

# Caractérisation de la vulnérabilité

## Du retour d'expérience à l'évaluation

**Journée technique du 20 mai 2014**

**Christophe MOULIN**



# Au départ ...

## **Exemple 1 : le droit des sols**

- Existant : un terrain accueille 3 maisons de plain pied, aléa fort avec montée rapide
- Projet de promoteur : détruire les maisons pour construire un immeuble de 15 appartements avec garages en RDC

**Ce projet est-il acceptable ?**

# Au départ ...

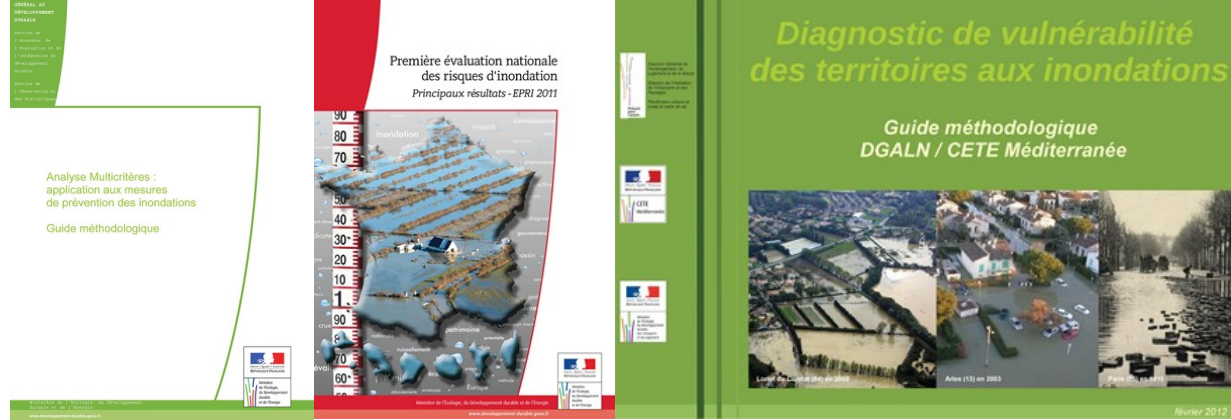
## Exemple 2 : l'EPRI

- Indicateurs créés pour établir un état des lieux : quel territoire prioritaire ?
- Exemples d'indicateurs : population, emprise des bâtiments, linéaire de routes, surfaces de ZNIEFF, ...



## Comment évaluer l'efficacité des actions sur les territoires ?

# Un constat



Manque de lien entre les différentes démarches de réduction/évaluation de la vulnérabilité :

- diagnostic de vulnérabilité d'un bâtiment, d'une entreprise, d'un réseau
- référentiel de travaux sur l'existant
- évaluation préliminaire des risques d'inondation
- analyse multi-critères (dont analyse coûts bénéfiques)
- ...





# Problématique

## **Disposer d'un outil :**

- permettant d'évaluer quantitativement les vulnérabilités (humaines, économiques, patrimoniales) et l'efficacité des politiques menées
- fonctionnant à toutes les échelles
- évolutif, en fonction des nouvelles connaissances

# Quelques retours d'expérience...

- évènement du Var en juin 2010 : étude de l'accidentologie
- Xynthia et Var 2010 : retour d'expérience économique
- projet AIGA : évaluation de l'importance des dégâts sur de petits évènements de 2007 à 2011
- évènement de janvier 2014 dans le Var : REX dommages complet sur 4 communes littorales

# Des partis pris

- une approche en 2 grands volets :
  - l'homme (intégrité, vie quotidienne, ...)
  - le milieu physique (dommages aux biens, à l'environnement, au patrimoine ...)
- approche du risque dans un territoire par celui subi ou créé par les **objets** qui le composent

# Quels objets évaluer ?

## **Plusieurs échelles :**

- propriété / exploitation
- parcelle
- objets élémentaires (bâtiments, murs, terrains nus, ouvrages, routes ...)



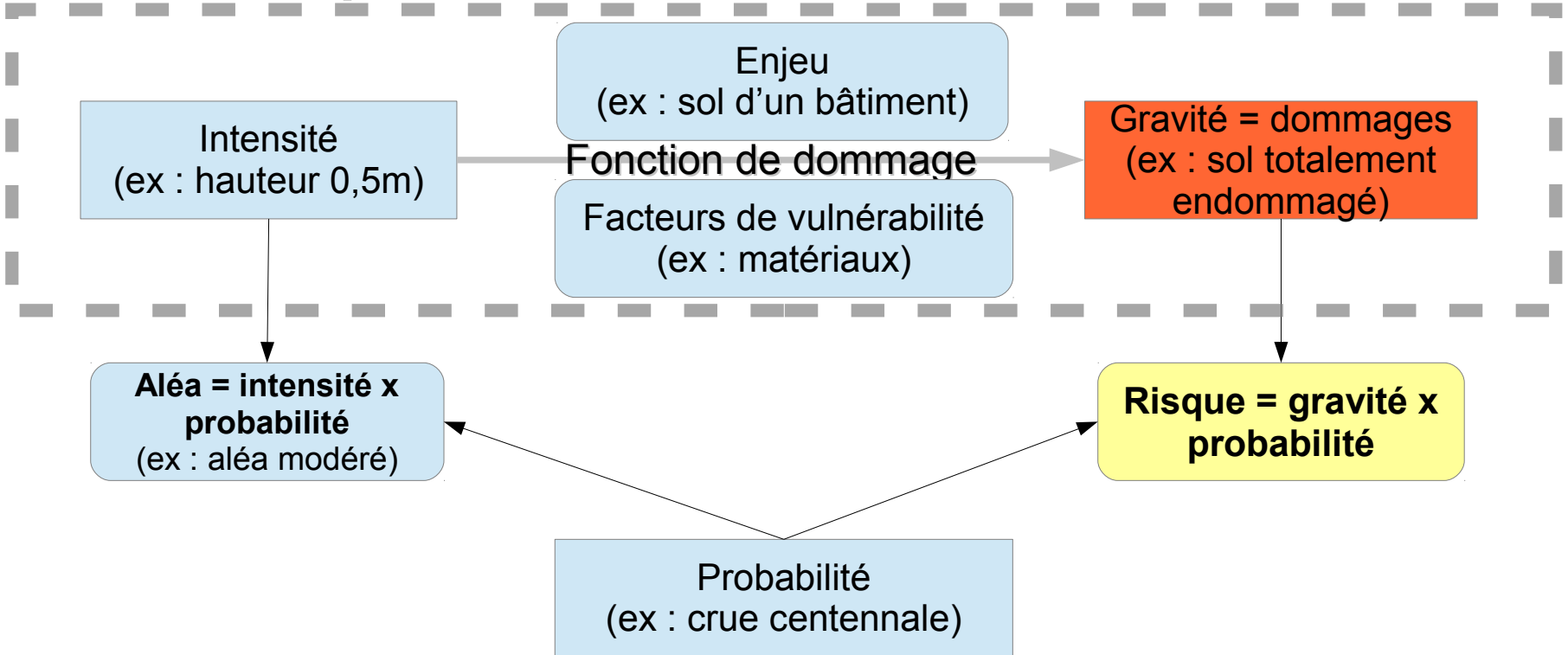
# Quelques enseignements ...

- nomenclature / projet AIGA
- actualisation avec le REX dommages de janvier 2014 :
  - 2 notions principales : le dommage et le dysfonctionnement
  - des objets élémentaires s'appuyant autant que possible sur les bases de données connues

OBJET	FONCTION
Personnes	Non évalué
Animaux	Sans
<b>Éléments bâtis</b>	Secours
Bâtiments	Santé
Halles (poteaux et toit)	Service à la personne
Murs / clôtures	Administration
Équipements divers	Enseignement
Ouvrages de génie civil	Transport
Bassins	Alimentation en énergie
HLL / mobile-home	Assainissement
Chapiteaux, tentes, structures	Collecte des déchets
<b>Réseaux</b>	Habitat
Routes	Activité commerciale
Voie ferrée	Industrie, production
Pistes cyclables / piétonnes	Agriculture
Réseau au sol : fossés, canalisations, câbles	Tourisme
Lignes aériennes	Alimentation en eau potable
Cours d'eau / canaux	Collecte des eaux pluviales
<b>Sols nus</b>	Sport / loisirs
Sol revêtu	Télécommunications
Végétation / sols naturels	Protection / nuisances
Plantations	Protection / risques
Sol non revêtu	Nature et biodiversité
<b>Objets</b>	Culture et patrimoine
Véhicules	
Équipements (machines ...)	
Stocks	
Mobilier urbain	

# Quelques définitions ...

## Retour d'expérience d'un évènement



# Questions posées

- Recherche des facteurs de vulnérabilité
- Calcul des fonctions de dommage
- Recherche des possibilités de simplification en fonction de l'échelle

# Exemple de calcul d'un risque : le danger dans un bâtiment



# Exemple de calcul d'un risque : le danger dans un bâtiment à l'échelle du quartier



# Les facteurs de vulnérabilité

- utilisation de la littérature :
  - guide de diagnostic
  - référentiels de travaux
- améliorations futures

## Quelles fiches-travaux selon l'aléa?

Stratégies de prévention	Fiches Travaux	H. < 1 m durée < 48 h	H. < 1 m durée > 48 h	1m < H. < 2,5 m durée < 48 h	1m < H. durée > 48 h
Stratégie résister	1• Mise en place de dispositifs d'étanchéité temporaires dont batardeaux	√			
	2• Colmatage définitif des voies d'eau (fissures, réseaux)	√			
	3• Elimination des eaux résiduelles	√			
Stratégie céder	5• Réalisation de planchers en béton armé	√	√	√	
	6• Réfection des cloisons de distribution et de doublage	√	√	√	
	7• Remplacement des isolants thermiques et acoustiques	√	√	√	
	8• Protection des équipements de génie climatique	√	√	√	
	9• Remplacement des revêtements de sol	√	√	√	
	10• Remplacement des menuiseries intérieures	√	√	√	
	11• Remplacement des menuiseries extérieures et mise en place des grilles de portes	√	√	√	
	12• Redistribution/modifications des circuits électriques	√	√	√	
	13• Mise hors d'eau des tableaux de répartition et coffrets	√	√	√	
	14• Protections des ascenseurs	√	√	√	
	15• Prévention des dommages dus aux réseaux EP-EU	√	√	√	
	Transversal (céder et résister)	4• Création/aménagement d'une zone refuge	√	√	√
16• Prévention des dommages aux cuves d'hydrocarbures		√	√	√	
17• Protection des personnes en présence de piscines		√	√	√	
18• Protection des vides sanitaires		√	√	√	





# Facteurs de vulnérabilité

- Exemples de facteurs de vulnérabilité humaine :
  - Absence d'étage refuge
  - Absence de fenêtre de toit
  - Bassins non matérialisés
  - Cuves non arrimées
  - ...
- Exemples de facteurs de vulnérabilité matérielle :
  - Matériaux utilisés
  - Hauteur des installations
  - Absence d'étage
  - ...

# Rex et facteurs de vulnérabilité

Quelques exemples de facteurs mis en évidence par les retours d'expérience :

- Rôle des ouvrants dans l'accidentologie d'une crue à montée rapide (2010) - ruptures / blocages
- Risque de dommage structurel lié à un vide sanitaire (2014)
- Rôle des stockages en zone inondable (2014)

# Rex et fonctions de dommage

- Utilisation de dossiers de sinistres (issus des assurances) pour améliorer les courbes de dommage économiques
- Enquêtes de quartier pour mettre en évidence de nouveaux facteurs ou pour tester les facteurs connus
- Détermination de la contribution des facteurs au risque

# Perspectives

- Extension à tous les objets : fonctions de dommage, liens
- Passage entre les échelles (ascendant / descendant)
- Pondérations des vulnérabilités ?
- Préparation des prochains rex (cahiers des charges)

# Merci de votre participation



Christophe Moulin - [christophe.moulin@cerema.fr](mailto:christophe.moulin@cerema.fr)

Sandrine Arbizzi - [sandrine.arbizzi@cerema.fr](mailto:sandrine.arbizzi@cerema.fr)

Anne Chanal - [anne.chanal@cerema.fr](mailto:anne.chanal@cerema.fr)