

La construction face au risque sismique

La nouvelle réglementation : principes de la règle PS – MI (parasismique en maison individuelle)

Direction Régionale de L'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement de
Midi-Pyrénées

Auch - Le Mouzon - 27 novembre 2012



PREFET
DE LA REGION
MIDI-PYRENEES

Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Midi-Pyrénées

Comment réduire le risque sismique ?

- Impossibilité d'agir sur l'aléa sismique

• Action sur les enjeux exposés
(réseaux, bâtiments, infrastructures,...)



Règles de
construction
parasismique

- Action sur l'aménagement du territoire
- Action sur la connaissance du risque
- Préparation à la gestion de crise



PREFET
DE LA REGION
MIDI-PYRENEES

Stratégies de prévention

➔ Une obligation de protection

Proportionnée :

- à l'aléa sismique (*exposition*)
- à la nature des enjeux



• **Ouvrage à risque normal (ORN) :**
« Les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat. »



• Ouvrage à risque spécial (ORS)

- installations nucléaires de base (INB)

- installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

- grands barrages



PREFET
DE LA REGION
MIDI-PYRENEES

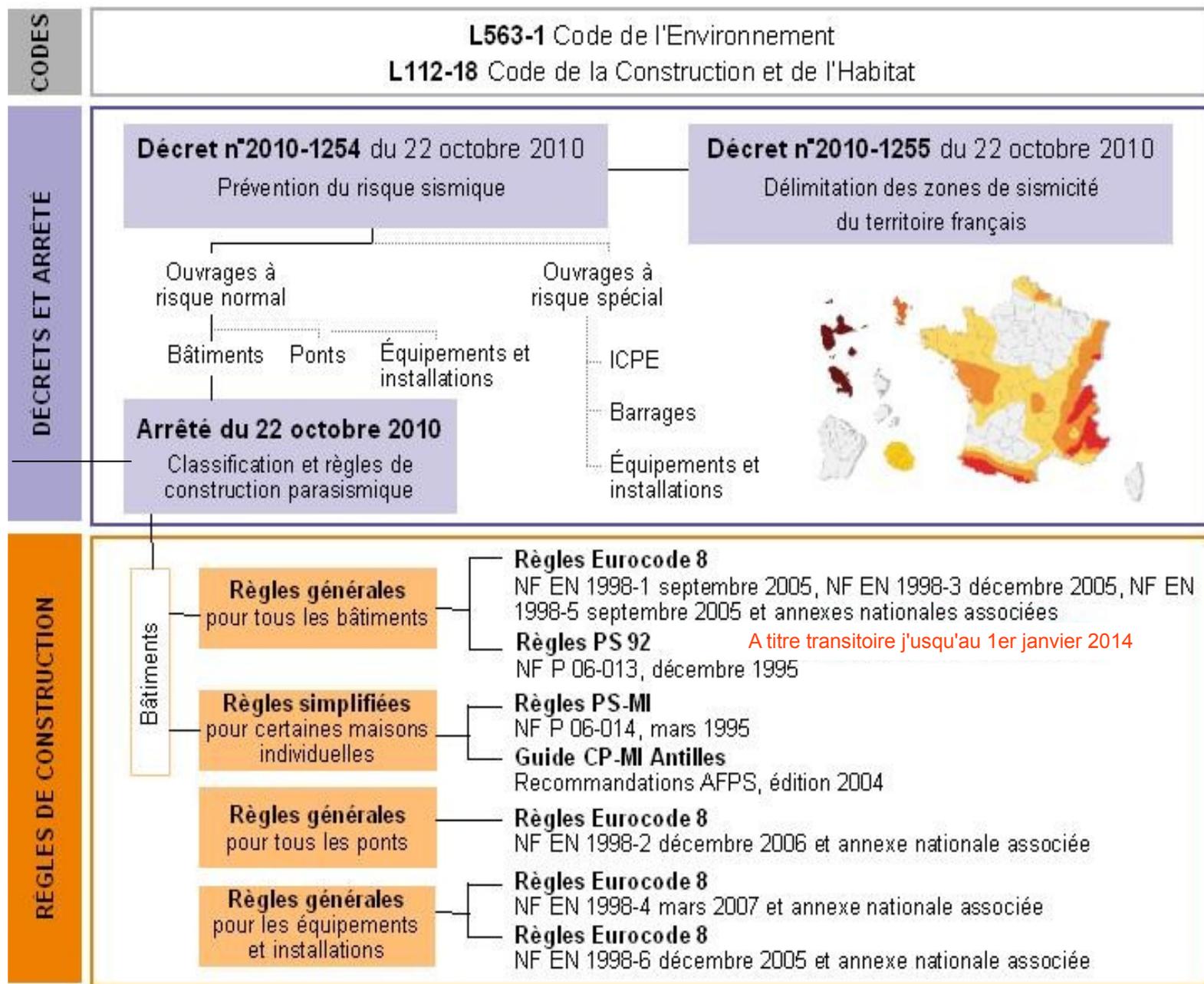
Pourquoi une nouvelle réglementation ?

- **Intégration des Eurocodes** = normes européennes de conception et de calcul des bâtiments et des ouvrages de génie civil
 - harmonisées à l'échelle européenne,
 - prenant en compte les progrès récents dans le domaine du génie parasismique.
- **10 Eurocodes** :
 - bases de calcul: EN 1990
 - actions sur les structures: EN 1991
 - calcul des structures en béton: EN 1992
 - calcul des structures en acier: EN 1993
 - calcul des structures mixtes: EN 1994
 - calcul des structures en bois: EN 1995
 - calcul des maçonneries: EN 1996
 - calcul géotechnique: EN 1997
 - **résistance aux séismes: EN 1998**
 - calcul des structures en alu: EN 1999



PREFET
DE LA REGION
MIDI-PYRENEES

Organisation réglementaire



Arrêté modificatif du 19 juillet 2011

Classification des bâtiments

(arrêté du 22 octobre 2010)

Catégories	Description	Exemples
<p>I</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée 	<p>Hangars, bâtiments agricoles</p>
<p>II</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Habitations individuelles ▪ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5 ▪ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28m ▪ Bureaux ou établissements non commerciaux non ERP, h ≤ 28m, max. 300 personnes ▪ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 pers. ▪ Parcs de stationnement ouverts au public 	<p>Maisons individuelles, petits bâtiments</p>
<p>III</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ERP de catégories 1, 2 et 3 ▪ Habitations collectives et bureaux, h > 28m ▪ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes ▪ Établissements sanitaires et sociaux ▪ Centres de production collective d'énergie ▪ Établissements scolaires 	<p>Grands établissements, centres commerciaux, écoles</p>
<p>IV</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public ▪ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage de l'eau potable, la distribution publique de l'énergie ▪ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne ▪ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise ▪ Centres météorologiques 	<p>Protection primordiale : hôpitaux, casernes...</p>

Règles parasismiques pour les bâtiments neufs

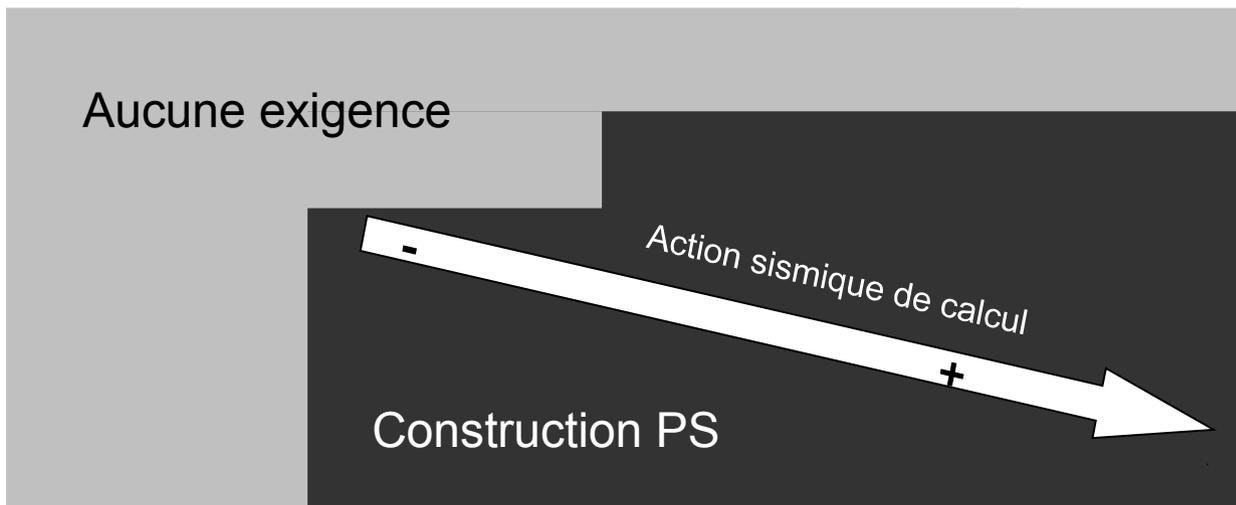
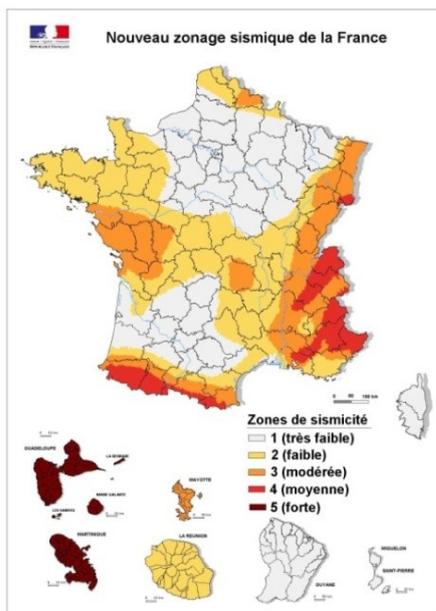
(arrêté du 22 octobre 2010)

Modulation des exigences : aléa et importance des bâtiments

Catégories d'importance des bâtiments



Zones de sismicité



Les règles de construction parasismique

❑ Règles générales : Eurocode 8 (norme NF EN 1998-1)

Règles de calcul pour le dimensionnement des structures et dispositions constructives / conditions de sol, de sismicité, de type constructif... (Règles PS 92 à titre transitoire jusqu'au 31 octobre 2012 **reportées jusqu'au 1er janvier 2014** par arrêté du 25/10/2012)

❑ Cas particulier : Règles PS-MI 89 révisées 92

Règles forfaitaires et dérogatoires de champ d'application restreint basées sur des dispositions constructives.

Conditions d'application / zone de sismicité, classe de l'ouvrage, critère de régularité, caractéristiques du sol, charge d'exploitation...



PREFET
DE LA REGION
MIDI-PYRENEES

Éléments relatifs à l'EC8

- Principes : **exigences de performance** et critères de conformité
- Objectifs (*EN 1998-1/ 1.1.1*) :
 - ✓ protéger les vies humaines
 - ✓ limiter les dégâts
 - ✓ garantir le maintien opérationnel des structures importantes pour la protection civile



PREFET
DE LA REGION
MIDI-PYRENEES

Règles parasismiques pour les bâtiments neufs (arrêté du 22 octobre 2010)

Pour calculer avec l'EC8 :

- ☐ **la zone de sismicité définit une accélération du sol :**

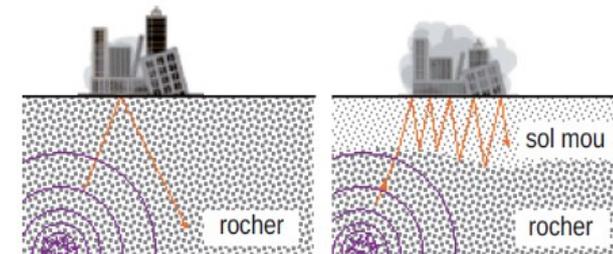
Sismicité	Accélération
1	0,4 m/s ²
2	0,7 m/s ²
3	1,1 m/s ²
4	1,6 m/s ²
5	3 m/s ²

- ☐ **le coefficient d'importance du bâtiment (γ_1) :**

Catégorie d'importance	Coefficient d'importance γ_1
I	0,8
II	1
III	1,2
IV	1,4

- ☐ **la classe de sol (S) :**

Classes de sol	S (zones 1 à 4)	S (zone 5)
A	1	1
B	1,35	1,2
C	1,5	1,15
D	1,6	1,35
E	1,8	1,4



Amplification du signal sismique suivant la nature du sol

Ex: maison d'habitation en zone de sismicité 4 sur sol mou l'accélération pour le calcul des structures sera: $1 \times 1,6 \times 1,8 = 2,88 \text{ m/s}^2$

Champ d'application des PSMI

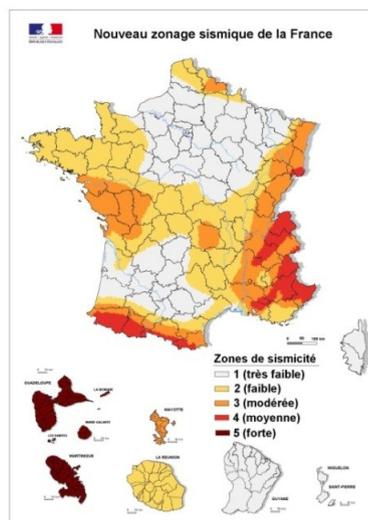
- En zones 3 et 4 : maisons individuelles et bâtiments assimilés
- Bâtiments scolaires en zone de sismicité 2

Mais sous conditions !

Catégories d'importance des bâtiments



Zones de sismicité

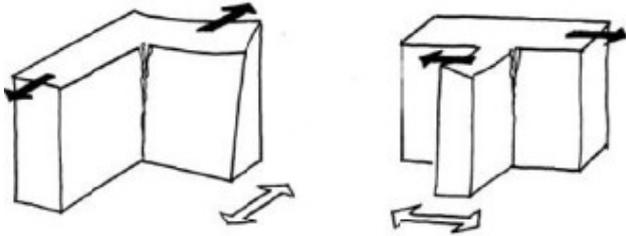


Aucune exigence

Action sismique de calcul

Construction PS

Champ d'application des PSMI



- Qualité du sol
- Architecture : forme proche du rectangle , décrochements importants proscrits, hauteur,....
- Modes constructifs courants : maçonnerie, ossature bois,...

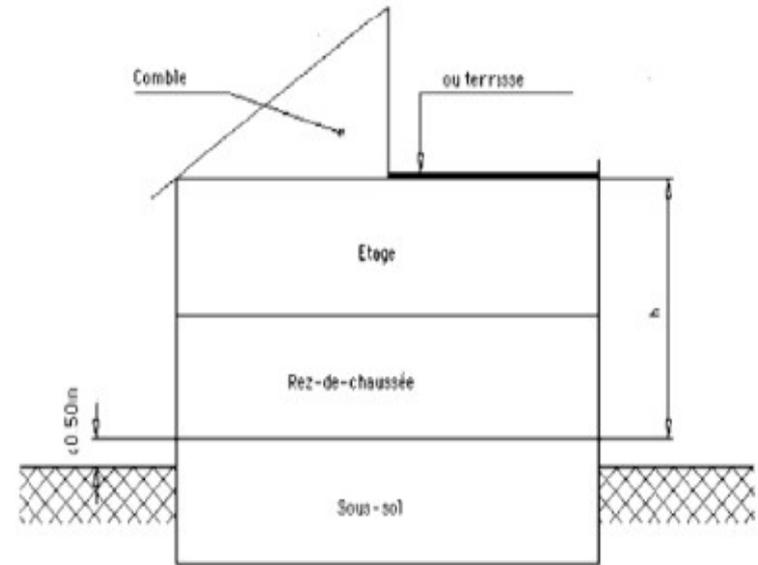
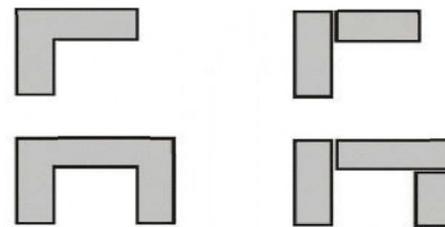
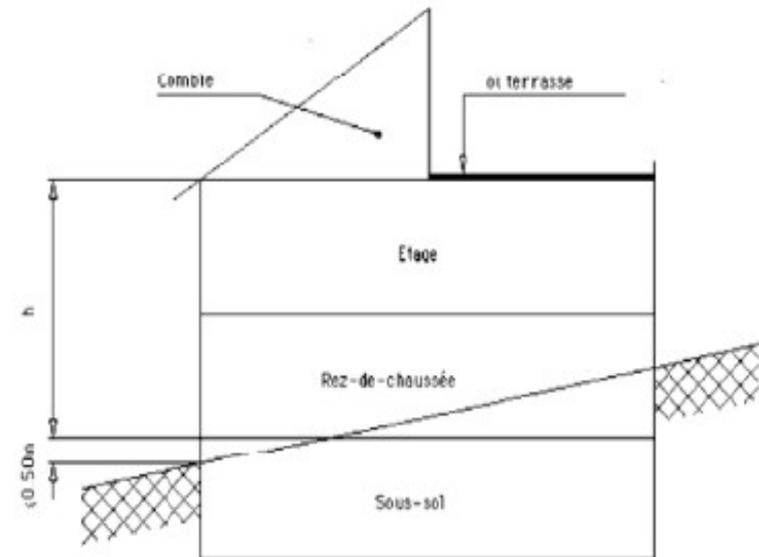


Figure 2 Coupe sur bâtiment (terrain en pente)



Non visé par
les règles PS-MI

Avec joints parasismiques
(épaisseur ≥ 4 cm)

Règles parasismiques pour les bâtiments existants (arrêté du 22 octobre 2010)

■ Gradation des exigences

TRAVAUX

Principe de base

Objectif minimal : **non-aggravation de la vulnérabilité** du bâtiment existant.

Je souhaite **améliorer le comportement** de mon bâtiment

Eurocode 8-3 : objectif de confortement à choisir par le maître d'ouvrage.

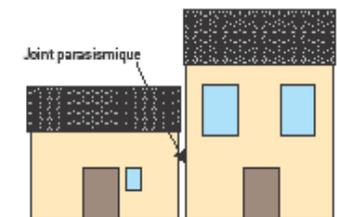
Je réalise des **travaux lourds** sur mon bâtiment

Modulation des règles de construction applicables pour un bâtiment neuf.

↓
Conditions particulières précisées dans l'arrêté pour les travaux lourds

Je crée une **extension avec joint de fractionnement**

Si joint de fractionnement, **règles du neuf** pour la nouvelle partie créée.



Règles parasismiques pour les bâtiments existants (arrêté du 22 octobre 2010)

Renforcement OBLIGATOIRE – Travaux lourds

Dans quel cas se trouve mon opération ?

	Cat.	Travaux	Règles de construction
Zone 2	IV	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8 $a_{gr} = 0,42 \text{ m/s}^2$
	II	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau Conditions PSMI respectées	PS-MI Zone 2
Zone 3	II	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8 $a_{gr} = 0,66 \text{ m/s}^2$
	III	> 30% de SHON créée	Eurocode 8 $a_{gr} = 0,66 \text{ m/s}^2$
	IV	> 30% de plancher supprimé à un niveau	
Zone 4	II	> 30% de SHON créée Conditions PSMI respectées	PS-MI Zone 3
	II	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8 $a_{gr} = 0,96 \text{ m/s}^2$
	III	> 20% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8 $a_{gr} = 0,96 \text{ m/s}^2$
	IV	> 20% des contreventements supprimés Ajout équipement lourd en toiture	
	IV		

Les travaux réalisés sont-ils concernés ?

Quelles règles à respecter ?

- **Eurocode 8** (60% accélération du neuf)
- Sous conditions, **règles PS-MI** (zone immédiatement inférieure)



Règles parasismiques pour les bâtiments existants (arrêté du 22 octobre 2010)

Renforcement VOLONTAIRE – Eurocode 8-3

□ **Niveau de dimensionnement** (état-limite) choisi par le maître d'ouvrage parmi les exigences de :

- Quasi-effondrement
- Dommages significatifs
- Limitation de dommages

□ **Principe**

- **Plus** la connaissance de la structure est importante
- **Plus** le dimensionnement du renforcement est adapté et optimisé
- **Plus** le coût de renforcement est faible

□ **Documents techniques pour le renforcement**

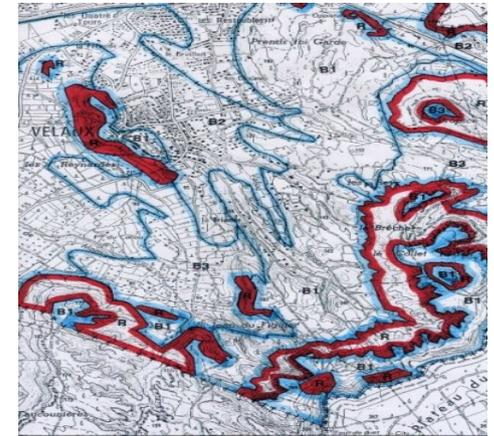
- Fiches techniques de renforcement du bâti existant
- Film DDT65-ASN : [renforcement parasismique](#)
- Plaquette AQC « Renforcer le bâti existant en zone sismique »



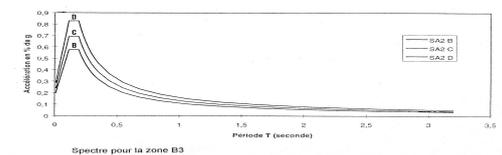
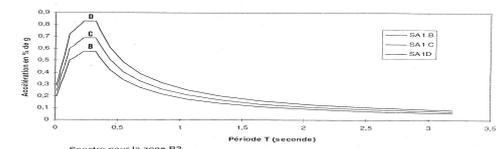
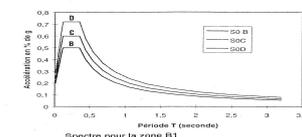
Le Plan de Prévention des Risques (PPR)

- Le PPR (prescrit par le préfet) précise :
 - Le périmètre d'étude
 - La nature des risques naturels considérés
- Le PPR :
 - se base sur un « **microzonage sismique** » :
 - mené à **l'échelle communale**,
 - adapté au **contexte sismique local**.
 - peut imposer :
 - des **règles de construction plus adaptées** que celles prévues par la réglementation nationale,
 - des **niveaux de protection différents** des niveaux de la réglementation nationale,
 - des descriptions techniques visant à l'adaptation ou au **renforcement de bâtiments existants**.

➔ PPR sismique



Spectres pour les types de bâtiments B, C et D



Les prescriptions du PPR se substituent à la réglementation nationale



PREFET
DE LA REGION
MIDI-PYRENEES

Ne pas oublier ...

- ❑ **Dans tous les cas**, d'appliquer les autres règles induites par l'utilisation de ces règles de construction et notamment les règles de l'art.
 - Ex : autres Eurocodes , DTU

- ❑ **Pour les procédés ou produits relevant du domaine non traditionnel**, s'assurer :
 - En cas d'**avis techniques (Atec)**, de sa possibilité d'emploi :
 - dans la zone sismique concernée,
 - pour la catégorie de bâtiment concernée,

 - En cas d'**agrément technique européen (ATE)**, de la présence :
 - d'un Document Technique d'Application (**DTA**),
 - ou d'une norme **NF-DTU**,prévoyant l'emploi du produit pour la conception et la mise en œuvre en zone sismique.

A défaut, non conformité lors du contrôle technique.

Merci de votre attention



PREFET
DE LA REGION
MIDI-PYRENEES