

Effets du séisme sur les murs de maisons à ossature en bois



D'après l'Eurocode 8

> Calcul de la résistance au séisme des murs
de contreventement des maisons à ossature en bois

Guide Eurocode

D'après la norme NF EN 1998-1 : 2005
(Eurocode 8, partie 1-1)



EFFETS DU SÉISME SUR LES MURS DE MAISONS À OSSATURE EN BOIS

**Calcul de la résistance au séisme des murs
de contreventement des maisons à ossature en bois**

Directeur de collection : Ménad CHENAF (CSTB)

Auteur : Stéphane HAMEURY (CSTB)

EFFET DU SÉISME SUR LES MURS DE MAISONS À OSSATURE EN BOIS

Acteur public indépendant, au service de l'innovation dans le bâtiment, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) exerce quatre activités clés - recherche, expertise, évaluation, diffusion des connaissances - qui lui permettent de répondre aux objectifs du développement durable pour les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes. Le CSTB contribue de manière essentielle à la qualité et à la sécurité de la construction durable grâce aux compétences de ses 850 collaborateurs, de ses filiales et de ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux.

Avertissement

Le présent guide ne se substitue en aucun cas aux textes de référence qu'ils soient réglementaires, normatifs ou codificatifs.

Le CSTB décline toute responsabilité quant aux conséquences directes ou indirectes de toute nature qui pourraient résulter de toute interprétation erronée du contenu du présent guide.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1^{er} juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

© CSTB avril 2011

ISBN 978-2-86891-474-3

AVANT-PROPOS

Les autorités publiques ont confié au CSTB l'organisation et la gestion d'un programme d'accompagnement de la mise en œuvre de la directive « produits de construction » (Directive 89/106 du 21 décembre 1988). Ce programme d'accompagnement, appelé « Plan Europe » comporte plusieurs volets, tous concourant à l'intégration des textes techniques européens du domaine de la construction dans les usages français.

Le Plan Europe a été dirigé et organisé par le CSTB, en partenariat avec les acteurs du bâtiment, partenariat formalisé par une convention en date du 1^{er} juin 2004. Les partenaires concernés sont :

- le ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer ;
- le Secrétariat d'État au Logement ;
- la Fédération Française du Bâtiment (FFB) ;
- la Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB) ;
- l'Union Sociale pour l'Habitat (USH) ;
- la Fédération française des Promoteurs Constructeurs de France (FPC France) ;
- le Comité professionnel de la Prévention et du Contrôle technique dans la Construction (COPREC) ;
- l'Union Nationale des Syndicats Français d'Architectes (UNSFA) ;
- la Fédération des Professionnels de l'Ingénierie (SYNTEC-Ingénierie) ;
- la Chambre de l'Ingénierie et du Conseil de France (CICF) ;
- l'Association Française de Normalisation (AFNOR) ;
- le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

L'un des volets du Plan Europe est dédié spécifiquement aux Eurocodes. Il vise à procurer aux acteurs de la construction, pour les ouvrages courants, des outils pratiques consistant en des guides d'analyse commentés et des programmes de calcul leur permettant d'appliquer les principes et méthodes de dimensionnement proposées dans ces normes. Sont abordés à ce titre tous les matériaux habituels de structure : acier, béton, bois et maçonnerie vis-à-vis des actions normales, climatiques (vent, neige) ou accidentelles (feu, séisme).

Ce guide attire l'attention de l'utilisateur sur le domaine d'application couvert, forcément restreint par rapport à celui de l'Eurocode en question. Le choix délibéré a été de traiter les cas les plus couramment rencontrés, cette restriction s'accompagne d'une simplification de traitement.

Enfin, il est indispensable de souligner que les méthodes proposées dans ce guide sont destinées à réaliser des calculs de structure, et que leur utilisation suppose la connaissance des principes généraux de résistance des matériaux et de la mécanique des structures. Cette connaissance est indispensable pour effectuer les choix judicieux qui incombent au calculateur et apprécier la pertinence des résultats obtenus dans le contexte particulier de l'ouvrage qu'il dimensionne.

SOMMAIRE

1.	OBJET	3
2.	DOMAINE D'APPLICATION	5
3.	CONFIGURATIONS TYPES DE MAISONS À OSSATURE BOIS	7
3.1	Nomenclature des termes liés à la maison en ossature bois	7
3.2	Dispositions constructives retenues	9
4.	ÉVALUATION DE L'ACTION SISMIQUE ET MÉTHODE D'ANALYSE STRUCTURALE	11
4.1	Définition de l'action sismique	11
4.2	Combinaisons d'actions pour les situations de projets sismiques	11
4.3	Représentation de l'action sismique	13
4.4	Méthode d'analyse structurale	24
5.	PRINCIPES DE JUSTIFICATION DE LA RÉSISTANCE DES MURS À OSSATURE BOIS	33
5.1	Principes de justification des murs à ossature bois soumis à l'action sismique.....	33
5.2	Principes de justification aux états limites ultimes	33
5.3	Principes de justification aux états limites d'endommagement	43
6.	CAPACITÉ RÉSISTANTE DES MURS DE CONTREVENTEMENT À OSSATURE BOIS	45
6.1	Valeur de calcul de la capacité résistante des panneaux de mur soumis à l'action sismique.....	45
6.2	Nombre de panneaux de contreventement.....	53
7.	ANNEXE.....	67
7.1	Données et géométrie du bâtiment.....	67
7.2	Calcul de l'action sismique.....	68
7.3	Justification des panneaux de contreventement	78
7.4	Justification des ancrages	78
8.	RÉFÉRENCES	81

1. OBJET

Le présent guide a pour objet de rendre aussi accessible que possible aux projeteurs la justification sous action sismique des maisons individuelles de plain-pied ou R+1 contreventées par des murs à ossature bois. Cette justification s'appuie sur les règles de calculs aux états limites telles que définies dans les divers documents formant les Eurocodes.

L'objectif premier de ce guide vise à affranchir les projeteurs, amenés à travailler sur la conception structurale de maisons individuelles à ossature bois usuellement pratiquées en France, des difficultés rencontrées par le caractère interactif des différents textes formant les Eurocodes et leurs renvois aux différentes spécifications techniques harmonisées. L'exercice a donc consisté à élaborer et illustrer dans un guide unique, une méthode « simple » de dimensionnement des murs de maisons à ossature bois devant faire face à l'action du séisme. Les différentes étapes de la méthode retenue sont exposées pas à pas et développées sur la base des Eurocodes et des dispositions issues d'autres publications. Il est entendu qu'en aucun cas ce guide ne doit être considéré comme une norme.

Le texte de référence sur lequel s'appuie les méthodes de vérifications des bâtiments et ouvrages de génie civil face aux séismes est la norme **EN 1998-1** [①], suivi de son Annexe Nationale [②]. Ce texte s'insère dans le corpus général des Eurocodes. Il s'attache à proposer des règles de calcul permettant l'évaluation de l'action sismique et la vérification de la structure aux états limites ultimes associés à une prescription de non-effondrement et aux états de limitation des dommages qui ne permettraient plus l'utilisation normale de la structure. Ce texte expose également les dispositions constructives générales à retenir en matière de protection parasismique et les dispositions particulières à divers matériaux et modes constructifs. L'**EN 1998-1** comprend ainsi un chapitre traitant plus spécifiquement des règles particulières aux bâtiments en bois (cf. le paragraphe 8 de l'**EN 1998-1**) auquel il sera fait référence dans ce guide à plusieurs reprises. De manière générale, il sera fait également de nombreuses références aux normes **EN 1990** [③], **EN 1991-1-1** [④], **EN 1991-1-2** [⑤], **EN 1995-1-1** [⑥] et à la norme nationale **NF P 21-204-1**, **DTU 31.2** [⑦].

Ce guide d'application se propose de définir en premier lieu des configurations types de murs à ossature bois en précisant la plage de variation de chaque paramètre pertinent et de les justifier sous action sismique. Afin d'affranchir le projeteur de certaines phases de calculs, des informations directement exploitables telles que la capacité résistante des panneaux et le nombre de panneaux nécessaires en fonction de l'accélération de calcul à prendre en compte au projet sont fournies dans ce document sous forme de tableaux. Enfin, un cas d'étude spécifique est traité pas à pas pour une maison à ossature bois en R+1 afin d'illustrer les propos tenus dans les chapitres précédents.

Ce guide s'articule autour des axes suivants :

- le chapitre 3 définit les configurations types de mur à ossature bois visées par ce guide et les différents paramètres variables et pertinents à prendre en considération face à l'action du séisme ;
- le chapitre 4 introduit les notions de base nécessaires à l'évaluation de l'action sismique sur les maisons individuelles à ossature bois et la méthode retenue pour l'analyse structurale répondant à certaines exigences et certains critères de régularité ;
- le chapitre 5 décrit les principes de justification aux états limites ultimes et aux états limites de limitation de dommages sous action sismique des murs de contreventement à ossature bois ;
- le chapitre 6 fournit des tableaux de justification des configurations types retenues de murs à ossature bois, dispensant des calculs précédemment explicités ;
- le chapitre 7 présente une illustration pas à pas de la justification au séisme d'une maison individuelle à ossature bois en R+1.