

**Journées techniques**  
organisées avec l'appui du Sétra  
et sous l'égide de la CoTITA

---

# **PRISE EN COMPTE DU RISQUE SISMIQUE**

**Mardi 27 mars 2012**  
**Lundi 2 et mardi 3 avril 2012**

CETE Méditerranée, Aix-en-Provence



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergies et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**

# Prise en compte du risque sismique

## Programme de la journée :

### Mardi 27 mars 2012 - Maîtres d'ouvrage - Maîtres d'oeuvre

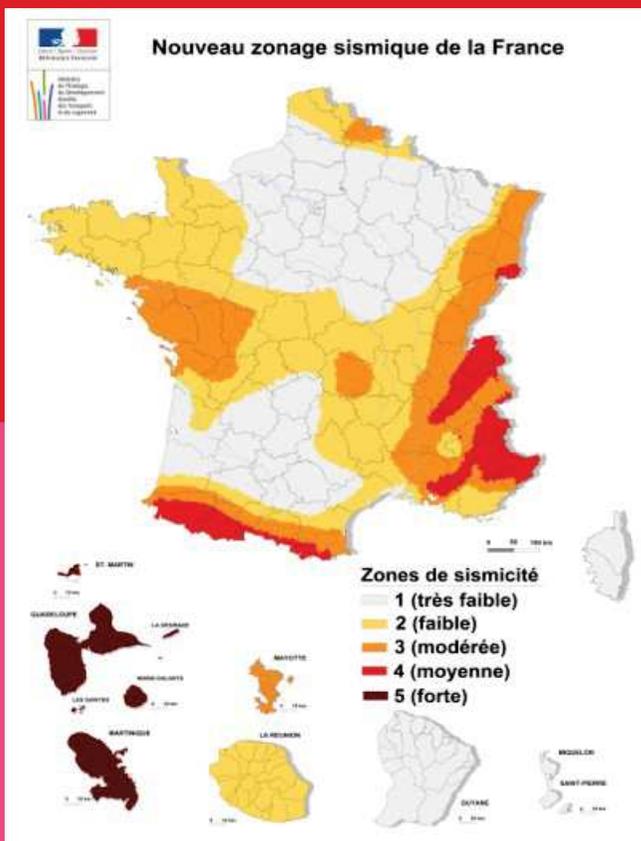
- 9h15** **Accueil des participants - Ouverture de la journée**
- 10h00** **Présentation de la nouvelle législation parasismique**  
Lucie CHEVER, Denis DAVI, CETE Méditerranée
- 10h30** **Définition et représentation de l'aléa sismique**  
Étienne BERTRAND, CETE Méditerranée
- 11h10** **Effets induits par les séismes (1/2) : la liquéfaction des sols**  
Jean-François SERRATRICE, CETE Méditerranée
- 11h30** **Effets induits par les séismes (2/2) : les glissements de terrain et chutes de blocs**  
Patrice MAURIN, Dominique BATISTA, CETE Méditerranée
- 11h50** **La prise en compte du risque sismique sur les OA**  
Denis DAVI, Jean-Christophe CARLES, CETE Méditerranée
- 12h30** **Déjeuner (sur inscription)**
- 14h00** **La prise en compte du risque sismique sur les bâtiments**  
Lucie CHEVER, CETE Méditerranée
- 14h30** **Diagnostics post-sismiques et renforcements d'urgence**  
Rémy CHAILLE, CETE Méditerranée
- 14h50** **La prise en compte du risque sismique sur les ouvrages géotechniques (1/2) : murs et fondations**  
Dominique BATISTA, CETE Méditerranée
- 15h20** **La prise en compte du risque sismique sur les ouvrages géotechniques (2/2) : digues et barrages**  
David CRIADO, DREAL PACA
- 15H40** **La prise en compte du risque sismique sur les installations et infrastructures portuaires**  
Claire GUIZIOU, CETMEF
- 16H00** **Discussions**
- 16h30** **Fin de la journée**

**Journées techniques**  
organisées avec l'appui du Sétra  
et sous l'égide de la CoTITA

**PRISE EN COMPTE DU RISQUE SISMIQUE**

**Présentation de la nouvelle  
législation parasismique**

Lucie CHEVER, Denis DAVI  
CETE Méditerranée

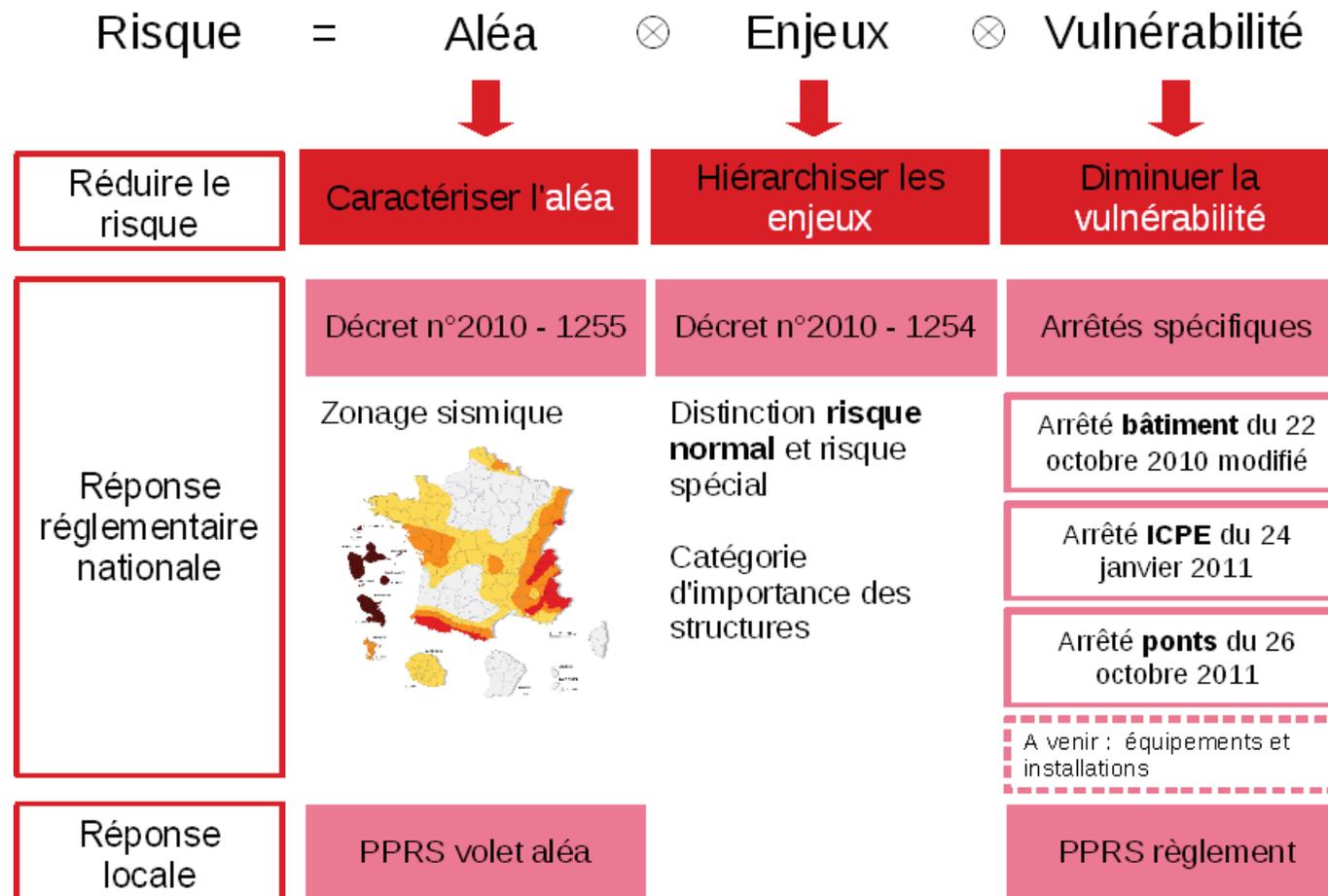


Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergies et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

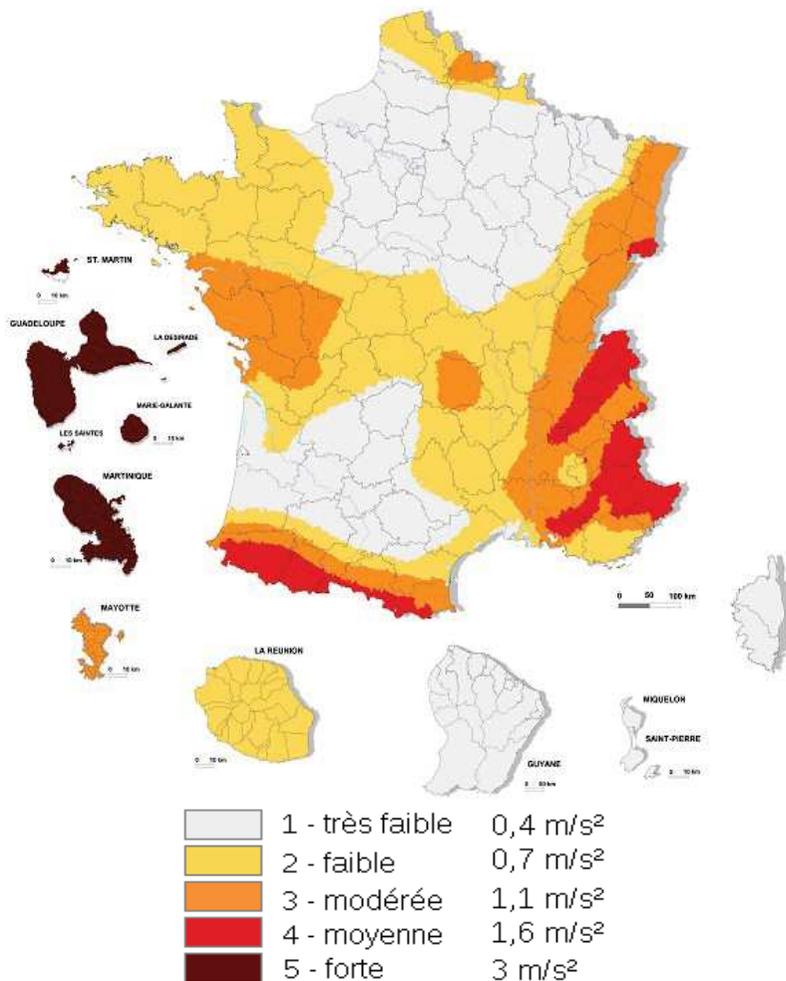
- Vue d'ensemble



# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Décret n°2010 - 1255

- Le nouveau zonage



## Ancien zonage

- Découpage cantonal
- Fondé sur évaluation statico-déterministe de l'aléa
- Données sismologiques antérieures à 1984

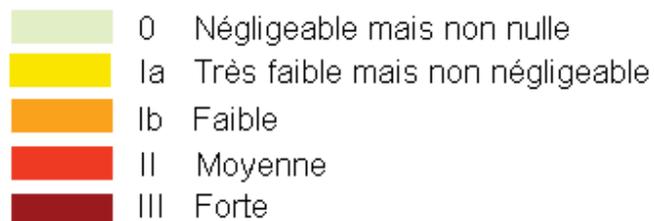
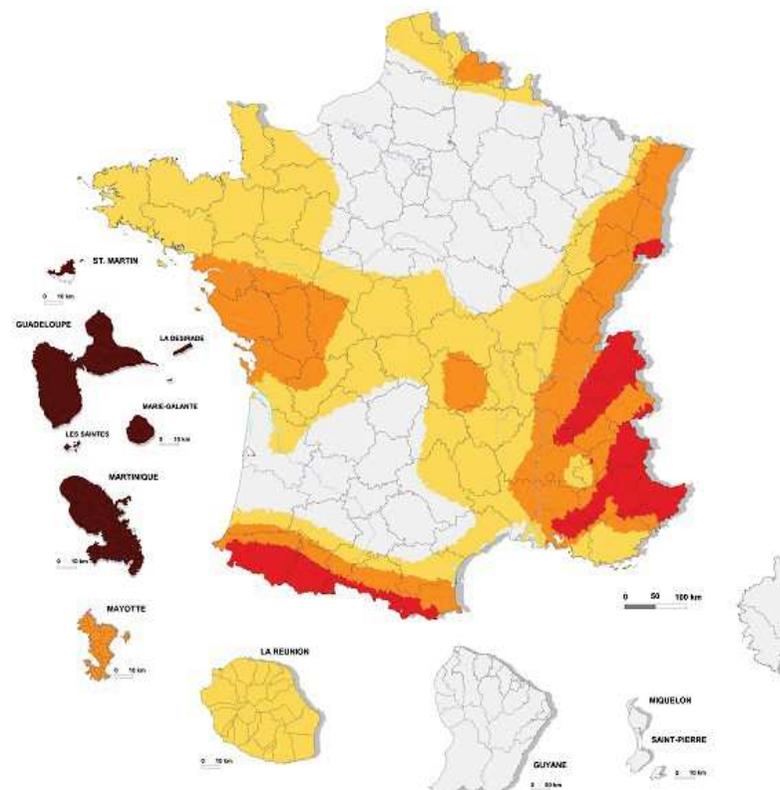
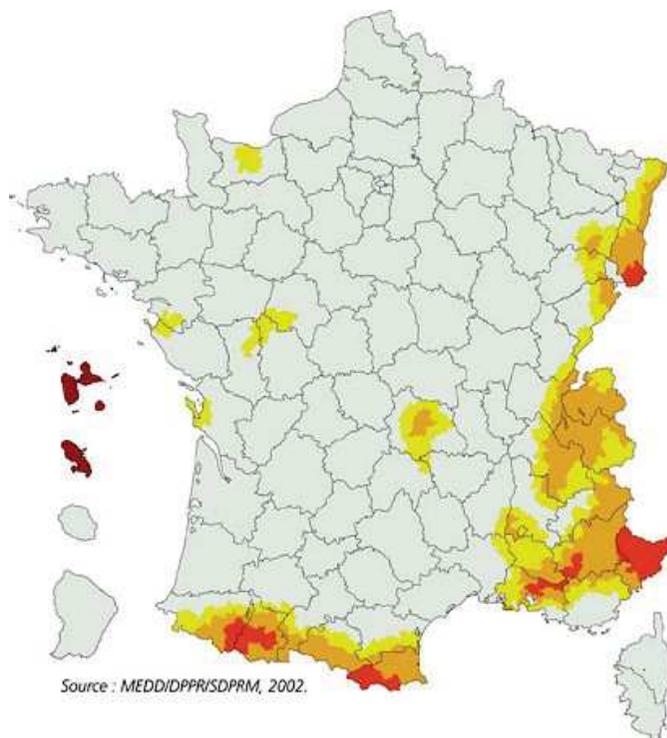
## Nouveau zonage

- Découpage communal
- Amélioration de la connaissance de la sismicité
- Application des normes Eurocode 8 : zonage défini suivant une approche probabiliste

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Décret n°2010 - 1255

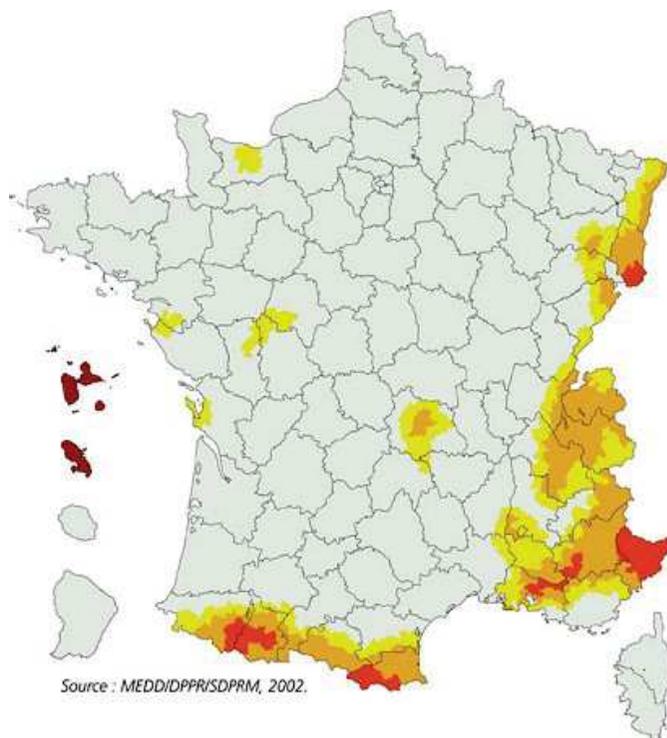
- Comparaison ancien et nouveau zonage



# Présentation de la nouvelle législation parasismique

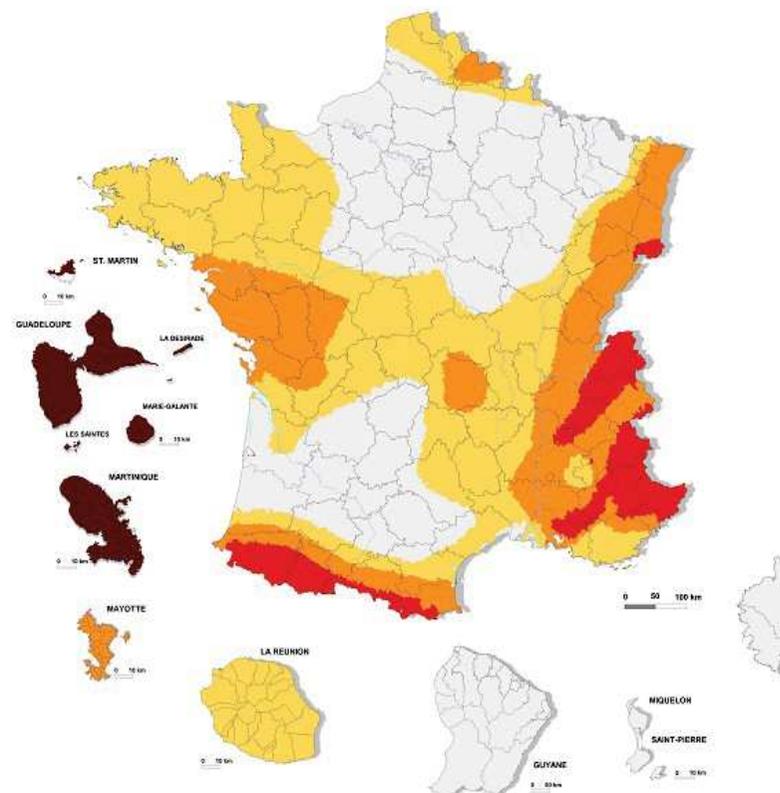
Décret n°2010 - 1255

- Comparaison ancien et nouveau zonage



## Ancien zonage (zones sism. $\geq 1a$ ) :

- 5000 communes concernées
- 17% du territoire



## Nouveau zonage (zones sism. $\geq 2$ ) :

- > 21000 communes concernées
- 66% du territoire

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

**Arrêté bâtiments  
22 octobre 2010  
(modifié 19 juillet 2011)**

- L'arrêté bâtiment : catégories d'importance

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

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Arrêté bâtiments  
22 octobre 2010  
(modifié 19 juillet 2011)

- L'arrêté bâtiment : neuf

## Domaine d'application

Aucune exigence de construction parasismique pour :

- L'ensemble des bâtiments de catégorie d'importance I
- L'ensemble de la zone 1
- Les bâtiments de catégorie II dans la zone 2

## Règles de construction

- **Règle générale** : tous bâtiments

NF EN 1998-1 (Eurocode 8 partie 1)

- **Règles simplifiées** : domaine d'application restreint à certains bâtiments de catégorie II + établissements scolaires entrant dans le domaine d'application

- NF P 06-014 (PSMI 89 révisées 92) : zones 3 et 4 (et zone 2 pour étbs scolaires)
- Guide CPMI édition 2002 : zone 5 - Antilles

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Arrêté bâtiments  
22 octobre 2010  
(modifié 19 juillet 2011)

- L'arrêté bâtiment : existant

Principe de base

**Objectif minimal** : ne pas aggraver la vulnérabilité au séisme du bâtiment lors de travaux

Amélioration du comportement

**Choix du maître d'ouvrage de renforcer son bâtiment** : cadre donné par l'Eurocode 8 partie 3

Travaux lourds sur le bâtiment existant

**Renforcement obligatoire** : le bâtiment après travaux doit pouvoir résister à 60% de l'accélération de dimensionnement d'un bâtiment neuf.

Les seuils des travaux entraînant renforcement obligatoire dépendent de la **zone de sismicité** et de la **catégorie d'importance**.

*Création de SHON, suppression de planchers, suppression de contreventement, ajouts d'équipements lourds en toiture*

Extension avec joint de fractionnement

S'il existe un joint de fractionnement entre le bâtiment existant et la nouvelle extension, celle-ci doit être dimensionnée comme un bâtiment neuf.

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Arrêté bâtiments  
22 octobre 2010  
(modifié 19 juillet 2011)

- L'arrêté bâtiment : compléments
- **Période transitoire** : jusqu'au 30 octobre 2012, possibilité d'utiliser les anciennes règles de construction PS92 avec des accélérations redéfinies par l'arrêté.  
Le nouveau zonage est d'application obligatoire depuis le 1er mai 2011
- **Foire aux questions** : sur la nouvelle réglementation

## Sur le site internet du ministère :

<http://developpement-durable.gouv.fr/-Des-reponses-a-vos-questions-sur,4482-.html>

## Sur le site du Plan Séisme :

<http://www.planseisme.fr/-Point-information-FAQ-.html>

Comment les procédés non traditionnels sont-ils pris en compte dans le calcul de résistance aux séismes ?

**Réponse :** Les procédés de construction non traditionnels sont exclus du domaine d'application des règles EC8 : « Les formes de construction ou les conceptions inhabituelles ne sont pas spécifiquement couvertes, et il appartiendra en ces cas au concepteur de se procurer des bases spécialisées supplémentaires. »

De tels procédés relèvent de la procédure de l'Avis Technique – Atec -ou de l'agrément technique européen – ATE - (ce dernier est accompagné d'un DTU ou d'un Document Technique d'Application).

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Arrêté ponts  
26 octobre 2011

- Le nouvel arrêté « ponts »

## Historique :

- 1<sup>ères</sup> versions : 2007
- Echanges formels DGPR / Sétra / CETE Méditerranée :  
22/02/2011 → 22/06/2011

➡ Cohérence avec arrêté « bâtiments » et décrets généraux :  
- définition de l'aléa  
- nombre de catégories d'importance (IV)

➡ Exclusions explicites : zone 1 et catégorie I

➡ Ne traite que des ouvrages neufs

➡ Arrêté nouveau abrogeant l'arrêté du 15 septembre 1995

- Version définitive du 26 octobre 2011 publiée au JO du 10/11/2011
- Entrée en vigueur : 1<sup>er</sup> janvier 2012

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Arrêté ponts  
26 octobre 2011

- Le nouvel arrêté « ponts »

## Quelques éléments à retenir :

- Fixe les nouveaux paramètres de dimensionnement des ouvrages neufs :
  - Définition de l'aléa (accélérations et spectres de calcul)
  - Définition des catégories d'importance
- Impose l'application de l'Eurocode 8 (NF EN 1998-2, NF EN 1998-1 et NF EN 1998-5 + AN)

10 novembre 2011

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 11 sur 162

## Décrets, arrêtés, circulaires

### TEXTES GÉNÉRAUX

#### MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

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 »

NOR: DEVP1125429A

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Arrêté ponts  
26 octobre 2011

- Le nouvel arrêté « ponts »

## Quelques éléments à retenir :

- Domaine d'application : **OA neufs** (yc passerelles et murs solidaires), **zones  $\geq 2$**  et **cat.  $\geq II$** , vis-à-vis de la seule **exigence de non-effondrement** (Etat-Limite Ultime)
- **Modification à la baisse des accélérations de calcul au rocher :**

Anciennes				
Zones	Classes			
	A	B	C	D
0	X	X	X	X
Ia	X	1,0	1,5	2,0
Ib	X	1,5	2,0	2,5
II	X	2,5	3,0	3,5
III	X	3,5	4,0	4,5

Nouvelles				
Zones	Catégories			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	0,7	0,84	0,98
3	X	1,1	1,32	1,54
4	X	1,6	1,92	2,24
5	X	3,0	3,6	4,2

... mais coefficients de sol très pénalisants (jusqu'à x1,8 pour les sols mous)

- Analyse de liquéfaction requise uniquement en zones  $\geq 3$

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Arrêté ponts  
26 octobre 2011

- Le nouvel arrêté « ponts »

## Quelques éléments à retenir :

- Nouvelles catégories I, II, III et IV globalement cohérentes avec les anciennes classes A, B, C et D :

En catégorie d'importance I : les ponts qui n'appartiennent pas au domaine public et ne desservent pas d'établissement recevant du public et ne sont rangés ni en catégorie d'importance III ni en catégorie d'importance IV.

En catégorie d'importance II : les ponts qui n'appartiennent pas au domaine public mais qui desservent un établissement recevant du public, ainsi que les ponts qui appartiennent au domaine public et ne sont rangés ni en catégorie d'importance III ni en catégorie d'importance IV.

En catégorie d'importance III :

- les ponts qui appartiennent au domaine public et qui portent, franchissent ou longent au moins une des voies terrestres ci-après :

- autoroutes mentionnées à l'article L. 122-1 du code de la voirie routière ;

- routes express mentionnées à l'article L. 151-1 du code de la voirie routière ;

- voies à grande circulation définies à l'article L.110-3 du code de la route ;

- liaisons ferroviaires à grande vitesse mentionnées au décret du 1er avril 1992 susvisé ;

- les pont-canaux qui n'appartiendraient pas à la classe à risque spécial ;

- les ponts situés dans les emprises des ports maritimes et fluviaux, à l'exclusion des ports de plaisance ;

- les ponts des pistes d'aérodrome et les ponts de voies de circulation d'aéronefs situés aux abords des pistes d'aérodrome qui ne sont pas rangés en catégorie d'importance IV.

En catégorie d'importance IV :

- les ponts des pistes d'aérodrome ayant un code lettre C, D, E ou F au sens de l'arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe ;

- les ponts des voies de circulation d'aéronefs et situés aux abords d'une piste, ayant un code lettre C, D, E ou F au sens de l'arrêté du 10 juillet 2006 cité ci-dessus ;

- les ponts dont l'utilisation est primordiale pour les besoins de la sécurité civile, de la défense nationale ainsi que pour le maintien de l'ordre public. Le classement en catégorie d'importance IV est prononcé par le préfet chaque fois que l'ouvrage constitue un point essentiel pour l'organisation des secours.

Tout pont nouveau définitif de catégorie d'importance II ou III dont l'endommagement pourrait provoquer des dommages à un bâtiment, un équipement ou une installation de catégorie d'importance IV reçoit le classement de pont de catégorie d'importance IV.

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Arrêté ponts  
26 octobre 2011

- Le nouvel arrêté « ponts »

## Quelques éléments à retenir :

- Période transitoire :

**Art. 5.** – Les dispositions du présent arrêté sont applicables à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2012. Elles s'appliquent aux ponts nouveaux définitifs pour lesquels une consultation est lancée ou un avis d'appel public à la concurrence est publié pour le marché de travaux après cette date. Pour le cas des ponts nouveaux définitifs ne faisant pas l'objet d'une consultation ou d'un avis d'appel public à la concurrence pour le marché de travaux, les dispositions s'appliquent pour les ponts dont la date de début de travaux est postérieure au 1<sup>er</sup> janvier 2012.

A titre transitoire, les règles de construction du document *Guide AFPS 1992 pour la protection parasismique des ponts*, publié par l'Association française du génie parasismique (presse de l'ENPC, 1995), pourront continuer à s'appliquer aux ponts nouveaux définitifs pour lesquels une consultation a été engagée ou un avis d'appel public à la concurrence a été envoyé à la publication pour le marché de travaux avant le 1<sup>er</sup> avril 2012. Pour le cas des ponts nouveaux définitifs ne faisant pas l'objet d'une consultation ou d'un avis d'appel public à la concurrence pour le marché de travaux, ces règles de construction pourront également s'appliquer pour les ponts nouveaux définitifs pour lesquels la date de début des travaux est antérieure au 1<sup>er</sup> janvier 2013.

Ces règles doivent être appliquées au moyen d'une accélération nominale notée  $a_N$ , qui caractérise l'action sismique à prendre en compte et dont la valeur résulte à la fois de la situation du pont au regard de la zone sismique et de la catégorie du pont.

Les valeurs de  $a_N$  exprimées en  $m/s^2$  sont données par le tableau suivant:

Zones de sismicité	Catégories d'importance		
	II	III	IV
2	1.0	1.5	2
3	1.5	2	2.5
4	2.5	3.0	3.5
5	3.5	4.0	4.5

Pour les ponts mentionnés au second alinéa du présent article, classés II ou III, pour lesquels la surface utile de la brèche est inférieure à 150 mètres carrés ou pour lesquels la valeur  $a_N$ , telle qu'elle ressort du tableau ci-dessus, n'excède pas  $1,5 m/s^2$ , l'application des règles définies dans le Guide A.F.P.S. 1992 pour la protection parasismique des ponts peut être limitée à celle des mesures constructives définies par ledit document.

**Art. 6.** – L'arrêté du 15 septembre 1995 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts 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 est abrogé à compter de la date d'entrée en vigueur du présent arrêté.

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

Arrêté ponts  
26 octobre 2011

- Le nouvel arrêté « ponts »

## Ce qui change en pratique :

Pas de révolution dans les concepts de base relatifs à la prise en compte du séisme sur les ponts...

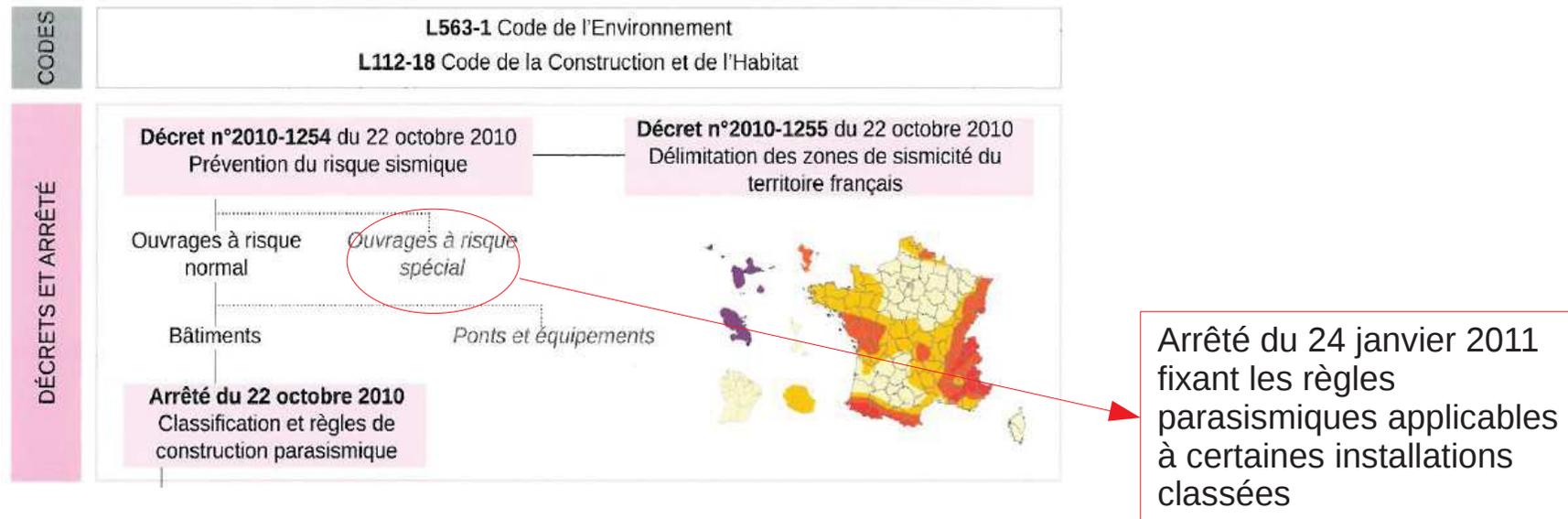
... mais certaines évolutions sensibles et ajouts par rapport aux anciennes règles PS92 (*mettant à profit les avancées scientifiques les + récentes*) :

- Modification de l'aléa (*notamment nouveau zonage + prise en compte différente des effets de site géologiques*)
- Qualification des sols basée sur des essais très spécifiques (*mesure des vitesses d'ondes de cisaillement*)
- Meilleure prise en compte de l'endommagement structurel (*fissuration, plastification*) dans les calculs (*+ réaliste mais + complexe et nécessitant des moyens logiciels spécifiques et une expertise pointue*)
- Dispositions constructives plus ciblées et globalement moins contraignantes
- Prise en compte de la composante verticale ( $a_{vg}/a_g = 0,9$  ou  $0,8 a_g$ ) uniquement pour certaines justifications spécifiques
- Encadrement normalisé (*EC8-2 + NF EN 15129*) de l'utilisation des dispositifs antisismiques

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

**Arrêté installations classées  
24 janvier 2011**

- L'arrêté sur les installations classées



- Domaine d'application : Equipements au sein d'installations susceptibles de conduire, en cas de séisme, à un ou plusieurs phénomènes dangereux dont les zones des dangers graves pour la vie humaine dépassent les limites du site sur lequel elles sont implantées.

Exemples : Stockage matières dangereuses (explosions notamment gaz et pétrole, contamination chimique ou bactériologique...)

Hors centrales nucléaires et barrages => cadre et législation très spécifiques

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

## Arrêté installations classées 24 janvier 2011

- L'arrêté sur les installations classées
  - Prise en compte d'aléas sismiques majorés :
    - $\gamma_1 = 2,2$  pour les installations nouvelles
    - $\gamma_1 = 1,85$  pour les installations existantes
    - Zone 1 incluse...
  - Etudes à mener sous séisme pour :
    - éviter les phénomènes dangereux redoutés
    - ou à minima les restreindre aux limites du site ou à des zones sans occupation humaine permanente

Pour les installations existantes, l'étude est produite au plus tard le 31 décembre 2015.

Avant le 31 décembre 2016, le préfet fixe par arrêté l'échéancier de mise en œuvre des moyens techniques nécessaires à la protection parasismique des équipements, sans toutefois dépasser le 1er janvier 2021.

Installations nouvelles		
Zones	Direction de séisme	
	Horizontale (m/s <sup>2</sup> )	Verticale (m/s <sup>2</sup> )
1	0,88	0,70
2	1,54	1,23
3	2,42	1,94
4	3,52	3,17
5	6,6	5,94

Installations existantes		
Zones	Direction de séisme	
	Horizontale (m/s <sup>2</sup> )	Verticale (m/s <sup>2</sup> )
1	0,74	0,59
2	1,3	1,02
3	2,04	1,63
4	2,96	2,66
5	5,55	5

# Présentation de la nouvelle législation parasismique

- Champs non encore couverts à ce jour :
  - **Equipements et installations (canalisations, réservoirs, structures hautes et élancées de la classe dite « à risque normal ») :**  
Arrêté à venir, en cours de consultation
  - **Ponts existants :**
    - Guide Sétra à paraître
    - Réflexions en cours sur problématiques élargissement/remplacement tabliers
  - **Murs de soutènement des infrastructures routières :**  
⇒ S'inspirer de l'arrêté « Ponts »
  - **Ouvrages maritimes et fluviaux (notamment installations portuaires) :**
    - Pas d'arrêté spécifique prévu
    - Mise à jour guides CETMEF en cours