



Définir les investissements climatiques prioritaires pour les populations côtières

Adrien Comte, Linwood Pendleton, Emmanuelle Quilléro, Denis Bailly

du MAEDI, de SESYNC, de la Fondation Prince Albert II de Monaco, et du LABEX Mer (Bretagne)

Que veut-on savoir?



Comment?
Indices Globaux,
Indicateurs, et
Cartes

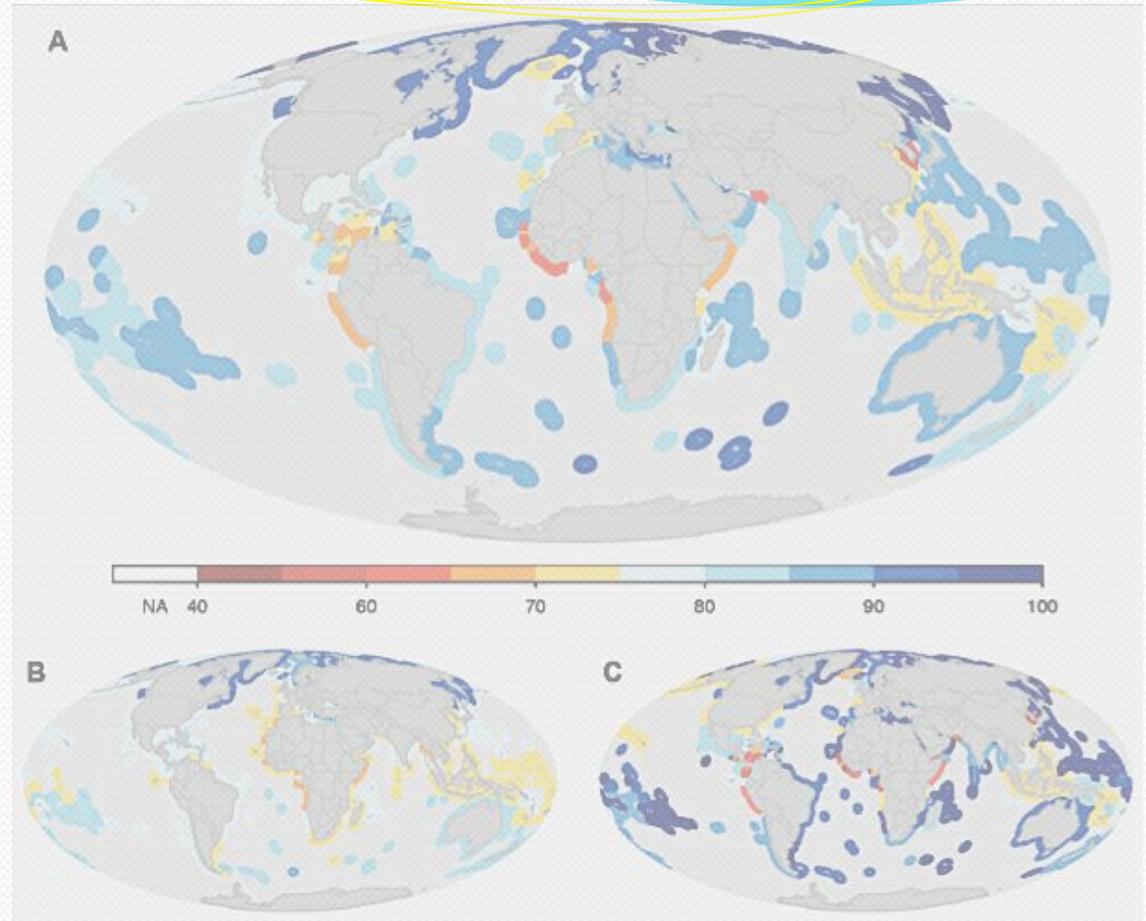




Indices Globaux, Indicateurs, & Cartes:
Ils peuvent montrer où sont les
meilleures opportunités pour les
investissements climatiques?



Ocean Health Index



Ocean Health Index scores for (A) overall biodiversity, (B) species, and (C) habitats. The higher the number, the better the score. (doi:10.1371/journal.pone.0060284.g002) - See more at: <http://blog.conservation.org/2013/06/for-global-marine-life-a-much-needed-checkup/#sthash.W0hRxaj1.dpuf>

World Risk Report



Coasts @ Risk

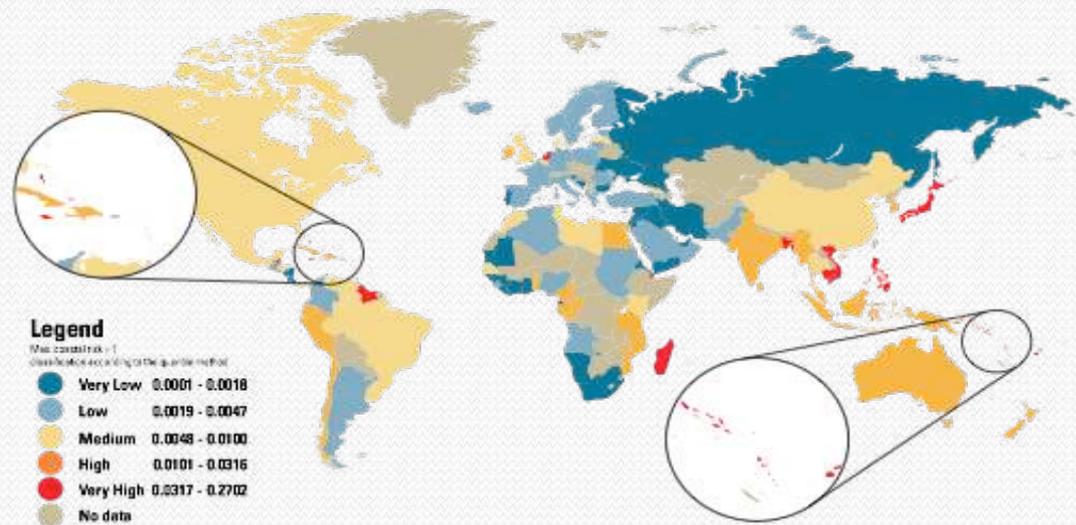
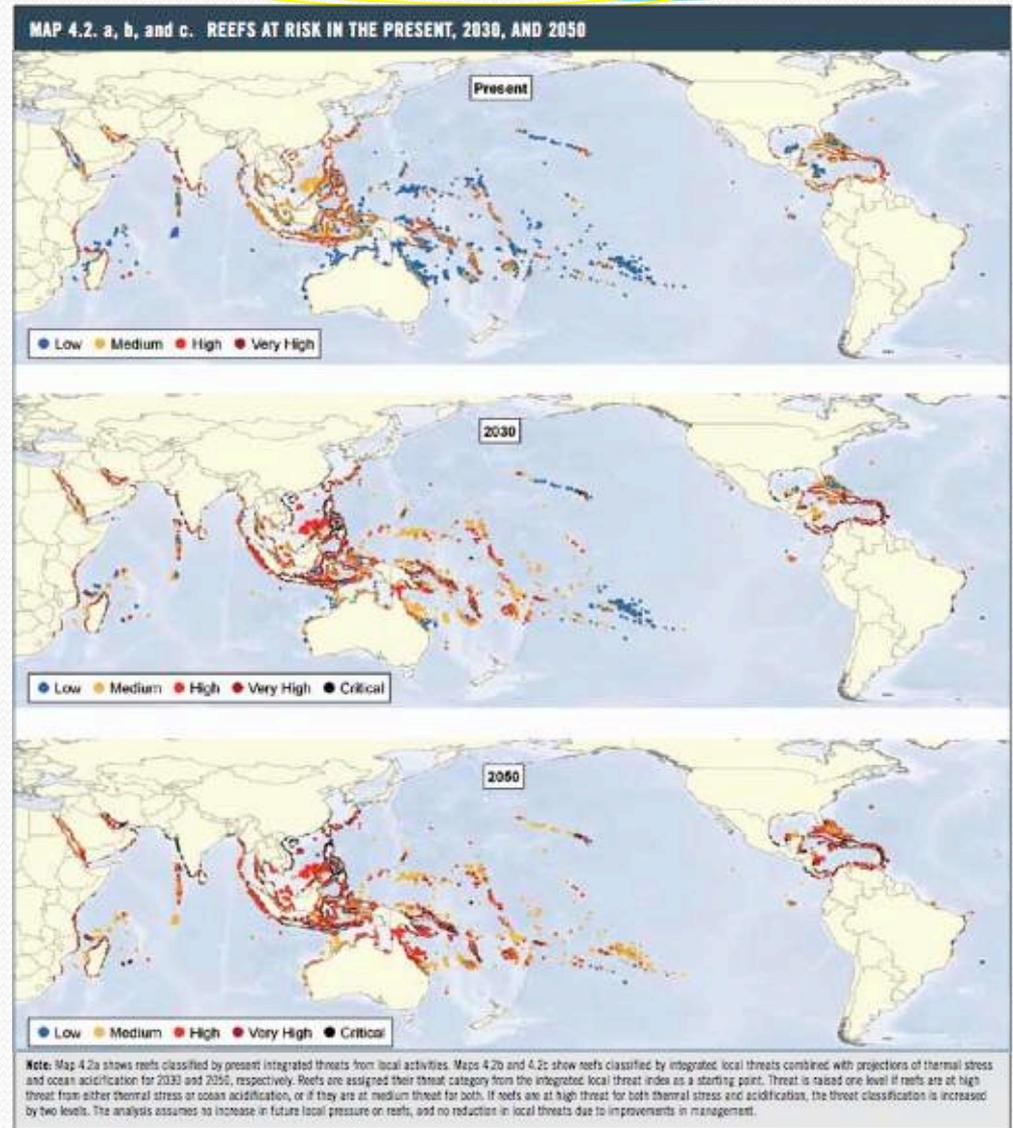


Figure 12: C@R Index map

Reefs at Risk Revisited



Que nous indiquent-elles ?

Faible niveau de similitudes

Pays identifiés dans le top 10 de six études globales de vulnérabilité des côtes et océans aux changements globaux

orange: pays identifié dans 3 études; jaune: pays identifié dans 2 études; blanc: pays identifié dans 1 étude

Vulnerability Ranking					
R@R*	C@R	Oceana 2012	Allison et al 2009	Ocean Health Index 2014	Oceana 2009
Kiribati	Kiribati	Kiribati	Sierra Leone	Sierra Leone	Philippines
Philippines	Philippines	Sierra Leone	DR Congo	DR Congo	Indonesia
Comoros	Fiji	Comoros	Mozambique	Haiti	Australia
Fiji	Vanuatu	Mozambique	Angola	St. Vincent and Grenadines	France
Haiti	Antigua and Barbuda	Cook Islands	Mali	Dominica	Japan
Indonesia	Bangladesh	Eritrea	Mauritania	East Timor	Malaysia
Vanuatu	Brunei Durassalam	Madagascar	Niger	Ivory Coast	Netherlands
Grenada	Saint Kitts and Nevis	Pakistan	Peru	Liberia	New Zealand
Tanzania	Seychelles	Thailand	Russian Federation	Libya	United Kingdom
	Tonga	Togo	Senegal	Nicaragua	United States

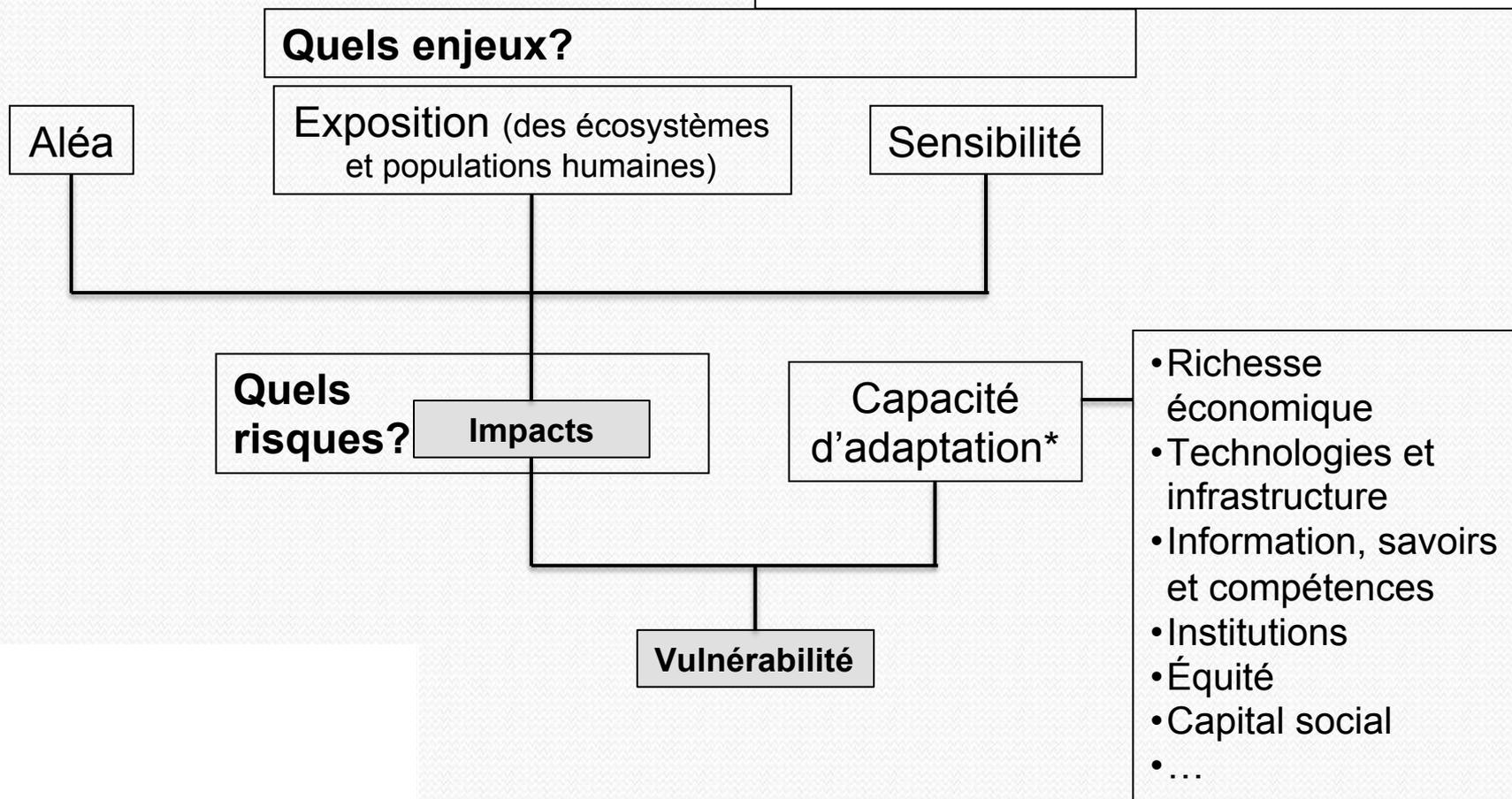
Pourquoi ces différences?



L'approche commune

Facteurs (descriptifs)
Conséquences prédites et spéculatives

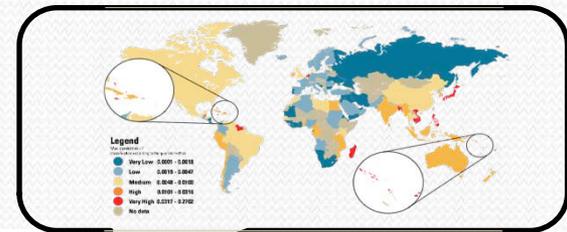
* Plus spécifiquement lié à un contexte donné par rapport à d'autres facteurs descriptifs



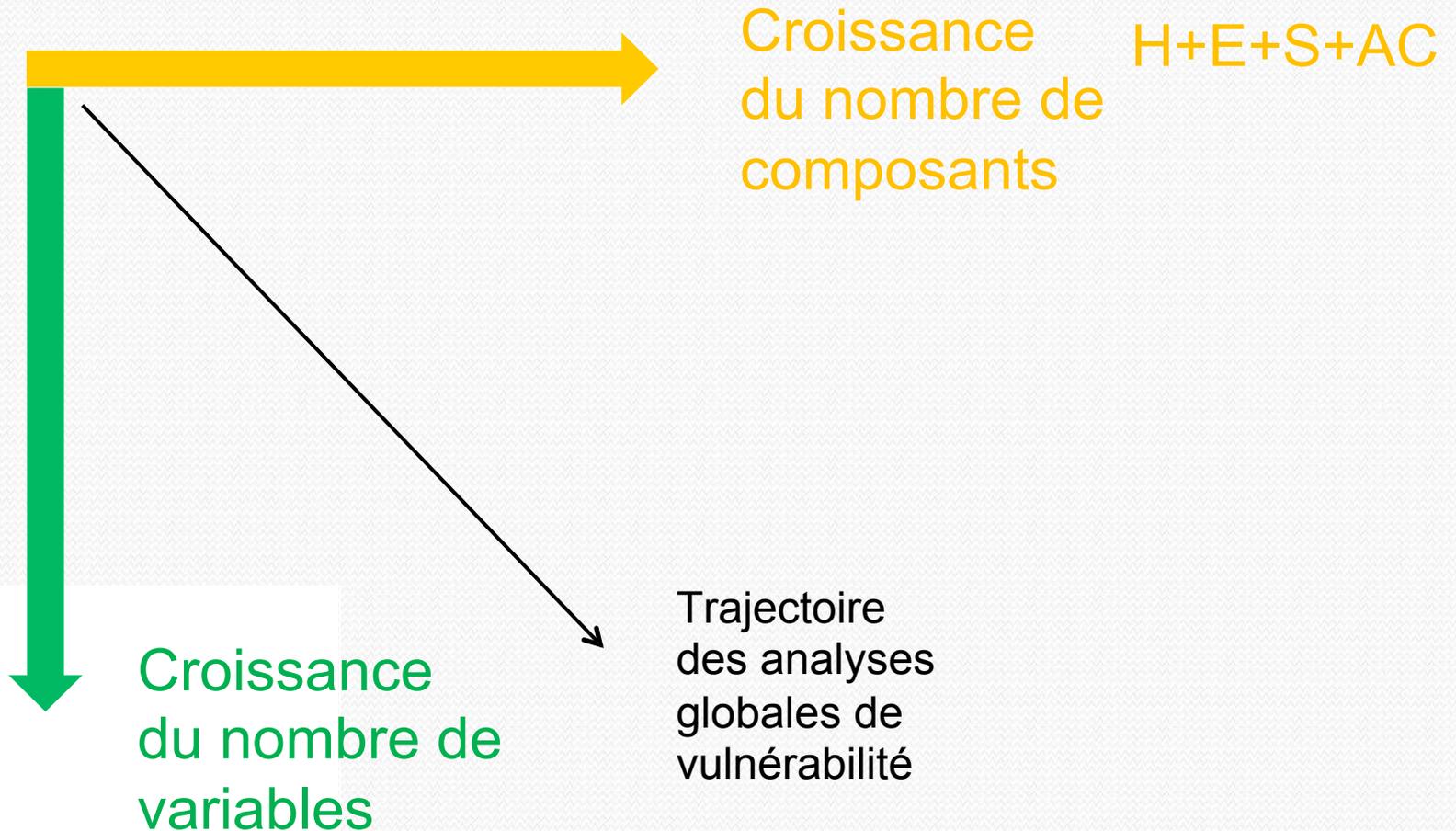
Pourquoi les différences: Aléas, Expositions, et agrégation des variables différents

	Reefs at Risk			Coasts at Risk		Allison et al 2009
Aléa (H)	Pollution	Activités humaines locales	changement climatique (stress thermique & acidification des océans)	Evènements extrêmes	Changement climatique (montée du niveau de la mer)	changement climatique (stress thermique)
Exposition (E)	Combinaison des dangers locaux et globaux pour les récifs coraliens			Populations côtières exposées aux aléas		Indicateur du niveau de changement climatique projeté
Vulnérabilité (ou risque)	E*S*AC			E*(S+CC+AC)		E+S-AC

Qu'est-ce que ces différents indices signifient du point de vue climatique?



La croissante complexité des analyses empêche une compréhension des enjeux des changements globaux sur les côtes et les océans



Vulnérabilité et Capacité d'Adaptation:

Vulnérable à quoi?



toute?

TOP 27 REEFS @ RISK COUNTRIES

- 14 not top environmental threat
- 13 not top reef-dependence
- 7 neither (appear due to low AC)

à rien?



Vulnérabilité et Capacité d'Adaptation: un concept régional ou local

le revenu,
l'éducation,
la santé,
le sexe

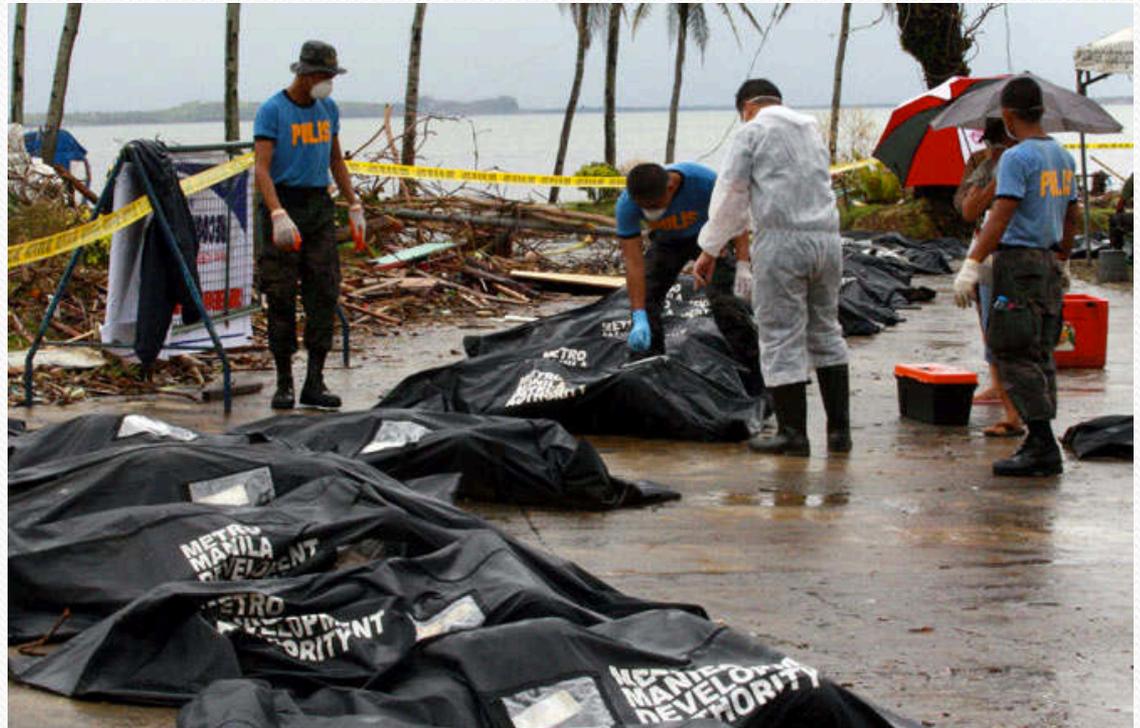


Green | Sun Nov 10, 2013 6:34pm EST

Related: WORLD, ENVIRONMENT, UNITED NATIONS

Philippines storm kills estimated 10,000, destruction hampers rescue efforts

TACLOBAN, PHILIPPINES | BY MANUEL MOGATO AND ROLI NG



Green | Mon Dec 8, 2014 2:41pm EST

Philippine capital braces for storm dead

DOLORES, PHILIPPINES | BY ERIK DE CASTRO



DISASTERS

27



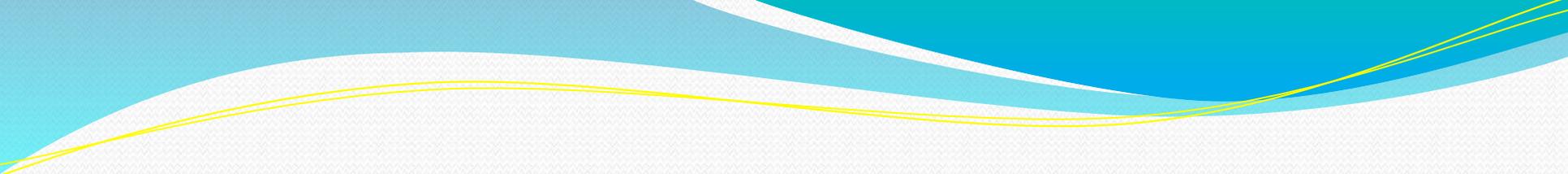
SCIENCES

politics sport football opinion culture business lifestyle fashion environment tech travel
Hurricane Sandy: the death toll detailed

133

AUX





Lost in the Noise:
trop de variables empêche une
compréhension de l'impact des
changements globaux



TABLE 6.1 VULNERABILITY ANALYSIS COMPONENTS, INDICATORS, AND VARIABLES

Component	Indicator	Variable	2 climate threats 4 local threats
Exposure	Threats to coral reefs	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reefs at Risk</i> integrated local threat index weighted by ratio of reef area to land area 	
Reef dependence	Reef-associated population	<ul style="list-style-type: none"> • Number of coastal people within 30 km of reefs • Coastal people within 30 km of reefs as a proportion of national population 	
	Reef fisheries employment	<ul style="list-style-type: none"> • Number of reef fishers • Reef fishers as a proportion of national population 	
	Reef-associated exports	<ul style="list-style-type: none"> • Value of reef-associated exports as a proportion of total export value 	
	Nutritional dependence on fish and seafood	<ul style="list-style-type: none"> • Per capita annual consumption of fish and seafood 	
	Reef-associated tourism	<ul style="list-style-type: none"> • Ratio of registered dive shops to annual tourist arrivals, scaled by annual tourist receipts as a proportion of GDP 	
	Shoreline protection	<ul style="list-style-type: none"> • Index of coastal protection by reefs (combining coastline within proximity of reefs, and reef distance from shore) 	
Adaptive Capacity	Economic resources	<ul style="list-style-type: none"> • Gross domestic product (GDP) + remittances (payments received from migrant workers abroad) per capita 	
	Education	<ul style="list-style-type: none"> • Adult literacy rate • Combined ratio of enrollment in primary, secondary, and tertiary education 	
	Health	<ul style="list-style-type: none"> • Average life expectancy 	
	Governance	<ul style="list-style-type: none"> • Average of worldwide governance indicators (World Bank) • Fisheries subsidies that encourage resource conservation and management, as a proportion of fisheries value 	
	Access to markets	<ul style="list-style-type: none"> • Proportion of population within 25 km of market centers (> 5000 people) 	
	Agricultural resources	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultural land area per agricultural worker 	



Reefs at Risk Revisited

22 variables

3 components



EXPOSURE

POPULATION EXPOSED TO

- A. Cyclones
- B. Floods
- C. Sea Level Rise
- D. Storm Surges
- E. Tsunamis

SUSCEPTIBILITY

PUBLIC INFRASTRUCTURE

- A. Percentage of population without access to improved sanitation
- B. Percentage of population without access to improved water source

NUTRITION

- C. Percentage of population undernourished
- D. Percentage of animal protein from fish

POVERTY AND DEPENDENCIES

- E. Dependency ratio [share of under 15-and over 65-year-olds in relation to the working population]
- F. Extreme poverty population living with USD 1.25 per day or less [purchasing power parity]

ECONOMIC CAPACITY AND INCOME

- G. Gini-Index
- H. Marine economic revenue (OHI¹) / GDP per country

NATURAL CAPITAL

- I. Fish catch
- J. Percentage of population that may receive risk reduction from reefs and mangroves [for tropical analyses only]

COPING CAPACITY

GOVERNMENT AND AUTHORITIES

- A. Corruption perception index
- B. Good governance [Failed States Index]
- C. Fish management effectiveness index

MEDICAL SERVICES

- D. Number of physicians per 10,000 inhabitants
- E. Number of hospital beds per 10,000 inhabitants

ECONOMIC COVERAGE

- F. Insurances [life insurances excluded]
- G. Livelihood diversity index

ADAPTIVE CAPACITY

EDUCATION AND RESEARCH

- A. Adult literacy rate
- B. Combined gross school enrollment

GENDER EQUITY

- C. Gender parity in education
- D. Percentage of female representatives in the National Parliament

ENVIRONMENTAL STATUS / ECOSYSTEM PROTECTION

- E. Water resources [taken from EPI²]
- F. Biodiversity and habitat protection [EPI]
- G. Forest management [EPI]
- H. Agricultural management [EPI]
- I. Fish stock status

INVESTMENT

- J. Public health expenditure
- K. Life expectancy at birth
- L. Private health expenditure

¹ OHI = Ocean Health Index

² EPI = Environmental Performance Index 2012

Coasts@Risk

34 variables

4 components



Ocean Health Index
77 variables
10 objectifs

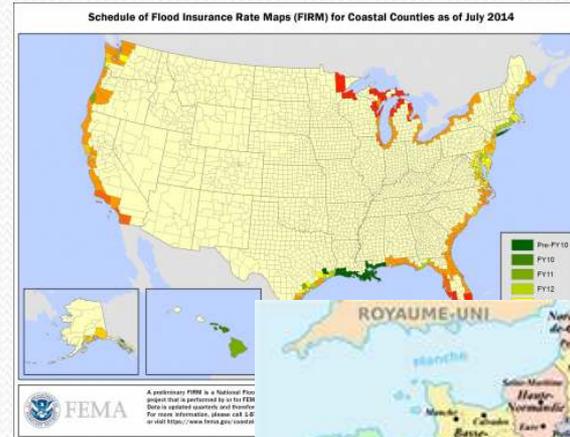
The image shows a vertical stack of five small, illegible tables. Each table appears to be a grid with multiple columns and rows, possibly representing data for the Ocean Health Index. The text within these tables is too small to read.

Analyse de cadrage au niveau mondial (1er niveau)



Proposition pour palier à ces problèmes:

Analyse plus poussée au niveau local* (2ème niveau)



Fema.gov

Investissements et actions pour le climat scientifiquement informés au niveau local



Analyse de cadrage au niveau mondial (1er niveau)

Identification de risques possibles et de voies d'impacts pertinentes au niveau local

CLIMAT → ECOSYSTEMES → GENS

Proposition pour palier à ces problèmes:

Analyse plus poussée au niveau local* (2ème niveau)

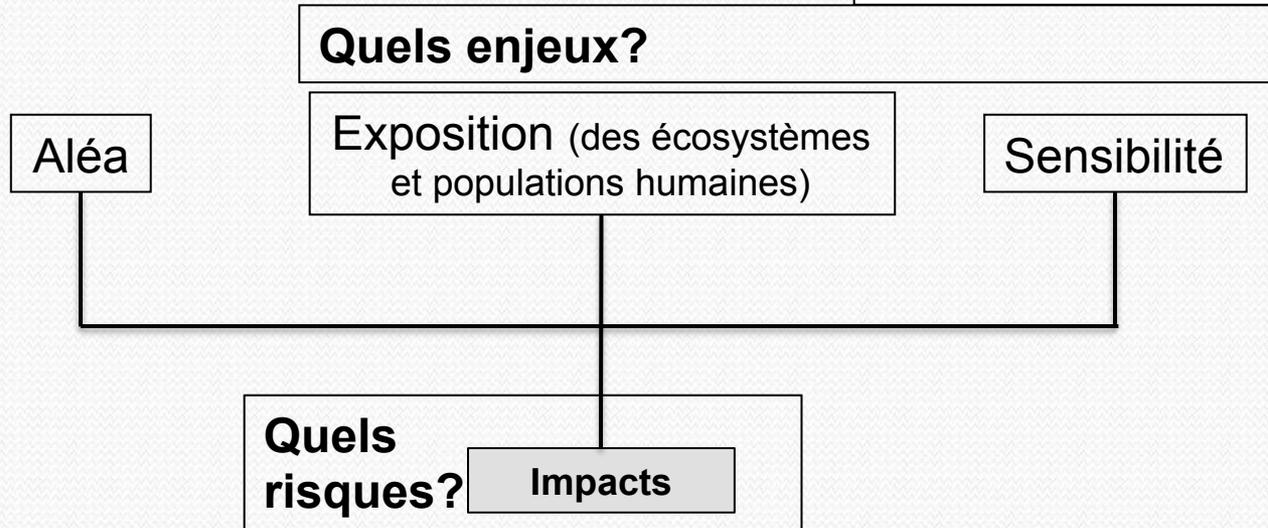
* Suivi, analyse de vulnérabilité

Investissements et actions pour le climat scientifiquement informés au niveau local

Niveau 1: global

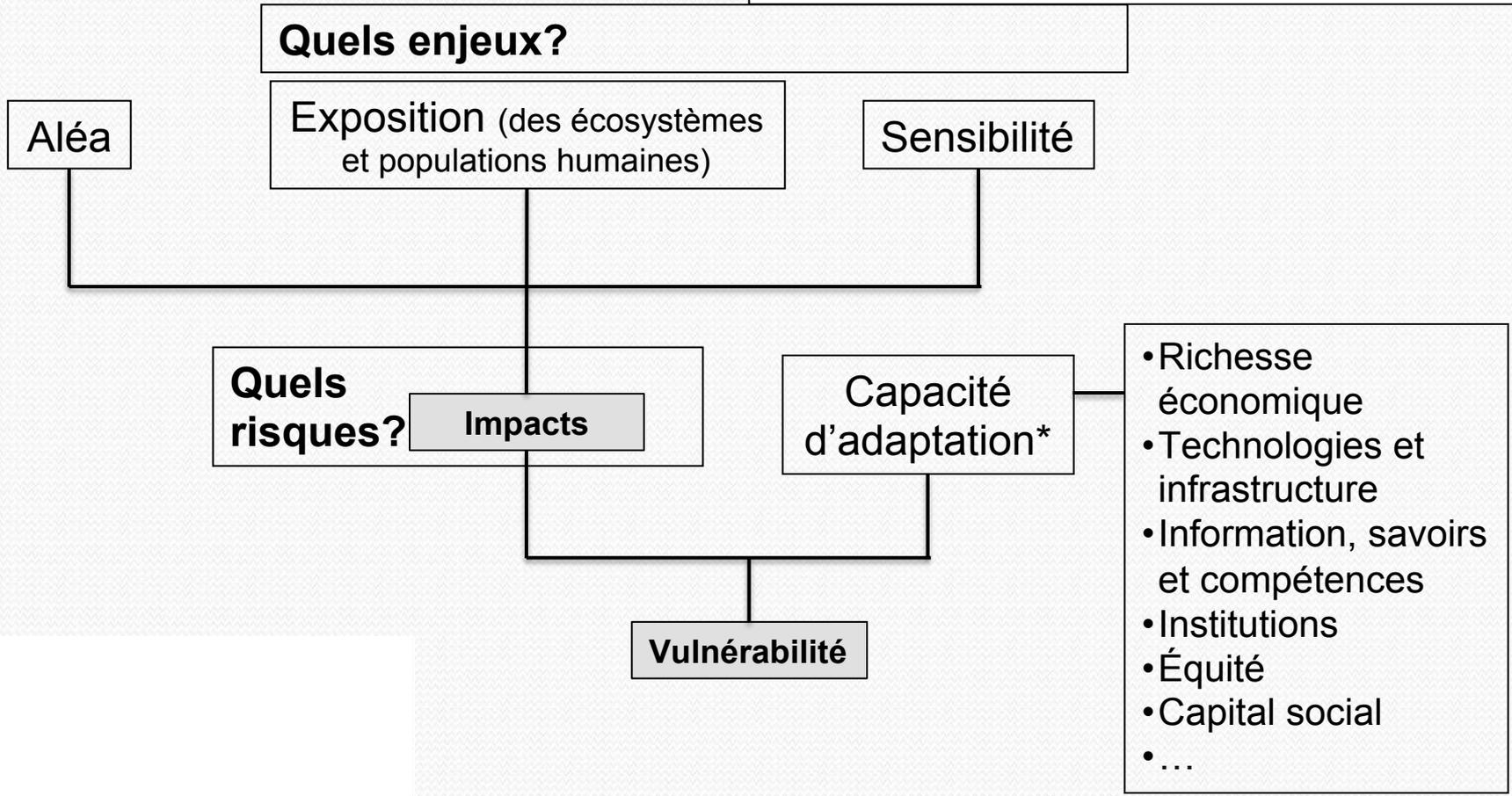
Facteurs (descriptifs)
Conséquences prédites et spéculatives

* Plus spécifiquement lié à un contexte donné par rapport à d'autres facteurs descriptifs



Niveau 2: local

Facteurs (descriptifs)
Conséquences prédites et spéculatives
* Plus spécifiquement lié à un contexte donné par rapport à d'autres facteurs descriptifs



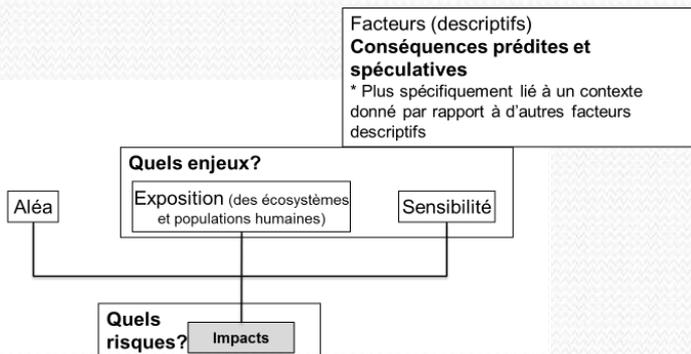
Niveau Global:

Δ changements environnementaux → Δ bien-être humain ?

ALEAS
EXPOSITION
SENSIBILITE
~~CAPACITE~~



IMPACT
~~VULNERABILITE~~



cyclones (C)

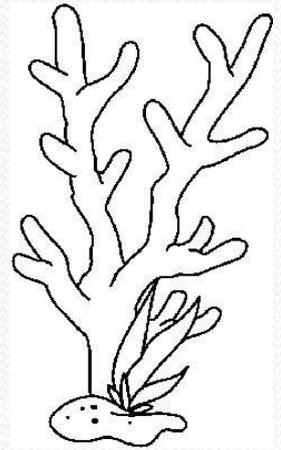
dommages

stress thermique (H_T)

blanchiment, réd de la croissance, de la maladie

acidification oceanique (H_{OA})

red fertilité, + H(t)



Protection du littoral

pêche dans les récifs coralliens

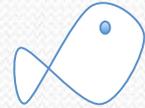
Low elevation coastal population



Proteggé par mangrove
Proteggé par récifs

Population: S(pop)

récolte, l'emploi, les revenus, nourriture: S(fish)



Aléas

Exposition Écologique

Services Ecosystemiques

Dépendence

Aléas écologique

Sensibilité

HE

x

S

IMPACT

e.g. Hoegh-Guldberg, O. (1999). Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. Marine and Freshwater Research, 50(8), 839–866. doi:10.1071/MF99078

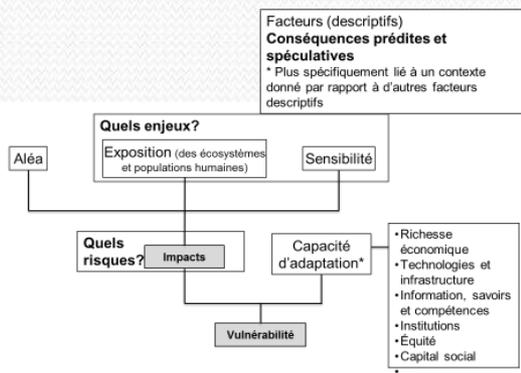
Niveau Local:

Δ changements environnementaux \rightarrow Δ bien-être humain?

ALEAS
EXPOSITION
SENSIBILITE
CAPACITE



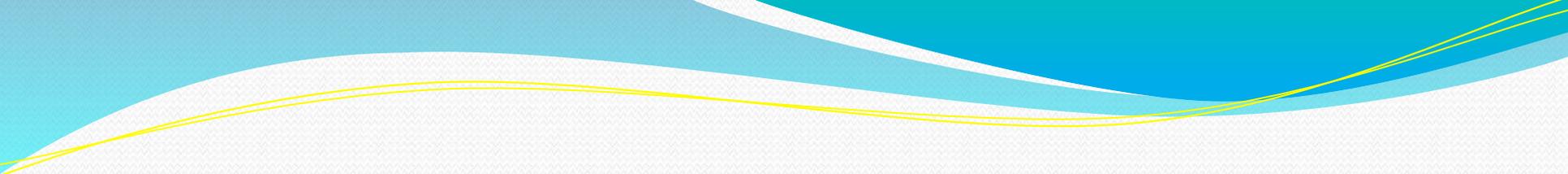
VULNERABILITE



RÉSUMÉ: Pour utiliser les indices globaux pour **les investissements climatiques prioritaires**

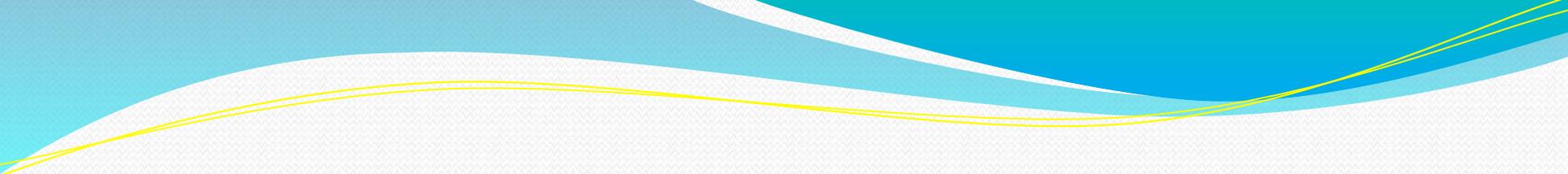


- 1) Besoin de revisiter les analyses de vulnérabilités au niveau global
 - simplification des études globales
 - compréhension des chaînes d'impact des changements globaux
- 2) Elaboration d'une approche en 2 étapes
 - impact potentiel au niveau global
 - vulnérabilité au niveau local
- 3) Besoin de ces nouvelles méthodes pour guider l'investissement dans la recherche et l'action publique



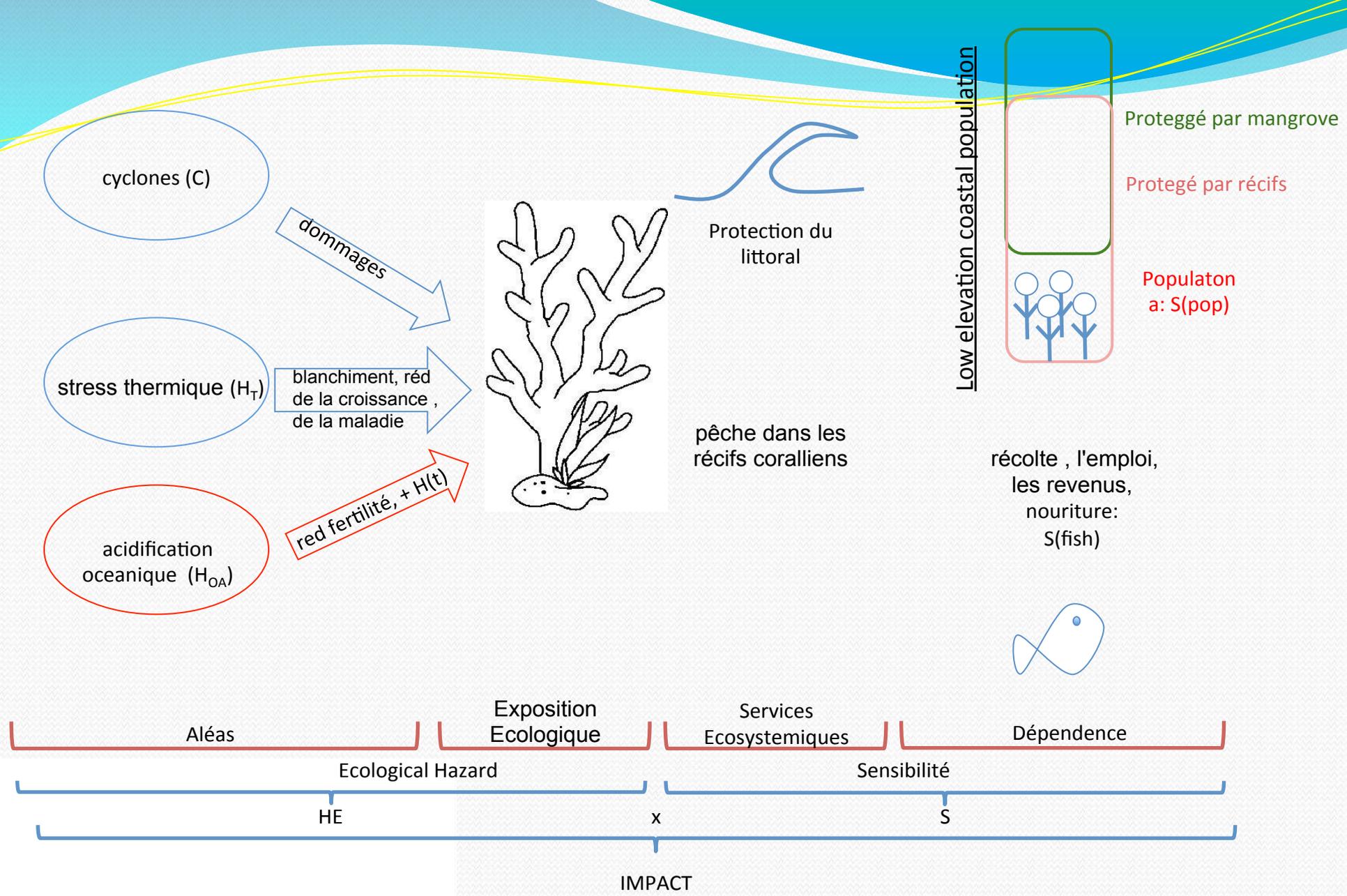
Back up slides





Example of global
scoping study:
Impacts of global
change on coral
reefs

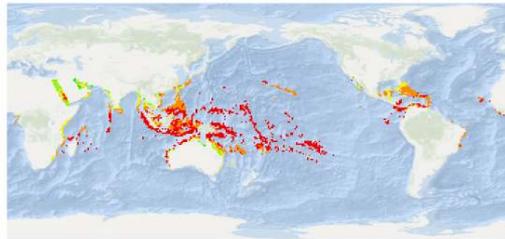




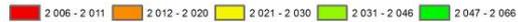
e.g. Hoegh-Guldberg, O. (1999). Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. *Marine and Freshwater Research*, 50(8), 839–866. doi:10.1071/MF99078

Une Carte des Aléas

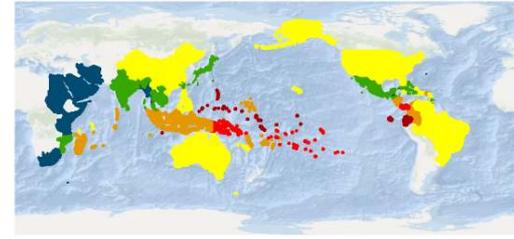
Thermal Stress



Onset (Year) When Critical Thermal Stress Reached



Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA NGDC, and other contributors

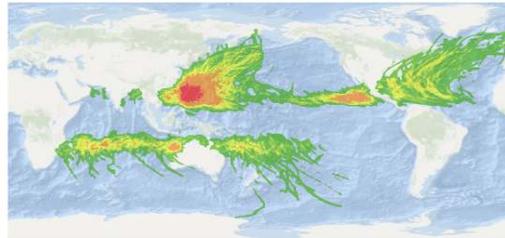


Adjusted Z Score (onset of thermal stress) by quintile, top quintile split in two shades of red

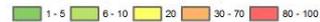


Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA NGDC, and other contributors

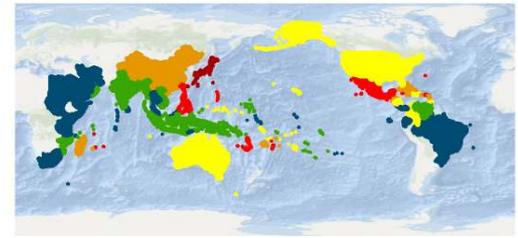
Cyclone



Tropical Cyclone Frequency 1970-2009



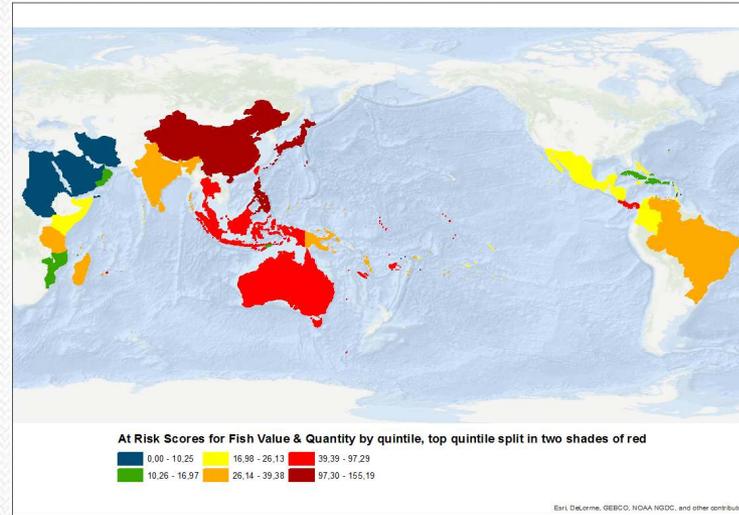
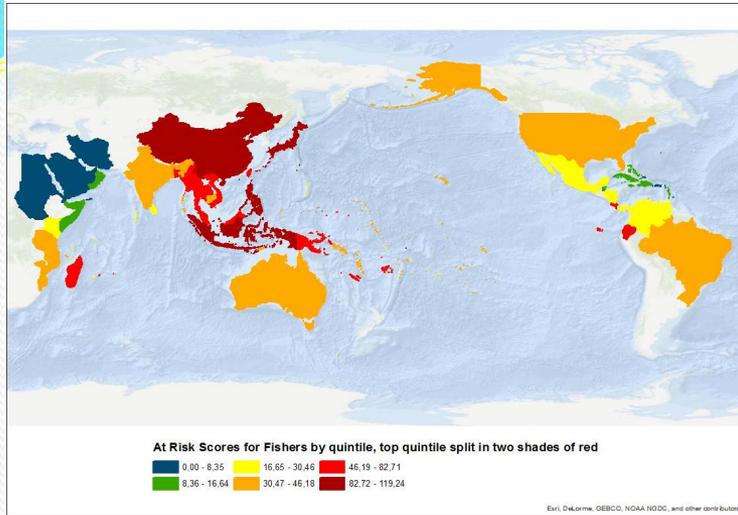
Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA NGDC, and other contributors



Annual cyclone frequency by quintile, top quintile split in two shades of red

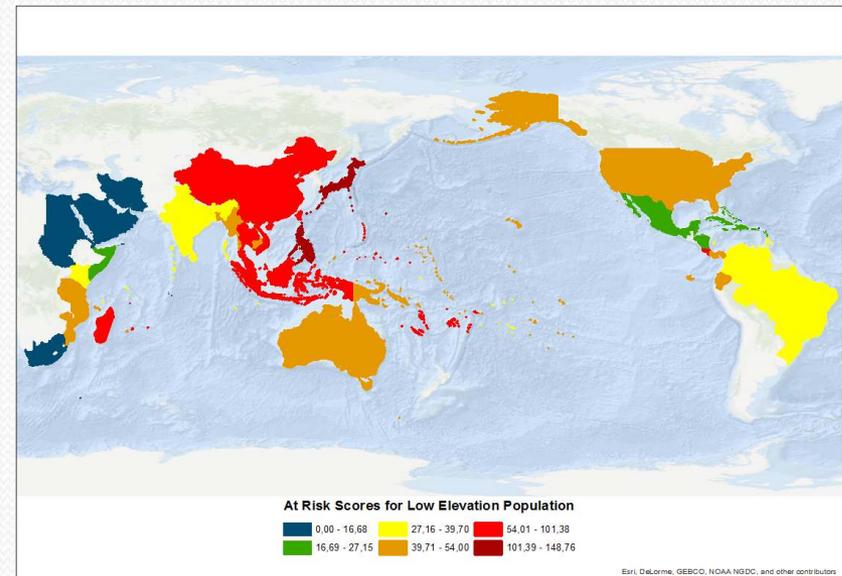


Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA NGDC, and other contributors

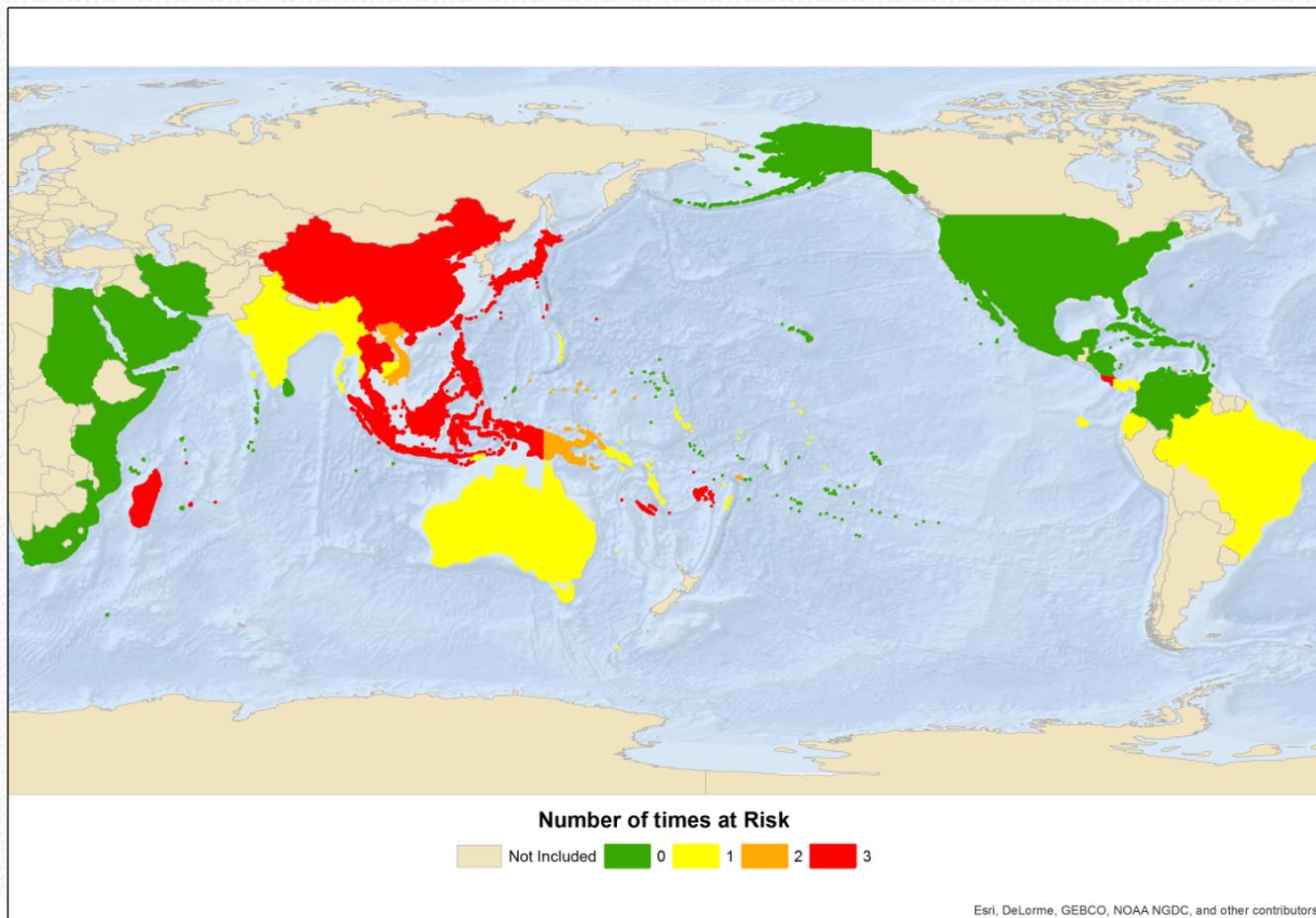


... dépendance à la pêche élevée et les effets de l'AO sont les plus sévères

... population à risque élevé et les effets de l'AO sont les plus sévères



Pays à Risque



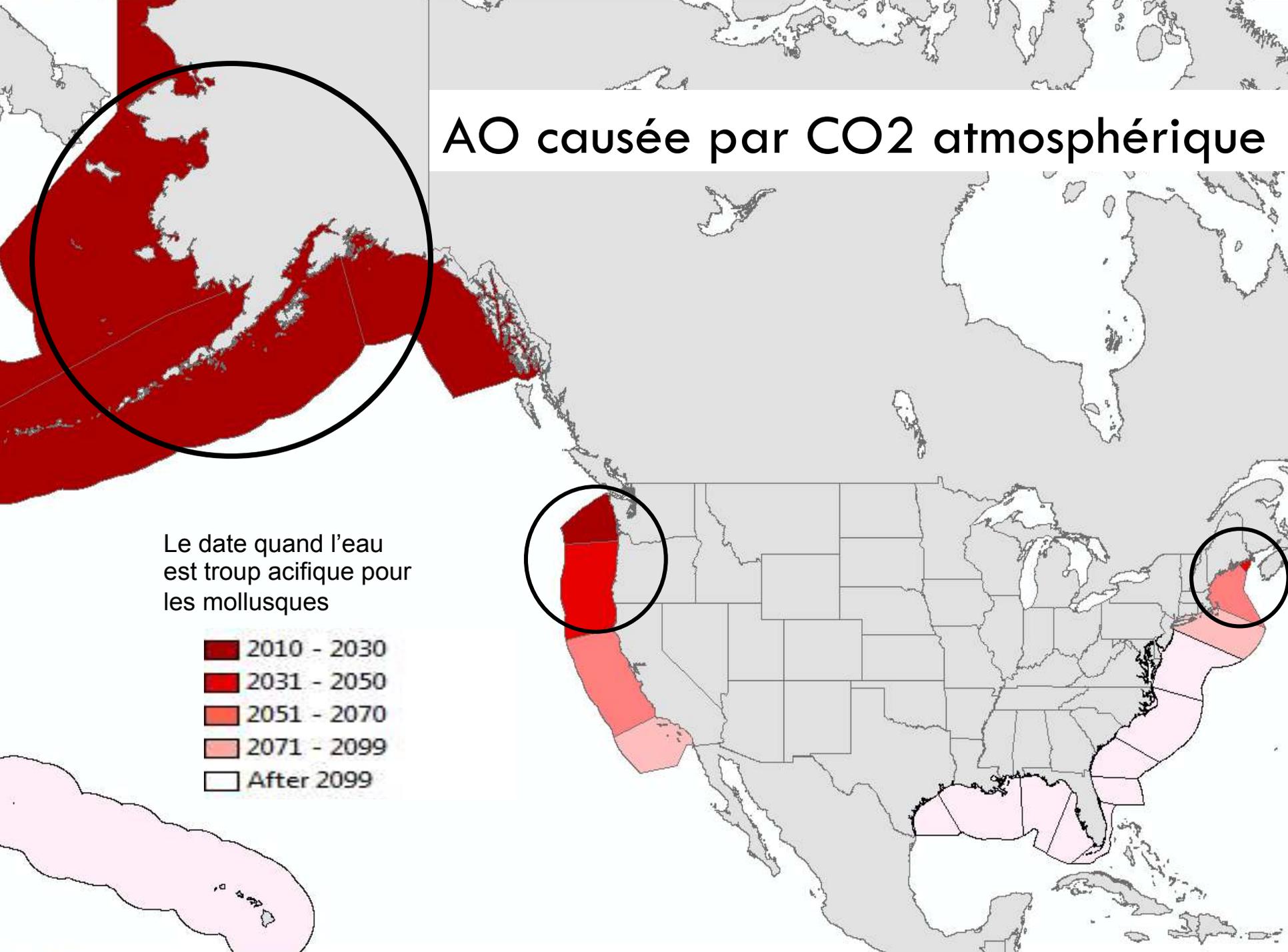
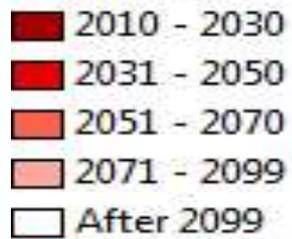


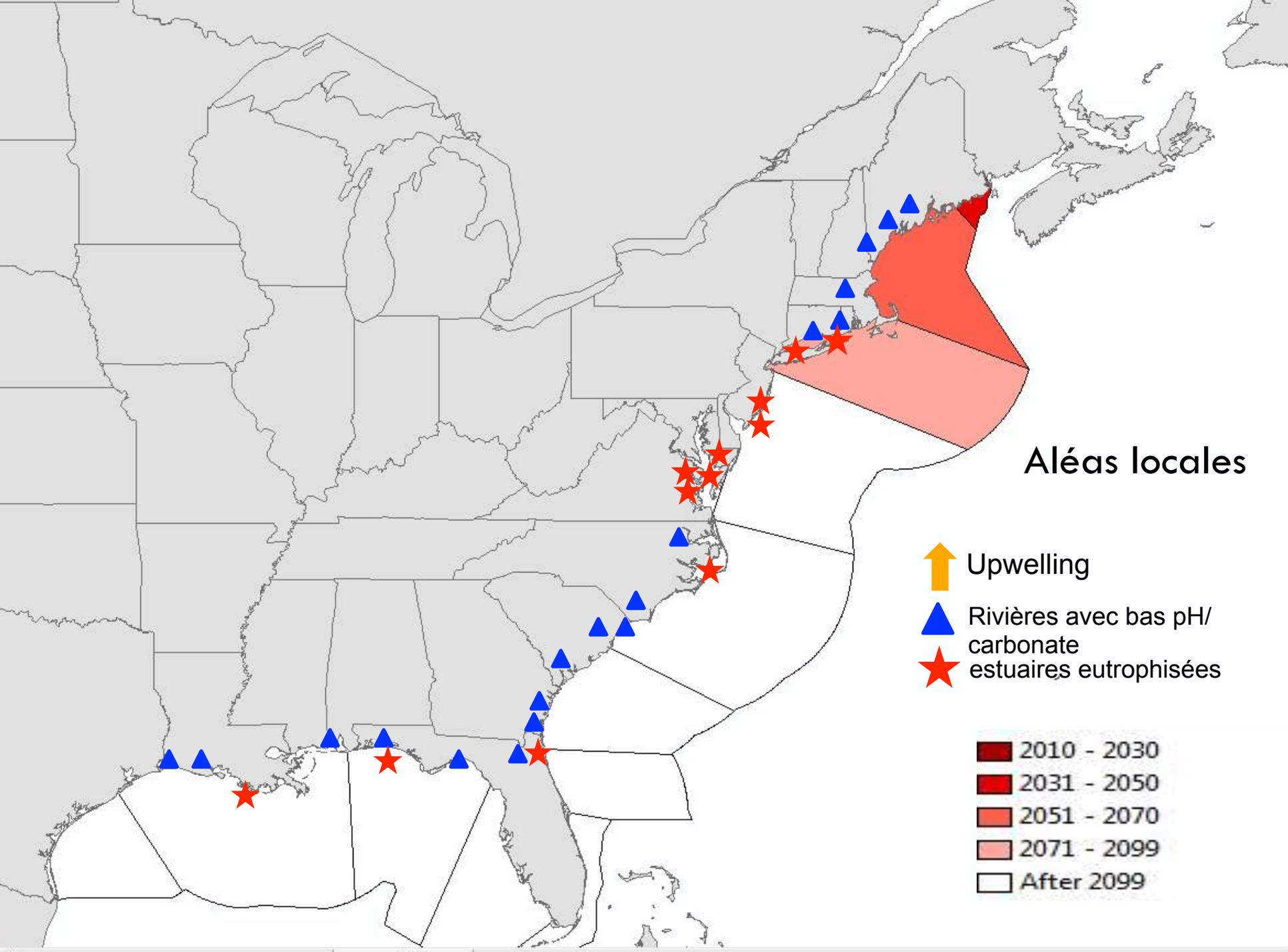
Example of local
vulnerability
analysis:
vulnerability of US
shellfisheries to OA



AO causée par CO2 atmosphérique

Le date quand l'eau est trop acifique pour les mollusques





▲ Rivières bas pH/carbonate

★ Estuaires eutrophisés

↑ Upwelling

Changement causée par CO2

■ 2010 - 2030

■ 2031 - 2050

■ 2051 - 2070

■ 2071 - 2099

□ After 2099

Dépendance économique

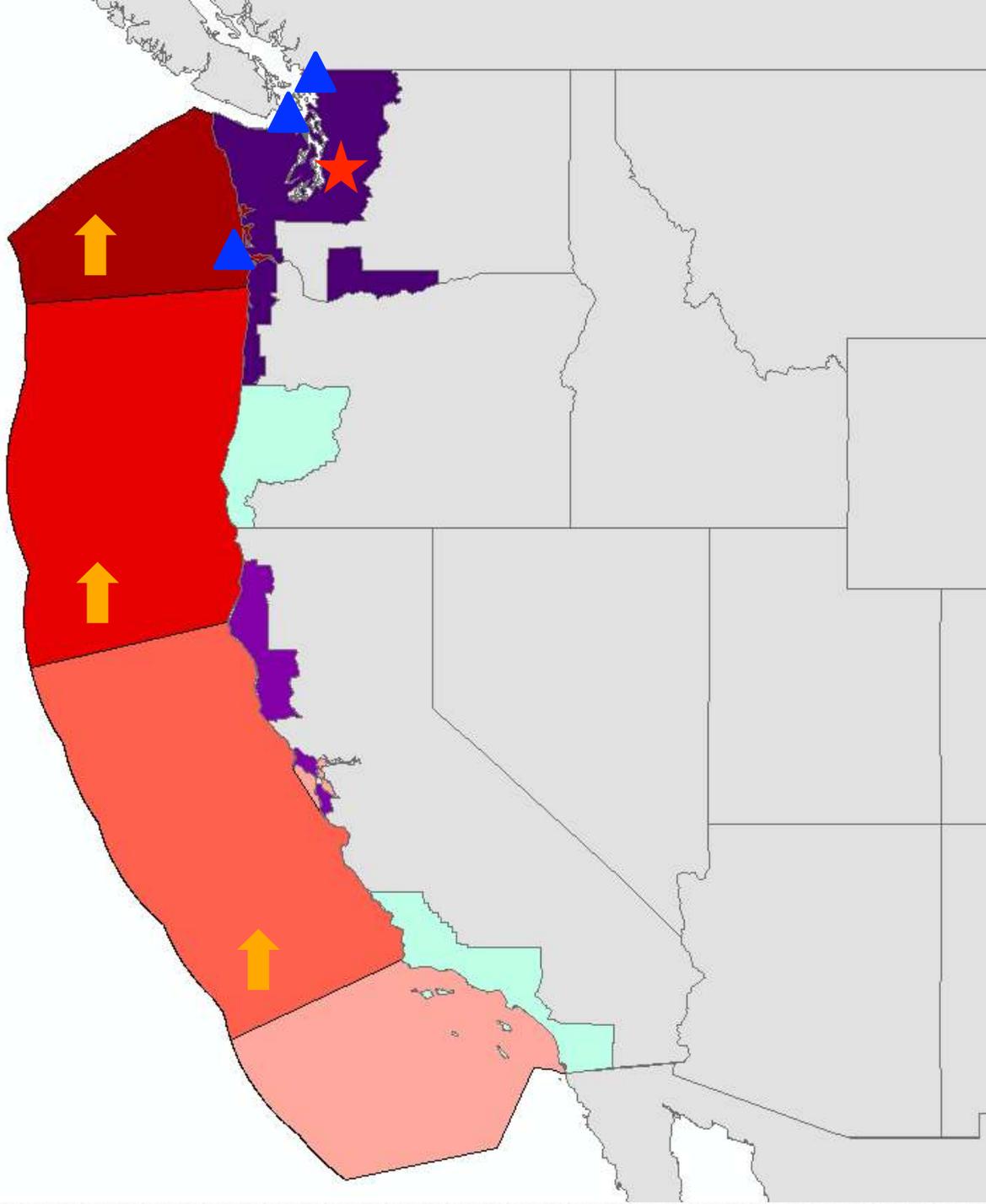
■ High (top 20%)

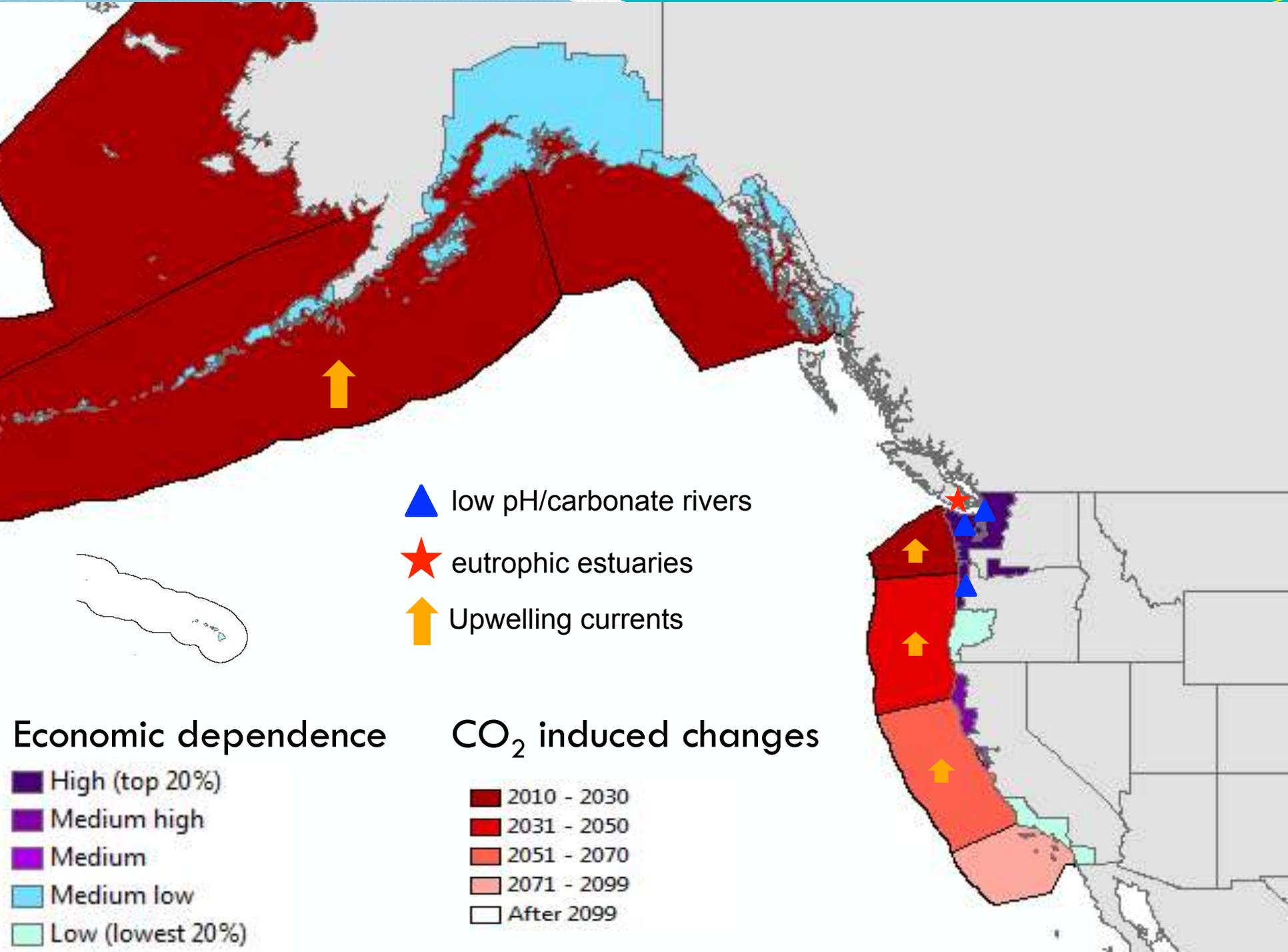
■ Medium high

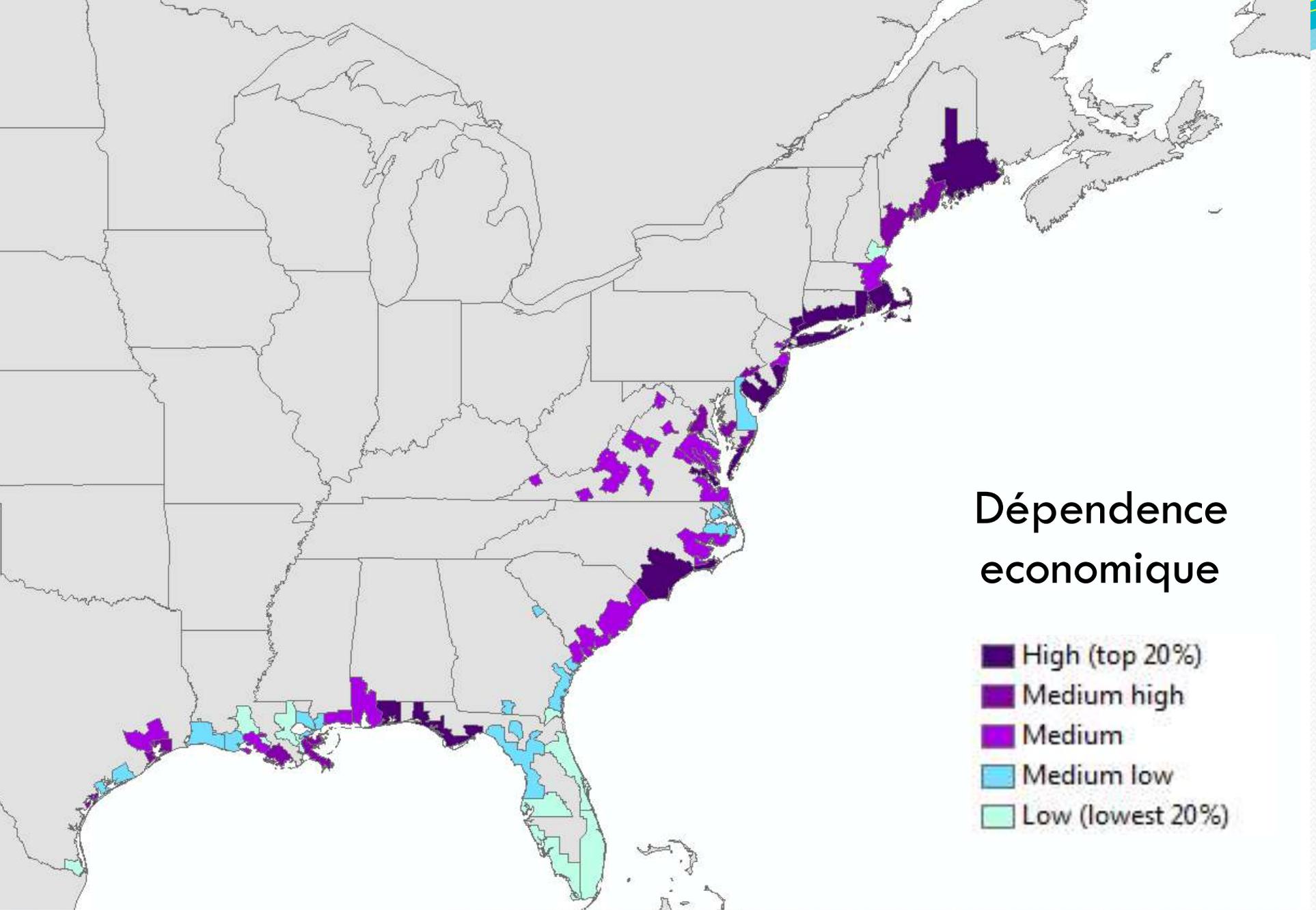
■ Medium

■ Medium low

■ Low (lowest 20%)



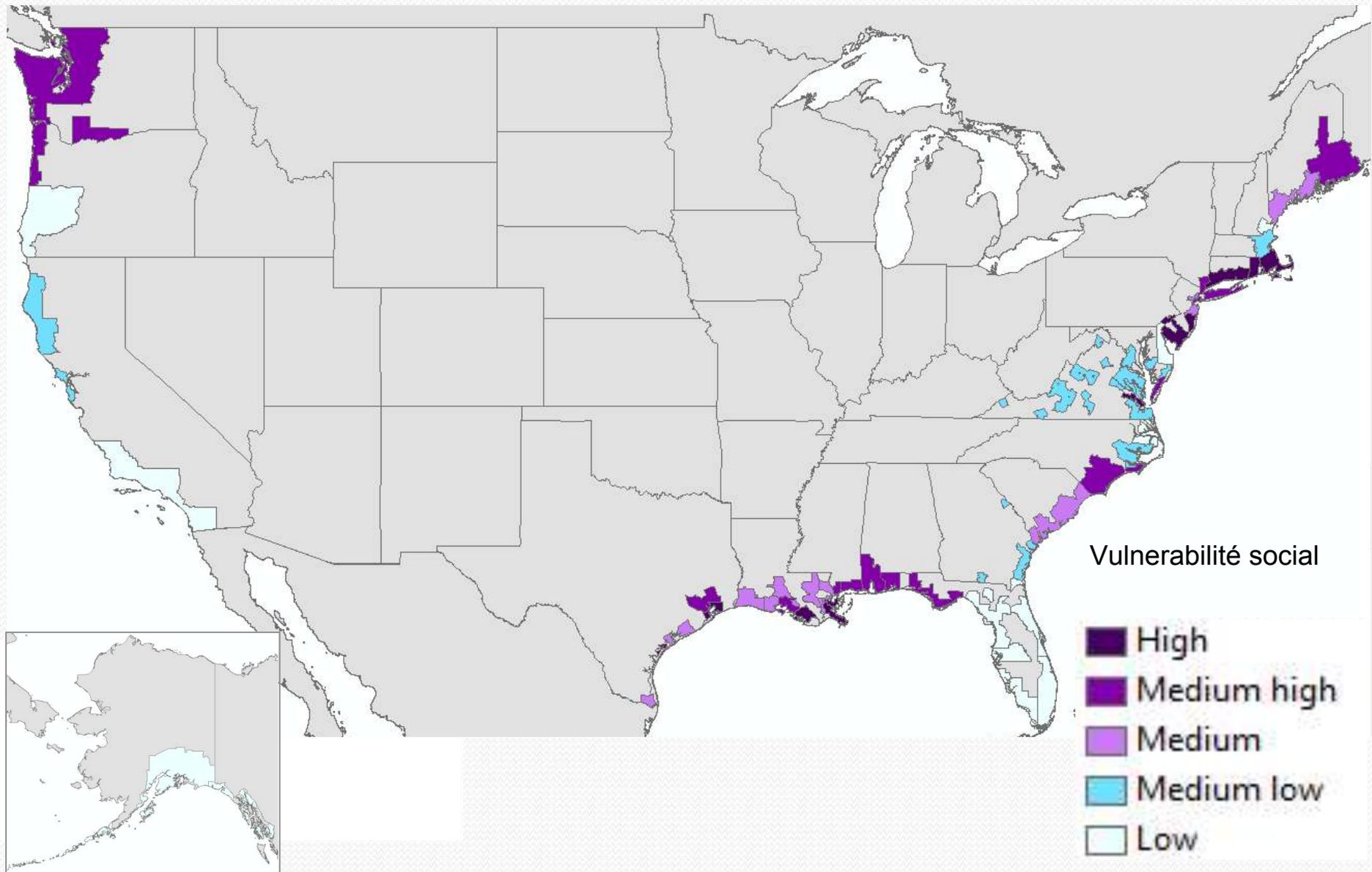




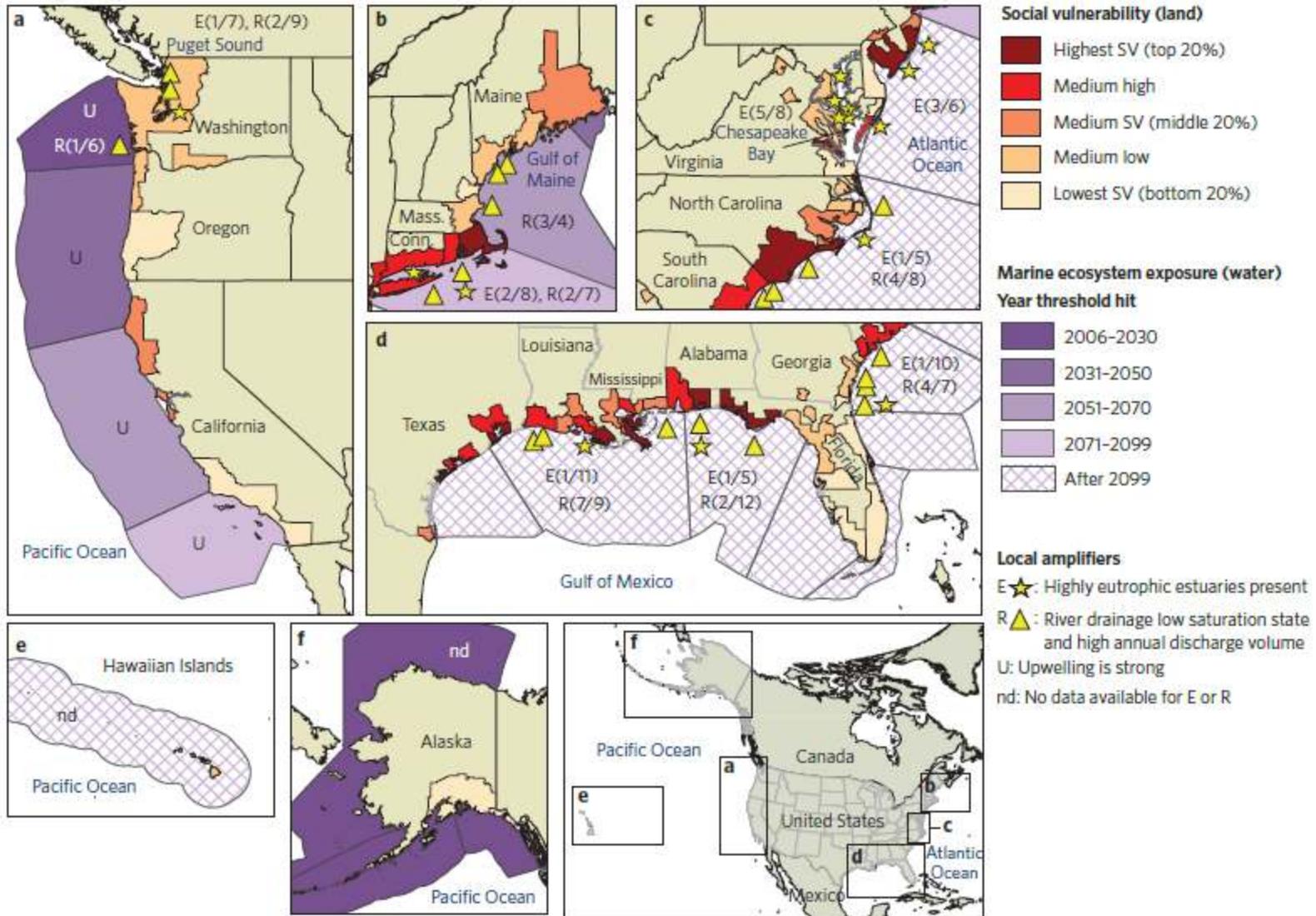
Dépendance économique

- High (top 20%)
- Medium high
- Medium
- Medium low
- Low (lowest 20%)

Capacité et Dépendence



Tous ensemble...





VULNERABILITÉ

Aléas de AO

1. CO2 atmosphérique
2. Upwelling
3. Algues induite par azote
4. Chemie du rivière

Dépendance économique

1. la valeur de la récolte
2. Emplois # permits commerciaux
3. % du chiffre d'affaires de mollusques

la capacité pour adaptation



VULNERABILITÉ

Aléas de AO

Dépendance
économique

la capacité pour
adaptation

ACCÈS À LA SCIENCE

- Budgets de Seagrant
- # laboratoires de la mer

ALTERNATIVES POUR EMPLOI

- diversité de mollusques
- diversité économique

L'ACTION POLITIQUE

- Droits et règles d'AO
- des plans d'action sur les changements climatiques

Identification des lacunes dans les connaissances

