



3.3 - Les règles de construction parasismique

Nouveau cadre réglementaire

Afin d'harmoniser les règles techniques de construction au sein de l'Union Européenne, la commission européenne a lancé un vaste projet d'eurocodes structureaux, parmi lesquels l'**Eurocode 8 relatif au calcul des structures pour leur résistance aux séismes**.

Ces règles de calcul visant au **dimensionnement parasismique des structures** reposent sur une **approche probabiliste** du risque sismique. Les objectifs de dimensionnement induits par l'application de ces règles sont les suivants

- **protéger les vies humaines**
- **limiter les dégâts**
- **garantir l'opérationnalité des structures importantes pour la protection civile.**

Au travers de sa transposition française et la publication des décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 relatifs à la prévention du risque sismique et au zonage sismique, l'Eurocode 8 s'impose à partir du 1er mai 2011 comme nouvelles règles de construction parasismique.

Dans le cadre de cette transposition, d'autres évolutions sont apparues. Il s'agit en particulier :

- D'un nouveau zonage probabiliste (voir fiche 3.2),
- D'une redéfinition des classes de sol,
- D'une redéfinition des accélérations nominales de référence,
- D'une redéfinition des catégories d'importance d'ouvrage à risque normal.

Cadre réglementaire général pour les bâtiments à risque normal

A partir du 1er mai 2011, les règles de **construction parasismique** à appliquer pour **un bâtiment** à risque normal (pour lesquels les conséquences d'un séisme sont limitées à la structure même du bâtiment et à ses occupants) reposent sur les règles Eurocode 8 (normes NF EN 1998-1, NF EN 1998-3 et NF EN 1998-5 et annexes nationales associées, septembre 2005).

Le maître d'ouvrage a cependant la possibilité de recourir à des règles simplifiées (qui dispensent de l'Eurocode 8) pour la construction de bâtiments simples ne nécessitant pas de calculs de structure approfondis. Le niveau d'exigence de comportement face à la sollicitation sismique est alors atteint par l'application de dispositions forfaitaires tant en phase de conception que d'exécution du bâtiment :

- les règles de construction parasismique des maisons individuelles et des bâtiments assimilés, dites « **Règles PS-MI 89, révisées 1992** » (norme NF P 06-014, mars 1995) s'appliquent aux bâtiments neufs de catégorie II répondant à un certain nombre de critères, notamment géométriques, dans les zones de sismicité 3 et 4.



- les « **Règles CP-MI Antilles** » (guide de recommandation AFPS, édition 2004) permettent de construire des bâtiments simples de catégorie II dans la zone de sismicité forte (5), sous certaines conditions stipulées dans le guide.

Ces règles fixent des **exigences en matière de conception** mais également sur les **dispositions constructives** à mettre en œuvre en fonction des solutions techniques retenues (construction en béton armé, maçonnerie, acier ou bois).

Durant une **période transitoire**, les règles parasismiques PS 92 restent applicables pour les bâtiments de catégorie d'importance II, III et IV ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire, d'une déclaration préalable de travaux ou d'une autorisation de début de travaux avant le 31 octobre 2012. Les valeurs d'accélération à prendre en compte sont majorées (art.5 de l'arrêté du 22 octobre 2010).

Les règles de construction, générales (EC8 ou PS92) ou forfaitaires (PSMI 89 et CPMI Antilles) interviennent pour dimensionner et donner des prescriptions précises en termes de construction. Elles doivent être précédées d'une attention particulière relative à l'implantation de la construction, à la conception de la structure puis, en aval du dimensionnement, ces règles doivent être accompagnées d'un soin particulier lors de l'exécution des travaux. Le schéma en annexe permet de résumer les grands principes de base de la réglementation parasismique.

Réglementation sur les bâtiments neufs

Dans le détail, les règles applicables aux bâtiments neufs dépendent donc de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité dans laquelle il se trouve.

	I	II	III	IV
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2	aucune exigence		Eurocode 8 ³ $a_g=0,7 \text{ m/s}^2$	
Zone 3	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	
Zone 4	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	
Zone 5	CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$	

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

Les établissements scolaires, classés systématiquement en catégorie III, peuvent faire l'objet des règles forfaitaires simplifiées PS-MI en zone 2 sous réserve du respect des conditions d'application de celles-ci.



Réglementation sur les bâtiments existants

La réglementation n'impose pas de travaux sur les bâtiments existants. Si des travaux conséquents sont envisagés, un dimensionnement est nécessaire avec une minoration de l'action sismique à 60% de celle du neuf. Dans le même temps, les maîtres d'ouvrage volontaires sont incités à réduire la vulnérabilité de leurs bâtiments en choisissant le niveau de confortement qu'ils souhaitent atteindre. Enfin, le cas des extensions avec joint de fractionnement est traité comme les bâtiments neufs.

Gradation des exigences

TRAVAUX	Principe de base	Je souhaite améliorer le comportement de mon bâtiment	Je réalise des travaux lourds sur mon bâtiment	Je crée une extension avec joint de fractionnement
	L'objectif minimal de la réglementation sur le bâti existant est la non-aggravation de la vulnérabilité du bâtiment.	L'Eurocode 8-3 permet au maître d'ouvrage de moduler l'objectif de confortement qu'il souhaite atteindre sur son bâtiment.	Sous certaines conditions de travaux, la structure modifiée est dimensionnée avec les mêmes règles de construction que le bâti neuf, mais en modulant l'action sismique de référence.	L'extension désolidarisée par un joint de fractionnement doit être dimensionnée comme un bâtiment neuf.

Pour limiter la vulnérabilité, l'ajout ou le remplacement d'éléments non structuraux dans le bâtiment doit s'effectuer conformément aux prescriptions de l'Eurocode 8 partie 3.



Contrôle de l'application des règles de construction parasismique

Afin de renforcer l'application des règles Eurocode 8 lors de la construction d'un bâtiment, l'Etat met en place un triple dispositif de contrôle par :

• le contrôle technique

Le contrôle technique est rendu obligatoire pour les bâtiments présentant un enjeu important vis-à-vis du risque sismique (article R.111-38 du code de la construction et de l'habitation) : bâtiments de plus de 8 mètres en zones de sismicité 4 et 5 et bâtiments de catégories III et IV en zones de sismicité 2, 3, 4 et 5. Dans ces cas, la mission parasismique (PS) doit accompagner les missions de base solidité et sécurité.

• les attestations de prise en compte des règles parasismiques

Le Code de l'Urbanisme (articles R.431-16, A.431-10 et 11) impose, pour le maître d'ouvrage soumis à l'obligation de contrôle technique de joindre au dossier de dépôt de permis de construire une attestation établie par le contrôleur technique stipulant que ce dernier a fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte des règles parasismiques dans le projet concerné.

A l'issue de l'achèvement des travaux, le maître d'ouvrage doit fournir une nouvelle attestation stipulant qu'il a tenu compte des avis formulés par le contrôleur technique sur le respect des règles parasismiques (articles R.462-4 et articles A.462-2 à 4 du Code de l'Urbanisme).

• les contrôles et sanctions opérés par l'administration

En vertu des articles L.151-1 et L.152-1 du Code de la Construction et de l'Habitation, toute construction de bâtiment peut faire l'objet d'un contrôle de l'application des règles de construction pendant les travaux et dans un délai de trois ans après l'achèvement de ceux-ci.

En cas d'infraction aux règles de construction et notamment aux règles de construction parasismique, un procès-verbal mettant en jeu la responsabilité pénale du maître d'ouvrage et des acteurs de la construction peut ainsi être dressé par un agent assermenté et commissionné à cet effet. Des sanctions pénales définies par l'article L.152-4 du Code de la Construction et de l'Habitation peuvent alors être prononcées sur décision du juge à l'encontre des responsables de ces non conformités. Des campagnes de contrôles seront menées en 2011.

Outre ces sanctions, l'article L.152-2 du Code de la Construction et de l'Habitation prévoit la possibilité d'ordonner l'interruption des travaux.



Cadre réglementaire général pour les autres ouvrages à risque normal et à risque spécial

Les autres ouvrages à risque normal : les équipements et installations, les ponts

Pour les **ponts** nouveaux définitifs, publics ou privés, « à risque normal » de catégories d'importance I à III situés en zone de sismicité 2 à 5, les règles de construction parasismique sont celles de la norme NF EN 1998-2, dites « règles Eurocode 8 » accompagnée du document nommé « annexe nationale » s'y rapportant. Un arrêté ministériel abrogera l'arrêté du 15 septembre 1995 précisant les anciennes règles de construction particulières à respecter.

Pour les **équipements et installations** « à risque normal » (définis par les systèmes de canalisations aériennes et enterrées, les réservoirs de stockage et les structures hautes et élancées) de catégories d'importance II, III et IV situés en zone de sismicité 2 à 5, les règles de construction parasismique sont celles des normes NF EN 1998-4 et NF EN 1998-6 dites « règles Eurocode 8 » accompagnées des documents nommés « annexes nationales » s'y rapportant. Un arrêté ministériel fixera ces règles.

Les ouvrages à risque spécial : les installations classées, les barrages et les équipements et installations.

Les ouvrages à risque spécial, c'est-à-dire ceux dont les effets en cas de séisme ne peuvent être circonscrits au voisinage immédiat desdits ouvrages, font l'objet d'un cadre réglementaire spécifique. Ces ouvrages regroupent quelques équipements et installations, les barrages, les installations classées pour la protection de l'environnement et les installations nucléaires de base.

Pour les **équipements et installations** « à risque spécial », un arrêté ministériel fixera les règles parasismiques applicables à ces ouvrages.

Les **installations nucléaires** de base sont l'objet de recommandations et de règles de sûreté spécifiques.

Pour les **installations classées « à risque normal »**, elles respectent les dispositions prévues pour les bâtiments, équipements et installations de la classe « à risque normal » fixées par les arrêtés pris en application de l'article R.563-5 du code de l'environnement.

Pour les **installations classées « à risque spécial »**, une étude spécifique doit être élaborée permettant de déterminer les moyens techniques nécessaires à leur protection parasismique.

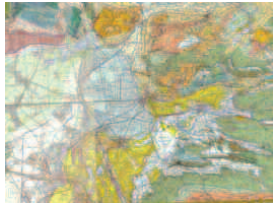
L'arrêté du 10 mai 1993 sera abrogé et sera remplacé par un arrêté ministériel modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 (relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation) et fixera les règles parasismiques applicables aux installations soumises à la législation sur les installations classées.

Pour les **barrages**, un arrêté ministériel fixera les règles parasismiques applicables à ces ouvrages.

Construire parasismique

■ Implantation

■ Étude géotechnique

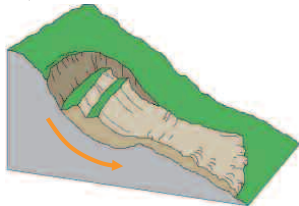


Extrait de carte géologique

- Effectuer une étude de sol pour connaître les caractéristiques du terrain
- Caractériser les éventuelles amplifications du mouvement sismique

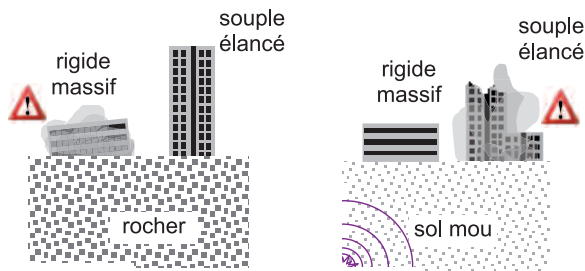
■ Se protéger des risques d'éboulements et de glissements de terrain

- S'éloigner des bords de falaise, pieds de crête, pentes instables
- Le cas échéant, consulter le plan de prévention des risques (PPR) sismique de la commune



Glissement de terrain

■ Tenir compte de la nature du sol



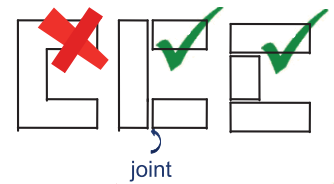
- Privilégier des configurations de bâtiments adaptées à la nature du sol

- Prendre en compte le risque de la liquéfaction du sol (perte de capacité portante)

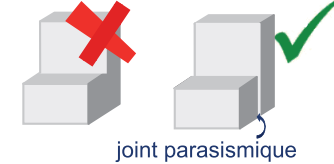
■ Conception

■ Préférer les formes simples

- Privilégier la compacité du bâtiment
- Limiter les décrochements en plan et en élévation

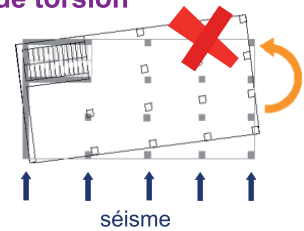


- Fractionner le bâtiment en blocs homogènes par des joints parasismiques continus



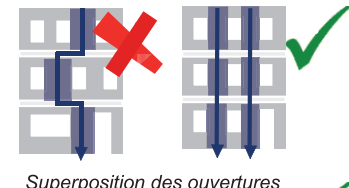
■ Limiter les effets de torsion

- Distribuer les masses et les raideurs (murs, poteaux, voiles...) de façon équilibrée

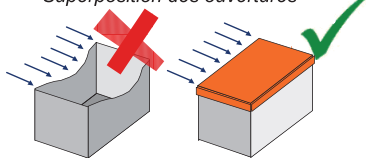


■ Assurer la reprise des efforts sismiques

- Assurer le contreventement horizontal et vertical de la structure
- Superposer les éléments de contreventements



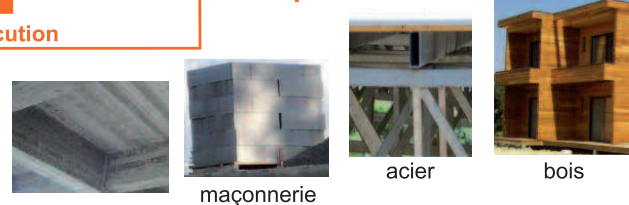
- Créer des diaphragmes rigides à tous les niveaux



Limitation des déformations : effet « boîte »

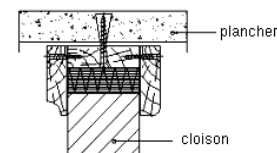
■ Appliquer les règles de construction

■ Utiliser des matériaux de qualité



■ Fixer les éléments non structuraux

- Fixer les cloisons, les plafonds suspendus, les luminaires, les équipements techniques lourds



Liaison cloison- plancher (extrait des règles PS-MI)

- Assurer une liaison efficace des cheminées, des éléments de bardage ...

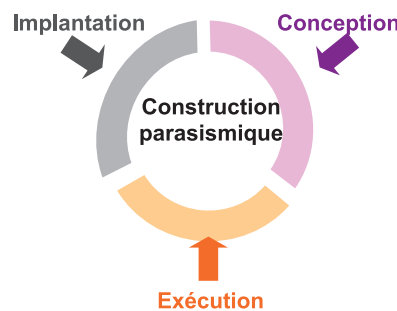
■ Exécution

■ Soigner la mise en œuvre

- Respecter les dispositions constructives
- Disposer d'une main d'œuvre qualifiée
- Assurer un suivi rigoureux du chantier
- Soigner particulièrement les éléments de connexion : assemblages, longueurs de recouvrement d'armatures



Mise en place d'un chaînage au niveau du rampant d'un bâtiment





3.3 - Les règles de construction parasismique

ANNEXES

Textes réglementaires :

- Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique
- Articles R.563-1 à R.563-8 du Code de l'Environnement (modifié par le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010)
- Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français
- Article D.563-8-1 du Code de l'Environnement (introduit par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010) donnant la répartition des communes entre les zones de sismicité
- 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
- Article R.111-38 du Code de la Construction et de l'Habitation relatif au contrôle technique mission parasismique
- Articles R.431-16, A.431-10 et 11, R.462-4 et A.462-2 à 4 du Code de l'Urbanisme relatifs aux attestations à joindre aux dossiers de permis de construire en cas de contrôle technique obligatoire
- Articles L.151-1, L.152-1, L.152-4 et L.152-2 du Code de la Construction et de l'Habitation relatifs aux contrôles opérés par l'administration et aux sanctions qui en découlent.
- Arrêté du 10 septembre 2007 relatif aux attestations de prise en compte des règles de construction parasismique à fournir lors du dépôt d'une demande de permis de construire et avec la déclaration d'achèvement des travaux

Liste des textes législatifs et réglementaires en cours de parution :

- Arrêté relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts à risque normal
- Arrêté relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux équipements et installations à risque normal
- Arrêté fixant les règles parasismiques applicables à certaines installations classées
- Arrêté relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux équipements et installations à risque spécial
- Arrêté fixant les règles parasismiques applicables aux barrages

Normes techniques :

- Règles PS 92 (DTU NF P06-013) (décembre 1995) : Règles de construction parasismique - Règles PS applicables aux bâtiments + Amendement A1 (février 2001) + Amendement A2 (novembre 2004), utilisables jusqu'au 31 octobre 2012, avec des valeurs minimales d'accélération modifiées
- Règles PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014) (mars 1995) : Règles de construction parasismique - Construction parasismique des maisons individuelles et des bâtiments assimilés - Domaine d'application - Conception - Exécution + Amendement A1 (février 2001)
- Construction parasismique des maisons individuelles aux Antilles « Guide CPMI Antilles », recommandations AFPS tome IV, nouvelle édition 2004
- NF EN 1998-1 (septembre 2005) : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments (Indice de classement : P06-030-1)
- NF EN 1998-2 (décembre 2006) : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 2 : Ponts (Indice de classement : P06-032)
- NF EN 1998-3 (décembre 2005) : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 3 : Evaluation et renforcement des bâtiments (Indice de classement : P06-033-1)
- NF EN 1998-4 (Mars 2007) : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 4 : silos, réservoirs et canalisations
- NF EN 1998-5 (septembre 2005) : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 5 : Fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques (Indice de classement : P06-035-1)
- NF EN 1998-6 (décembre 2005) : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 6 : Tours, mâts et cheminées (Indice de classement : P06-036-1)

Documents d'information :

- Plaquette d'information "La nouvelle réglementation parasismique applicable aux bâtiments" du MEDDTL/DHUP - Janvier 2011.
- Plaquette d'information "Renforcer le bâti existant en zone sismique" de l'AQC - Mars 2011.
- Plaquette d'information "Prendre en compte le risque sismique pour les bâtiments neufs dès la conception" de l'AQC - Mars 2011.