### Contexte réglementaire pour la conception et la réévaluation sismique des ouvrages

### Journée technique Cerema, AFPS et AFGC

« Vulnérabilité et renforcement sismique des constructions »

**27 novembre 2014** 

Journée technique sous l'égide de la CoTITA

Ghislaine VERRHIEST-LEBLANC / DREAL PACA en collaboration avec Hiromi KOBAYASHI / DGPR

Crédit photo : Arnaud Bouissou/MEDDE



### Plan

- Organisation réglementaire
- Zonage sismique
- Réglementation parasismique « risque normal »
- Réglementation parasismique « risque spécial »
- CAPRIS PACA

# Stratégie de prévention

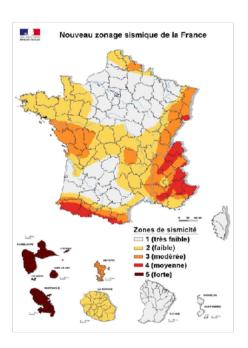
### **→** Une obligation de protection des personnes

### Proportionnée :

- à l'aléa sismique (exposition)
  - Un zonage sismique national pour la construction des ouvrages courants



Ancien zonage / règles PS 92



Nouveau zonage / EC8

•Des études spécifiques pour caractériser l'aléa sismique pour les ouvrages à "caractère sensible" ex : installations nucléaires

# Stratégie de prévention



### Une obligation de protection des personnes

### Proportionnée :

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



#### Ouvrage à risque normal (ORN)

- 4 catégories I,II,III et IV / risque pour les personnes et fonction primordiale en cas de crise sismique
- un niveau de contraintes croissant en terme de dimensionnement de la classe I à la classe IV
- obligation de construction parasismique selon les règles nationales

# Stratégie de prévention



### Une obligation de protection des personnes

### Proportionnée :

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

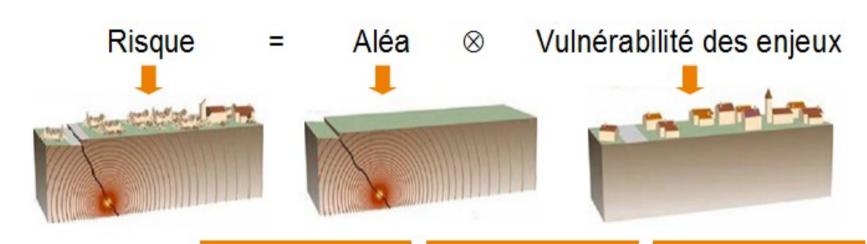


Ouvrage à risque spécial (ORS)

- installations nucléaires de base (INB)

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

# Principes de la réglementation



Réduire le risque

Organisation réglementaire

Caractériser l'aléa

Décret n° 2010-1255

Hiérarchiser les enjeux

Décret n° 2010-1254

Diminuer la vulnérabilité

Arrêté «bâtiments» 22 octobre 2010

Règles de construction selon l'aléa et selon l'enjeu

1 arrêté par type d'ouvrage ORN / ORS

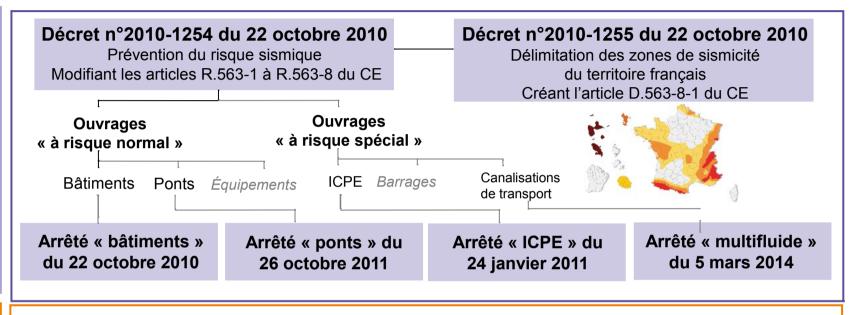
ICPE, barrages, ponts et équipements

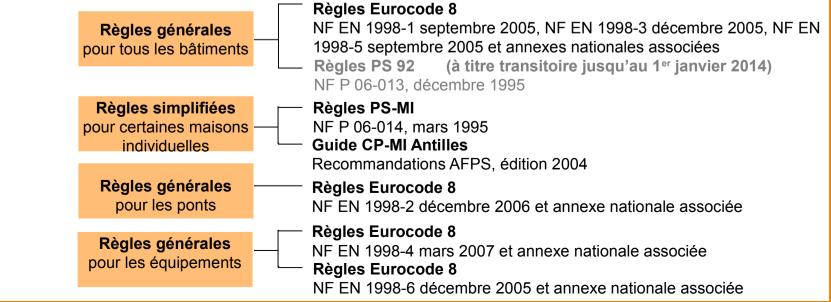
Adopter des règles de construction selon l'aléa et l'enjeu

# Organisation réglementaire

Art. L.563-1 du code de l'environnement

Art. L.112-18 du code de la construction et de l'habitation





### Organisation réglementaire

#### Textes réglementaires publiés :

- Décrets du 22 octobre 2010, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> 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, l'arrêté du 25 octobre 2012 et l'arrêté du 15 septembre 2014, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011
- 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, section II ajoutée par l'arrêté du 24 janvier 2011 fixant les règles parasismiques applicables à certaines ICPE, modifiée par l'arrêté du 13 septembre 2013, applicable aux installations existantes et aux installations nouvelles autorisées après le 1er janvier 2013

# Organisation réglementaire

#### Textes réglementaires publiés (suite) :

- 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<sup>er</sup> janvier 2012
- Arrêté du 5 mars 2014 définissant les modalités d'application du chapitre V du titre V du livre V du code de l'environnement et portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de gaz naturel ou assimilé, d'hydrocarbures et de produits chimiques, en vigueur à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2014 (sauf les dispositions relatives à la maîtrise de l'urbanisation entrées en vigueur au lendemain de la publication)

#### Textes réglementaires à venir :

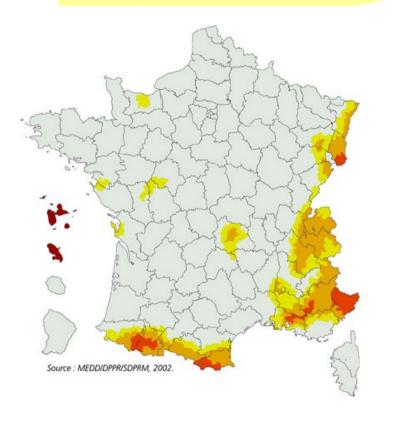
- Arrêté « équipements à risque normal »
- Arrêté barrages et digues et son guide technique

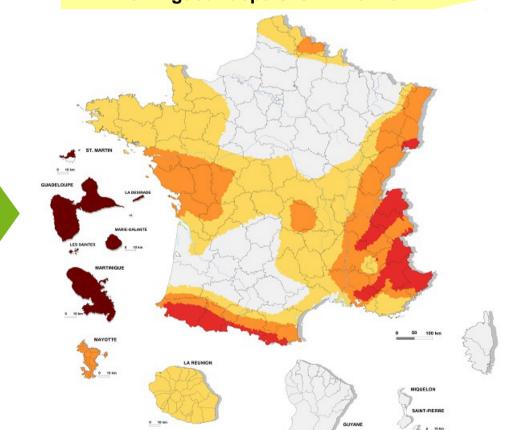
Zonage sismique

Ancien zonage Décret n°91-461 du 14 mai 1991 (jusqu'au 30 avril 2011)

#### Nouveau zonage

Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 – art. D.563-8-1 du code de l'environnement en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011





#### Zones de sismicité

0 Négligeable mais non nulle

la Très faible mais non négligeable

lb Faible

II Moyenne

III Forte

1 (très faible)

2 (faible)

3 (modérée)

4 (moyenne)

5(forte)

# Zonage sismique

Le PPR (plan de prévention des risques) : un zonage et des règles adaptés au contexte local

- Un PPR sismique, prescrit par le préfet :
  - Se base sur un « microzonage sismique »
    - réalisé à l'échelle communale,
    - adapté à l'aléa sismique local,
  - Peut imposer :
    - des règles de construction plus adaptées que celles définies par la réglementation nationale,
    - des niveaux de protection (niveaux d'action sismique notamment) différents de ceux de la réglementation nationale,
    - des prescriptions (ex. diagnostics) sur des ouvrages existants.

Les prescriptions du PPR se substituent à la réglementation nationale (art. R.563-8 du code de l'environnement).

### Réglementation « risque normal »

Bâtiments et ponts

#### Arrêté du 22 octobre 2010

Classification des bâtiments

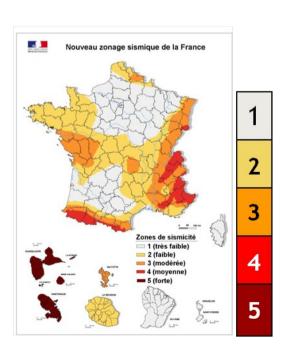
Catégories d'importance		Description	Exemples
1		■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée	Hangars, bâtiments agricoles
II		<ul> <li>Habitations individuelles</li> <li>Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5</li> <li>Habitations collectives de hauteur inférieure à 28m</li> <li>Bureaux ou bâtiments à usage commercial non ERP, h ≤ 28m, max. 300 personnes</li> <li>Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes</li> <li>Parcs de stationnement ouverts au public</li> </ul>	Maisons individuelles, petits bâtiments
III		<ul> <li>ERP de catégories 1, 2 et 3</li> <li>Habitations collectives et bureaux, h &gt; 28m</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>Établissements scolaires</li> </ul>	Grands établissements, centres commerciaux, écoles
IV		<ul> <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>	Protection primordiale : hôpitaux, casernes

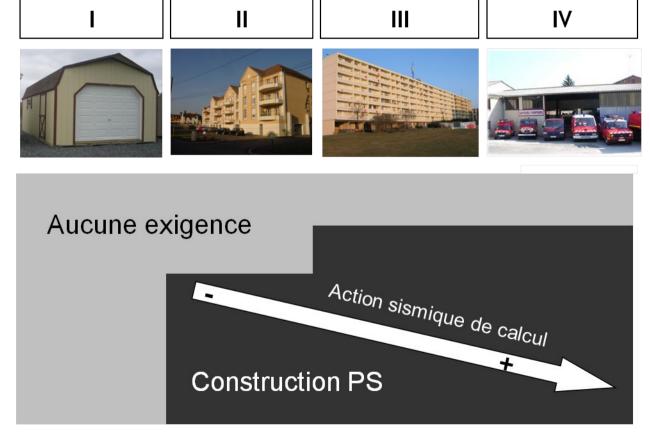
#### Arrêté du 22 octobre 2010

Proportionnalité des exigences selon l'aléa et l'enjeu

#### Catégories d'importance des bâtiments

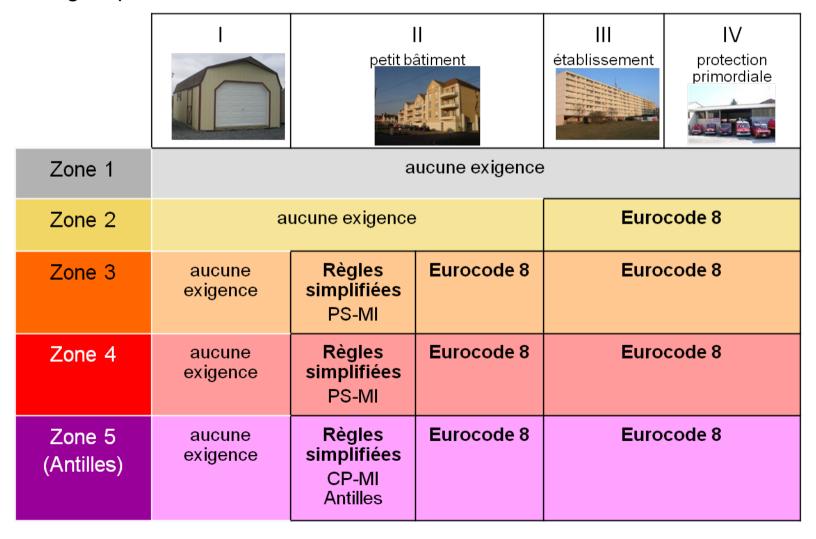
#### Zones de sismicité





#### Arrêté du 22 octobre 2010

Règles pour les bâtiments neufs



#### Arrêté du 22 octobre 2010

Règles pour les bâtiments existants - Gradation des exigences

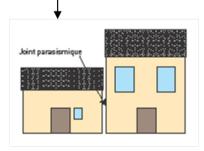
Principe de base

Je souhaite **améliorer le comportement** de mon bâtiment Je réalise des travaux lourds sur mon bâtiment Je crée une extension avec joint de fractionnement

Principe de base: non-aggravation de la vulnérabilité du bâtiment existant. Eurocode 8-3 : objectif de confortement à choisir par le maître d'ouvrage.

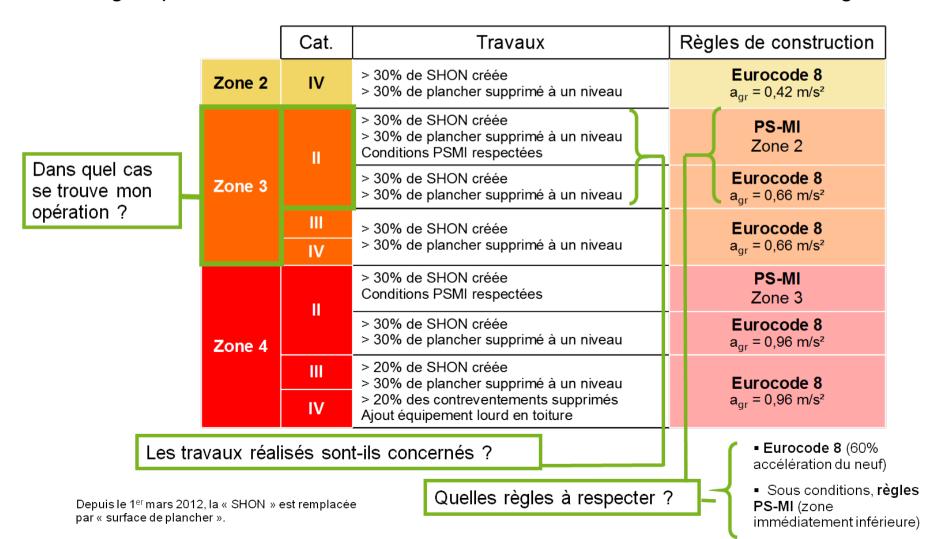
Modulation des règles de construction applicables pour un bâtiment neuf.

Conditions particulières précisées dans l'arrêté pour les travaux lourds Si joint de fractionnement, règles du neuf pour la nouvelle partie créée.



#### Arrêté du 22 octobre 2010

Règles pour les bâtiments existants – Travaux lourds: renforcement obligatoire



#### Guides d'application

- Guide éléments non structuraux (ENS): guide DHUP paru en juillet 2013 (intégration à la réglementation par la modification du 15/09/14), partie II en cours de rédaction.
- Guides CPMI EC8 (métropole et Antilles): en cours de finalisation
- Guide règles simplifiées bâtiments courants (RSPB) : en cours de finalisation
- Guide diagnostic et renforcement du bâti existant (DRBE) AFPS/CSTB/DHUP: paru en mars 2013
- Guide non-aggravation de la vulnérabilité du bâti existant: en cours de finalisation

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 »

Réglementation précédente: l'arrêté du 15 septembre 1995 définissait les règles de construction parasismique applicables aux ponts, basées sur le zonage sismique du décret n°91-461 du 14 mai 1991 et le Guide AFPS 1992 pour la protection parasismique des ponts. Il a été <u>abrogé</u> par l'arrêté du 26 octobre 2011.

Nouveau cadre réglementaire: la parution des décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 a nécessité une actualisation de ces règles. L'arrêté du 26 octobre 2011 fixe les nouvelles modalités d'application des règles de construction parasismique applicables aux ponts :

- actualisation des dénominations des zones sismiques et des catégories d'importance de ponts,
- définition des modalités d'application des règles Eurocode 8.

#### Arrêté du 26 octobre 2011 – champ d'application et entrée en vigueur

- L'arrêté du 26 octobre 2011 s'applique:
  - aux ponts (incluant les passerelles) nouveaux
  - aux ponts de catégories d'importance II, III et IV construits en zones de sismicité 2, 3, 4 et 5.
- ☐ Entrée en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2012.

L'arrêté s'applique aux ponts:

- pour lesquels une consultation est lancée ou un avis d'appel public à la concurrence est publié pour le marché de travaux après le 1<sup>er</sup> janvier 2012,
- ou dont la date de début de travaux est postérieure au 1<sup>er</sup> janvier 2012 (cas des ponts ne faisant pas l'objet de consultation ou d'avis d'appel public).

### Arrêté du 26 octobre 2011 – classification des ponts en catégories d'importance

La classification des ponts est globalement la même que celle de l'arrêté du 15 septembre 1995:

- Catégorie d'importance I : les ponts qui n'appartiennent pas au domaine public et ne desservant pas d'établissement recevant du public (et non classés en catégories III et IV)
- Catégorie d'importance II : les ponts qui n'appartiennent pas au domaine public mais qui desservent un établissement recevant du public, les ponts qui appartiennent au domaine public (et non classés en catégories III et IV)
- Catégories d'importance III: les ponts qui appartiennent au domaine public et qui portent, franchissent ou longent les voies routières ou ferroviaires majeures, ponts-canaux, ponts des ports maritimes et fluviaux, ponts des pistes d'aérodrome et de voies de circulation d'aéronefs non classés en catégorie IV
- Catégories d'importance IV: ponts dont l'utilisation est primordiale pour les besoins de la sécurité civile, de la défense nationale et le maintien de l'ordre public.

#### Arrêté du 26 octobre 2011 – règles de construction parasismique

- Règles applicables: règles des normes NF EN 1998-2, NF EN 1998-1, NF EN 1998-5 et annexes nationales, dites « règles Eurocode 8 »
- Actions sismiques: mêmes valeurs des paramètres de spectre de réponse élastique et de magnitude que ceux de l'arrêté « bâtiments » du 22 octobre 2010.
- Période transitoire: les règles du Guide AFPS 1992 étaient applicables aux ponts dont la consultation ou l'avis d'appel à la concurrence était antérieure au 1<sup>er</sup> avril 2012 ou dont la date de début de travaux était antérieure au 1<sup>er</sup> janvier 2013 (cas des ponts ne faisant pas l'objet de consultation ou d'avis d'appel public).

#### Guides techniques:

- Guide « Ponts en zone sismique Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » SETRA/CETE Méditerranée : paru en version provisoire en février 2012
- Guide « Diagnostic et renforcement sismiques des ponts existants »

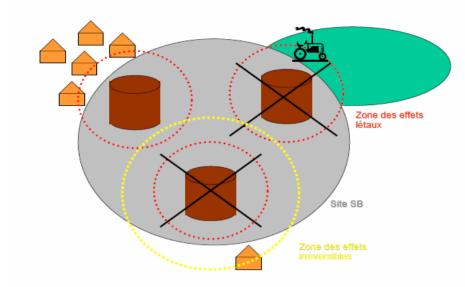
# Réglementation « risque spécial »

ICPE, INB, Barrages

### Réglementation ICPE

- Un plan de modernisation des installations industrielles lancé en 2010.
- Redéfinition des dispositions applicables aux installations classées pour la prise en compte du risque sismique :
  - détermination de l'aléa de référence (arrêté du 24 janvier 2011)
  - instrumentation sismique (guide technique à venir)
  - conception et dimensionnement des installations et des équipements (guide technique à venir)
- Distinction de deux catégories d'ICPE :
  - ICPE « risque normal » = soumises à autorisation hors SEVESO
  - ICPE « risque spécial » = SEVESO (seuils haut et bas; 1124 sites)
- ICPE « risque normal »:
  - Arrêté du 22 octobre 2010 « bâtiments à risque normal »
  - Arrêté à venir « équipements à risque normal »
- ICPE « risque spécial »:
  - Arrêté du 24 janvier 2011 fixant les règles parasismiques applicables à certaines installations classées

### Arrêté du 24 janvier 2011



#### Champ d'application

- Etablissements Seveso « seuil haut et seuil bas »
- Etablissements nouveaux et existants (objectifs moindres pour les établissements existants)
- Equipements susceptibles de générer des effets létaux impactant des zones en dehors des limites du site avec une occupation humaine permanente
- Dans toutes les zones de sismicité y compris en la zone 1 (contrairement au risque normal).

#### **Principe**

 Détermination de l'accélération sismique de référence définie par des spectres de réponse élastique en accélération forfaitaires

#### Objectifs de protection parasismique

 Protection parasismique de certains équipements dangereux pour éviter les évènements redoutés ou en limiter les conséquences à l'extérieur du site

### Réglementation INB

- •Une protection qualifiée de déterministe (aléa et dimensionnement)
- •Un référentiel spécifique composé de Règles Fondamentales de Sûreté (RFS / niveaux sismiques, conception d'installations nouvelles et instrumentation ; pas de référentiel technique sur le renforcement)
- Une obligation de l'exploitant de prendre en compte le risque sismique dès la conception des installations
- •Une amélioration continue de la sûreté / travaux de recherche sur le comportement des structures et des équipements et le développement de dispositif de prévention (réévaluation décennale de sûreté
- Une stratégie basée sur le maintien des fonctions importantes pour la sûreté et la maîtrise de la réponse de l'installation (et non sur les conséquences / ICPE)
- •Des niveaux d'exigence communs à toutes les INB (nouvelles et existantes

# Réglementation Barrages

#### Une législation à préciser :

- Projets de barrages soumis à l'avis du Comité Technique Permanent des Barrages depuis 1967 puis 1975 (étude de sismicité du site incluse). Ce comité peut faire appliquer les derniers développements en la
- Guide de décembre 2003 visant à classer les barrages hydroélectriques concédés pour fixer un ordre de priorité dans l'analyse du comportement au séisme de ces ouvrages, et donnant quelques recommandations pour effectuer cette analyse.
- Décret n°2007-1735 sur la sécurité des ouvrages hydrauliques introduit la prise en compte du risque sismique dans les documents réglementaires (étude de dangers, revue de sûreté) et dans la surveillance des ouvrages (visites postsismiques)
- Arrêté à venir définissant les cas de charge à prendre en compte pour la justification de la stabilité des digues et barrages (dont stabilité aux séismes)
- Une protection qualifiée de déterministe (aléa et dimensionnement)
- Pas de référentiel technique obligatoire pour la conception et le renforcement

### Quelle politique publique de prévention?

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

 Objet : orienter et coordonner les politiques de prévention du risque sismique sur le territoire national, en dégageant les priorités stratégiques

- 4 priorités nationales hiérarchisées:
  - 1: Sensibilisation et formation à la construction parasismique

la prévention du risque sismique

- 2: Réduction de la vulnérabilité par l'application de la réglementation et le développement du renforcement
- 3: Aménagement du territoire communal (Plans de prévention des risques sismiques)
- 4: Amélioration de la connaissance (aléa, vulnérabilité, risque)
- Axe majeur de la stratégie : l'action sur le bâtiment
- Responsabilité partagée de l'ensemble des acteurs pour l'élaboration et la mise en œuvre des actions.
- Publication en octobre 2013 Mise en œuvre régionalisée en 2014

### Quelle politique publique de prévention?

#### Plan séisme Antilles (PSA)

- Objet : offrir rapidement la meilleure sécurité possible aux résidents antillais
- Le plan se traduit principalement par des mesures de construction, reconstruction ou renforcement parasismique.
- 1ère phase du plan (2007-2013): réduction de la vulnérabilité du bâti public de 4 ensembles de bâtiments prioritaires :

Plan séisme Antilles

- bâtiments de gestion de crise, infrastructures et réseaux,
- établissements d'enseignement,
- établissements de santé,
- · résidences de logements sociaux.
- Bilan de la 1ère phase: le rythme d'ouverture des chantiers de renforcement ou reconstruction doit être accéléré.
- 2<sup>ème</sup> phase du plan en cours de finalisation, en concertation avec les collectivités territoriales

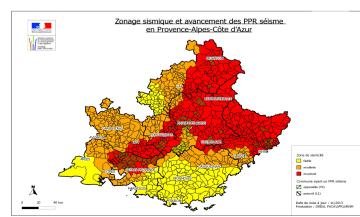
Une région particulièrement exposée

Un développement fort de la connaissance du risque sismique mais la nécessité de passer à des actions concrètes de gestion et de réduction de ce risque

Une stratégie régionale sur les Risques Naturels pour la période 201-2017 définissant les orientations stratégiques suivantes / risque sismique :

- Caractériser l'aléa sismique local sur des territoires à enjeu ;
- Evaluer et réduire la vulnérabilité des ouvrages stratégiques ;
- Favoriser la construction parasismique et la réduction de la vulnérabilité ;
  - Sensibiliser au risque sismique et se préparer à une crise.

Un plan d'actions spécifique en cours de validation « CAPRIS PACA »



Définition d'un cadre d'actions à l'échelle régionale, multipartenarial, transverse et à décliner à l'échelon départemental

3 axes prioritaires:

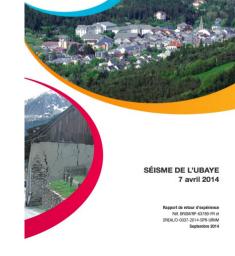
### Sensibilisation au risque sismique et préparation à une crise sismique

 Amélioration continue des documents réglementaires d'information préventive et des porters à connaissance sur le risque

sismique

Milieu scolaire = un public cible prioritaire

 Amélioration de la gestion de crise : planification, diagnostic d'urgence, exercices et REX



3 axes prioritaires (suite):

### Construction parasismique et réduction de la vulnérabilité aux séismes des ouvrages existants

- Diffusion de guides d'application de la réglementation et valorisation des bonnes pratiques / construction et de renforcement parasismique
- Développement de la formation initiale et continue des professionnels et de chantiers « école »
- Diffusion des résultats de CRC et mobilisation des collectivité
- Conduite d'actions pilotes de réduction de la vulnérabilité et de renforcement parasismique

3 axes prioritaires (suite):

- •Améliorer la connaissance pour mieux orienter l'action et développer une gestion partagée du risque sismique.
  - Capitalisation et développement des microzonages et réalisation d'un macrozonage régional
  - État des lieux de la qualité et de l'efficacité des PPRS et amélioration de leur programmation et leur contenu; identification d'outils et d'actions complémentaires à mettre en place
  - Recensement des ouvrages stratégiques, évaluation de leur vulnérabilité et consolidation d'une base de données « GC »
  - Développement et animation du réseau régional scientifique et technique pour des actions de recherche opérationnelles dans le domaine du génie parasismique (ORRM PACA)
  - Production d'indicateurs de suivi du risque sismique et de la performance des politiques de gestion (ORRM PACA)



# Merci pour votre attention





Arrêté du 22 octobre 2010 – Zoom sur certaines modifications à venir

- Refonte des exigences sur les ENS
- Guide ENS DHUP, paru en juillet 2013: précision du champ d'application, proposition d'une méthode simplifiée d'application de l'EC8
  - Intégration réglementaire prévu en 2014
  - Déclinaison attendue:
    - par les GS, les CN, les centres techniques, instances en charge des règles professionnelles (RAGE notamment), dans les documents techniques (NF-DTU, Atec, Atex)
    - par les industriels, centres techniques pour proposer si besoin des dispositions complémentaires.
- Clause exigeant l'application de l'EC8 en cas d'ajout ou de remplacement d'un ENS dans un bâtiment existant: restreindre ces exigences aux seuls cas de travaux lourds sur la structure, en dimensionnant à 60% de l'accélération pour le neuf.

Arrêté du 22 octobre 2010 – Zoom sur certaines modifications à venir

- Clause « dispositifs constructifs non visés par l'EC8-1 »
  - Constat: la rédaction actuelle est inadaptée et source de confusion
  - Modification envisagée:
    - Distinguer principes et règles d'application de l'EC8, on respecte toujours les principes, mais on peut ne pas pouvoir appliquer les règles d'application ->dans ce cas se référer à l'EC0.
    - Supprimer la mention d'avis techniques ou d'autres modes de preuve que les règles d'application de l'EC8 ou les principes de l'EC0
    - Les autres modes de preuve, dès qu'ils s'appuient sur l'un ou l'autre des 2 précédents (par exemple 1 avis technique qui s'appuie sur l'EC8 ou l'EC0) sont réputés valables (ex : le courrier ATEX)

Arrêté du 22 octobre 2010 – Zoom sur certaines modifications à venir

- Définition des bâtiments des centres de production collective d'énergie
  - Constat: la définition actuelle est trop générale, l'objectif étant de faciliter le retour à la normale après crise en protégeant davantage les centres de production d'énergie majeurs
  - Modification envisagée:

Sont classés en catégorie d'importance III les bâtiments des centres de production collective d'énergie répondant au moins à l'un des 3 critères suivants :

- la production électrique est supérieure au seuil de 40MW électrique ;
- la production thermique est supérieure au seuil de 20MW thermique ;
- le débit d'injection dans le réseau de gaz est supérieur à 2000 Nm3 /h.

# Outils d'accompagnement à l'application de la réglementation

#### Actions d'information et de communication

 Questions-réponses, dont des Q/R « réglementaires » équivalentes à une « circulaire évolutive », sur les sites des ministères et le site du plan séisme:

http://www.territoires.gouv.fr/risque-sismique http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Des-reponses-a-vos-questions-sur,4482-.html http://www.planseisme.fr/-FAQ,162-.html

- Autres outils d'information du site plan séisme (www.planseisme.fr):
  - Contact plan séisme (pour envoyer vos questions)
  - Didacticiel réglementation parasismique
  - Outil cartographique : aléa sismique, zonage, microzonages...
  - Infolettres trimestrielles du site plan séisme

# Outils d'accompagnement à l'application de la réglementation

Guides d'application de la réglementation parasismique

#### Ponts

- Guide « Ponts en zone sismique Conception et dimensionnement selon l'Eurocode 8 » SETRA/CETE Méditerranée: paru en version provisoire en février 2012
- Guide « Diagnostic et renforcement sismiques des ponts existants »: en cours de finalisation

#### ICPE

 7 guides en cours de finalisation / rédaction (GT industriels/AFPS), ayant vocation à être reconnus par le MEDDE: méthodologie générale, mise en sécurité d'une installation sur sollicitation sismique, structures supports, tuyauteries et robinetteries, réservoirs de stockage atmosphérique, équipements de procédé et organes de protection, étude de cas