

Anticipation et gestion des risques d'événements climatiques extrêmes

ETAT DES LIEUX SUR DES RISQUES CLIMATIQUES EXTRÊMES ET DE LEURS IMPACTS SUR L'ÉCONOMIE MAROCAINE

PAR MOHAMMED MESSOULI

Rabat, 23 septembre 2013

Grandes lignes :

Pourquoi s'intéresser aux extrêmes? Qu'attendre du Rapport ? Position/SREX?

Les changements observés dans les conditions climatiques et météorologiques extrêmes au Maroc

Bases de données utilisées

Exposition, Vulnérabilité et Impact des extrêmes climatiques

Profils de risques spécifiques aux aléas

Conclusions et prochaines étapes

Extrême climatique

(phénomène météorologique ou climatique extrême)

Fait qu'une variable **météorologique** ou **climatique** prenne une valeur située au-dessus (ou au-dessous) d'un **seuil** proche de la limite supérieure (ou inférieure) de la plage des valeurs observées pour cette variable.

Par souci de simplicité, cette expression est utilisée pour désigner les phénomènes extrêmes à la fois météorologiques et climatiques.



Caractéristiques des extrêmes climatiques

Effets immédiats

Dompage

- Destruction totale ou partielle de biens matériels
- Se produisent au cours de l'événement lui-même
- Mesurés en unités physiques et une valeur de coût de remplacement

Effets à moyen terme

Pertes

- Changements dans les flux économiques
- Se produisent après l'événement naturel et sur une période de temps relativement longue
- Évalués aux prix courants

L'ensemble des effets : Dommages + pertes

La plus grande menace qui viendrait du CC serait l'amplification des extrêmes.

Dommmages et pertes: principales constatations

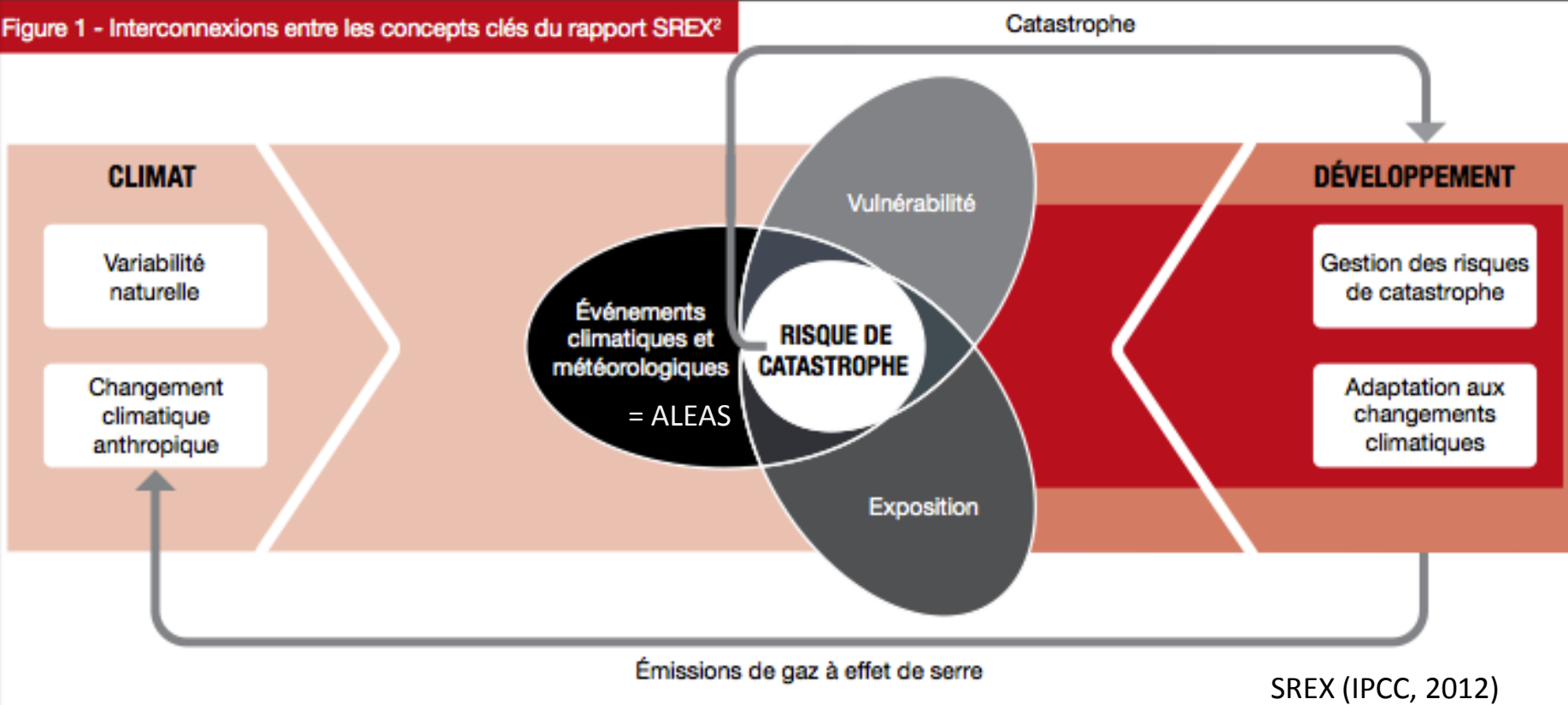
- Au Maroc, les pertes annuelles causées par les inondations sont autour de 0,44 G \$ par année (5 fois plus importantes que celles causées par les tremblements de terre)
- Les pertes découlant de ces catastrophes remettent en question l'achèvement des objectifs du millénaire pour le développement dans le pays.
- On n'aborde pas le problème des risques de catastrophes naturelles dans une optique de développement

Les objectifs de l'évaluation

- Obtenir une estimation quantitative de la valeur de destruction ou des dommages aux biens et des changements ou des pertes dans les flux économiques occasionnées par la catastrophe
- Identifier l'impact de la catastrophe sur le fonctionnement ou la performance de l'économie du pays ou d'une zone, et également sur des personnes individuelles ou les ménages

SREX Réunion des deux communautés, celle du risque et celle du changement climatique.

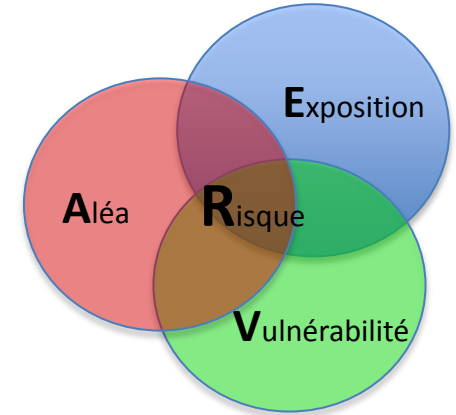
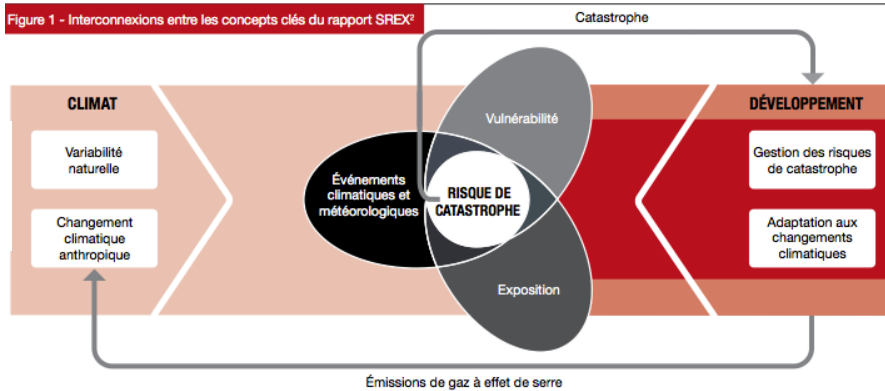
Figure 1 - Interconnexions entre les concepts clés du rapport SREX²



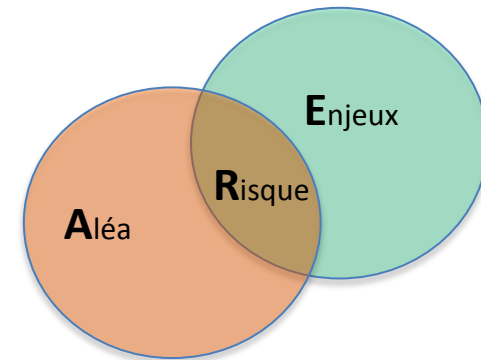
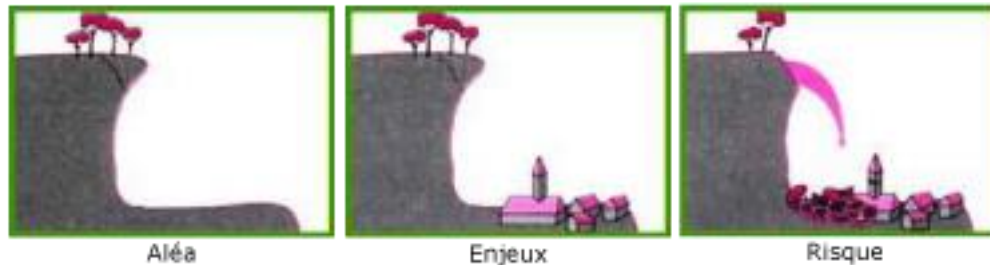
Clarification des concepts : Exposition et Vulnérabilité



SREX
 (IPCC, 2012)



SIPC
 (UN ISDR)



Source : www.prim.net

Grandes lignes :

Pourquoi s'intéresser aux extrêmes? Qu'attendre du Rapport ? Position/SREX?



Les changements observés dans les conditions climatiques et météorologiques extrêmes au Maroc

Bases de données utilisées

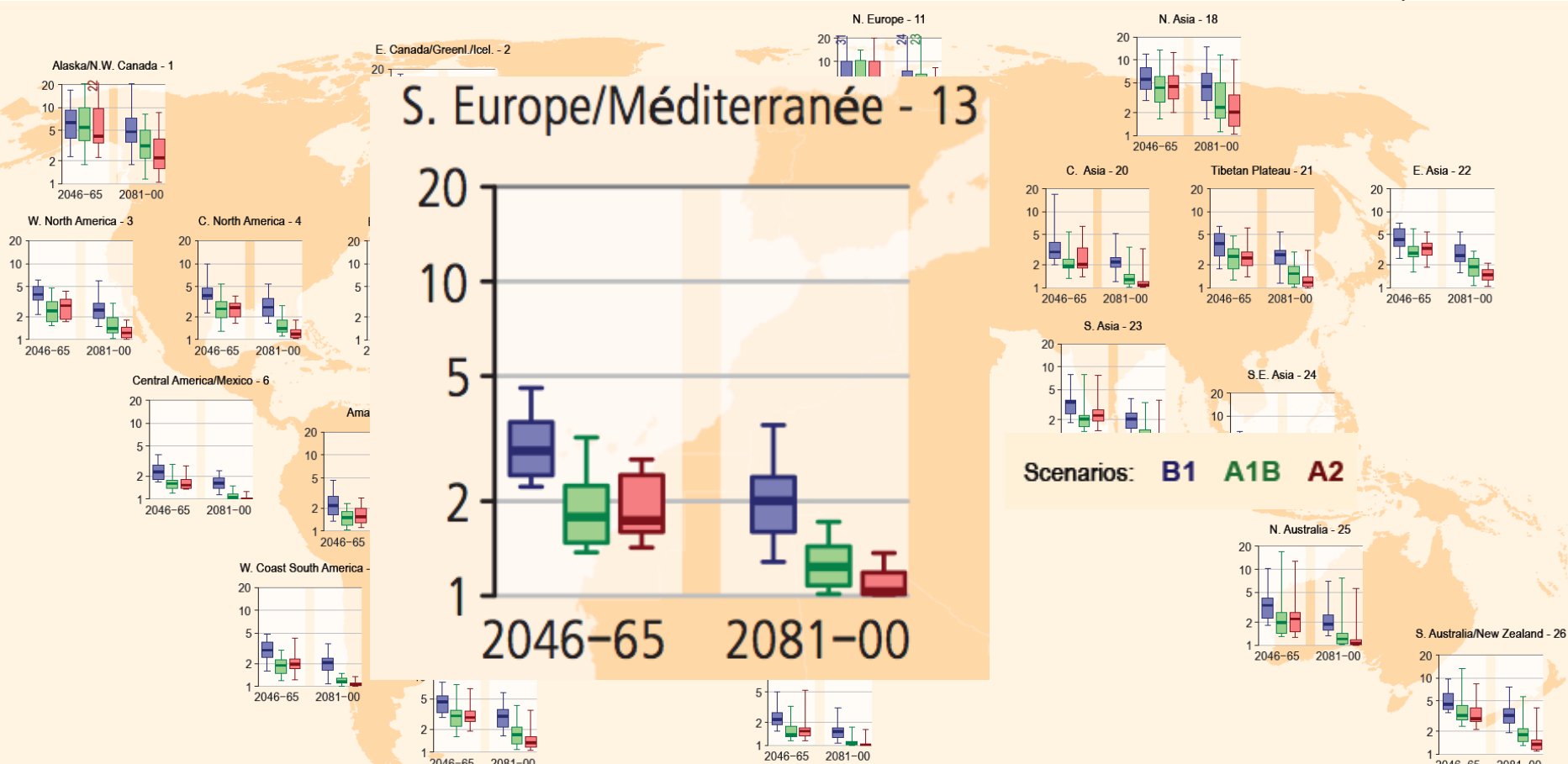
Exposition, Vulnérabilité et Impact des extrêmes climatiques

Profils de risques spécifiques aux aléas

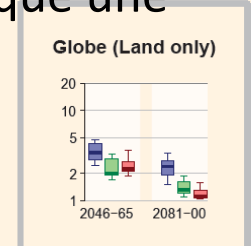
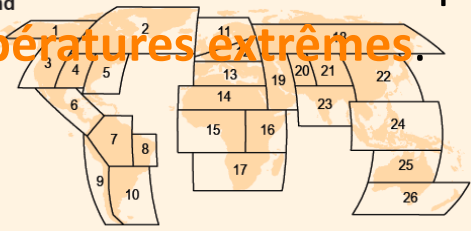
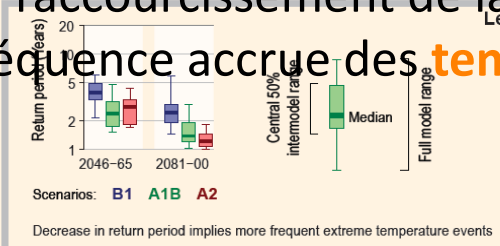
Conclusions et prochaines étapes

SREX - GESTION DES RISQUES DE CATASTROPHES ET DE PHÉNOMÈNES EXTRÊMES POUR LES BESOINS DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

IPCC, 2012

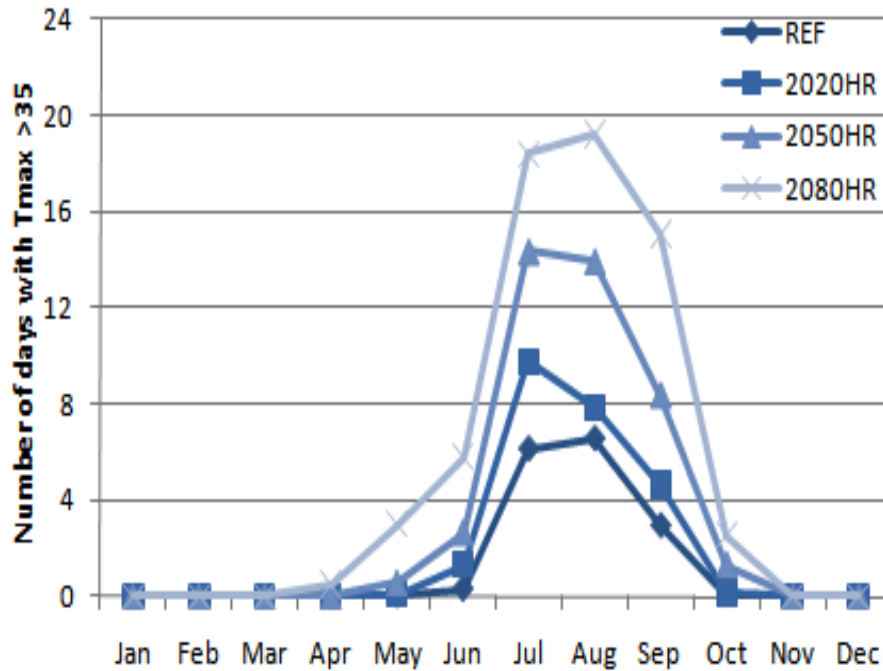


Le raccourcissement de la période de retour implique une fréquence accrue des températures extrêmes.



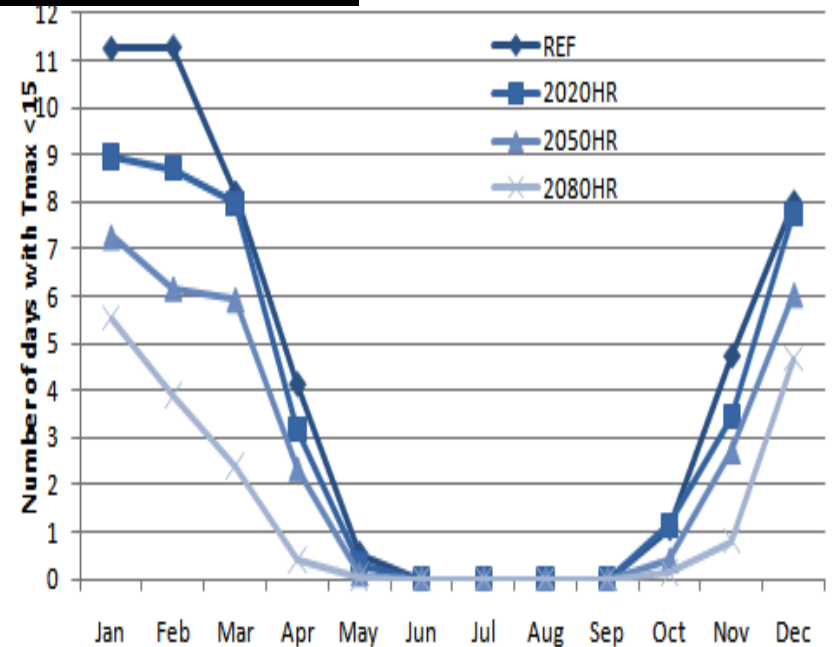
Tendances des températures extrêmes

Nombre de Jours $T > 35^{\circ}\text{C}$



(a) Indice de chaleur

Nombre de Jours $T < 15^{\circ}\text{C}$



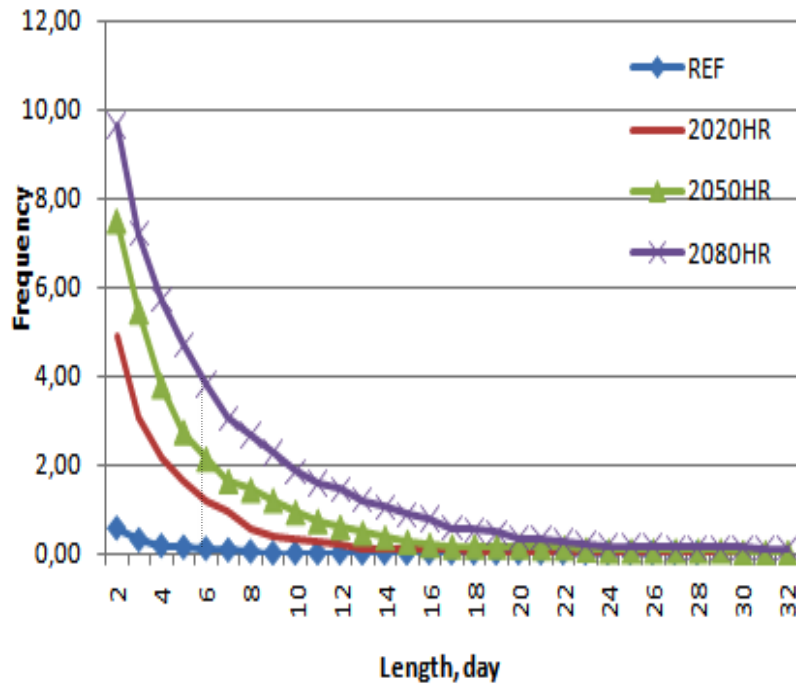
(b) indice de froid

Messouli et al (START, 2010)

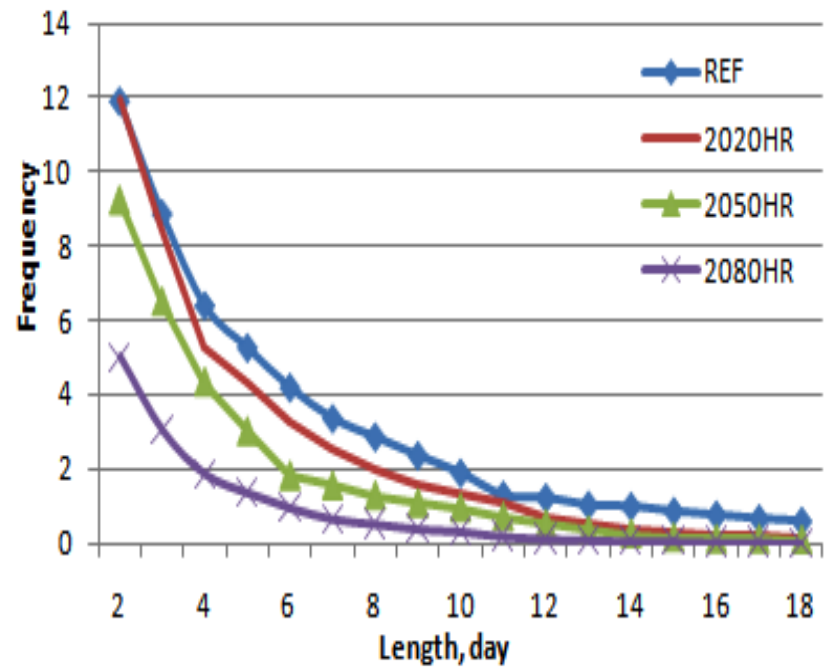
Indice de chaleur (a) et indice de froid (b) calculés pour la période de référence **1961-1990 (REF)** et pour les trois horizons futurs 2020HR, 2050HR et 2080HR et pour chaque mois à Errachidia sous le scénario des émissions A2.

Fréquences attendues des vagues de chaleur et de froid

scenario A2



vagues de chaleur



vagues de froid

Messouli et al (START, 2010)

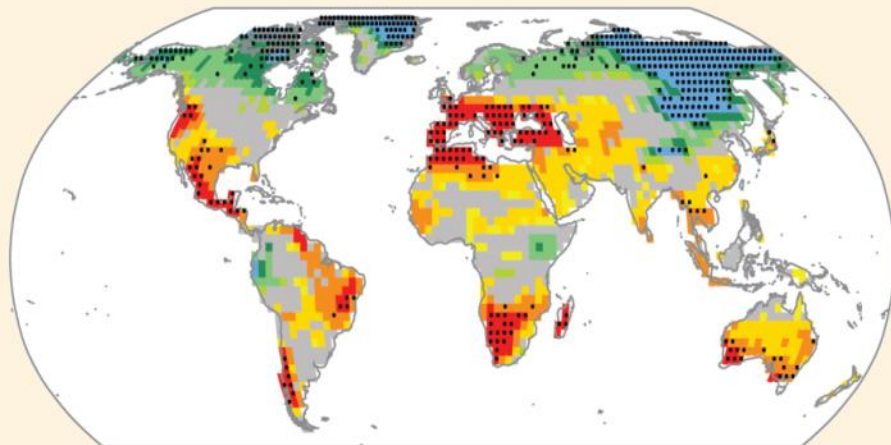
Fréquences pour une année (a) des longueurs de vagues de chaleur et (b) les vagues de froid pour le scénario de référence (REF), 2020HR, 2050HR et 2080HR à Errachidia .

Variation annuelle prévue de la sécheresse selon deux indices

Variation du nombre de jours secs consécutifs

Change in consecutive dry days (CDD)

2081-2100



17 modèles

- Dryness +



-0.6 -0.4 -0.2 0 0.2 0.4 0.6

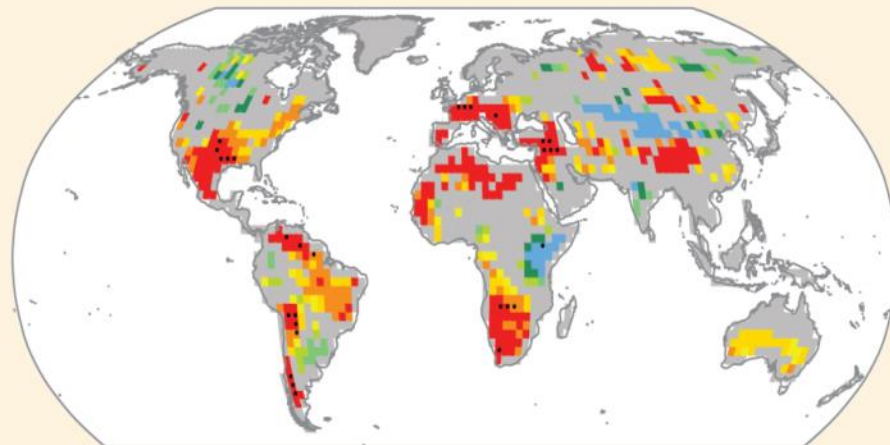
Standard Deviation

Sécheresse : Fig. SPM.4
IPCC, 2012

Anomalies de l'humidité du sol

Soil moisture anomalies (SMA)

2081-2100



15 modèles

+ Dryness -



-0.75 -0.50 -0.25 0 0.25 0.50 0.75

Standard Deviation

IPCC 2012

Grisé: moins de 66 % = concordance insuffisante des modèles

Couleurs: $\geq 66\%$ models s'accordent sur le signe du changement

Stippling: $\geq 90\%$ models s'accordent sur le signe du changement

Grandes lignes :

Pourquoi s'intéresser aux extrêmes? Qu'attendre du Rapport ? Position/SREX?

Les changements observés dans les conditions climatiques et météorologiques extrêmes au Maroc



Bases de données utilisées

Exposition, Vulnérabilité et Impact des extrêmes climatiques

Profils de risques spécifiques aux aléas

Conclusions et prochaines étapes

Portail d'information en ligne pour la RRC maintenu par l'UNISDR

<http://www.preventionweb.net/>



[Home](#) | [Log in or Register](#) | [Contact PreventionWeb](#)

Search
[PreventionWeb](#) [All DRR Sites](#)

- [HYOGO FRAMEWORK](#)
- [COUNTRIES & REGIONS](#)
- [THEMES & ISSUES](#)
- [HAZARDS](#)
- [PROFESSIONAL RESOURCES](#)

Home > Countries & Regions > Africa > Morocco

Africa

Morocco

- News
- National Platform
- National Policy, Plans & Statements
- Risk Profile
- Disaster Statistics
- Training & Events
- Academic Programmes
- Educational Materials
- Organizations
- Documents & Publications
- Maps
- Multimedia
- Jobs in Africa



UNISDR

The United Nations Office for Disaster Risk Reduction



National Platform

No National Platform reported. Find out more and read the guidelines.

Hyogo Framework for Action

HFA Focal Point:

Département de l'Environnement du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement

Website: <http://www.environnement.gov.ma>

Contact: Directeur de la Surveillance et de la Prévention des Risques

Phone: +212 5 37576646

Policy, Plans & Statements

[Log in to HFA monitor](#)

National Policy & Plans

- ▶ [Morocco: National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for Action \(2011-2013\)](#)
 2013, Sec d'Etat auprès du Min de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environ, Morocco - gov
- ▶ [Morocco: Règlement de construction parasismique](#)
 2001, Morocco - gov

Official Statements & Presentations

- ▶ [Morocco: Statement made at the Global Platform for Disaster Risk Reduction \(2013\)](#)



EM-DAT

The International Disaster Database

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED

 search[Home](#)[About](#)[Database](#)[Explanatory Notes](#)[Publications](#)[Activities](#)[DISDAT](#)[FAQs](#)[login](#)[Classification](#)[Criteria and Definition](#)[Glossary](#)[Guidelines](#)

EM-DAT du Centre de Recherche sur l'Épidémiologie des Désastres (**CRED**) de l'Université Catholique de Louvain (UCL) en Belgique.

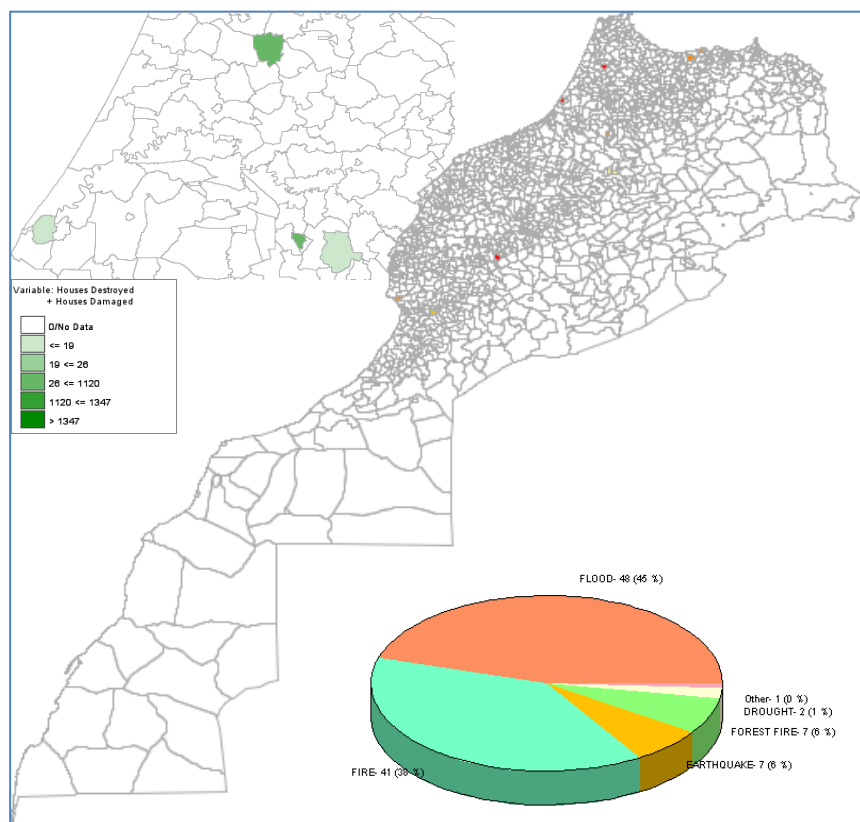
Critères et Définition

Il faut noter que la base EM-DAT ne considère que la catastrophe qui répond au moins à l'un des critères suivants:

- Dix (10) personnes ou plus tuées.
- Cent (100) personnes ou plus affectées.
- Déclaration de l'état d'urgence.
- Appel à l'aide internationale.

<http://www.emdat.be>

<http://www.desinventar.net/index.html>



- plateforme a été installée au Département de l'Environnement.
- permet de prendre en considération le découpage administratif en usage.
- inventorier les aléas, leurs localisations, leurs intensités, et surtout les pertes et dommages qu'y sont associés.
- outil de suivi spatiotemporel des pertes enregistrées. En collectant des données sur une longue période,
- DesInventar peut être aussi utilisé comme une base de données pour alimenter les modèles d'analyses des aléas (notamment la probabilité d'occurrence) et de la vulnérabilité (pertes liées à chaque intensité).

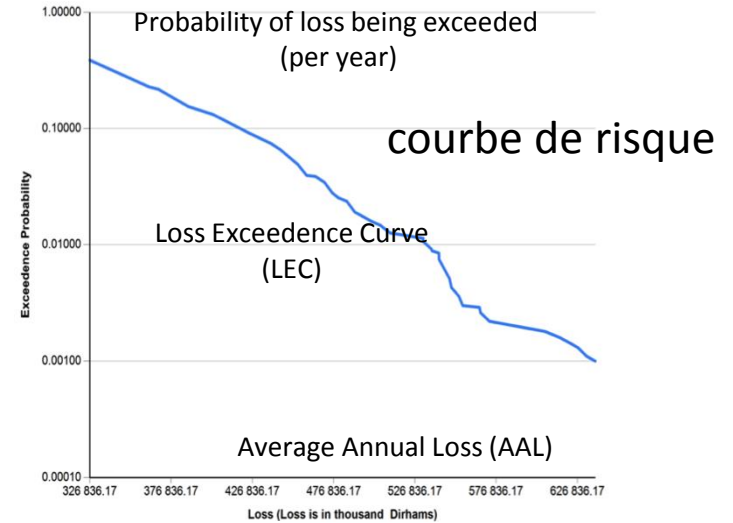
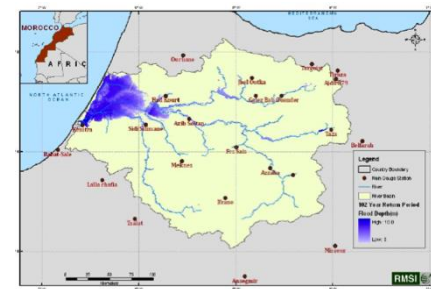


MnhPRA

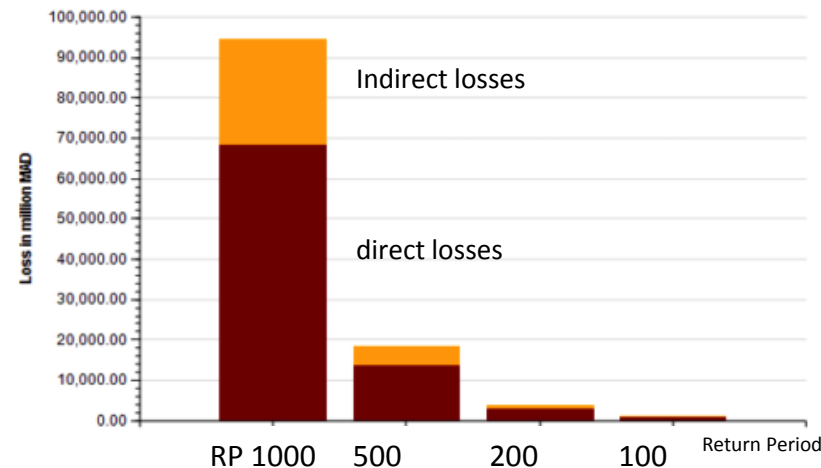
- **Aléas** : Inondations, Sécheresse, tremblements de terre, Tsunamis
- **Enjeux** : 29 Structures, transport, Infrastructure essentielle, Agriculture

- Objectifs d'évaluations
Calculer le niveau d'Exposition Infrastructure et population

- AAL (Average Annual Loss (pertes moy/an)
- Courbes de risques
- Coût des pertes
- Cartes



Indirect Losses Direct Losses



Grandes lignes :

Pourquoi s'intéresser aux extrêmes? Qu'attendre du Rapport ? Position/SREX?

Les changements observés dans les conditions climatiques et météorologiques extrêmes au Maroc

Bases de données utilisées

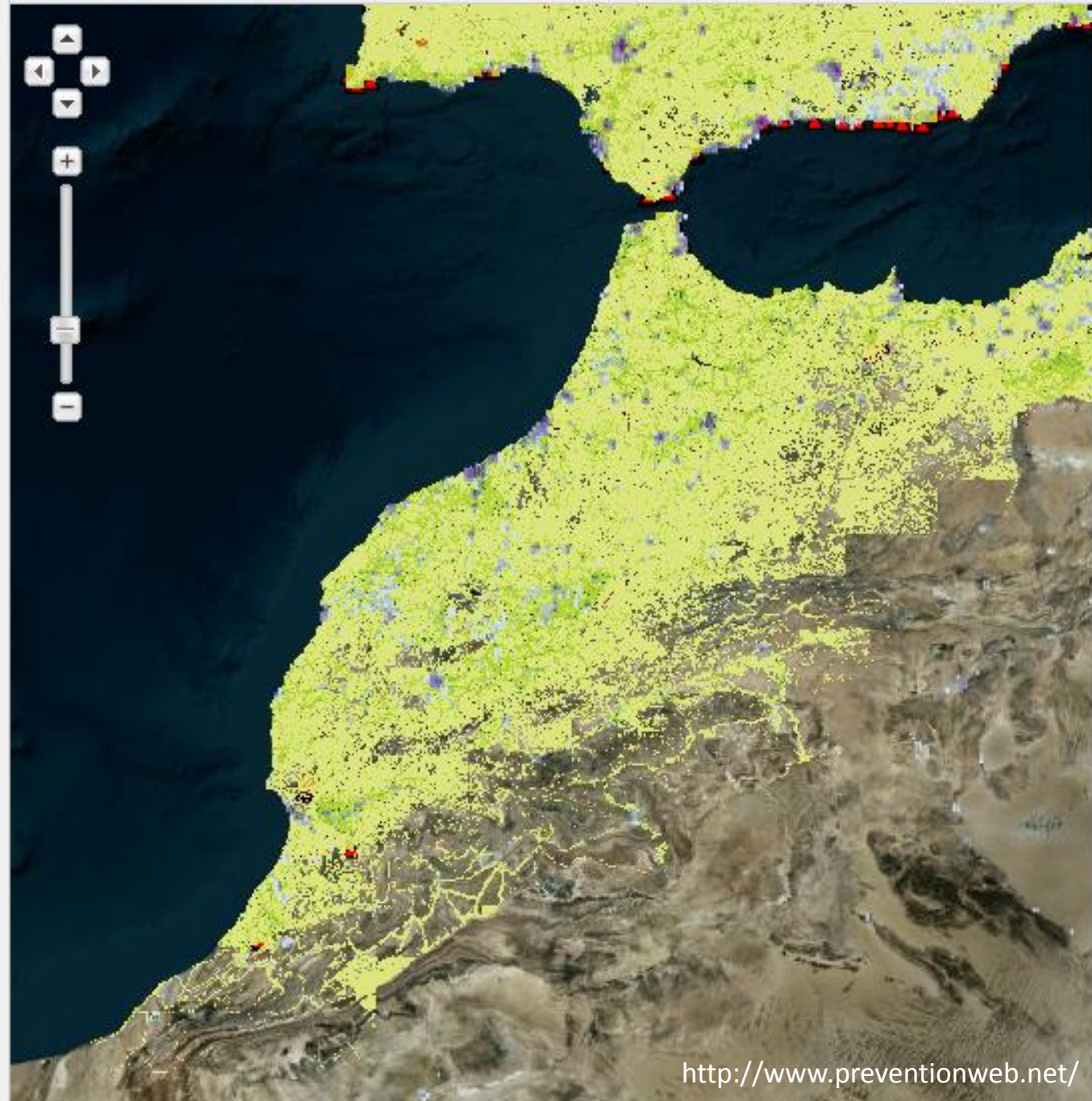
 Exposition, Vulnérabilité et Impact des extrêmes climatiques

Profils de risques spécifiques aux aléas

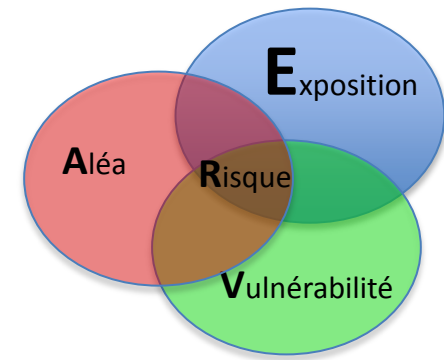
Conclusions et prochaines étapes



- Overlays
- Contextual layers
- Cyclones
- Droughts
 - Human exposure
 - Economical exposure
 - Events
- Earthquakes
- Fires
 - Density
 - Events
- Floods
 - Risk
 - Human exposure
 - Economical exposure
 - Frequency
 - Events
- Landslides
 - Risk
 - Human exposure EQ
 - Economical exposure EQ
 - Economical exposure PR
 - Frequency PR
- Tsunamis
- Volcanoes
- Socio-Economics
 - Urban exposure
 - Gross Domestic Product



La Ruée vers l'Ourika: une exposition saisonnière



Enjeux :

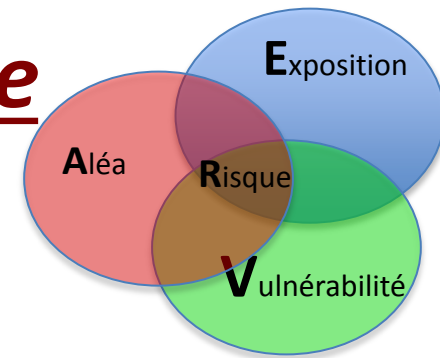
Biens et personnes exposés

Des vulnérabilités plurielles

Flux unidirectionnel, amont aval



Vulnérabilité et Risque



Profil de risque au Maroc

Analise de la mortalité et le risque de perte financière pour des aléas météorologiques: les **cyclones**, les **inondations** et les **glissements de terrain**

Vulnérabilité et Risque (Définition : SIPC)



Vulnerability Index:

Estimation du nombre de personnes tuées par an (par mio. exposé)

Risk Absolute (RA):

Moyenne des tués par année

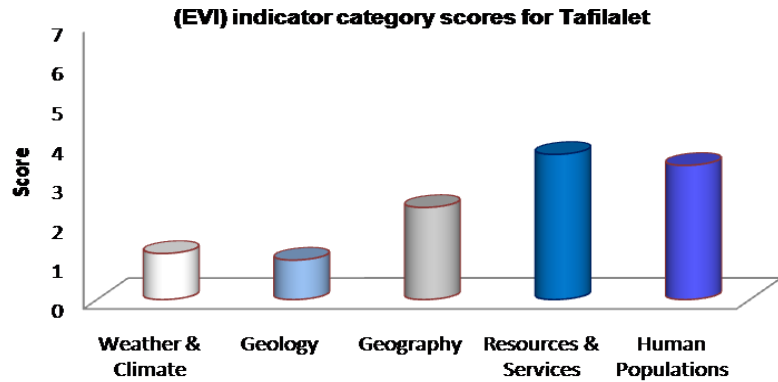
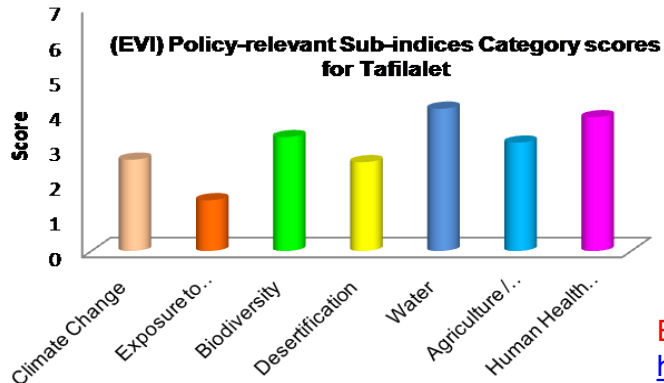
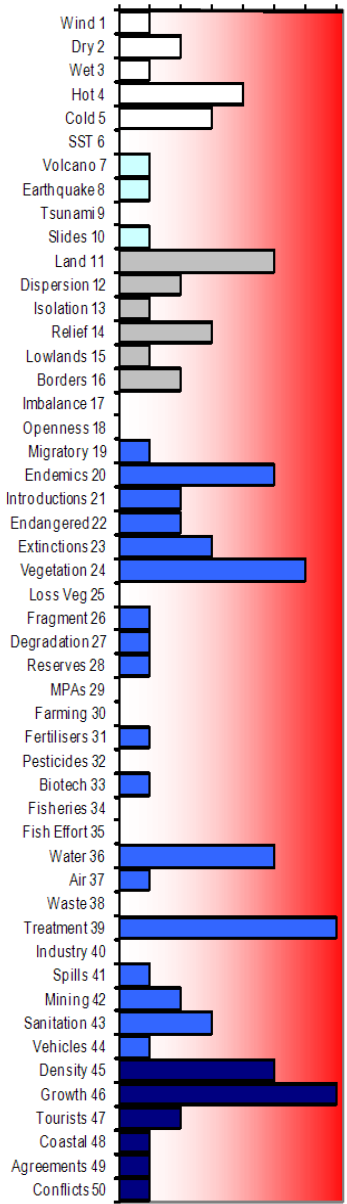
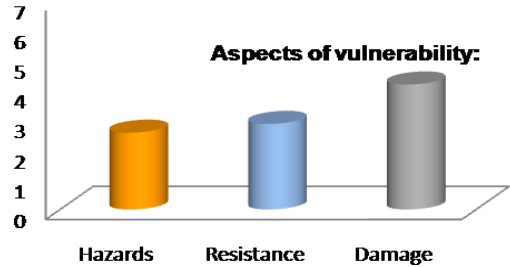
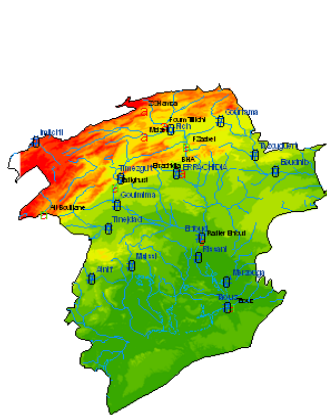
Risk Relatif (RR):

Tués par million d'habitants par an

Mortality Risk Index: Average of both indicators (RA+RR/2)

	Vulnerability Index	Risk Absolute	Risk Relative	Mortality Risk Index
Multiple	Yellow	Light Green	Green	Light Green
Cyclone	Light Green	Dark Blue	Dark Blue	Dark Blue
Flood		Green	Teal	Green
Landslide			Teal	

Plateforme internationale de La SIPC



Mesures de la Vulnérabilité

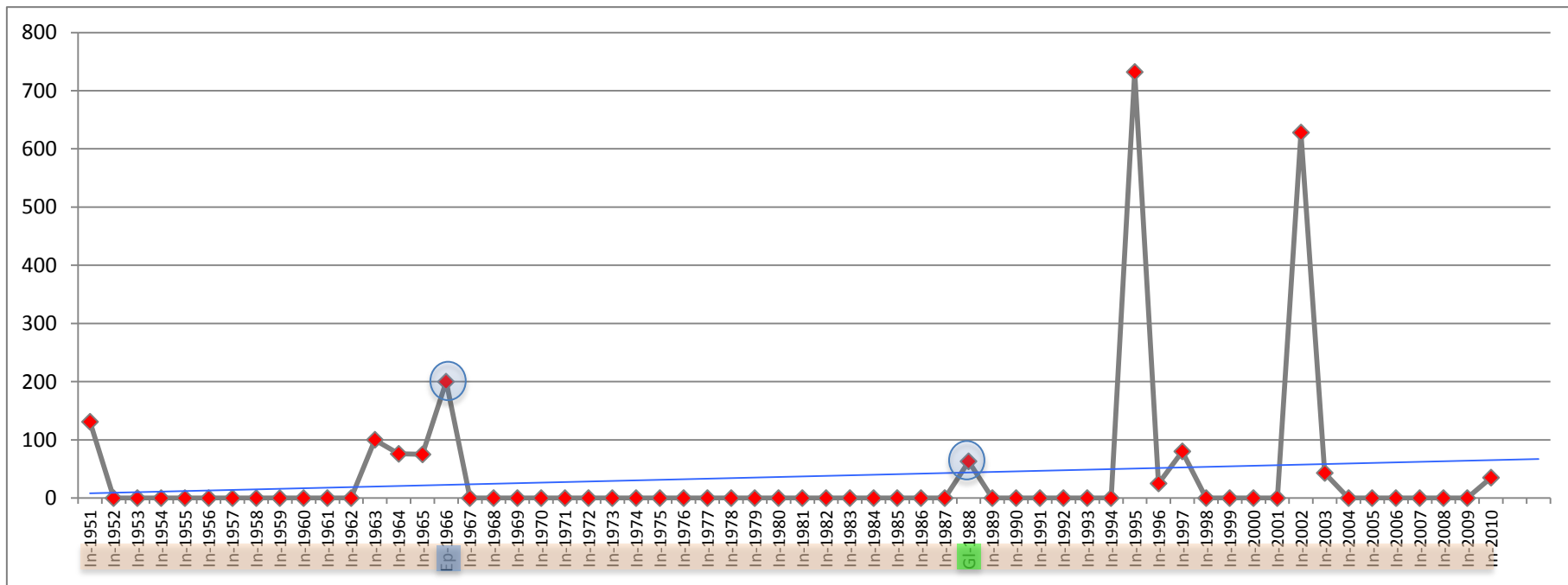
Exposure: e.g. Environmental Vulnerability Index (SOPAC): <http://www.sopac.org.fj/Projects/Evi/>

Resilient ← → Vulnerable
Blanks = No data or Not applicable;
EVI scores are 1-7

Source: Ben Salem Thèse uca Marrakech

Les pertes humaines comme indicateur de l'impact des catastrophes

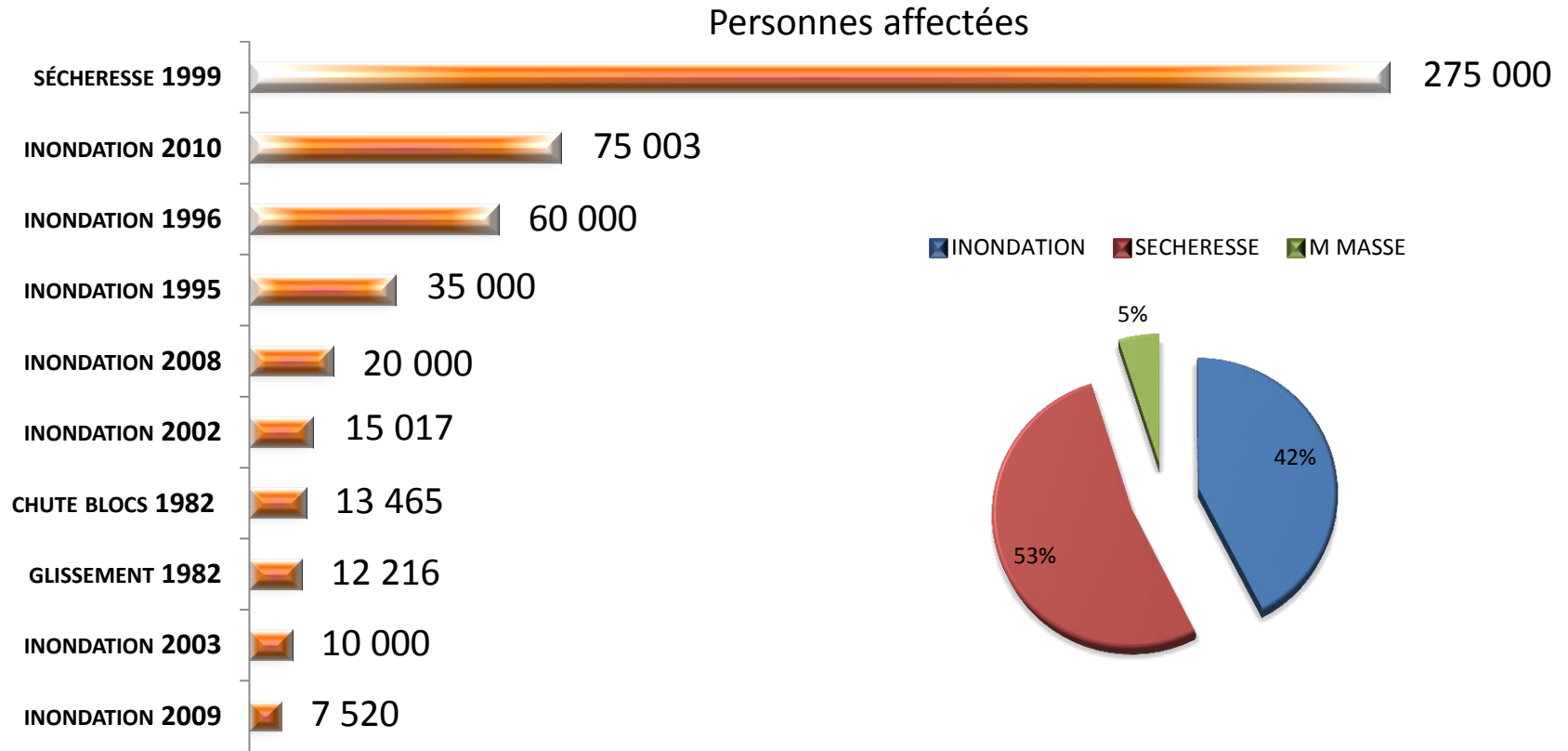
Les catastrophes naturelles les plus meurtrières au Maroc pour la période de 1950 à 2013



“La vraie tragédie est que beaucoup de ces décès peuvent être évités”

Source : <http://www.emdat.be/result-country-profile>

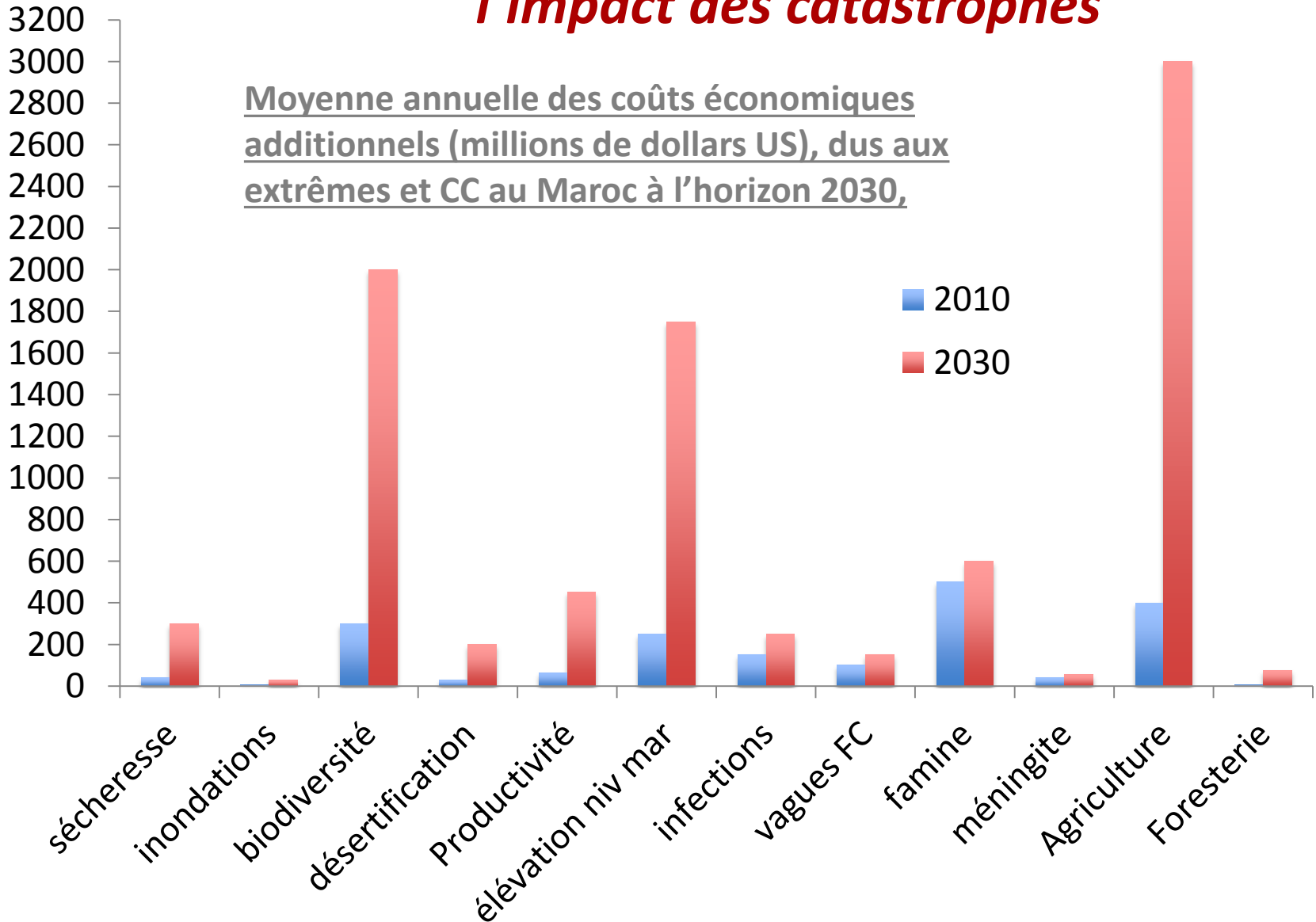
Les personnes affectées comme indicateurs de l'impact des catastrophes



les personnes nécessitant une assistance immédiate pendant une période d'urgence, elle peut aussi inclure des personnes déplacées ou évacuées

Source : <http://www.emdat.be/result-country-profile>

Les pertes économiques comme indicateurs de l'impact des catastrophes



selon un modèle actuel intensif en carbone, couplé avec le CC. (DARA, 2012)

Grandes lignes :

Pourquoi s'intéresser aux extrêmes? Qu'attendre du Rapport ? Position/SREX?

Les changements observés dans les conditions climatiques et météorologiques extrêmes au Maroc

Bases de données utilisées

Exposition, Vulnérabilité et Impact des extrêmes climatiques

 Profils de risques spécifiques aux aléas

Conclusions et prochaines étapes

Profils de risques spécifiques aux aléas



Inondation

Sécheresse

Glissements de terrains

Feux de forêts

Aérosols

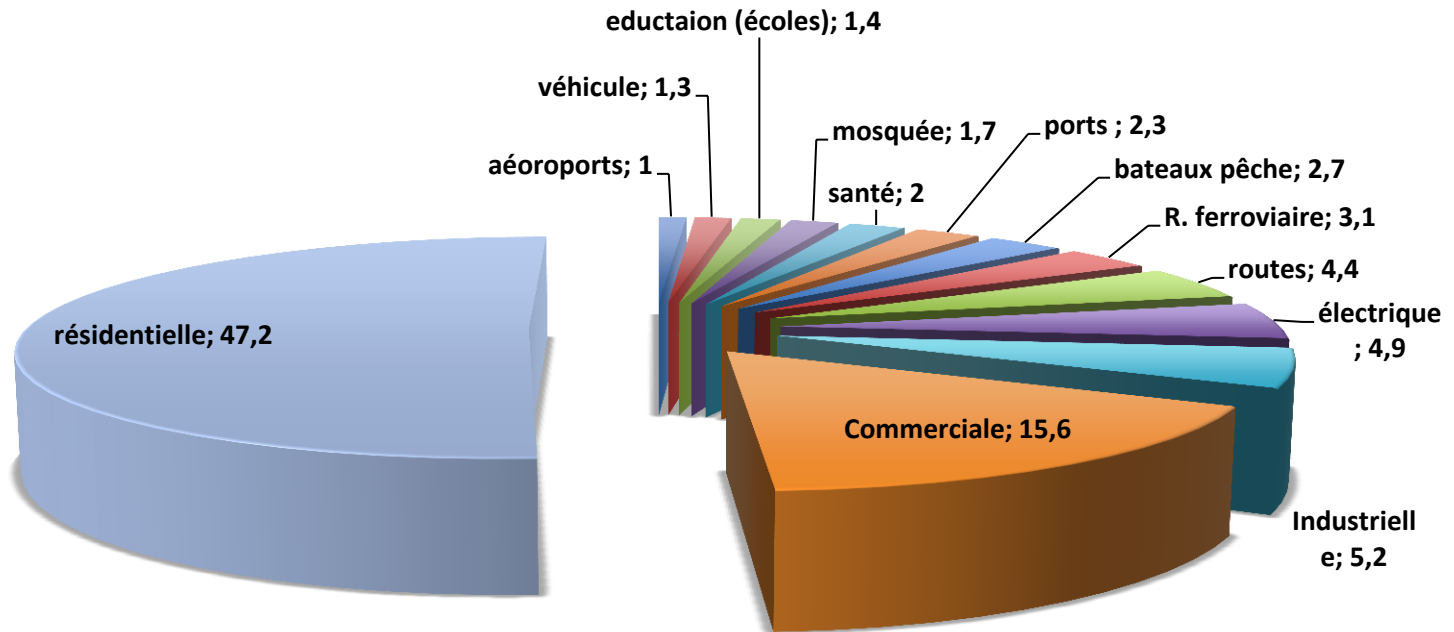
Tempêtes et surcotes littorales

Vagues de froids

Inondation:

Degrés d'exposition par catégories d'infrastructure

parts exposées



Inondation:

pertes moyennes annuelles (AAL) En Millions de Dh

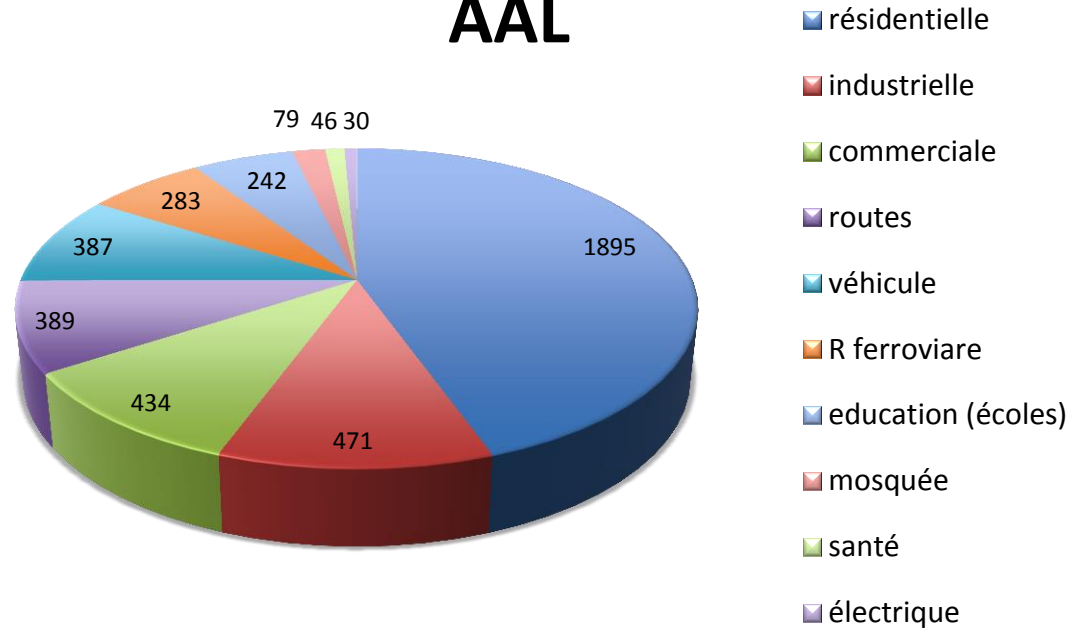
Average Annual Loss



<http://bijoliane.blogspot.com/2011/01/semaine-marocaine.html>

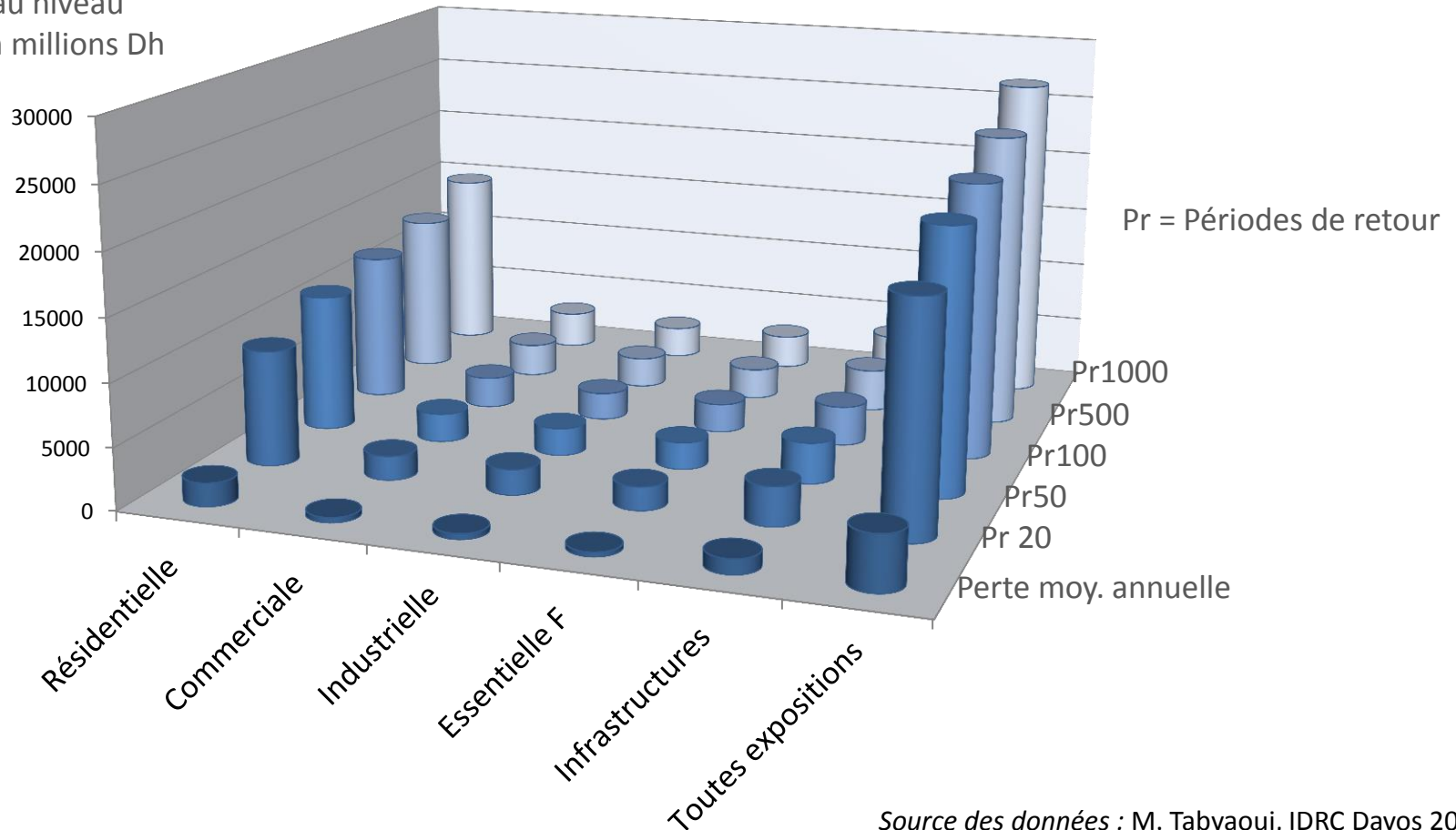
Le ksar de Boudenib détruit par l'inondation du 10 octobre 2008,

AAL



calcul des pertes potentielles par catégorie d'enjeux exposée aux inondations à différentes périodes de retour

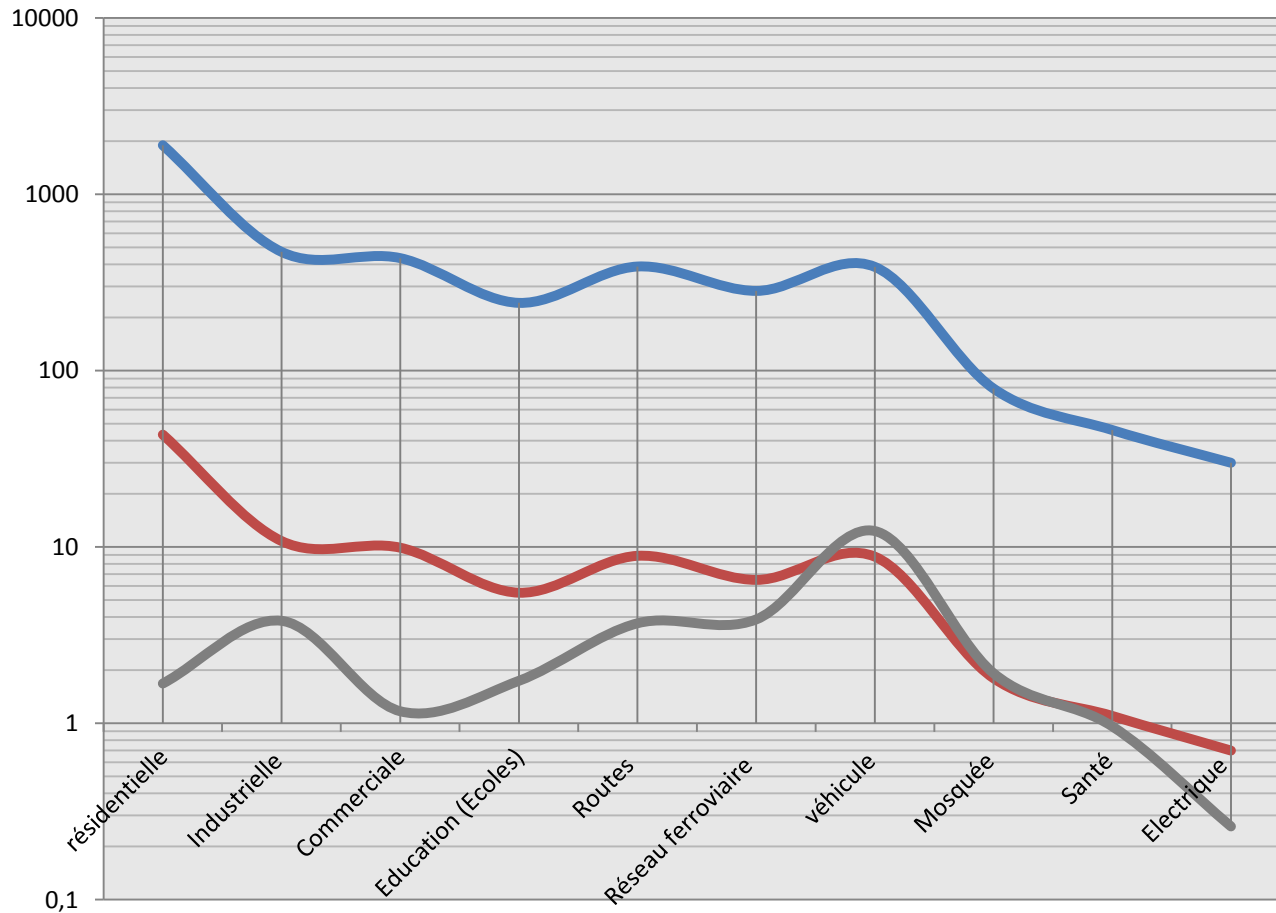
Pertes au niveau du pays en millions Dh



Source des données : M. Tabyaoui, IDRC Davos 2012

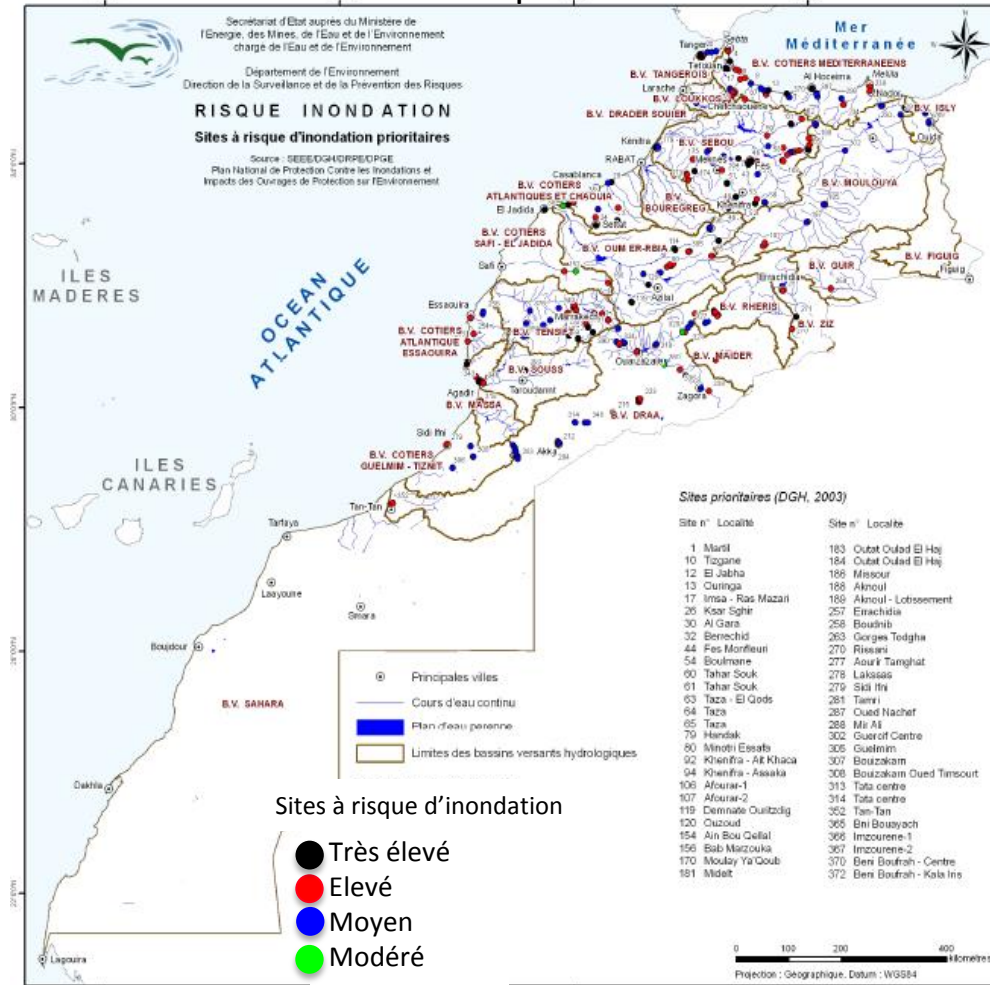
Inondation: pertes moyennes annuelles AAL

En Millions de Dh Average Annual Loss



- inondation Perte moyenne annuelle (AAL)
- Contribution Perte moyenne annuelle%
- Coût des pertes (pour mille)

Carte des sites inondables et liste des sites prioritaires



l'aléa décrit à travers deux principales composantes : la vitesse moyenne et la hauteur moyenne dans le lit majeur

- Mesures
- Témoignages

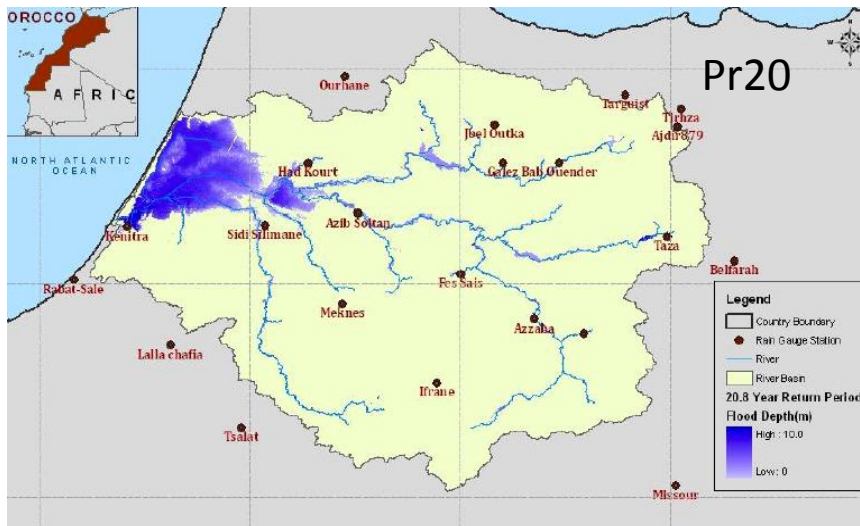
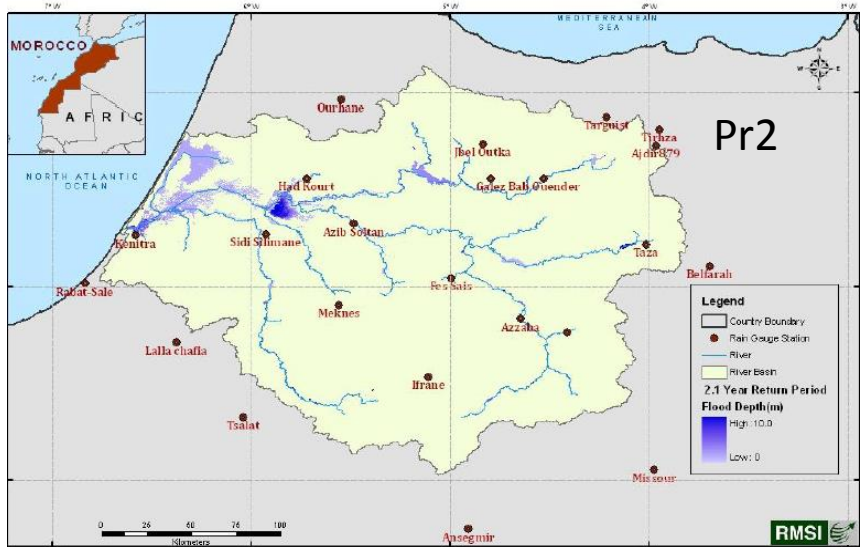
Sites prioritaires à l'échelle nationale

Sites	Nombre
Grandes villes	14
Villes moyennes	11
Petites villes	13
Gros douars	5
Vallées touristiques	3
Plaines agricoles	1
Palmeraies	4

Cartographies périodes de retour des risques d'inondation

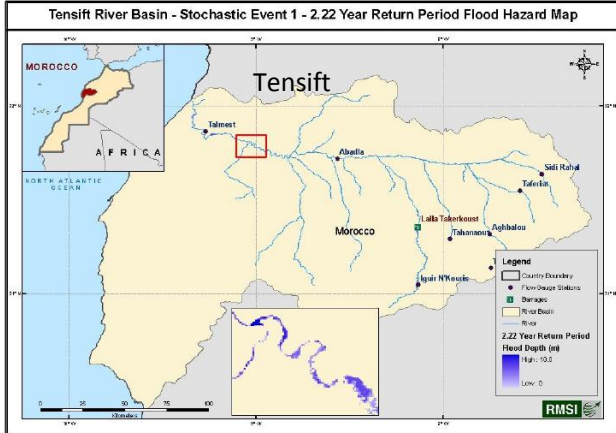
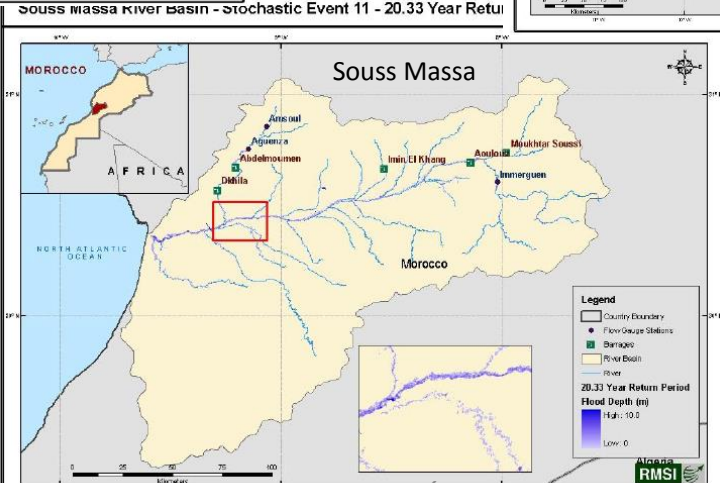
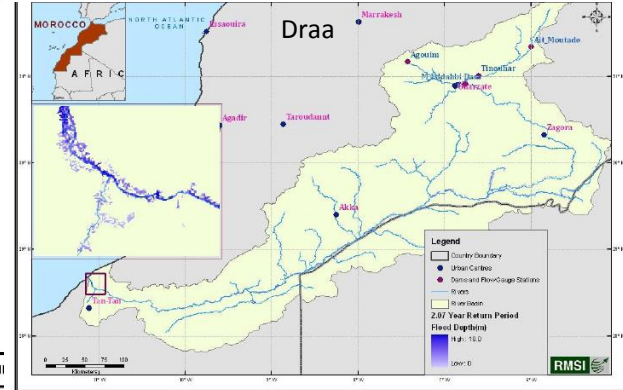
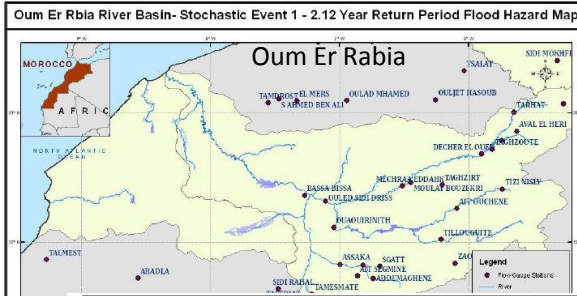
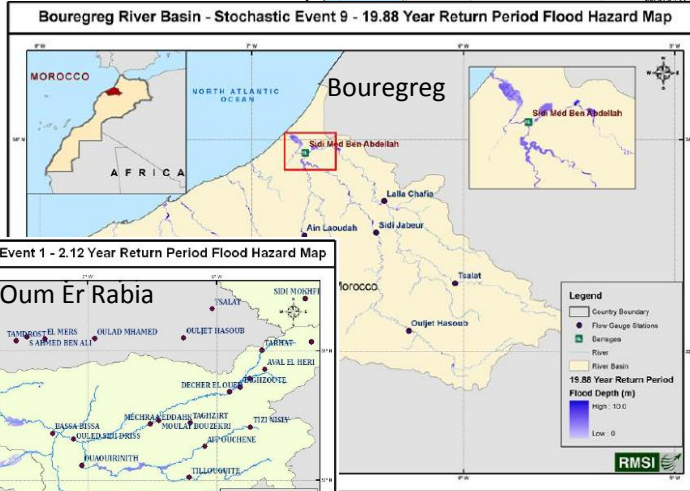
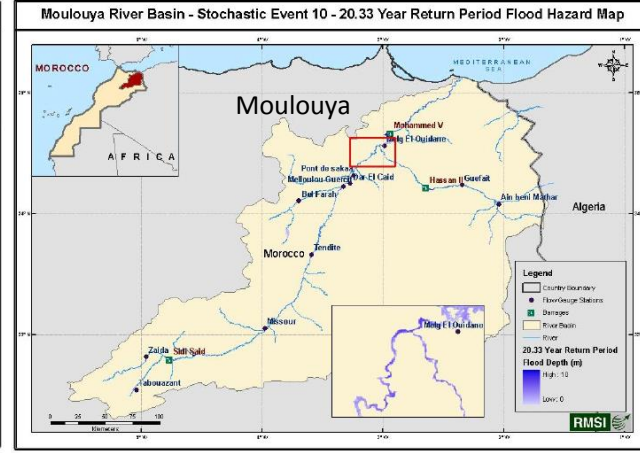
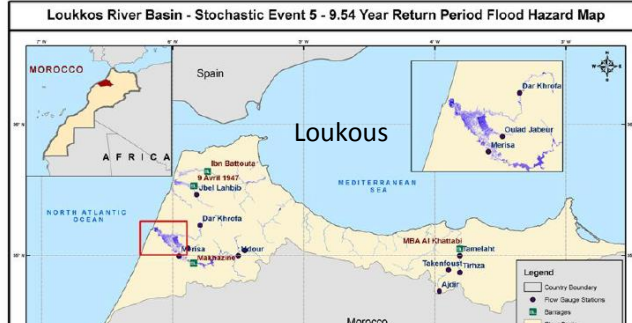
Carte des risques d'inondation au niveau du bassin de Sebou pour des périodes de retour de 2 et 20 ans

L'objectif de l'évaluation des risques d'inondation est de déterminer la **fréquence et la gravité** des inondations sur des intervalles différents d'occurrence, allant du plus fréquent aux événements rares et ce, en s'appuyant les informations météorologiques et physiques le plus précises possibles.



MAGG

Cartographie des risques d'inondation



MAGG

Profils de risques spécifiques aux aléas



L'inondation

Sécheresse

glissement de terrains

Feux de forêts

Aérosols

Tempêtes et surcôtes littorales

Vagues de froids

historique des événements de sécheresse au Maroc

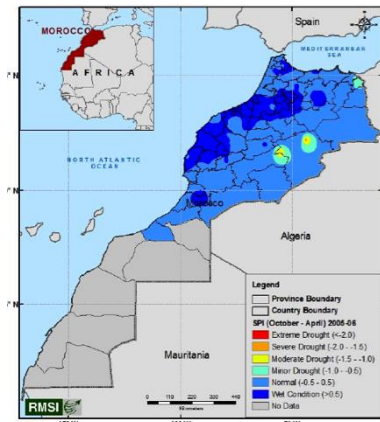
Occurrence de la sécheresse au Maroc (1940-2002)

période	Occurrence de la sécheresse	(%)
1940-1979	5 en 40 ans	12,5
1980-1995	6 en 16 ans	37,5
1996-2002	4 en 7 ans	57,1

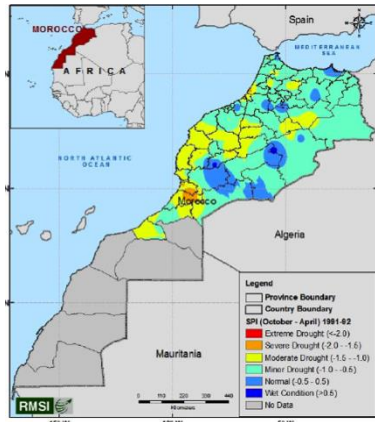
(Mhirit et al., 2011)

- L'occurrence de sécheresse au cours du 20e siècle n'a cessé de croître
- entre 1961 et 2008, de nombreuses régions du Maroc sont devenues plus arides (selon l'indice d'aridité de Martonne) (Driouech, 2009).
- La fréquences de la sécheresse ont augmenté d'un événement tous les 10 ans au début du 20ème siècle à 5 ou 6 événements tous les 10 ans au début du 21ème siècle (Agoumi 2003)

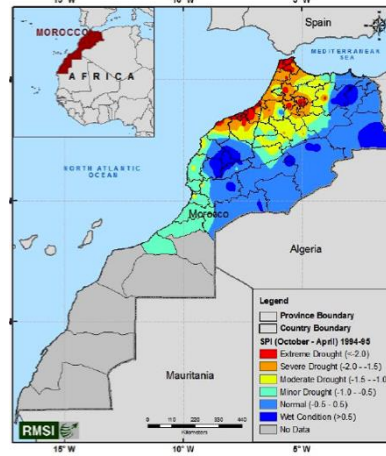
Répartition spatiale de la sécheresse



2005_2006
 Année normale

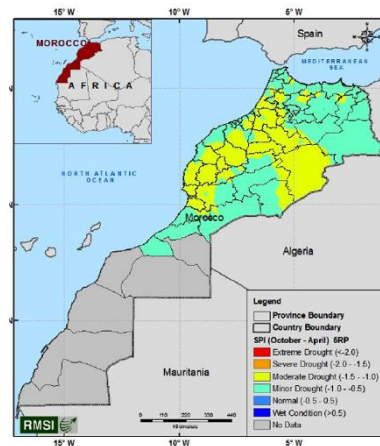


91-92 sécheresse mineure

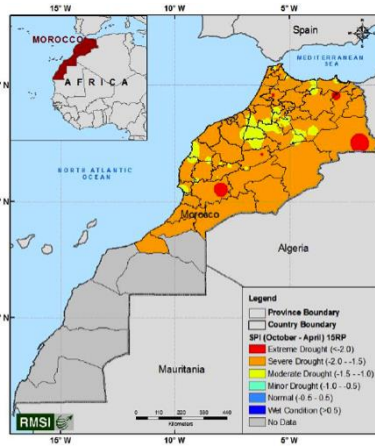


94-95

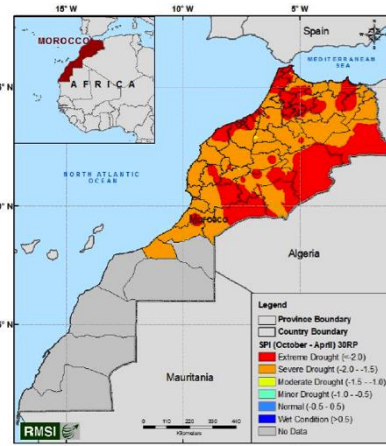
SPI



Pr-5 ans



Pr-15 ans



Pr-30 ans

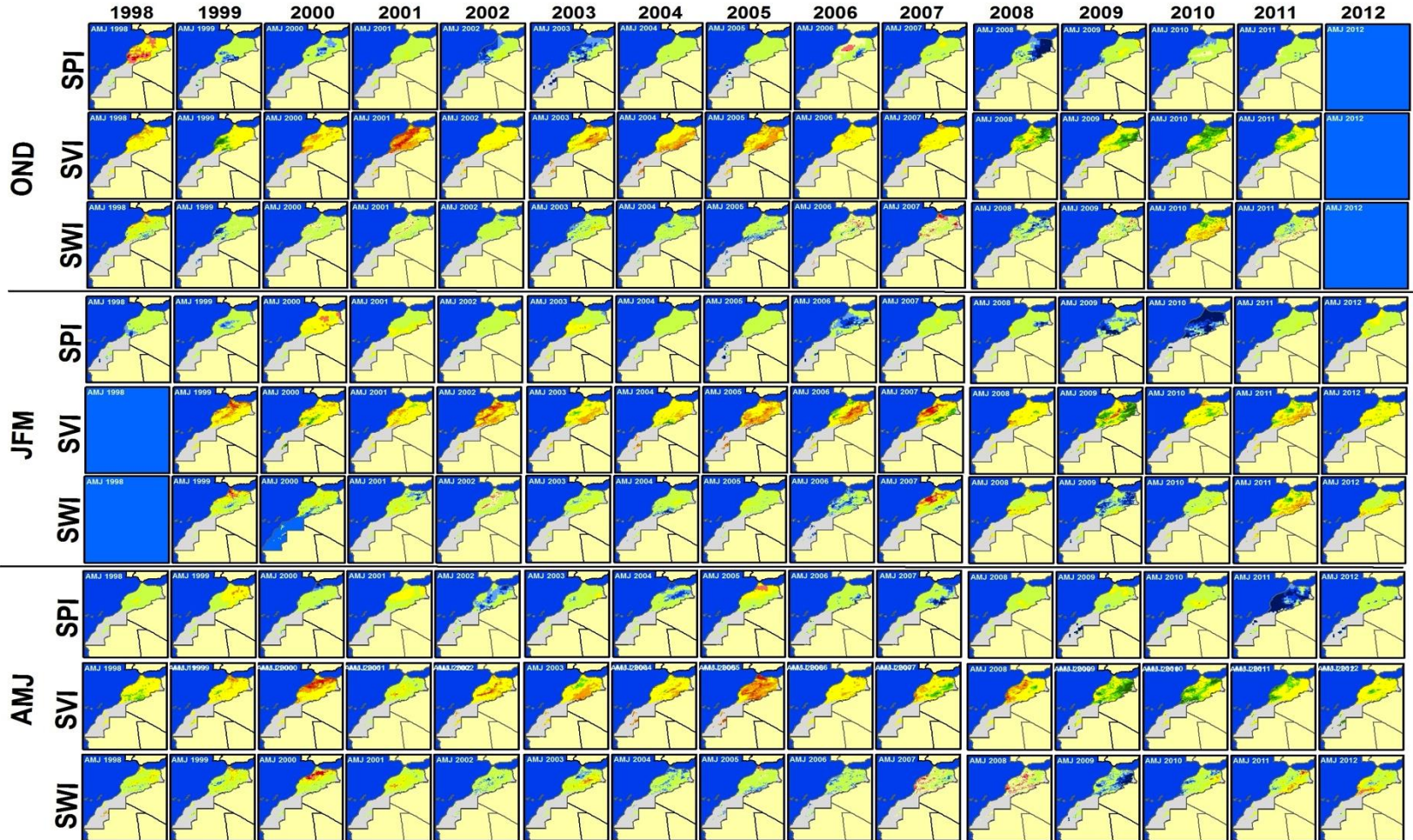
Suivi spatiotemporel de la sécheresse au Maroc 1998 – 2012

SPI : Standardized Precipitation Index, SVI : Standardized Vegetation Index, SWI : Standardized Water Index.

(Ezzine et al., 2013).

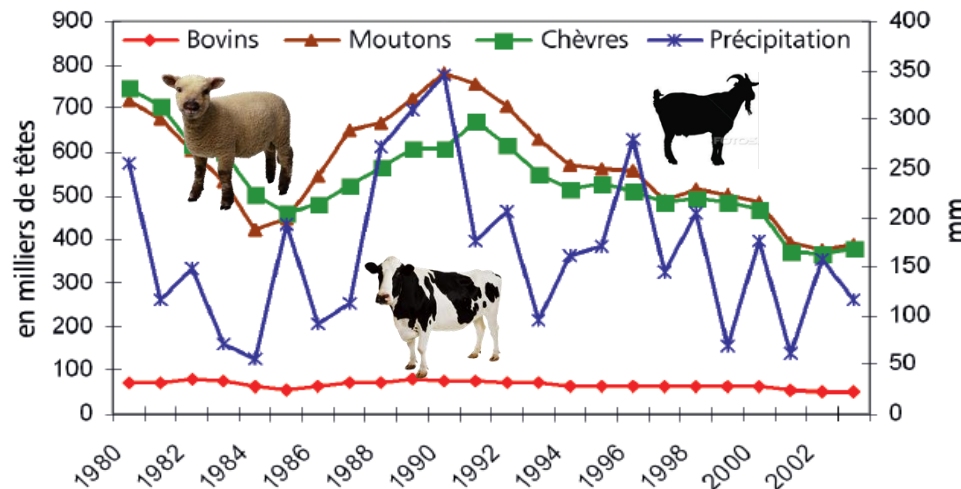
Seasonal monitoring of drought using SPI, SVI and SWI over Morocco (1998 – 2012)

Legend
 SPI : ■ Severely wet ■ Severely wet ■ Moderately wet ■ Near of normal ■ Moderate drought ■ Severe drought ■ Extreme drought
 SVI : ■ Severely wet ■ Severely wet ■ Moderately wet ■ Near of normal ■ Moderate drought ■ Severe drought ■ Extreme drought
 SWI : ■ Severely wet ■ Severely wet ■ Moderately wet ■ Near of normal ■ Moderate drought ■ Severe drought ■ Extreme drought



Sécheresses: impacts socio-économiques

- **1981-84:** La production agricole a été réduite de 40% environ
- **1994-95:** Baisse des revenus due à la sécheresse ont causé un recul du PIB de 7,6% en 1995, la production de céréales a chuté de 9,5 millions de tonnes en 1994 à 1,6 millions de tonnes en 1995 à cause de la sécheresse
- **1996-97:** la sécheresse a causé un recul du PIB de 2,3% en 1997
- **1999-00:** 275.000 personnes affectées. Dommages économiques: USD 900 millions. Le pays a importé environ 5 millions de tonnes de blé en 2001 (contre 2,4 millions de tonnes en année normale).
- **2004-05:** Taux de croissance économique réduit de 3,5 à 1,3% pour 2005
- **2006-07:** 700.000 personnes affectées. La production céréalière a atteint seulement la moitié des niveaux de l'année normale.



Comparaison entre l'évolution du nombre du bétail et précipitation dans la région de Draa entre 1980 et 2003. (IMPETUS)



Crise d'eau déclarée, L'opération bateaux-citernes en 1995 pour Tanger et Asilah

- La zone de Tanger a connu une sécheresse socioéconomique très sévère qui a sévi en 1991-1992 et 1992-93...Lorsque la sécheresse de 1994-95 est arrivée, la rupture des stocks a été complète.
- mobilisation de quatre bateaux-citernes affrétés pour transporter de l'eau entre Jorf Lasfar et Tanger.
- l'opération a duré 7 mois (31 mai 95- 2 janvier96), les bateaux ont effectué **237 voyages**.
- 5.642.590 mètres cubes transportés.
- Selon l'ONEP, le transport d'eau potable a coûté 190 M Dh
- Le coût du mètre cube d'eau est donc revenu à 44,30 Dh

Extrait : L'Economiste, Édition N° 212 du 11/01/1996

Profils de risques spécifiques aux aléas



1 Inondation

2 Sécheresse

Glissements de terrains

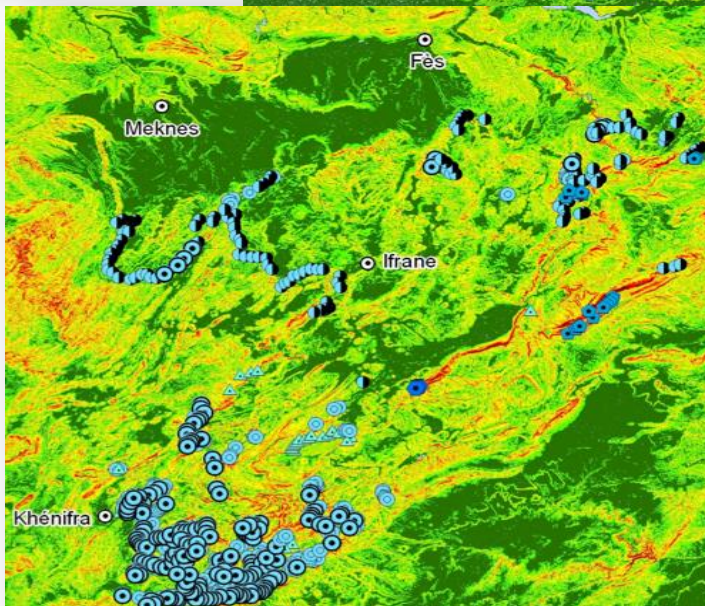
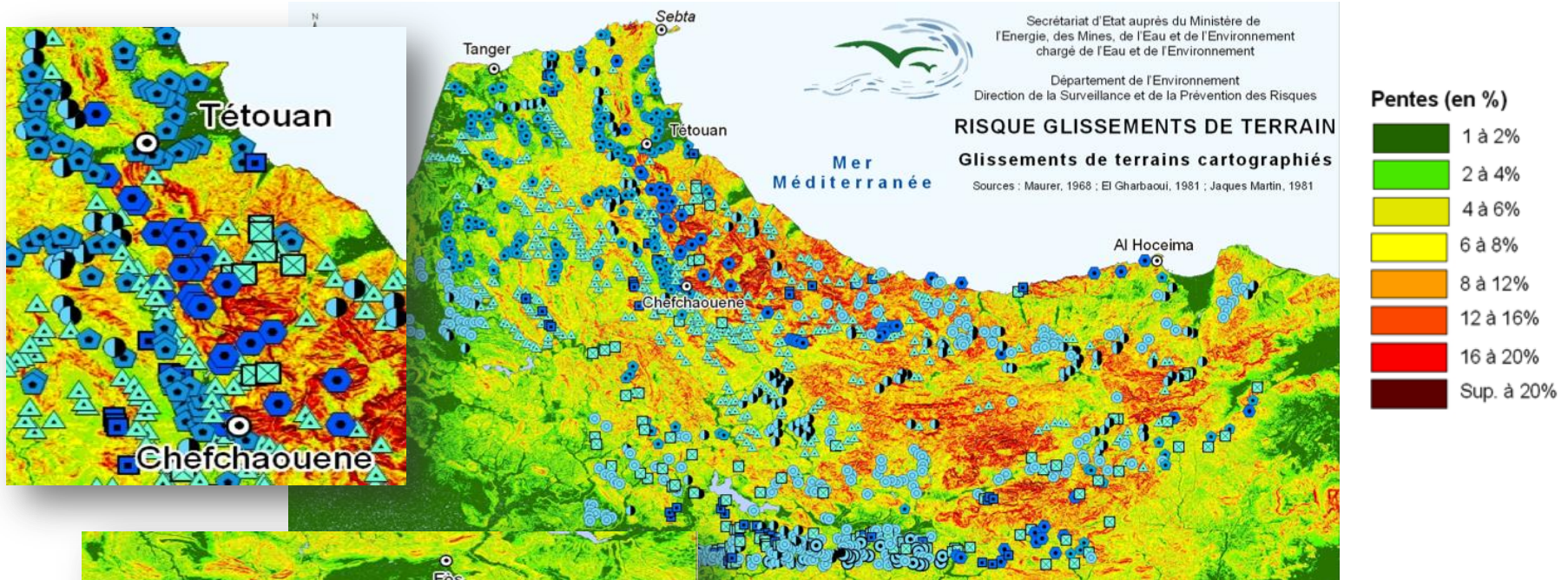
4 Feux de forêts

5 Aérosols

6 Tempêtes et surcotes littorales

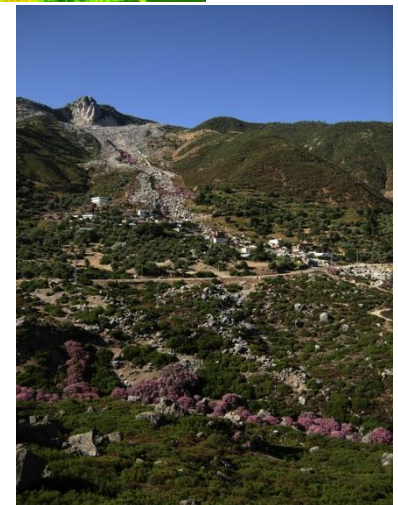
7 Vagues de froids

Mouvement de masse



Typologie des glissements

- Chute de bloc(s)
- Eboulis de débris
- Décrochement de bloc(s)
- Ecoulements de blocs
- Ecoulement de débris
- Solifluxion
- Coulée boueuse
- Glissement complexe



Eboulements Rif- Ph M Messouli 43

Evaluation probabiliste de l'aléa lié au mouvement de terrain



éboulement



Coulées boueuses



effondrement



glissement ;

plus de 2.000 instabilités ont été recensées dans la partie accessible du Rif

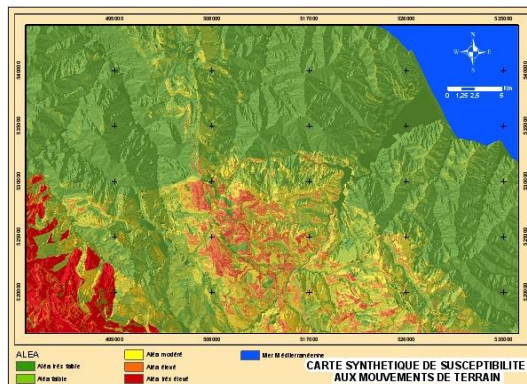
l'effondrement de Hafet Benzakour à Fès: 52 morts, destruction de dizaines d'habitations, (Agence Urbaine et de Sauvegarde de Fès, 2008)

Dhar el Harrag, l'un des plus spectaculaires.

Le réseau routier est incontestablement le secteur le plus touché

(Ezzine et al. 2008)

Carte synthétique de susceptibilité aux mouvements de terrain



Profils de risques spécifiques aux aléas



1

L'inondation

2

La sécheresse

3

Glissements de terrains

4

Feux de forêts

5

Aérosols

6

Tempêtes et surcotes littorales

7

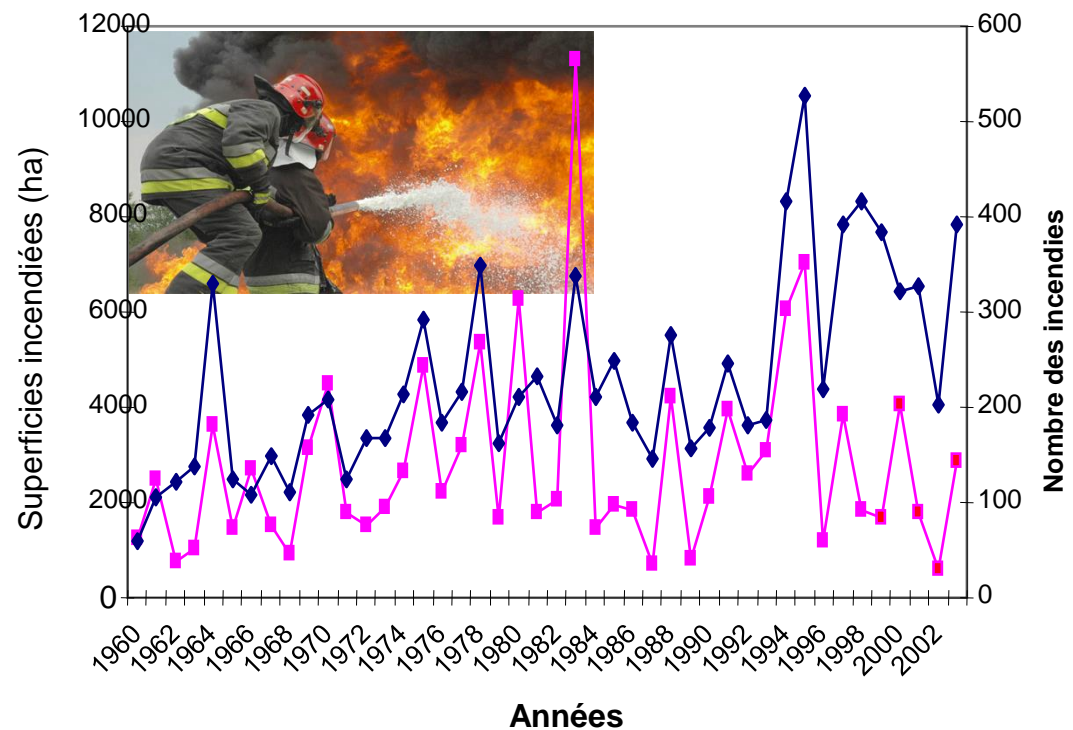
Vagues de froids

Bilan des incendies (1960-2005)

Au Maroc, les incendies sont en grande majorité d'origine humaine

- La foudre est responsable de 80% des départs de feu dans le monde (FAO)
- 37% des causes sont involontaires (carbonisation et utilisation non contrôlée des feux par la population, bergers, apiculteurs et passagers)
- 8% sont volontaires.
- 55% dont l'origine reste inconnue est importante.

Augmentation du nombre annuel moyen de jours avec risque d'incendie



Source: HCEFLCD

Profils de risques spécifiques aux aléas

L'inondation

La sécheresse

Glissements de terrains

Feux de forêts



Aérosols

Tempêtes et surcôtes littorales

Vagues de froids

Impacts des tempêtes de sable

Climat

Forçage radiatif négatif (IPCC AR4, 2007)

Dépôt des éléments nutritifs

Forêt tropicale

fertilisation de l'Océan

Productivité du plancton /blooms algues

Ecosystèmes

corail

Mammifères

Mollusques

Santé Humaine

Respiration et asthme

Cardiovasculaire

Méningite



Impact des tempêtes de poussière sur l'économie

- Provoque la perte des sols de zones arides (matière organique)
- provoque des dommages aux plantes cultivées
- visibilité réduite - affectant le transport aérien et routier
- dépôt de particules sur les pales des éoliennes, et les panneaux solaires



Photos M Messouli



Profils de risques spécifiques aux aléas

1 L'inondation

2 La sécheresse

3 Glissements de terrains

4 Feux de forêts

Aérosols

Tempêtes et surcotes littorales

7 Vagues de froids



La submersion marine: historique

<http://www.mtpnet.gov.ma>

« ...4 voiliers, 3 remorques, 9 gros chalands furent perdus complètement, 13 autres furent plus au moins avariés. De ce fait le trafic du port resta pendant de longs mois en souffrance... » Extrait : [Gallois](#) (1920)

Safi- 20 février 1966 tempête océanique, accompagnée de vents qui soufflaient à 60km/h, d'une durée exceptionnellement longue (48h). Bateaux de pêche projetés sur les terre-pleins du bassin portuaire

AGADIR- Tempête du 20 février 1966: « ... la grande jetée, rails déformés et blocs du couronnement (40 tonnes) projetés, les chemins de fer furent emportés..., la canalisation d'hydrocarbures fut arrachée sur près de 150 m»



Port de Casablanca en 1913 (houle dans la darse portugaise)



La submersion marine: phénomène d'échelles différentes, et évènements conjoints

1956, 1657, 1963 principalement M'diq et Martil ont été inondés par des marées de tempêtes

destruction du mur de protection de la route (houles (89 et 90) , avec une forte érosion des plages et apparition des platiers rocheux sous-jacents.

A Agadir onze bateaux au port d'Agadir ont rompu leurs amarres, à cause d'une tempête, jeudi 18 février 2010, et ont dérivé vers le carré d'amarrage de la pêche artisanale, causant d'énormes dégâts. Selon la profession, «près de 200 barques ont été détruites et les pertes pourraient être estimées à 10 millions de DH».

L'Economiste : Édition N° 3217 du 22/02/2010



(Niazi, 2007)

Aléa submersion

Inondation lors d'une tempête
+ submersion permanente liée à la
montée du niveau marin
(changement climatique)

Risque

- Dommages au bâti, personnes
- Impacts socio éco, environnemental
 - ✓ Salinisation
 - ✓ Perte de terres agricoles
 - ✓ Zones humides
 - ✓ Évolution des rivages par érosion



Profils de risques spécifiques aux aléas

- 1 L'inondation
- 2 La sécheresse
- 3 Glissements de terrains
- 4 Feux de forêts
- 5 Aérosols
- 6 Tempêtes et surcotes littorales
- 7 **Vagues de froids**

Vagues de froid et de chaleur

- **Vagues de froid: Anfgou 2007** , exposition (1600m, t - 20°C) **Vulnérabilité** (Isolement, Pas de médecin, pas de téléphone..., **Catastrophe**: 26 morts.
- **Grêle et gelée**: En 1990, les pertes économiques s'élevaient à plus de 20 Milliards de centimes. Les pertes d'emploi du secteur agricole dues à la grêle s'évaluent en moyenne à 100 jour.travail/ ha /année . (DMN)
- **Les vagues de chaleur** impactent la conduite des agrumes dans certaines régions du Royaume
- **Electricité** : la vague de chaleur provoque un pic record de consommation (climatisation et Pompage)

Grandes lignes :

Pourquoi s'intéresser aux extrêmes? Qu'attendre du Rapport ? Position/SREX?

Les changements observés dans les conditions climatiques et météorologiques extrêmes au Maroc

Bases de données utilisées

Exposition, Vulnérabilité et Impact des extrêmes climatiques

Profils de risques spécifiques aux aléas



Conclusions et étapes prochaines

CONCLUSIONS

1. Les extrêmes climatiques : Le raccourcissement de la période de retour implique des fréquences accrues des extrêmes (temp, vagues de chaleur, sécheresse...)
2. Exposition contribuent grandement à la transformation du risque en catastrophes
3. Les **vulnérabilités** sont généralement constatées mais peu ou non évaluées
4. Ce sont les **inondations** qui font le plus de morts
5. C'est la **sécheresse** qui affecte le plus de marocains
6. Les analyses quantitatives montrent que les risques de catastrophes naturelles sont un problème non-résolu du développement.
7. Les pertes découlant de ces catastrophes remettent en question l'achèvement des objectifs du millénaire pour le développement dans le pays.
8. Les milieux socio-économiques et écologiques sont hautement vulnérables vis à vis des aléas climatiques
9. Manque de données (rural, urbain, outils)
10. La dégradation des écosystèmes et une perte de la biodiversité

Prochaines étapes

1. Analyse et Réflexion sur le cadre institutionnel et gestion des connaissances
 - ✓ SAP
 - ✓ CAH
 - ✓ MnhPRA...
2. Etudes prospectives:
 - ✓ Simulation d'un événement extrême (submersion marine)
 - ✓ "*What if scenarios*" par secteur
3. Recommandations

