



5^{ème} Assemblée Générale de l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement AllEnvi

15 novembre 2018



Alliance associant 28 membres

(12 membres fondateurs et 16 membres associés)





Groupe transversal Prospective

La mer monte :
quelles conséquences et anticipations possibles
de l'élévation du niveau des mers d'ici 2100?
L'éclairage de la prospective





Un travail inter-organisme et interdisciplinaire

➤ **Commande du Conseil d'Allenvi** du 23-02-2017 sur proposition GT Prospective

➤ **Noyau d'animation:**

Denis Lacroix (Ifremer), Nicolas de Menthière (Irstea), Olivier Mora (Inra), Christophe Didier (Ineris) et Murielle Lafaye (CNES); + Cheffe de projet : Audrey Béthinger (Inra)

➤ **Groupe de travail interdisciplinaire et inter-organisme (20 expert; 15 org.)**

Bernardot Marc (Univ. Le Havre)

Carnus François (BRL Ingénierie)

Devès Maud (AFPCN/IPGP)

Durand Gaël (Univ. JF Grenoble)

Guedon Sylvine (Ifsttar)

Le Cozannet Gonéri (BRGM)

Meerpoel Matthieu (ICL)

Rocle Nicolas (Irstea)

Rouw de Anneke (IRD)

Vagner Marie (LIENSs / Biofeel)

Bertin Xavier (Labo LIENSs / GT Mer)

Cattaneo Antonio (Ifremer/ GT Risques)

Dörfliger Nathalie (BRGM / GT Eau)

Duval Anne-Marie (Cerema)

Hérivaux Cécile (BRGM)

Lobry Jérémie (Irstea)

Meyssignac Benoit (Legos)

Salas y Melia David (Météo-France)

Petit Sylvain (Cerema)

Valentin Christian (IRD/GT Sols)

➤ **Equipe IST inter-organisme:** Marie-Hélène Pépin (Météo-France) et Morgane Le Gal (Ifremer)



Méthodologie

- Analyse rétrospective (*480 ref.; 11 sources; 93% de 2009+*)
- Méthode des scénarios (*1er emploi pour le GT*)
- 4 contextes d'élévation du niveau de la mer en 2100
- Construction de scénarios globaux
- 3 zooms territoriaux: Vietnam, Aquitaine, Pays-Bas



Déroulé du projet

- 9 ateliers d'une journée de juin 2017 à nov. 2018
- 13 auditions-exposés (*SLR : sea level rise*);
 - Observations sur le niveau de la mer et ses causes? Anny Cazenave, (**CNES**)
 - Scénarios d'évolution du niveau marin futur: David Salas y Melia (**Météo France**)
 - Conséquences socio-économiques de la SLR: Claire Jolly (**OCDE**)
 - Modélisation des calottes polaires: Gaël Durand (**CNRS/Univ. JF Grenoble**)
 - Trajectoires de vulnérabilité et d'adaptation à la SLR: Alexandre Magnan (**IDDRI**)
 - Conséquences sur l'architecture en zone littorale: Jacques Rougerie (urbaniste, **architecte**, océanographe, membre de l'Institut de France)
 - Impacts du CC pour la région Asie-Pacifique: M. Largemain, J. Chardon (**Min. Armées**)
 - Changement climatique, SLR et assurance: Stéphane Penet (**Féd. Fran. Assurance**)
 - Impacts du CC et de la SLR sur le littoral du Sud: R. Nicholls (**U. Southampton**)
 - Gouvernance des impacts CC et SLR: François Gemenne (**Sciences-Po-USPC**)
 - Changement climatique, SLR et nappes phréatiques: J. L. Oliver (**Acad. Sciences**)
 - Approche sociologique du SLR: Jean-Paul Billaud (**U. Nanterre / Ladyss; NSS**)
 - Visions géostratégiques du CC et du SLR: Jean-Michel Valantin (**CIRPES**)



Les 4 contextes physiques en 2100

Combinaison de

- (1) **Hausse** moyenne du niveau des mers
- (2) **Pente** de l'évolution du niveau
- (3) **Evènements extrêmes**: violence et fréquence (EvEx)

HAUSSE DU NIVEAU DES MERS (cm)	PENTE FAIBLE	PENTE FORTE
< 50	MODERE EvEx +	
50 - 100		SERIEUX EvEX +
100 - 200		GRAVE EvEx ++
> 200		EXTREME EvEx ++



Composantes et variables

- **Population** (3 variables)
- **Urbanisation et infrastructures** (3 var.)
- **Environnement et ressources naturelles** (4 var.)
- **Agriculture et alimentation** (4 var.)
- **Economie littorale** (2 var.)
- **Gouvernance littorale** (3 var.)
- **Contexte global** (4 var.)



Le tableau morphologique (2 approches)

Composante	Variable	H1	H2	H3	H4	H5
Population	P1- Part de la population exposée	Retrait progressif (des zones côtières)	La part en zone côtière reste stable (malgré une population mondiale en croissance)	Accroissement progressif de la population (en zone côtière)	Fortes croissances démographiques conjuguées à migrations au sein/vers des mégapoles côtières	
	P2 - Migrations internes et internationales	Des départs échelonnés, au fil de la montée progressive des eaux	Les évacuations s'accroissent, certaines villes importantes sont touchées	Crises répétées engendrant des exodes massifs		
	P3 - Degré de vulnérabilité sanitaire des populations	L'accès aux infrastructures limite la vulnérabilité sanitaire des populations	Les zones côtières constituent des secteurs de forte vulnérabilité sanitaire	Le développement non maîtrisé de mégapoles côtières augmente encore la vulnérabilité sanitaire		
Urbanisme et infrastructures	U1 - Dynamiques urbaines	Mégavilles littorales et forte urbanisation littorale	Fragmentation des villes et dispersion urbaine - forte urbanisation littorale	Faible urbanisation littorale et villes littorales en réseau avec arrière-pays		
	U2 - Niveau de résilience des	Vulnérabilité forte	Vulnérabilité moyenne	Vulnérabilité maîtrisée (résilience)		
	U3 - Adaptation des zones littorales exposées	Résister à l'élévation du niveau des mers	Faire avec l'élévation, une adaptation progressive (changement incrémental)	Organiser le retrait, un changement transformationnel	Absence de stratégie	
Environnement et ressources naturelles	EN1 - Etat de la ressource en eau douce (quantité et qualité)	Maîtrise de l'exploitation et de l'usage des ressources	Dégradation progressive, altération des fonctions écologiques	Transfert de ressources hydriques extérieures vers la zone littorale		
	EN2 - Etat des sols (salinisation, érosion...)	Salinisation et pollution réduites	Salinisation et pollution modérées	Salinisation, pollution et imperméabilisation fortes		
	EN3 - Dynamiques des écosystèmes littoraux et côtiers	Translation et/ou modification sans altération des fonctions écosystémiques	Adaptation/modification in situ, altération des fonctions écosystémiques	Disparition d'écosystèmes		
	EN4 - Modification du trait de	Erosion modérée et recul marginal	Recul marqué localisé prévisible	Recul localisé imprévisible	Recul marqué généralisé	
Agriculture et alimentation	AA1 - Disponibilité en terres agricoles	Réduction de plus de la moitié des terres agricoles en zone côtière	Protection efficace des terres agricoles	Disparition des terres agricoles en zone côtière		
	AA2 - Systèmes de production agricoles	Adaptation des espèces cultivées et des pratiques agronomiques	Substitution des cultures par félevage	Synergies des systèmes agricoles et aquacoles		
	AA3 - Poids de l'aquaculture et de la pêche	Maintien des apports (aquaculture durable)	Diminution des apports de la pêche	Accroissement des apports (aquaculture diversifiée)		
	AA4 - Sécurité alimentaire	Réduction de l'accès économique aux productions agricoles	Perturbations ou ruptures ponctuelles de l'accès	Réduction de la diversité de l'alimentation	Sécurisation de l'accès à l'alimentation par la diversification des sources d'approvisionnement	
Economie littorale	EC1 - Economie littorale	Multiplication des formes de valorisation	Repli stratégique contraint et anarchique	Repli stratégique planifié et relance via l'arrière-pays	Economie du flottant, "offshoring"	Economie déplacée, "land grabbing"
	EC2 - Solidarité et mutualisation (pour adaptation et gestion des risques littoraux)	Brutalisation des rapports sociaux	Solidarité à tous les niveaux	Gradation 2 extrêmes : cartels des riches et solidarité des pauvres	Chacun pour soi + redistribution et humanitaire	Financiarisation assurantielle et judiciarisation
Gouvernance littorale	G1 - Prise de conscience des risques littoraux (gouvernants et citoyens)	Appropriation des enjeux du SLR	Déni	Prise de conscience de façade	Clivages	
	G2 - Réactivité et degré d'engagement (proactivité)	Passivité sans implication	Implication minimale	Réactivité et mobilisation des acteurs concernés	Proactivité et implication de tous les acteurs	
	G3 - Niveau de coordination et mutualisation - échelles locale et régionale	Elevée et mondiale	Inexistant, chacun pour soi!	Ciblé, villes côtières en réseau	Entreprises multinationales, les GAFAM prennent la main	Régional, les communautés de destin et d'épreuves à l'échelle
Contexte global	C1 - Croissance économique	Décroissance choisie	Croissance duale	Croissance en stop & go	Décroissance subie, chaos	
	C2 - Mix énergétique (dépendance aux énergies fossiles et commerce)	Synergies de tous les acteurs -> décarbonation économie	Fragmentation de la production et de la consommation énergétique	Chaos énergétique priorité à la sécurité énergétique nationale	Priorité à l'autonomie énergétique (priorité sources locales)	
	C3 - Prise de conscience de l'enjeu climatique à l'échelle globale (gouvernants et citoyens)	Appropriation des enjeux du CC	Déni	Prise de conscience de façade	Clivages	
	C4 - Gouvernance géopolitique globale	Chaos généralisé	Fragmentation, stabilité en mosaïque dans un monde multipolaire turbulent	Généralisation d'un ordre cybernétique fondé sur l'IA	Domination par les 2 super puissances	Interdépendance polycentrique "ostromienne" planétaire
	Etat physique de la hausse du niveau des mers en 2100	MODERE <0,5m, pente faible EvEx+	SERIEUX 0,5m - 1m, pente forte EvEx+	GRAVE 1m - 2m, pente forte EvEx++	EXTREME >2m, pente forte EvEx++	



Les scénarios

9 scénarios construits (rédaction en cours)

Structurés en **3 grandes trajectoires**

- **Déni** du phénomène
- **Adaptation** du littoral
- **Monde fragmenté**

Selon les critères:

- **Hausse du niveau des mers** attendue en 2100
- Efforts d'**adaptation** du littoral

Rôles majeurs de **l'anticipation** et de **l'atténuation**



Zoom territorial 1 : Les Pays-Bas

- **Pays-delta** le plus vulnérable d'Europe
- **Prise de conscience** ancienne (1954)
- **Submersion marine et inondation fluviale** (Rhin-Meuse)
- **Grands moyens** de suivi, modélisation, protection...
- **Accélération** du phénomène et besoin de réactivité accrue
- Approches des **limites du système**





Zoom territorial 2 : Le Vietnam

- Un des pays **les plus vulnérables d'Asie**
- **Deux grands deltas** (Mékong, Fleuve rouge), très peuplés, à forte activité agricole et industrielle
- **Subsidence accélérée** par les barrages, pompages et extraction (X4; effet cumulé: **- 1,5 cm/an**)
- **Déni** à tout niveau et moyens limités
- Problèmes aigus vers 2050
(*17 millions de personnes à déplacer*)
- Cas d'étude en recherche car **en avance de phase** des autres côtes basses dans le monde





Suite et fin

- **Finalisation** de l'écriture des scénarios et de leur représentation
- Atelier sur les **enjeux pour la recherche** (30/11)
- **Mobilisation de l'IGN** pour visualisation des contextes sur le littoral de Nouvelle-Aquitaine
- **Remise du rapport et de sa synthèse**
- **Valorisation et sensibilisation** en interne et à l'extérieur