

La prévention du risque sismique

Mendy Bengoubou

Direction de la Prévention des risques

Service des risques naturels et hydrauliques

Bureau des risques terrestres

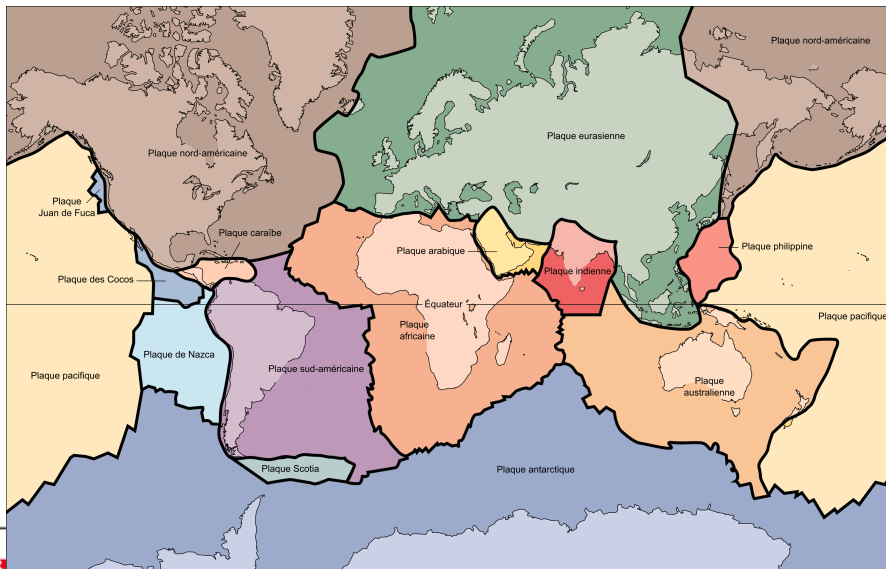


MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

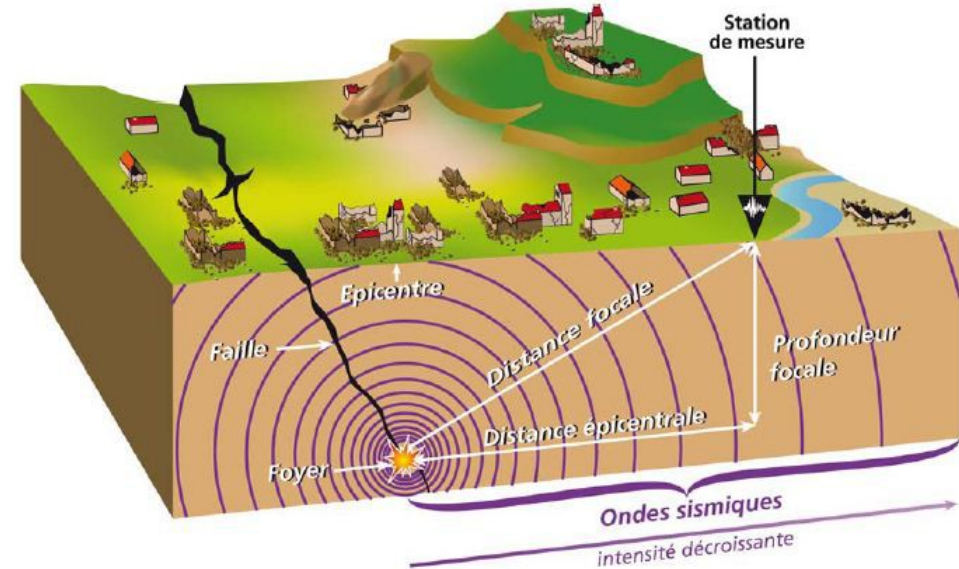
Le phénomène sismique

Qu'est-ce qu'un séisme ?

- ❑ Un **séisme** est une vibration du sol provoquée par un glissement brutal dans la lithosphère le long d'une faille.
- ❑ Une **faille** est une zone de rupture en profondeur dans la roche, qui se prolonge parfois jusqu'à la surface du sol, et le long de laquelle les deux bords se déplacent l'un par rapport à l'autre.
- ❑ Les séismes sont l'une des manifestations de la **tectonique des plaques**.



Les plaques tectoniques (USGS)



Le phénomène sismique

Magnitude et intensité

- ❑ La **magnitude** représente l'énergie libérée par un séisme sous forme d'ondes sismiques.
 - ❑ Magnitude « unique » pour un séisme donné.
 - ❑ Ex. d'échelles: magnitude locale M_L (Richter), magnitude des ondes de surface M_S , magnitude de moment M_W ...
- ❑ A partir d'une magnitude 5, un séisme dont le foyer est peu profond peut causer des dégâts significatifs aux constructions.

Magnitude	Énergie libérée	Durée de la rupture	Valeur moyenne du rejet	Longueur moyenne du coulisage	Nombre de séismes par an dans le monde (ordre de grandeur)
9	$E \times 30^9$	250 s	8 m	800 km	1 tous les 10 ans
8	$E \times 30^8$	85 s	5 m	250 km	1
7	$E \times 30^7$	15 s	1 m	50 km	10
6	$E \times 30^6$	3 s	20 cm	10 km	100
5	$E \times 30^5$	1 s	5 cm	3 km	1 000
4	E	0,3 s	2 cm	1 km	10 000
3	$E / 30$				> 100 000
2	$E / 30^2$				
1	$E / 30^3$				

衡 Japon 11/03/2011

衡 Mexico 19/09/1985, Guadeloupe 08/02/1843

衡 Haïti 12/01/2010, Martinique 29/11/2007

衡 L'Aquila 06/04/2009, Lambesc 11/06/1909

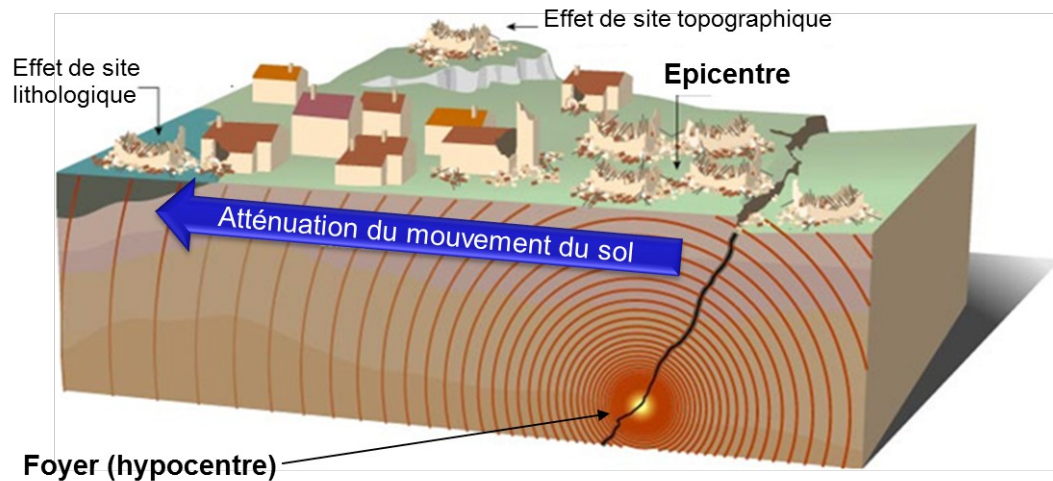
衡 Lorca 11/05/2011, Arette 13/08/1967

Equivalences magnitude, énergie, durée, rejet, longueur du plan de faille rompu, fréquence mondiale annuelle

Le phénomène sismique

Magnitude et intensité

- L'**intensité** traduit la sévérité de la secousse au sol, liée aux effets et dommages observés.
 - L'intensité dépend du lieu où l'on se trouve, de la distance au foyer et des effets de site.
 - Ex. d'échelles: EMS 98, MSK



**Intensité
macrosismique
EMS 98**
Personnes
Objets
Mobilier
Constructions

*Intensités
faibles*



EST
Ecole et
Observatoire
des Sciences
de la Terre

BCSF

- Il n'y a pas de relation mathématique simple entre l'intensité et la magnitude!

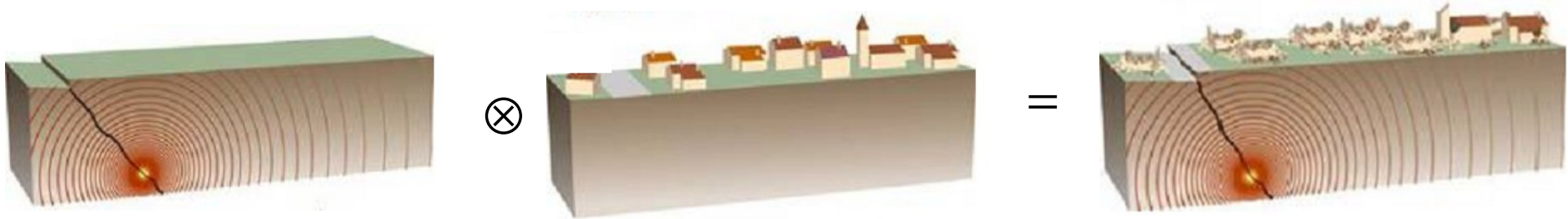


MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Le risque sismique en France

Quel risque sismique en France ?

- Le **risque** est la convolution de l'aléa et de la vulnérabilité des enjeux.



- En France hexagonale

Aléa sismique globalement modéré mais variable



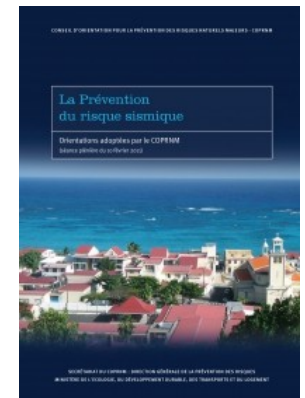
Faible culture du risque
Vulnérabilité des constructions



Un risque sismique réel, qui peut être fort!

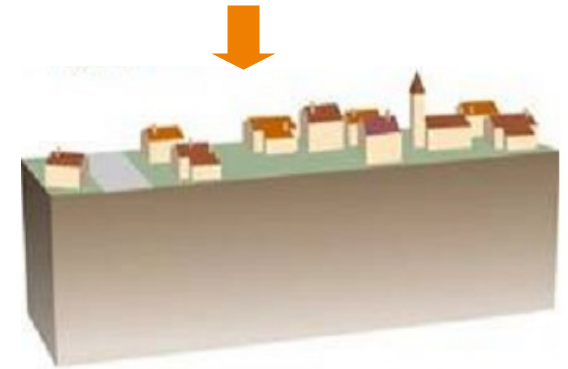
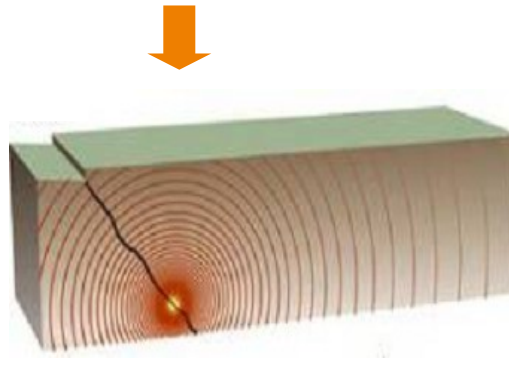
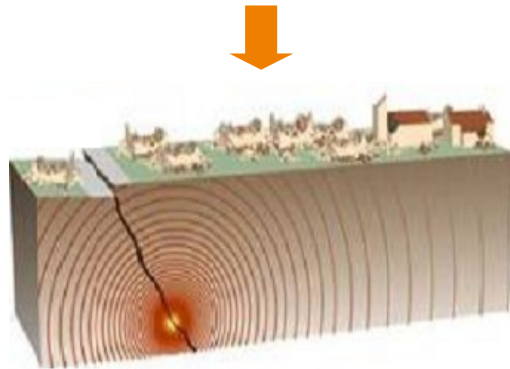
- Politique de prévention du risque sismique

- 2005-2010: programme national de prévention du risque sismique, dit « Plan Séisme »
- 2007~: Plan Séisme Antilles
- 2011: Bilan du Plan Séisme et adoption des orientations du COPRNM
- 2012: Nouveaux schéma de gouvernance et programme d'actions



Organisation réglementaire

Risque = Aléa ⊗ Vulnérabilité des enjeux



Réduire le risque

Caractériser l'aléa

Organisation réglementaire

Décret n°2010-1255

Adopter des règles de construction selon l'aléa et l'enjeu

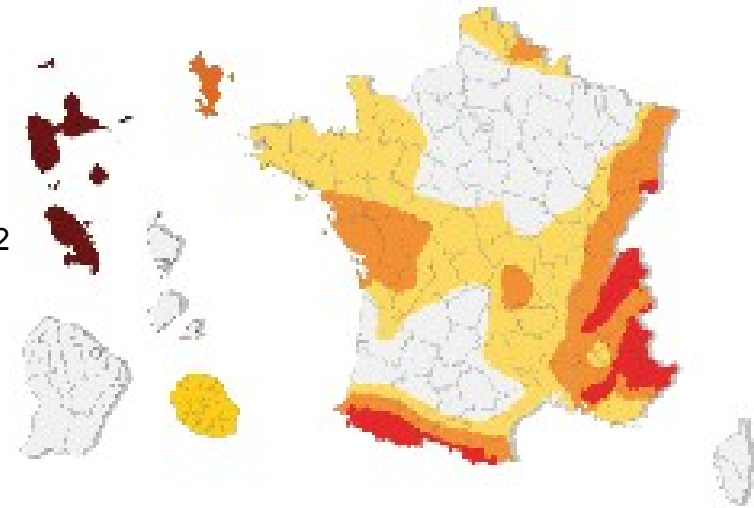


MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Zonage sismique

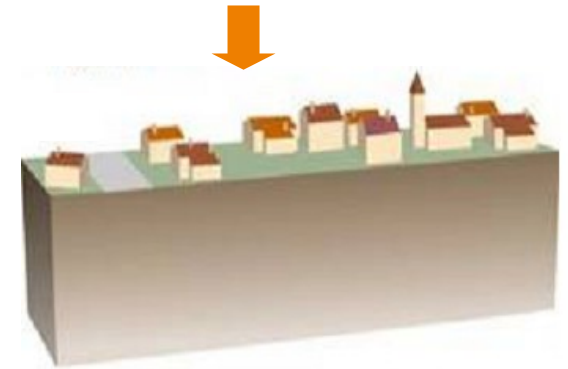
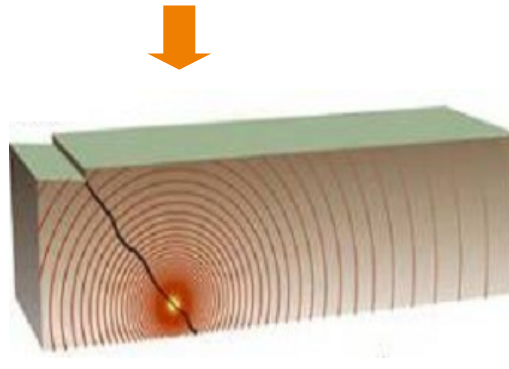
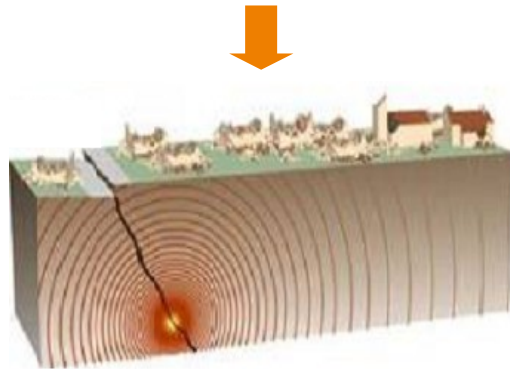
Découpage en 5 zones sismiques, dont 1 zone spécifique aux Antilles :

- ❑ Sismicité faible
 - ❑ Zone 1 (sismicité très faible): pas de règles parasismiques obligatoires pour les ouvrages « à risque normal »
 - ❑ Zone 2 (sismicité faible): accélération maximale de référence au niveau d'un sol de type rocheux des ouvrages « à risque normal »
 $a_{gR} = 0,7 \text{ m/s}^2$
- ❑ Sismicité modérée
 - ❑ Zone 3 (sismicité modérée): $a_{gR} = 1,1 \text{ m/s}^2$
 - ❑ Zone 4 (sismicité moyenne): $a_{gR} = 1,6 \text{ m/s}^2$
- ❑ Sismicité forte
 - ❑ Zone 5 (sismicité forte): $a_{gR} = 3 \text{ m/s}^2$



Organisation réglementaire

Risque = Aléa ⊗ Vulnérabilité des enjeux



Réduire le risque

Caractériser l'aléa

Hierarchiser les enjeux

Organisation réglementaire

Décret n°2010-1255

Décret n°2010-1254

Adopter des règles de construction selon l'aléa et l'enjeu



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Organisation réglementaire

CODES

L563-1 Code de l'Environnement
L112-18 Code de la Construction et de l'Habitat

DÉCRETS ET ARRÊTÉS

Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010
Prévention du risque sismique

Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010
Délimitation des zones de sismicité
du territoire français

Ouvrages à
risque normal

Ouvrages à
risque spécial

Bâtiments

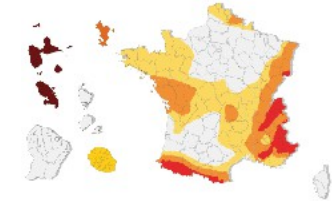
Ponts

Équipements

ICPE

Barrages et
digues

Canalisations



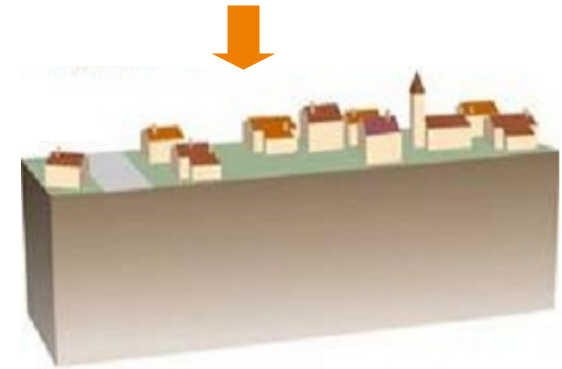
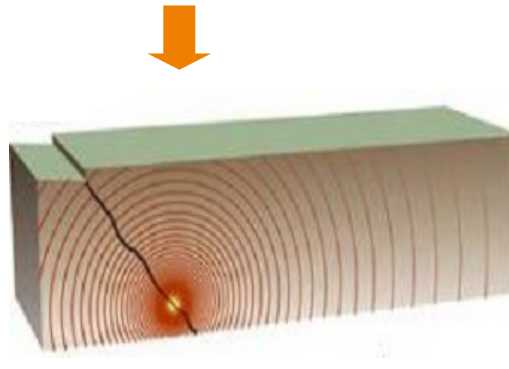
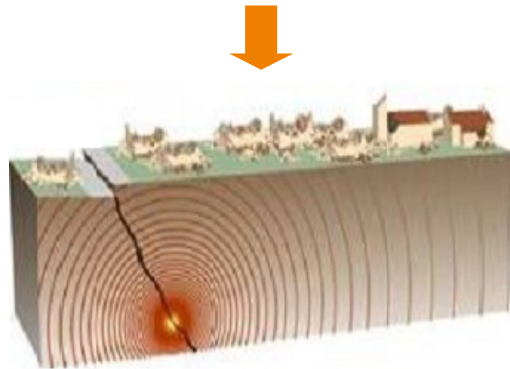
Arrêté « bâtiments »
du 22 octobre 2010

Arrêté « ponts » du
26 octobre 2011

Arrêté « ICPE » du
24 janvier 2011

Organisation réglementaire

Risque = Aléa ⊗ Vulnérabilité des enjeux



Réduire le risque

Caractériser l'aléa

Hierarchiser les enjeux

Diminuer la vulnérabilité

Organisation réglementaire

Décret n°2010-1255

Décret n°2010-1254

Arrêté « bâtiments »
22 octobre 2010
Arrêté « ICPE »
24 janvier 2011
Arrêté « ponts »
26 octobre 2011

Adopter des règles de construction selon l'aléa et l'enjeu



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Organisation réglementaire

CODES

L563-1 Code de l'Environnement
L112-18 Code de la Construction et de l'Habitat

DÉCRETS ET ARRÊTÉS

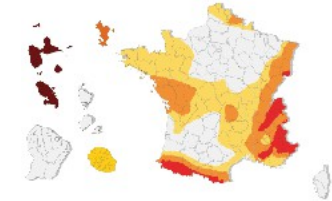
Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010
 Prévention du risque sismique

Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010
 Délimitation des zones de sismicité
 du territoire français

Ouvrages à
 risque normal

Ouvrages à
 risque spécial

Bâtiments Ponts Équipements ICPE Barrages et digues Canalisations



Arrêté « bâtiments »
 du 22 octobre 2010

Arrêté « ponts » du
 26 octobre 2011

Arrêté « ICPE » du
 24 janvier 2011

RÈGLES DE CONSTRUCTION

Règles générales
 pour tous les bâtiments

Règles Eurocode 8

NF EN 1998-1 septembre 2005, NF EN 1998-3 décembre 2005, NF EN 1998-5 septembre 2005 et annexes nationales associées

Règles PS 92 à titre transitoire jusqu'au 31 octobre 2012

NF P 06-013, décembre 1995

Règles simplifiées
 pour certaines maisons
 individuelles

Règles PS-MI

NF P 06-014, mars 1995

Guide CP-MI Antilles

Recommandations AFPS, édition 2004

Règles générales
 pour les ponts

Règles Eurocode 8

NF EN 1998-2 décembre 2006 et annexe nationale associée

Règles générales
 pour les équipements

Règles Eurocode 8

NF EN 1998-4 mars 2007 et annexe nationale associée

Règles Eurocode 8

NF EN 1998-6 décembre 2005 et annexe nationale associée



LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
 DE LA TRANSITION
 ÉCOLOGIQUE
 ET SOLIDAIRE

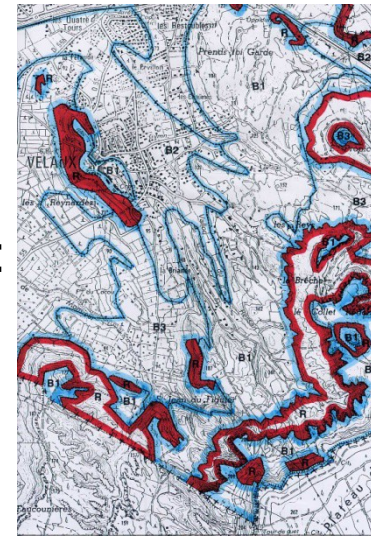
Zonage sismique

Le PPR (Plan de Prévention des Risques): un zonage et des règles adaptés au contexte local

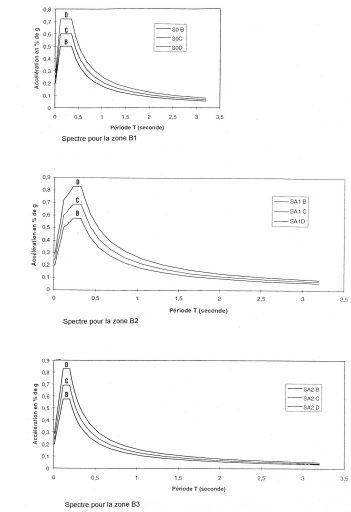
➔ PPR sismique

❑ Le PPR, prescrit par le préfet,

- définit le périmètre d'étude et la nature des risques naturels considérés.
- 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 prescriptions (ex. diagnostics) visant à l'adaptation ou au **renforcement de bâtiments existants**.



Spectres pour les types de bâtiments B, C et D



Cadre d'actions pour la prévention du risque sismique (CAPRIS)

- Gouvernance souple et efficace sur 3 niveaux : national, intermédiaire et local
- Structuré en 4 priorités nationales hiérarchisées
 - **Priorité 1 : sensibilisation au risque sismique et à la formation à la construction parasismique**

- Informer/former à l'application de la réglementation PS
- Sensibiliser/former à la gestion de crise

Priorité 2 : réduction de la vulnérabilité par l'application de la réglementation parasismique et le développement du renforcement du bâti existant

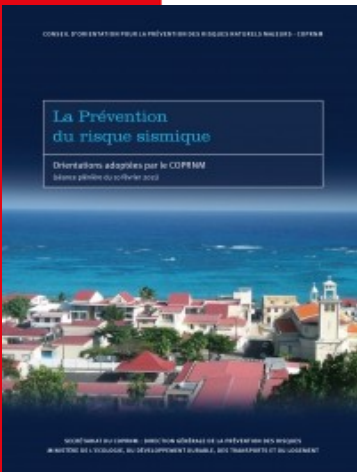
- Accompagner l'application de la réglementation PS (guide pédagogique)
- Développer le diagnostic et le renforcement du bâti existant

- **Priorité 3 : aménagement du territoire communal (plan de prévention des risques sismiques)**

- Stabiliser le cadre méthodologique d'élaboration du PPRS/ évaluer leur efficacité

- **Priorité 4 : amélioration de la connaissance de l'aléa, de la vulnérabilité et du risque sismique**

- Définir les priorités de recherche et de développement
- Améliorer la connaissance de l'aléa, de la vulnérabilité et du risque sismique



Pour en savoir plus

- ❑ Portail de la Prévention des Risques Majeurs: www.prim.net
- ❑ Site de la prévention du risque sismique: www.planseisme.fr
- ❑ Site du MEDDTL : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>
 - ❑ Prévention du risque sismique dans la construction : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Risques-sismiques-.html>
 - ❑ Informations générales sur la prévention du risque sismique : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Politiques-de-prevention-par-type-.html>
- ❑ Réseau d'alerte nationale du CEA/LDG: <http://www-dase.cea.fr/>
- ❑ Bureau Central Sismologique Français (BCSF): <http://www.franceseisme.fr/>
- ❑ Institut de Physique de Globe de Paris (IPGP) : www.ipgp.fr
- ❑ SisFrance, séismes historiques en France : <http://www.sisfrance.net/>
- ❑ Association Française du Génie Parasismique (AFPS) : www.afps-seisme.org
- ❑ U.S. Geological Survey: <http://www.usgs.gov/>

Merci



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Organisation réglementaire

Textes réglementaires publiés :

- ❑ Les 2 décrets du 22 octobre 2010, en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011:
 - ❑ Décret n°2010-1254 relatif à la **prévention du risque sismique**
 - ❑ Décret n°2010-1255 portant délimitation des **zones de sismicité** du territoire français
- ❑ 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 », modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011, en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011
- ❑ Arrêté du 24 janvier 2011 fixant les règles parasismiques applicables à certaines **ICPE**, qui s'applique aux installations existantes et aux installations nouvelles autorisées après le 1^{er} janvier 2013
- ❑ Arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux **ponts** de la classe dite « à risque normal », en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2012