

La sécurité des barrages et des ouvrages hydrauliques

Le 12 octobre 2011



Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures et transports


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
RÉGIONALE DE
L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

**Présent
pour
l'avenir**

Un état du parc d'ouvrages hydrauliques en France jugé inquiétant... :

- **un parc d'ouvrages important et vieillissant :**
 - ✓ 8000 km de digues ;
 - ✓ plus de 600 «grands» barrages (classe A, B), 500 barrages (C), plusieurs milliers de classe D.
- **chaque année, environ 100 ouvrages font l'objet de mesures d'urgences voire rompent...**



Un état du parc d'ouvrages hydrauliques en France jugé inquiétant... :



La réglementation en matière de contrôle de sécurité des ouvrages hydrauliques



PRÉFECTURE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
RÉGIONALE DE
L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT

Rapport établi en 2004 par le Conseil Général des Mines et l'Inspection Générale de l'Environnement :

- **Constat de la situation et mise en évidence des risques**
- **Analyse des causes :**
 - ✓ une réglementation hétérogène selon la destination de l'ouvrage (loi sur l'eau, hydroélectrique, ICPE, stockage minier...)
 - ✓ une réglementation inadaptée, insuffisante, voire fragile juridiquement :
 - Définition par voie de circulaire des obligations des exploitants...
 - Responsabilités de l'administration et de l'exploitant confuses ...
 - Une dichotomie entre les ouvrages classés comme Intéressant la sécurité civile / publique ou non classés ...

Les préconisations du rapport :

- **Refonder le dispositif législatif et réglementaire en prenant appui sur la Loi sur l'Eau ;**
- **Rénover les procédures ;**
- **Renforcer l'organisation des services chargés du contrôle de sécurité des ouvrages au travers d'un regroupement à l'échelon pertinent (régional ou interrégional) - cf :**
 - une technicité forte ;
 - un faible nombre d'ouvrages à contrôler dans chaque département rendant difficile le maintien d'une expertise;



Par ailleurs, un souhait d'intégrer des éléments existants dans d'autres réglementations de sécurité :

- Études de danger à réaliser par le gestionnaire
- Agrément des organismes intervenant pour la surveillance des ouvrages...



Suites données au rapport : un renforcement de la réglementation

La Loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30/12/06

Obligations des exploitants ou propriétaires de digues intégrées au Code de l'Environnement

- **Décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007** relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le code de l'environnement ;
- **Arrêté du 29 février 2008** fixant des prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques, modifié par arrêté du 16 juin 2009 ;
- **Arrêté du 12 juin 2008** définissant le plan de l'étude des dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu ;



Un renforcement de la réglementation

Obligations des exploitants ou propriétaires de digues intégrées au Code de l'Environnement (suites)

- **Arrêté du 18 février 2010** précisant les catégories et critères des agréments des organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques et du 7 avril 2011 portant agrément des organismes ;
- **Arrêté du 21 mai 2010** définissant l'échelle de gravité des événements [...] susceptibles de mettre en cause la sécurité des biens et des personnes.



Quelques dispositions essentielles de la nouvelle réglementation

- Distinction claire des obligations du responsable et de l'action de l'État
- Rôle et action du service de contrôle
- Réaffirmation des obligations de surveillance, d'entretien et de conception des gestionnaires; de signalement des incidents,
- Une classification des ouvrages (A,B,C,D) avec des obligations graduelles
- Le recours à des organismes agréés pour un certain nombre de contrôle de tâche





Les barrages



Une classification des barrages

- **Classe A** : les barrages dont $H \geq 20$ m au-dessus du terrain naturel
- **Classe B** : les barrages non classés en A, s'ils répondent simultanément aux deux critères suivants : $H^2 \times V^{0,5} \geq 200$, H étant exprimé en mètres et V en millions de m^3 ; et $H \geq 10$ m de hauteur au-dessus du terrain naturel
- **Classe C** : barrages qui ne sont pas classés en A ou B, s'ils répondent simultanément aux deux critères suivants : $H \geq 5$ m et $H^2 \times V^{0,5} \geq 20$
- **Classe D** : les barrages dont la hauteur H est supérieure ou égale à 2 m et hors des catégories précédentes.

Reclassement possible par le préfet au regard des risques pour la sécurité des personnes et des biens

État des lieux en région Pays de la Loire

Estimation indicative du patrimoine régional de barrages

- 6 barrages classe A, 13 B et environ 80 C
- Très nombreux D
- Leur usage dans la région (production d'eau, surstockage de crue, navigation, loisirs, irrigation...).

BARRAGES – Région Pays de Loire				
Département	Classe A	Classe B	Classe C	
44		1	4	
49	1	2	2	
85	5	9	54	
72			2	
53		1	15	
TOTAL (min)	6	13	77	



Obligations des responsables de barrages

	A	B	C	D
Examen CTPBOH du projet nouveau ou modification	Oui			
Étude de dangers	Oui	Oui		
Soumise au CTPBOH	Oui si PPI	Non		
Dossier de l'ouvrage	Oui	Oui	Oui	Oui
Registre de l'ouvrage	Oui	Oui	Oui	Oui
Consignes de surveillance	Oui	Oui	Oui	Oui Pas d'approbation
Visites techniques approfondies	1 an	2 ans	5 ans	10 ans
Rapport de surveillance	1 an	5 ans	5 ans	
Rapport d'auscultation	2 ans	5 ans	5 ans	
Revue de sûreté	10 ans			
Déclaration des événements	Oui	Oui	Oui	Oui

Éléments de problématique

- Classes A, et B : généralement des ouvrages vieillissants mais bien entretenus, suivis et surveillés.
- Classes C et surtout D : des situations contrastées (parc souvent très ancien, avec parfois difficulté d'identification du gestionnaire, et absence d'entretien)

Peu de construction de nouveaux barrages (hormis retenues d'irrigation)

Au delà de la réglementation sur la sécurité, les barrages sont également soumis à d'autres impératifs, notamment dans le contexte de la DCE et des objectifs de rétablissement de la continuité écologique (*plusieurs scénarios possibles : effacement, aménagements et équipements de franchissement, abaissement des seuils, ouvertures de vannes, ...*)

Étude de danger

Considérer l'ouvrage comme une source de danger

→ Analyse de risques identifiant les accidents potentiels pouvant survenir, qu'elle qu'en soit la cause (interne : défaillance humaine, technique, ... ou externe : séisme, crue,)

- Analysant la probabilité d'occurrence, la cinétique, la gravité des accidents provoqués
- Différents scénarios sont ainsi définis (+ « effets dominos »)
- L'EDD définit les mesures à prendre pour réduire la probabilité et la gravité des scénarios jugés « critiques », de manière à rendre le risque « acceptable »

→ Obligatoire pour les classes A et B, à renouveler tous les 10 ans.



Étude de danger

Étude d'onde de submersion

Caractérisation des emprises impactées, et de l'aléa (vitesse de propagation, h d'eau...)



Ondes de submersion
des barrages de :

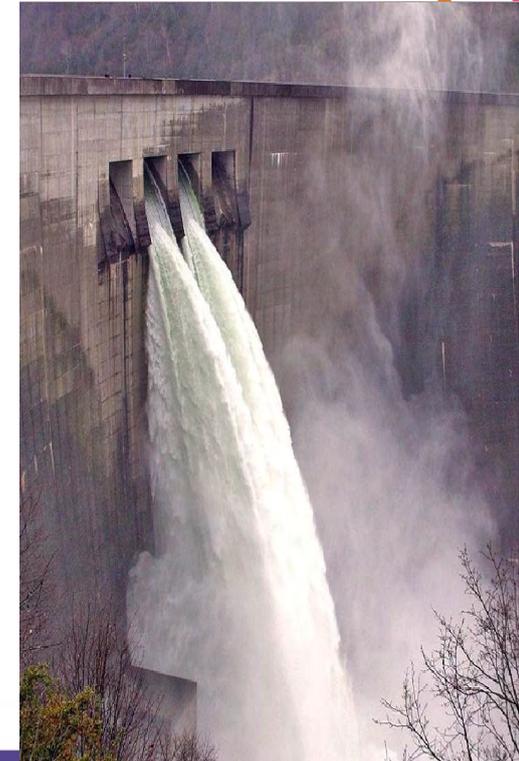
- Simoux
- Quinson
- Sainte-Croix
- Sainte-Françoise



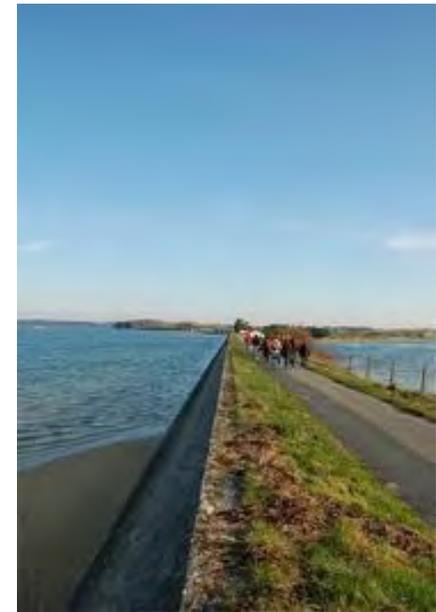
Éléments de dimensionnement

La « crue de projet » d'un barrage est variable selon la classe de l'ouvrage, et sa nature (remblai, béton...). Généralement :

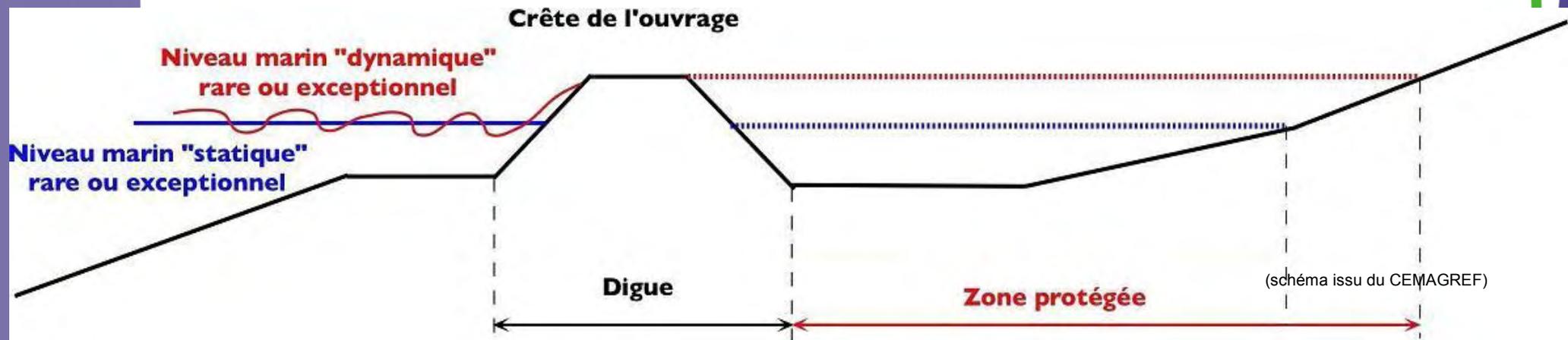
→ Crue d'occurrence 1/100 à 1/500 pour les petits ouvrages,
à 1/1000, 1/5000 ou 1/10 000 pour les grands ouvrages.



Les digues

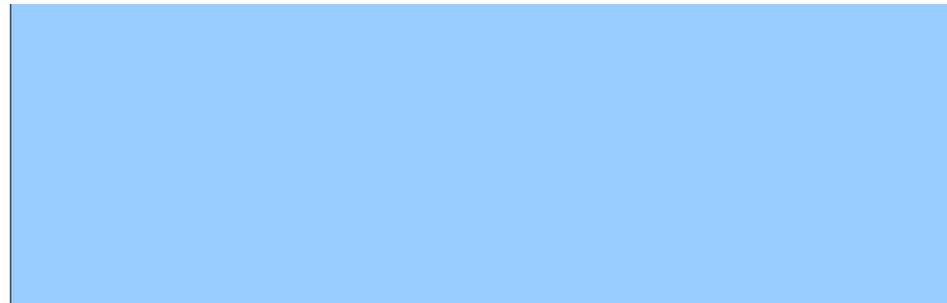


DIGUE = ENSEMBLE COHERENT EMPECHANT L'INONDATION NATURELLE DES TERRES QU'ELLE PROTEGE

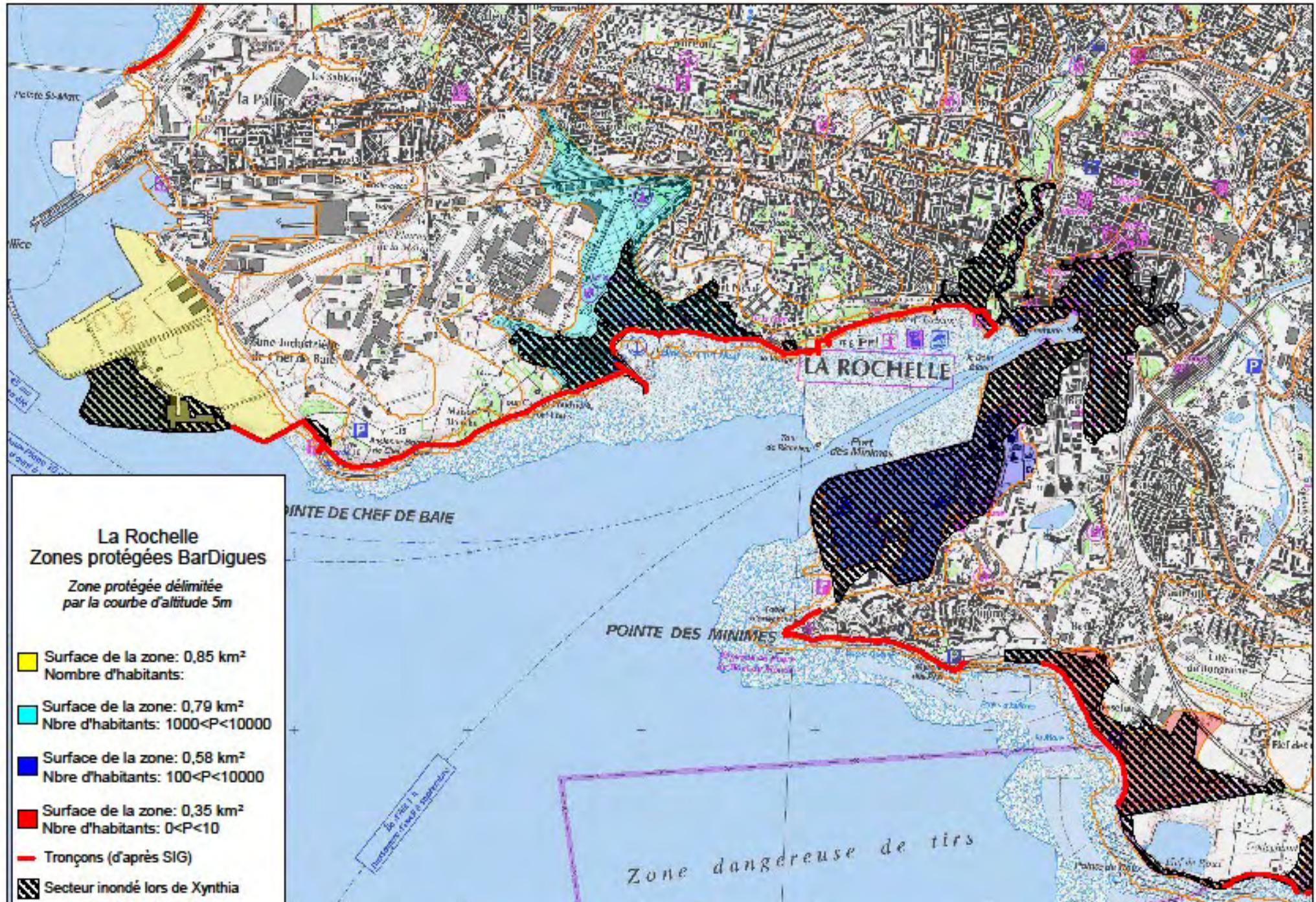


ZONE PROTÉGÉE = ZONE SOUSTRAITE À L'INONDATION NATURELLE

ELLE EST A PRIORI LIMITÉE PAR LA CRETE DE DIGUE



Exemple de zones protégées à La Rochelle (à 5 m NGF)



Une classification des digues

Article R.214-113 du CE. La classe A, B, C, D est établie en fonction de la hauteur et de la population concernée. Ce classement est confirmé par le préfet (peut être modifié par décision du préfet).

	$P < 10$	$10 \leq P < 1000$	$1000 \leq P < 50\ 000$	$P \geq 50\ 000$
$H < 1\text{ m}$	D			
$H \geq 1\text{ m}$		C	B	A

H = hauteur de l'ouvrage exprimée en mètres

P = population maximale exprimée en nombre d'habitants résidant dans la zone protégée y compris la population saisonnière



Éléments de problématique

Les ruptures de digues peuvent provoquer des submersions soudaines et violentes, mettant en danger la vie des personnes.

Cinétique rapide, enjeux importants, des scénarios d'agression interne / externe possibles (*défaillance, crue dépassant la crue de dimensionnement, érosion, animaux fouisseurs, canalisations traversantes...*)



- Stèle commémorant la rupture de la digue en 1856 (La Chapelle sur Loire). Fosse d'érosion d'environ 16 m de profondeur...

Catastrophe de la Divatte



Éléments de problématique

Environ 200 km de digues fluviales et 150 km de digues littorales dans la région (cf. carte), patrimoine relativement ancien.

Des digues littorales globalement fragilisées par la tempête Xynthia, malgré les travaux d'urgence...

Des niveaux d'entretien, de suivi et de surveillance très variables...

Un relatif morcellement des gestionnaires, aux capacités d'intervention technique et financière parfois limitées...

Un dimensionnement des ouvrages choisi par le maître d'ouvrage (non imposé par la réglementation). Par exemple : édification d'une digue de protection contre une crue trentennale (PPRI : référence centennale)

Et ne pas oublier que la solidité d'une digue se mesure
à la solidité de son maillon le plus faible !

Éléments de problématique

--> Un outil national : le Plan des Submersions Rapides : des subventions conséquentes possibles sous conditions pour conforter les ouvrages (qualité technique des projets, pérennité et solidité de la maîtrise d'ouvrage, ...)

En particulier, une nécessaire structuration de la maîtrise d'ouvrage :

- * à partir d'outils incitatifs, notamment le PSR... (pas de scénario type de maîtrise d'ouvrage retenu au plan national)
- * à partir d'obligations réglementaires incitant au regroupement (EDD)



La loi Grenelle 2

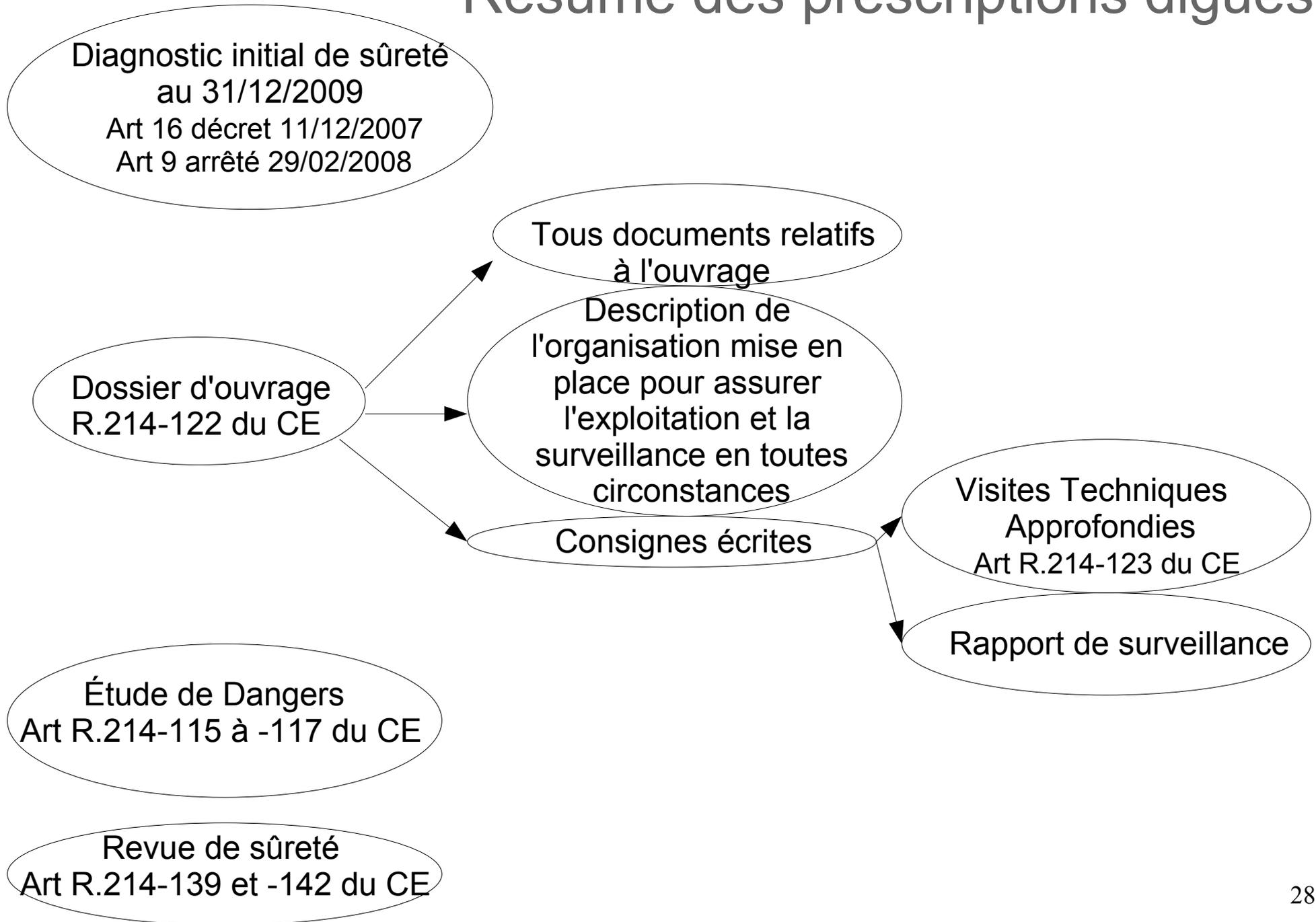
La sécurisation juridique des gestionnaires

L'article L 562-8-1 du code de l'environnement

- « Les ouvrages construits en vue de prévenir les inondations et les submersions doivent satisfaire à des règles aptes à en assurer l'efficacité et la sûreté. »
- « La responsabilité du gestionnaire de l'ouvrage ne peut être engagée à raison des dommages que l'ouvrage n'a pas permis de prévenir dès lors qu'il a été conçu, exploité et entretenu dans les règles de l'art et conformément aux obligations légales et réglementaires. »
- « Un décret en Conseil d'État fixe les obligations de conception, d'entretien et d'exploitation auxquelles doivent répondre les ouvrages en fonction des enjeux concernés et des objectifs de protection visés. Il précise également le délai maximal au-delà duquel les ouvrages existants doivent être rendus conformes à ces obligations ou, à défaut, doivent être neutralisés. »



Résumé des prescriptions dignes



Obligations des responsables de digues

	A	B	C	D
Examen CTPBOH du projet nouveau ou modification	Oui			
Étude de dangers	Oui	Oui	Oui	
Soumise au CTPBOH	Oui	Non	Non	
Dossier de l'ouvrage	Oui	Oui	Oui	Oui
Registre de l'ouvrage				
Consignes de surveillance	Oui	Oui	Oui	Oui Pas d'approbation
Visites techniques approfondies	1 an	1 an	2 ans	5 ans
Rapport de surveillance	1 an	5 ans	5 ans	
Rapport d'auscultation				
Revue de sûreté	10 ans	10 ans		
Déclaration des événements	Oui	Oui	Oui	Oui

Dates butoir pour la mise en conformité au regard de la nouvelle réglementation

	Classe A	Classe B,C,D
Etudes de dange	31 décembre 2012	31 décembre 2014
Autres dispositio	30 juin 2008	31 décembre 2012

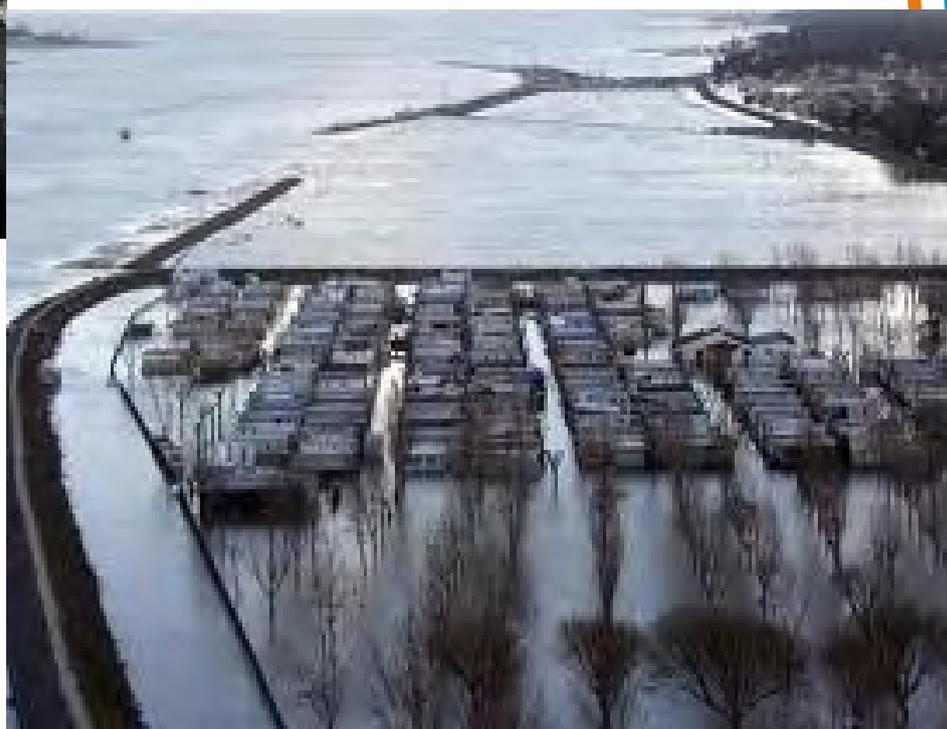


Le contrôle de la sécurité des ouvrages hydrauliques

- Assuré par la DREAL depuis le 1er janvier 2011, sous l'autorité des préfets de département et en lien avec les DDT(M) en charge de la police de l'eau
- Fait l'objet d'un **plan de contrôle annuel** (ouvrages à inspecter, instruction de documents-par exemple les études de danger,...). Des mesures de police sont proposées en cas de manquement à la réglementation
- Une priorisation au regard du couple « état - enjeux » des ouvrages.

Annexes





Rupture de la digue à la Faute Sur Mer



PRÉFECTURE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
RÉGIONALE DE
L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT