

# **Cours Master 2**

# **Les risques naturels et technologiques majeurs**



**Dr. Rofia ABADA ARZOUR**

**Departement de genie civil**

**Institut des sciences et des technologies**

**Centre universitaire Abdelhafid Boussouf, Mila**



# **CHAPITRE 1**

# **Definitions Risques naturels technologiques et industriels**

# Introduction

L'urbanisation rapide qui touche les zones à risques (en particulier le Nord du pays entraîne une multiplication des enjeux humains, matériels économiques et environnementaux qui aggrave par conséquent la vulnérabilité du tissu urbain et amplifie le potentiel dévastateur engendré par une catastrophe majeure naturelle ou d'origine humaine (anthropique). Les pouvoirs publics, en s'inscrivant dans une logique de développement durable, ont engagé une série de réformes et de textes de lois portant sur les risques majeurs. Le volet principal vise à disposer d'un système national de gestion des risques ; ce système se décline en un grand nombre d'instruments innovants en matière de coordination, d'anticipation et d'information et qui vise, en second lieu, à améliorer la réactivité des dispositifs de secours dans l'éventualité de la survenue d'une catastrophe naturelle ou d'un accident technologique majeur.

D'un autre côté, ce nouveau dispositif permettra d'assainir et de renforcer les infrastructures des bassins d'emplois et améliorer ainsi sensiblement l'attractivité économique du pays. En somme, il vise à satisfaire " la bonne gouvernance « qui garantirait une meilleure intégration économique de l'Algérie dans un contexte fortement mondialisé et, le cas échéant, à prendre part aux négociations dans la perspective d'une intégration prochaine à l'Organisation Mondiale du Commerce (O.M.C)(E. Azzag-Berezowska et N. Kheddouc, 2004).

# RISQUES NATURELS

**La notion de risque naturel recouvre l'ensemble des menaces que certains phénomènes et aléas naturels font peser sur des populations, des ouvrages et des équipements.**

Plus ou moins violents, ces événements naturels sont toujours susceptibles d'être dangereux aux plans humain, économique ou environnemental :

**Inondation - Mouvement de terrain - Séisme - Tempête - Tsunami - Sécheresse - Canicule - Éruption volcanique - Avalanches - Grand froid - Feux de forêts - Cyclone -**



# RISQUES TECHNOLOGIQUES ou INDUSTRIELS

Les risques technologiques sont liés à l'activité humaine et plus précisément à la manipulation, au transport ou au stockage de substances dangereuses pour la santé et l'environnement.

Ils peuvent avoir des conséquences graves sur les personnes, leurs biens et l'environnement.

**Transport et stockage de matières dangereuses - Accident industriel -  
Accident nucléaire - Risque minier - Rupture de barrage -**





# Chapitre 2

## Les consignes de sécurité

La prévention des risques naturels consiste à s'adapter à ces phénomènes pour réduire, autant que possible leurs conséquences prévisibles et les dommages potentiels.

## Le risque majeur

Le risque est considéré comme majeur lorsque l'aléa s'exerce dans une zone où existent des enjeux humains, matériels ou environnementaux importants. Il peut être :

### naturel

- inondation (ruissellements, crues...)
- mouvement de terrain (effondrements de falaise, cavités souterraines...)
- tempête, cyclone
- avalanche
- feu de forêt
- éruption volcanique, séisme

### technologique

- industriel
- nucléaire
- transport de matières dangereuses

D'une manière générale, le risque majeur peut entraîner des dégâts matériels, des impacts sur l'environnement induisant une charge financière importante et/ou de nombreuses victimes.



**Aléa** : événement naturel ou technologique potentiellement dangereux.

**Enjeux** : personnes, biens, environnement pouvant être affectés par l'aléa.

L'Algérie, comme beaucoup d'autres pays dans le monde, est soumise avec récurrence à des risques majeurs d'origine naturelle ou technologique. Ces phénomènes ont causé un grand nombre de victimes humaines et des dommages aux habitations et infrastructure socio-économiques et à l'environnement lors des dernières décennies.



Inondation



Marnière



Falaise



Industriel



Nucléaire



Transport  
de matières  
dangereuses



Devant cette situation, la loi n° 04-20 du 13 Dhou El Kaâda 1425 correspondant au 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, est intervenue pour la prise en charge des dix (10) risques majeurs en l'occurrence :

- les séismes et les risques géologiques,
- les inondations,
- les risques climatiques,
- les feux de forêts,
- les risques industriels et énergétiques,
- les risques radiologiques et nucléaires,
- les risques affectant la santé humaine,
- les risques affectant la santé animale et végétale,
- les pollutions atmosphériques, telluriques, marines ou hydriques,
- les catastrophes dues à des regroupements humains importants

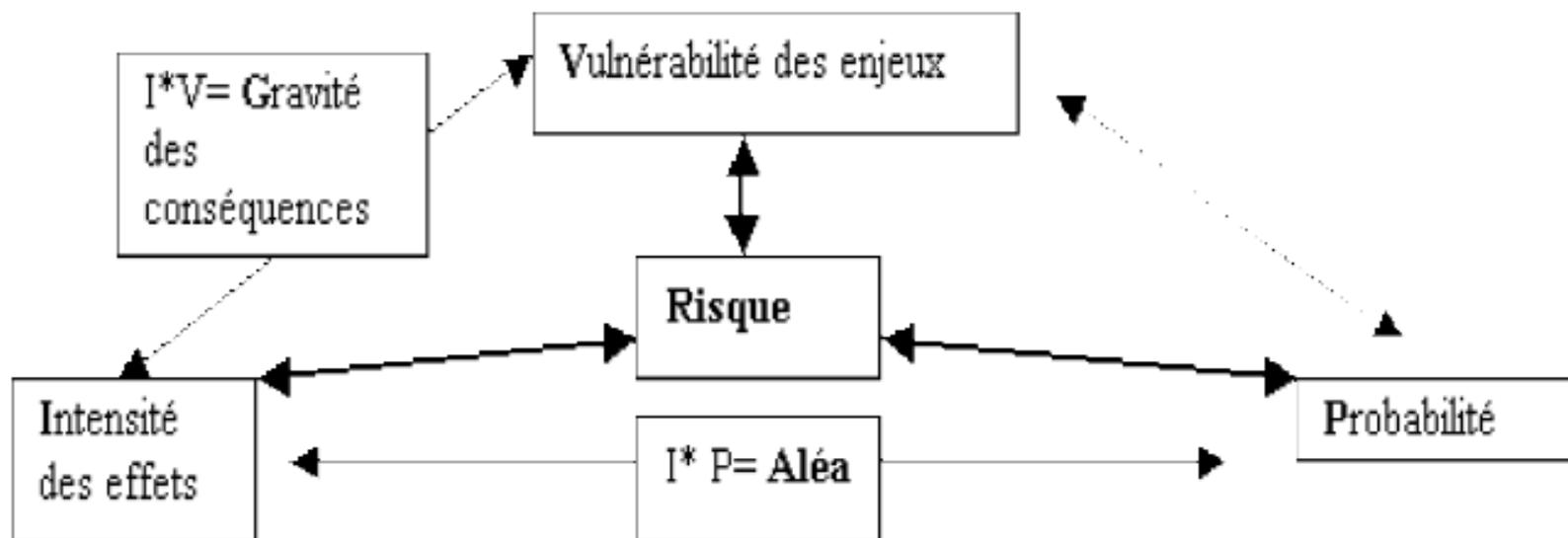
## Les composantes du risque

Le risque peut être décomposé selon les différentes combinaisons de ses trois composantes que sont l'intensité, la vulnérabilité et la probabilité :

Intensité x Vulnérabilité = gravité des dommages ou conséquences

Intensité x Probabilité = aléa

Risque = Intensité x Probabilité x Vulnérabilité = Aléa x Vulnérabilité = Conséquences x Probabilité



Dans les analyses de risques et les études de dangers, le risque est généralement qualifié en Gravité (des Conséquences) x Probabilité, par exemple dans une grille P x G, alors que pour les PPRT, il l'est selon les deux composantes Aléa x Vulnérabilité (par type d'effet : thermique, toxique, surpression et projection).

# Les consignes individuelles de sécurité

En cas de catastrophe naturelle ou technologique, et à partir du moment où le signal national d'alerte est déclenché, chaque citoyen doit respecter des consignes générales et adapter son comportement en conséquence. Cependant, si dans la majorité des cas ces consignes générales sont valables pour tout type de risque, certaines d'entre elles ne sont à adopter que dans des situations spécifiques. C'est le cas, par exemple, de la mise à l'abri : le confinement est nécessaire en cas d'accident nucléaire, de nuage toxique... et l'évacuation en cas de rupture de barrage. Il est donc nécessaire, en complément des consignes générales, de connaître également les consignes spécifiques à chaque risque.

## Avant

- **Prévoir les équipements minimums :**
  - radio portable avec piles ;
  - lampe de poche ;
  - eau potable ;
  - papiers personnels ;
  - médicaments urgents ;
  - couvertures, vêtements de rechange ;
  - matériel de confinement.
- **S'informer en mairie :**
  - des risques encourus ;
  - des consignes de sauvegarde ;
  - du signal d'alerte ;
  - des plans d'intervention (PPI, PCS).
- **Organiser :**
  - le groupe dont on est responsable ;
  - discuter en famille des mesures à prendre si une catastrophe survient (protection, évacuation, points de ralliement).
- **Simulations :**
  - y participer ou les suivre ;
  - en tirer les conséquences et enseignements.

## Pendant

- **Évacuer ou se confiner en fonction de la nature du risque.**
- **S'informer : écouter la radio :** les premières consignes seront données par Radio France et les stations locales.
- **Inform** le groupe dont on est responsable.
- **Ne pas aller chercher les enfants à l'école.**
- **Ne pas téléphoner sauf en cas de danger vital.**

## Après

- **S'informer :** écouter la radio et respecter les consignes données par les autorités.
- **Inform** les autorités de tout danger observé.
- **Apporter** une première aide aux voisins ; penser aux personnes âgées et handicapées.
- **Se mettre** à la disposition des secours.
- **Évaluer :**
  - les dégâts ;
  - les points dangereux et s'en éloigner



# **Chapitre 3**

## **Les catastrophes naturelles en Algérie**

# Catastrophes naturelles en Algérie

- L'Algérie a connu , par le passé , de nombreuses catastrophes naturelles et particulièrement celles liées aux:
  - **Séismes d'El Asnam** du 10 Octobre 1980 ,
  - De **Boumerdès** du 21 Mai 2003
  - Aux **inondations de Bab El oued** du 10 Novembre 2001,
  - Et récemment celles de **Ghardaia** du 1er Octobre 2008,

## Quelques évènements ayant provoqué des catastrophes au cours des deux dernières décennies

Date	Localisation	Type d'évènement	Victimes et dégâts
18/08/1994	Mascara	Séisme magnitude 5,4	171 décès 290 blessés et 1000 habitations détruites
23/09/1994	Bordj Bou Arreridj	Inondations	16 décès et des dégâts évalués à 10.000.000 DA
03/03/1998	Skikda	Explosion de gazoduc	7 décès 44 blessés 60 habitations endommagées

22/12/1999	Temouchent	Séisme magnitude 5,8	28 décès et 25.000 sinistrés
10/12/2001	Bab El Oued	Inondations	Plus de 900 décès et disparus
21/05/2003	Boumerdes	Séisme	2.278 décès 180.000 sans-abri 19.800 habitations endommagées dont 16.715 effondrées 222 milliards de DA de dégâts
14/04/2004	Adrar	Inondations	Plus de 5.000 familles sinistrées et 7.000 habitations totalement ou partiellement effondrées
01/09/2008	Ghardaïa	Inondations	43 décès plus 3.000 habitations détruites ou endommagées
08/10/2008	Bechar	Inondations	13 décès 4.300 habitations détruites ou endommagées
20/01/2009	Adrar	Inondations	1 décès 5.500 habitations détruites ou endommagées



# **Chapitre 4**

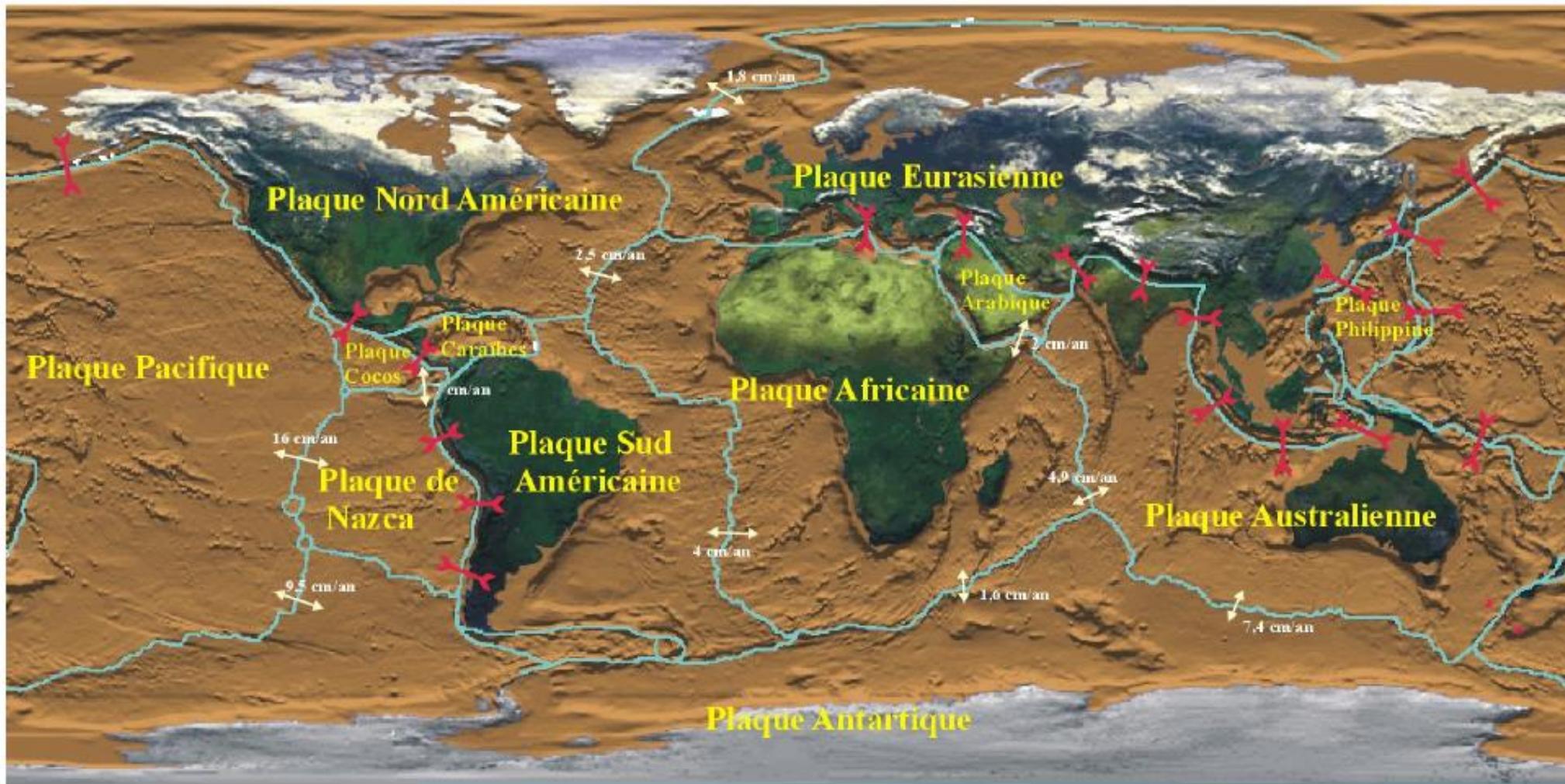
## **Le risque Sismique**



# Risque sismique

- La prévision des séismes n'est pas une science exacte
- Les séismes trouvent leur origine dans les contraintes de déplacements liées aux mouvements des plaques qui constituent l'écorce terrestre (théorie de la tectonique des plaques)
- L'Algérie est située sur une limite moyenne entre deux plaques tectoniques : la plaque Eurasienne et la plaque Africaine

# Tectonic Plates



 Compression  
 Extension

IPSN d'après NASA Goddard Space Flight Center - Scientific Visualization Studio

- Pour évaluer l'importance d'un tremblement de terre, il existe aujourd'hui seule l'échelle de Richter.
- Elle a été instaurée en 1935. Elle permet de définir la magnitude d'un séisme, calculée à partir de quantité d'énergie au foyer.

# ALEA SISMIQUE

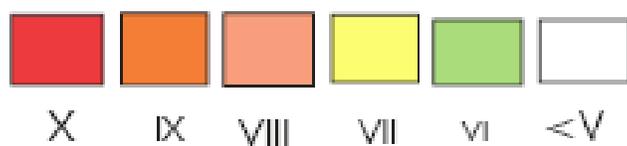
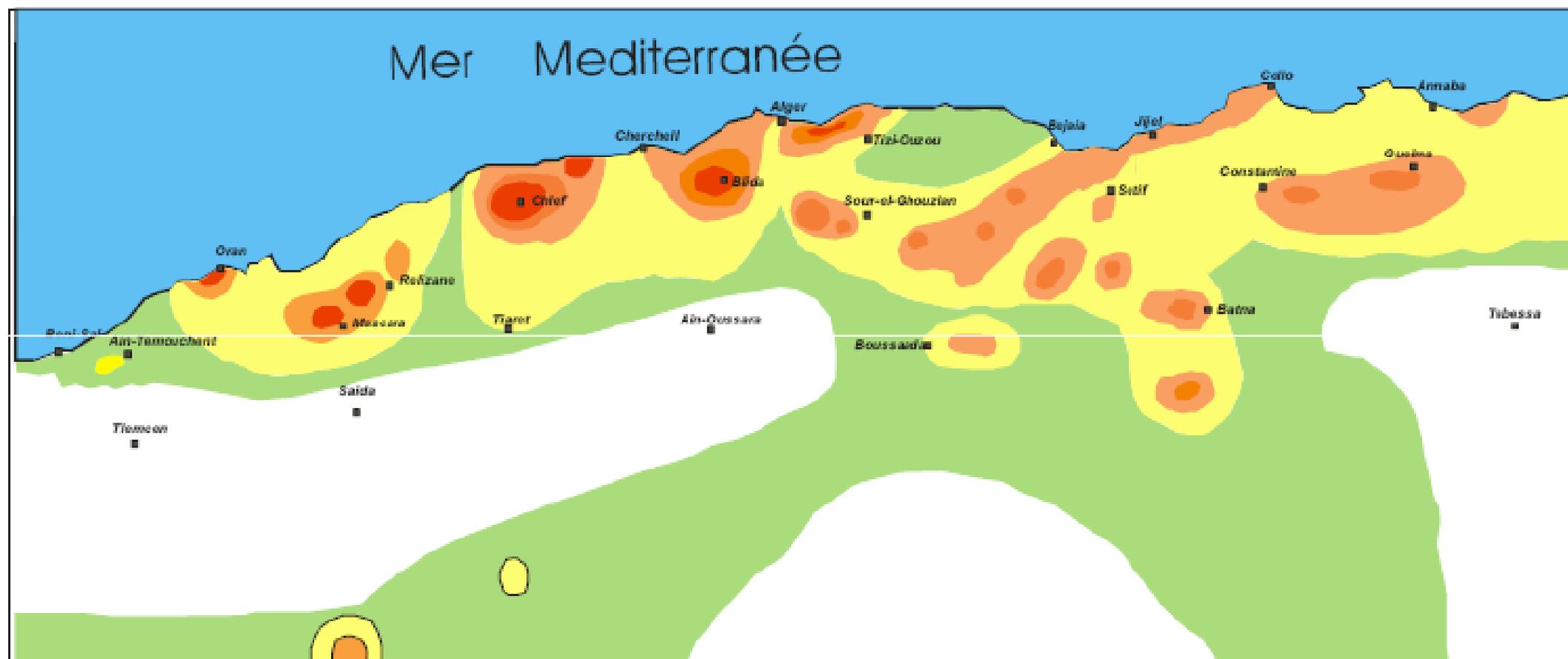
1- ALEA PRINCIPAL: (PHENOMENE VIBRATOIRE)

2- ALEAS SECONDAIRES (PHENOMENES INDUITS):

- Amplification
- Apparition de faille(s) en surface
- Glissements de terrain
- Liquéfaction de sols
- Tassements des sols
- Déformations tectoniques
- Inondations
- Raz de marée
- Incendies

# VULNERABILITE ( ENJEUX)

- Humains: sur les hommes et leur milieu de vie.....
- Économiques: sur le tissu industriel, l'agriculture....
- Environnementaux



Carte des Intensités Maximales Observées (IMO)  
de 1716-2003  
*Mise à jour Janvier 2006 (A. Ayadi)*

# REDUCTION DU RISQUE SISMIQUE

- Elle concerne trois (03) étapes:
  - I -Évaluer l'aléa sismique
  - II -Évaluer le niveau de vulnérabilité
  - III –Prévention,préparation,intervention

# Complément et modificatifs au RPA 99 (version 2003)

- Classification des zones:

Zone 0 : sismicité négligeable

Zone I : sismicité faible

Zone IIa et IIb : sismicité moyenne

Zone III : sismicité élevée



# MANAGEMENT DES RISQUES

1/ Identifier

2/ Estimer/Evaluer

3/ Traiter

4/ Contrôler



## Glossaire

**Aléa** : Qualifie tout événement, phénomène imprévisible ou activité humaine qui peut provoquer la perte de vies humaines, des blessures, des dommages aux biens, des perturbations sociales ou économiques ou la dégradation de l'environnement.

**Vulnérabilité** : Susceptibilité d'un système d'enjeux à subir des dommages sous l'action d'un danger.

**Enjeux** : Ensemble des éléments (population, bâtiments, infrastructures, patrimoine environnemental, activités et organisations) pouvant être exposés au danger.

Les enjeux sont susceptibles de subir des dommages ou des préjudices sous l'effet d'un danger. Les enjeux sont définis par leur valeur et leur vulnérabilité, ce qui constitue une étape de l'évaluation des risques.

**Danger, menace** : Dans le langage usuel, le danger est ce qui menace ou compromet la sûreté, l'existence d'une personne ou d'une chose (Robert).

L'AFNOR le définit comme une source potentielle de dommages. Pour l'ISO, la menace est une cause potentielle d'un incident non désiré qui peut résulter dans des dommages à un système ou une organisation.

**Dommmages\_ :** Conséquences d'un événement sur les biens, les personnes et les fonctions d'un système. Les dommages peuvent être exprimés en termes humains, financiers, économiques, sociaux ou environnementaux.

**Systeme :** Ensemble de composants (ou d'éléments) en interaction.

**Défaillance :** Altération ou cessation de l'aptitude d'un système, à accomplir sa ou ses fonctions requises avec les performances définies dans les spécifications techniques.

**Catastrophe :** Perturbation profonde du fonctionnement d'une collectivité ou d'une société, causant des pertes humaines, matérielles, économiques ou environnementales de grande ampleur, qui dépasse les capacités de la collectivité ou de la société affectée à les surmonter par ses propres moyens.

**Conséquences (Impact) :** Conséquences de l'événement affectant les enjeux. Il dépend de l'intensité de l'aléa et de la vulnérabilité des enjeux. Dans le domaine des risques, l'impact est en général négatif.

**Prévention :** Mesures visant à supprimer ou à réduire un risqué avéré, soit en supprimant ou modifiant le danger initiateur du risque, soit en diminuant la probabilité d'occurrence ou la gravité de ses conséquences.

Quatre grands principes régissent toute démarche de prévention : tout d'abord l'évaluation du risque, dans la mesure du possible son élimination, sinon la mise en place de parades collectives et en dernier ressort, la parade individuelle. La prévention doit être intégrée le plus en amont possible, en passant par des mesures d'organisation, d'information et de formation (source INRS).

**Effets dominos :** Action d'un phénomène dangereux affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un autre phénomène sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des effets du premier phénomène. (Effet domino = « accident » initié par un « accident » ex : explosion d'une bouteille de gaz suite à un incendie d'entrepôt de papier)

**Directive Seveso** : La directive 96/82/CE, dite directive Seveso, est une directive européenne qui impose aux États membres de l'Union européenne d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs. La directive, officialisée le 1er juin 1982, a été modifiée le 24 décembre 1996 et amendée par la directive 2003/105/CE du 16 décembre 2003. Cette directive est nommée ainsi d'après la catastrophe de Seveso qui eut lieu en Italie en 1976 et qui a incité les États européens à se doter d'une politique commune en matière de prévention des risques industriels majeurs.

(Décret exécutif n° 06-198 du 4 Joumada El Oula 1427 correspondant au 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement

**Installation classée** : toute unité technique fixe dans laquelle interviennent une ou plusieurs activités figurant dans la nomenclature des installations classées telle que fixée par la réglementation en vigueur.

**Etablissement classé** : l'ensemble de la zone d'implantation comportant une ou plusieurs installations classées et qui relève de la responsabilité d'une personne physique ou morale, publique ou privée qui détient, exploite ou fait exploiter l'établissement et les installations classées qui en relèvent.

**Etablissement classé de première catégorie** : comportant au moins une installation soumise à autorisation ministérielle.

**Etablissement classé de deuxième catégorie** : comportant au moins une installation soumise à autorisation du wali territorialement compétent.

**Etablissement classé de troisième catégorie** : comportant au moins une installation soumise à autorisation du président de l'assemblée populaire communale territorialement compétent.)



**Merci pour votre Attention**



# Sources

- Cours Risques naturels et technologiques, UNIVERSITÉ ABOU-BEKR BELKAÏD – TLEMCEM. SNVSTU
- Support de cours. Matière d'enseignement : Analyse des risques naturels, majeurs et technologiques (M612) Enseignant responsable : Mme khedri khedidja. Année universitaire 2019/2020
- La notion de Risques Naturels et Risques Technologiques. Fiche n°401 L'essentiel pour un bâti de qualité en Occitanie
- Les risques naturels & technologiques en Seine-Maritime