. L'ossature du bardage rapporté est fractionnée au droit de chaque plancher.

L'entraxe de fixation est de 1000 mm :

- pour des pattes-équerres posées en quinconce sur paroi béton
- pour des tirefonds dans les montants de paroi de construction ossature bois, relevant du NF DTU 31.2

L'entraxe entre chevrons est de 600 mm maxi dans le cas d'une paroi en béton et 645 mm maxi dans le cas d'une paroi de construction à ossature bois.

Les sollicitations appliquées aux chevilles métalliques et tirefonds sous charges sismiques doivent être calculées selon le cahier 3725 de Janvier 2013 chantier par chantier.

La fixation au gros-œuvre béton est réalisée par des chevilles métalliques portant le marquage CE sur la base d'un ATE ou ETE selon ETAG 001 - Parties 2 à 5 (admis comme DEE) avec catégorie de performance C1 évaluée selon l'Annexe E pour toutes les zones de sismicité et toutes les catégories d'importance de bâtiments nécessitant une justification particulière. Les chevilles en acier zingué peuvent convenir, lorsqu'elles sont protégées par un isolant, pour les emplois en atmosphères extérieures protégées rurales non polluées, urbaines et industrielles normales ou sévères. Pour les autres atmosphères, les chevilles en acier inoxydable A4 doivent être utilisées.

6. Bibliographie

- Cahier du CSTB 3316 V2 de Décembre 2010 « Ossature bois et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de traditionalité »
- Cahier du CSTB 3725 de Janvier 2013 « Stabilité en zones sismiques – Systèmes de bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique »
- Rapport d'essais EEM 13 26044079 concernant des essais de comportement vis-à-vis des actions sismiques sur bardage rapporté à base de tuiles plates en terre cuite – Mars 2013
- Rapport d'essais MRF 14 26051116 concernant un essai d'excitation dans le plan du support (essai sismique) sur un système de bardage rapporté à base de tuiles à emboitements en terre cuite – Juin 2014
- Guide ENS (guide de dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti) Edition 2014 - publié par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (www.developpement-durable.gouv.fr) et le Ministère du Logement, de l'Egalité des Territoires et de la Ruralité (www.territoires.gouv.fr)