

# Aperçu sur la construction parasismique

*La Rédaction.*

## Introduction

L'objectif principal recherché dans la construction parasismique est la sauvegarde d'un maximum de vies humaines même si la construction subit des dommages irréparables en cas de secousse forte. Il s'agit aussi de limiter les destructions, donc les pertes économiques. La réglementation en matière de construction parasismique s'appuie sur le zonage d'aléa sismique et sur les règles de construction.

## Zonage d'aléa sismique

Le zonage a évolué en **trois étapes** : 1991, 2005 et 2010. Le **décret 91-461 du 14 mai 1991**<sup>1</sup> distinguait cinq zones de sismicité croissante : une zone 0 (sismicité négligeable mais non nulle) où il n'y a pas de prescription parasismique particulière (aucune secousse d'intensité supérieure à VII n'y a été observée historiquement) et quatre zones Ia et Ib (sismicité faible), II (sismicité moyenne) et III (forte sismicité ; ne concerne que

---

1. Arrêté d'application du 19 mai 1997.

Martinique et Guadeloupe) où s'appliquent des règles de construction parasismique. En France métropolitaine, 37 départements étaient classés en zone de sismicité Ia, Ib, ou II, dont 8 en totalité (Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes, Pyrénées-Orientales, Haut-Rhin, Savoie, Haute-Savoie, Vaucluse et Territoire de Belfort). Ce zonage a été modifié en 2005 à l'occasion du lancement du Plan Séisme (voir article, ce numéro).

La dernière modification a été entérinée par les décrets du 22 octobre 2010, entré en vigueur le 1<sup>er</sup> mai 2011. Le territoire national est ainsi divisé en 5 zones de séismicité<sup>2</sup>, respectivement très faible (1), faible (2), modérée (3<sup>3</sup>), moyenne (4<sup>4</sup>) et forte (5<sup>5</sup>). Le résultat est que de nombreuses communes sont passées en zones de séismicité plus élevée et que le nombre de communes concernées par le risque sismique s'est accru (régions de Lyon, Nantes, Marseille, Lille, Valenciennes, etc.). La répartition des communes concernées entre les différentes zones de séismicité est donnée dans le décret 2010-1255 du 22 octobre 2010 qui passe l'ensemble des départements en revue (métropole et Outre-mer).

À compter du 1<sup>er</sup> mai 2011, 60 % (> 21 000) des communes françaises se situent maintenant en zones de séismicité 2 à 5, contre 14 % (~ 5 000) dans l'ancien zonage et 25 % (9 000) des communes sont concernées par les règles parasismiques pour les maisons individuelles.

## Construction parasismique

Le décret de mai 1991, déjà évoqué pour le zonage et modifié par le décret 2000-892 du 13 septembre 2000, distingue deux catégories d'ouvrages en fonction du risque encouru en cas de séisme :

- ouvrages « à **risque normal** » : les conséquences d'un séisme sont restreintes à leurs occupants et à leur voisinage immédiat ;
- ouvrages « à **risque spécial** » : les conséquences d'un séisme peuvent ne pas être limitées à leur voisinage immédiat (risques d'explosion, de pollution, d'incendie...).

Après l'arrêté du 15 septembre 1995 qui ne concernait que les ponts de la catégorie à risque normal, l'arrêté du 29 mai 1997<sup>6</sup> ne porte aussi que sur les ouvrages à risque normal qu'il répartit en quatre classes A à D. Les trois premières correspondent à des catégories d'établissements et à un public en nombre croissant. Dans la classe D rentrent des bâtiments et centres sensibles, d'intérêt gé-

ral. Cet arrêté impose en outre l'application des Règles PS92 (NF P 06-013<sup>7</sup>) aux classes B, C et D (constructions neuves, extensions de bâtiments existants) et précise la valeur des accélérations nominales (m/s<sup>2</sup>) à utiliser selon la zone sismique et la classe d'ouvrage.

Selon le décret 2010-1254 du 22 octobre 2010, les classes A à D de l'arrêté du 29 mai 1997, dans lesquelles on place les bâtiments, équipements et installations, deviennent les **catégories d'importance I à IV**, selon le niveau de risque encouru en cas de défaillance :

- I. risque minime pour les personnes ou l'activité économique ;
- II. risque moyen pour les personnes ;
- III. risque élevé pour les personnes ou en raison de l'importance socio-économique ;
- IV. fonctionnement primordial pour la sécurité civile, la défense ou le maintien de l'ordre public.

Les deux décrets<sup>8</sup> ainsi que l'arrêté<sup>9</sup> d'application du 22 octobre 2010 (JO du 24 octobre) concernent l'application du règlement parasismique européen **Eurocode 8**<sup>10</sup>, en attente de transposition dans le droit national depuis des années. Ces textes permettent ainsi à la nouvelle carte d'aléa sismique de la France de prendre effet. De ces textes résultent la situation suivante pour les **permis de construction** :

- une période de cohabitation entre les règlements PS92/2004 et Eurocode 8 reste en vigueur du 1<sup>er</sup> mai 2011 au 31 octobre 2012 ;
- pour les permis déposés avant le 1<sup>er</sup> mai 2011, le zonage sismique est celui en vigueur pour les PS92 ;
- pour les permis déposés après le 1<sup>er</sup> mai 2011, c'est la nouvelle carte de zonage sismique qui s'applique (par exemple, Lyon passe en zone sismique) ;
- à compter du 31 octobre 2012, le règlement de l'Eurocode 8 est le seul à s'appliquer.

## Des règles PS92 à l'Eurocode 8

Avant l'adoption de l'Eurocode 8, on distinguait trois différentes règles en matière de construction parasismique :

- Règles PS92 applicables aux bâtiments (NF P 06-013 - DTU Règles PS 92), AFNOR, décembre 1995.
- Règles OS-MI 89 révisées 92 pour les maisons individuelles et bâtiments assimilés (NF P 06-014 - DTU Règles

2. Qui remplacent respectivement les zones Ia, Ib, II, III et IV du décret de 1991.

3. Dont Vendée et Deux-Sèvres, passées de 1 à 3.

4. Inclut le sud de l'Alsace, le fossé rhénan, les massifs alpins et pyrénéens.

5. Qui ne s'applique qu'aux Antilles françaises.

6. Relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la catégorie dite « à risque normal » telle que définie par le décret n°91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique.

7. Qui ont fait suite aux Règles PS-MI 89/92 (NF P 06-014).

8. 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique et 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

9. Relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

10. La rédaction des normes européennes Eurocodes a été initiée en 1990 par le Comité européen de normalisation (CEN) afin de pallier l'absence d'harmonisation de règles techniques dans le BTP entre pays de l'Union européenne.

PS-MI), CSTB, mars 1995.

- Règles parasismiques 1969 révisées 1982 et annexes (DTU Règles PS 69/82), à titre transitoire jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 1998 pour les bâtiments d'habitation collective, dont la hauteur est inférieure ou égale à 28 mètres.

Les règles PS92 concernent le choix du site (sauf exceptions, proximité de failles actives exclue), la reconnaissance et l'étude de sol (identification des sols potentiellement liquéfiables), les fondations (système homogène pour toute la construction, ou du moins chaque partie autonome, séparée du reste par un joint sismique), la structure (ductilité suffisante, ensembles aussi monolithiques que possible...).

L'Eurocode 8, daté de septembre à décembre 2005 et dont l'intitulé est : « Conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes », est organisé en sept parties :

- Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments.
- Règles générales, règles particulières pour divers matériaux et éléments.
- Évaluation et renforcement des bâtiments.
- Ponts.
- Silos, réservoirs et canalisations.
- Fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques.
- Tours, mâts et cheminées.

Dans l'Eurocode 8, les sols sont classés en cinq catégories principales allant de A (sol de type rocheux) à E (sol mou) pour lesquelles est défini un coefficient de sol  $S$  qui permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par certains sols. La prise en compte de la qualification des sols conduit à majorer l'accélération des mauvais sols (jusqu'à 80%) et au contraire à minorer les accélérations pour les bons sols, comme suite au retour d'expérience des séismes des décennies récentes. La forme du spectre de réponse élastique d'un bâtiment à un séisme dépend pour une large part de la catégorie de sol. En outre, à chaque catégorie d'importance de bâtiment

(I à IV) est associé un coefficient d'importance qui module l'action sismique de référence. Une présentation plus détaillée est donnée sur le site du ministère concerné<sup>11</sup>.

## Conclusion

Avant le 1<sup>er</sup> mai 2011, les règles parasismiques (PS92) s'appliquaient au bâti nouveau de classe B, C, ou D et au bâti ancien lorsque celui-ci faisait l'objet de modifications importantes. Ces règles s'appliquaient en zones de sismicité Ia à III selon le classement d'alors. L'application des nouvelles règles parasismiques (décrets et arrêté du 22 octobre 2010, en référence à l'Eurocode 8) concerne la construction du bâti nouveau de catégories d'importance III et IV dans la zone de sismicité 2, et de catégories d'importance II, III et IV dans les zones de sismicité 3, 4 et 5. Ces règles sont également applicables aux bâtiments existants, notamment à l'occasion de certains travaux importants. Que ce soit dans le régime antérieur ou dans le nouveau, la zone de sismicité I est exempte de ces règles. Le détail des spécifications de construction est donné dans l'arrêté du 22 octobre 2010. Les installations de type installations nucléaires, barrages, ponts, industries SEVESO font l'objet d'une réglementation parasismique particulière (voir article sur centrales nucléaires, ce numéro).

Alors que dans les bâtiments publics, le suivi du contrôle de construction ou de réhabilitation aux normes parasismiques des bâtiments est relativement aisé, il n'en est pas de même dans le cas de l'habitat privé pour lequel on ne dispose pas actuellement de vue d'ensemble. Dans le cadre de l'extension de l'obligation de contrôle technique et du contrôle du respect des règles de construction, on peut espérer qu'à l'avenir les instances compétentes soient mieux en mesure d'assurer ce suivi afin que l'on dispose de statistiques permettant de suivre les progrès des constructions et des rénovations aux normes parasismiques. Cette évolution est d'autant plus importante que l'on fait aujourd'hui référence à une normalisation applicable à tous les pays de l'Union européenne.

11. Voir le document « La nouvelle réglementation parasismique applicable aux bâtiments dont le permis de construire est déposé à partir du 1<sup>er</sup> mai 2011 » sur le site du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL).