

OSIRISC : Vers un Observatoire Intégré des Risques côtiers d'érosion-submersion



Lehan, Treffiagat (29) 26-02-2019

<http://www.risques-cotiers.fr/fr/projets/osirisc>

Alain Hénaff

alain.henaff@univ-brest.fr

OSIRISC : Vers un Observatoire Intégré des Risques côtiers d'érosion-submersion

1. L'approche des risques côtiers d'érosion et de submersion par la vulnérabilité globale
2. Des composantes de la vulnérabilité qui évoluent dans le temps et l'espace ...
3. L'observatoire intégré des risques côtiers : OSIRISC

1. L'approche des risques côtiers d'érosion et de submersion par la vulnérabilité globale

Conclusions de plusieurs projets (PNEC, Miseeva, Adaptalit, Cocorisco, etc...) :

- l'amélioration de la connaissance des risques côtiers d'érosion/submersion (et migration dunaire) et des stratégies de gestion de ces risques nécessite une approche systémique

⇒ **Prise en compte de la vulnérabilité globale, systémique** : capacité de réponse de la société aux crises potentielles (adaptation, résilience).



⇒ Liée aux facteurs conjoncturels (l'aléa) et structurels (contexte socio-économique, culturel, fonctionnel, institutionnel) (R. D'Ercole, 1994).

⇒ Combine les 4 composantes de la vulnérabilité globale : les **aléas**, les **enjeux**, la **gestion** et les **représentations sociales** des risques côtiers.

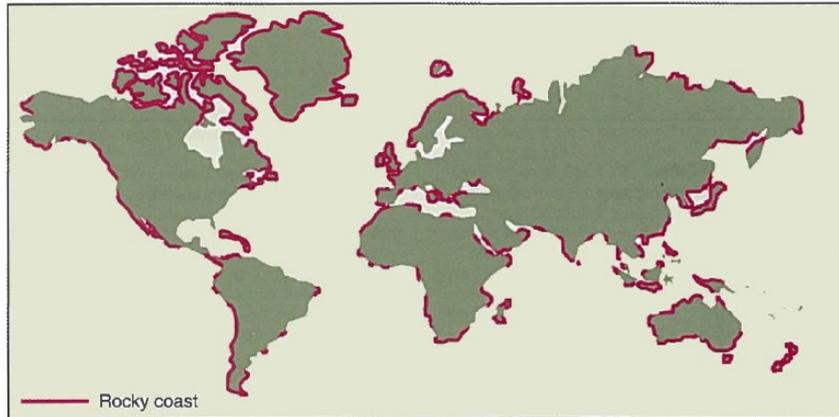
1. L'approche des risques côtiers d'érosion et de submersion par la vulnérabilité globale

Des conclusions qui s'appuient sur plusieurs constats :

□ Une tendance généralisée au recul du trait de côte, aux échelles globale à locales

- Concerne, par définition, toutes les côtes à falaises (rocheuses, meubles).

Environ 75 à 80 % des côtes dans le monde



The global distribution of the main areas of rocky coasts (Emery and Kuhn, 1982 ; Trenhaile 2011)

- Tendance érosive pour près des 2/3 des littoraux sableux du monde

Plages ⇔ 20 % des côtes mondiales.

En 1983 : 70 % en nette érosion sur 20 à 30 ans, recul moyen supérieur à 1 m/an (E. Bird, 1985).



□ L'observation de forts aléas naturels (érosion et submersion) et de la fréquente anthropisation de l'aléa



Érosion et protection du littoral de Valras-Plage (Languedoc). Un exemple de déstabilisation anthropique d'un système sableux (cf. P. Durand - 2001)

1. L'approche des risques côtiers d'érosion et de submersion par la vulnérabilité globale

□ Un contexte contemporain favorisant la tendance érosive et des conditions propices à la submersion des zones littorales basses

■ Pénurie de sédiments :

- stocks reliques, très faiblement renouvelables,
- parfois exploités (à terre et en mer)
- Contexte de haut niveau marin



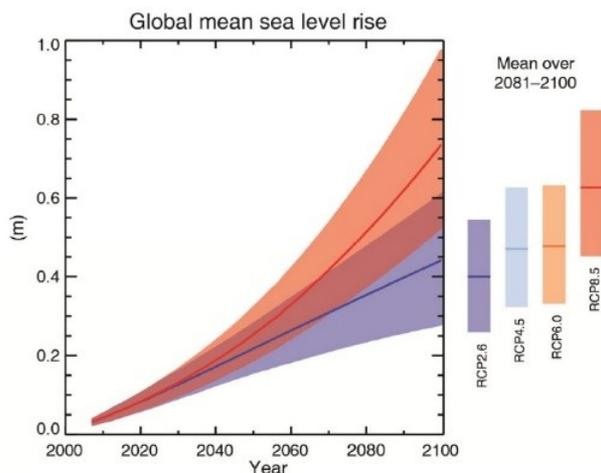
■ Variabilité des conditions climato-océaniques

éventuellement modifiée par les changements climatiques en cours et à venir (amplification des phénomènes extrêmes ?)

■ Prévisions d'accélération de la légère remontée actuelle du niveau marin

Prévisions pour 2100
(GIEC, 2013) de +26 à +82
cm suivant les modèles

http://refmar.shom.fr/fr/sea_level_news_2013/t3/hausse-niveau-mer-rapport-groupe-experts-giec-ipcc-septembre-2013



1. L'approche des risques côtiers d'érosion et de submersion par la vulnérabilité globale

□ Une dynamique de densification de l'occupation des côtes (littoralisation)

- Au niveau national, une pression de la construction qui ne se relâche pas

En 2012 : 3 fois plus forte sur le littoral que la moyenne métropolitaine (<http://www.onml.fr>)

Communes côtières	
Territoire métropolitain	4 %
Population française	10 %
Densité (h/km ²) (moy. 113)	281
Logements neufs 1980-1996	12 %
Résidences secondaires	23 %
Capacités d'hébergement touristique	37 %

IFEN, 2000 et 2009

Espaces bâtis bande 0-500 m	
1960	15 %
1975	26 %
1990	31 %

Robin et Verger, 1996

Enjeux exposés aux risques de submersion marine et d'érosion côtière en France

	Nombre d'habitants	Nombre de logements
À moins de 250 m des côtes en recul	142 811	153 377
Dans les zones basses	839 865	567 224
Total	982 676	720 601

Sources : Medde-Cetmef-Cete, 2010 – EuroSION database, 2004 – UE-SOeS CORINE Land Cover, 2006 – Insee, RP 2006. Traitements : SOeS (Observatoire national de la mer et du littoral)

[http://www.statistiques.developpement-](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/368/0/submersion-marine-lerosion-cotiere.html)

[durable.gouv.fr/lessentiel/ar/368/0/submersion-marine-lerosion-cotiere.html](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/368/0/submersion-marine-lerosion-cotiere.html)

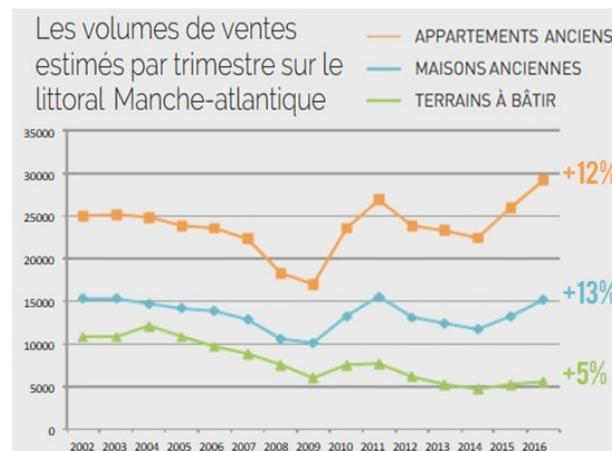
- Une attractivité persistante



Gâvres, 2011

Construction en arrière d'un trait de côte déjà protégé par deux défenses successives

- Accompagnée d'une croissance de la valeur économique des enjeux exposés



<https://www.francebleu.fr/infos/economie-social/le-marche-des-residences-secondaires-en-plein-boom-en-loire-atlantique-et-en-vendee-1490773184>

1. L'approche des risques côtiers d'érosion et de submersion par la vulnérabilité globale

□ L'existence de nombreux freins à la gestion durable des risques côtiers

- **Doctrine et principes de gestion clairs** : Directives européennes, Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du TDC...

Mais : réaction « historique » (élus, gestionnaires) : ne pas « céder » face à la mer, réparation des dommages, confortement des sites menacés, ... Réponse aux pressions de riverains...



Sur le littoral du Finistère,
10 jours après Johanna
(mars 2008)

Enrochements de
falaise granitique



- **Résistance des populations concernées sur des territoires appropriés**

Défaut de mémoire collective, déni des risques, confiance aveugle dans les techniques et les pouvoirs publics, intérêts économiques à courts termes ?



2013 - manifestation d'habitants sur le pont de l'île de Ré



Sur les murs et les fenêtres du Signal (Soulac), messages témoignant de l'amertume des anciens occupants à l'égard des autorités

1. L'approche des risques côtiers d'érosion et de submersion par la vulnérabilité globale

Analyse des 4 composantes de la vulnérabilité systémique des territoires littoraux

- ⇒ Améliore connaissance des risques dans toutes leurs dimensions
- ⇒ Réponse à la demande sociétale de compréhension des risques d'érosion/submersion
 - Permet d'établir un diagnostic de vulnérabilité
 - Contribue à orienter les stratégies de gestion des risques

Pour autant, ce seul diagnostic de vulnérabilité des territoires côtiers reste insuffisant :

- **Vulnérabilité est évolutive dans le temps (et l'espace)**
- **Évolution dépendante de ses 4 composantes**

Aléas, enjeux, gestion et représentations connaissent des variabilités individuelles au cours du temps et à diverses échelles temporelles

2. Des composantes de la vulnérabilité qui évoluent dans le temps et l'espace ...

☐ **Aléas érosion et submersion (+ migration dunaire) : une variabilité « historique », contemporaine (et à venir) à diverses échelles temporelles et spatiales**

- Variabilité des aléas érosion et submersion (ex. en Bretagne)

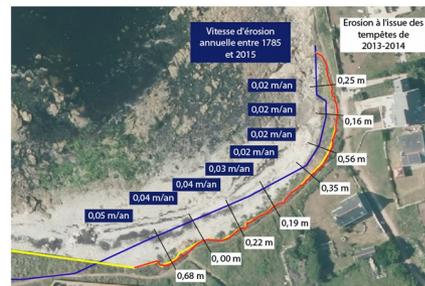
Dépôt de tempête an mil (La Torche)



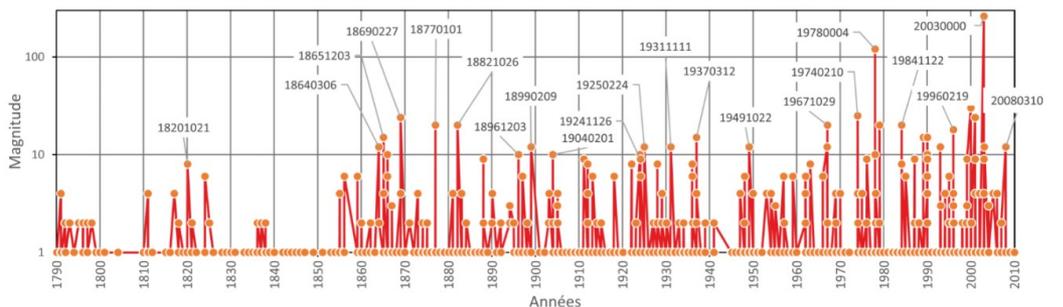
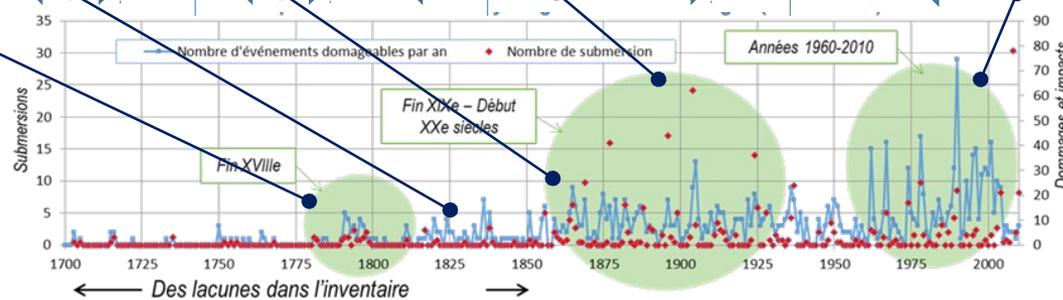
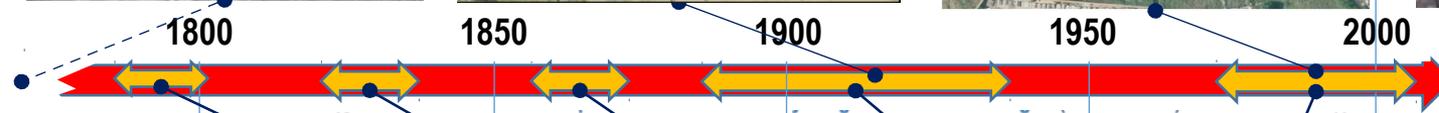
1924 : Submersion Le Palais



Suivi de l'érosion, Sein

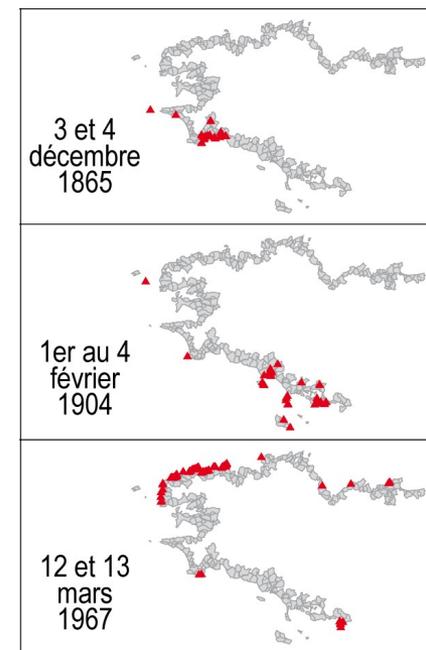


2014 : Submersion, Sein



Événements dommageables 1700-2010 en Bretagne (érosion/ submersion)
 Pir Erocovul, 2003
 Cocorisco, 2014
 Hénaff et al., 2018

Magnitude des aléas érosion et submersion 1700-2010 en Bretagne
 Hénaff et al., 2018



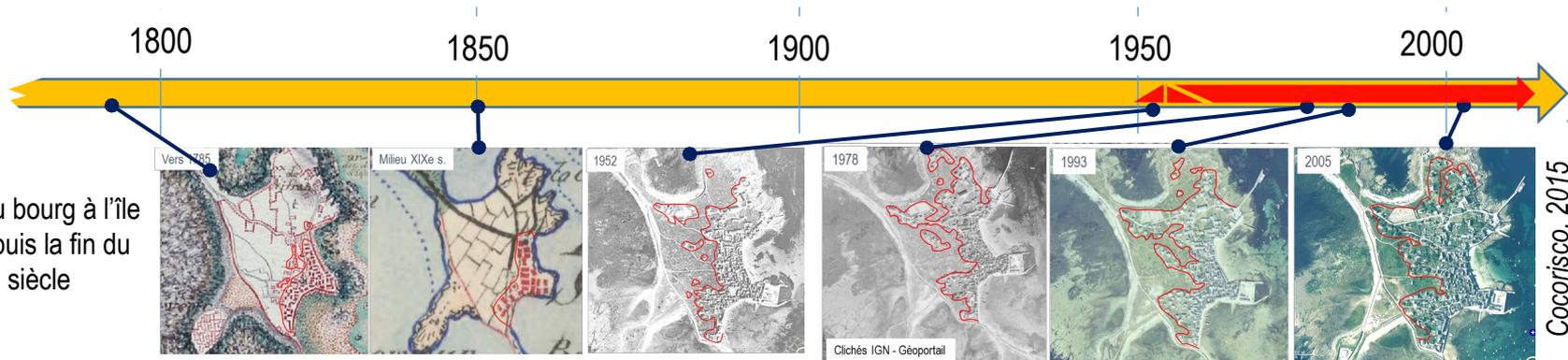
Variabilité temporelle

Variabilité spatiale

2. Des composantes de la vulnérabilité qui évoluent dans le temps et l'espace ...

□ Enjeux : dynamique de densification de l'occupation des côtes

- Dynamiques générales de littoralisation et dynamiques propres à chaque territoire



- Phases d'accélération, de stagnation voire de régression et « déclencheurs » multiples

Une Nouvelle Ville Française a surgi
EN MOINS DE 5 ANS
là ou n'existaient que des dunes, des bois, des sources et une plage incomparable

AUJOURD'HUI SABLES-D'OR-LES-PINS
qui naquit en Juillet 1925

devenue depuis la ville balnéaire la plus moderne de France, tient à la disposition des baigneurs entre ses merveilleux sites et avantages naturels :

10 Hôtels, 60 Villas, 50 Magasins et appartements
soit plus de 1000 chambres avec le confort moderne, l'eau et l'électricité

Propriétaires : Pensez d'abord de la splendeur qui sera la vôtre, sans grands frais d'entretien.

Commerçants et hôteliers en particulier :
N'achetez plus de fonds
à des prix dérisoires. La fortune vous tend les bras, si vous construisez à Sables-d'Or.

La saison 1929 est un triomphe dépassant toutes les prévisions.

Tous à Sables-d'Or, en Bretagne



Port de Keroman. Reconversion urbaine
© Le Télégramme



Programme immobilier Quiberon

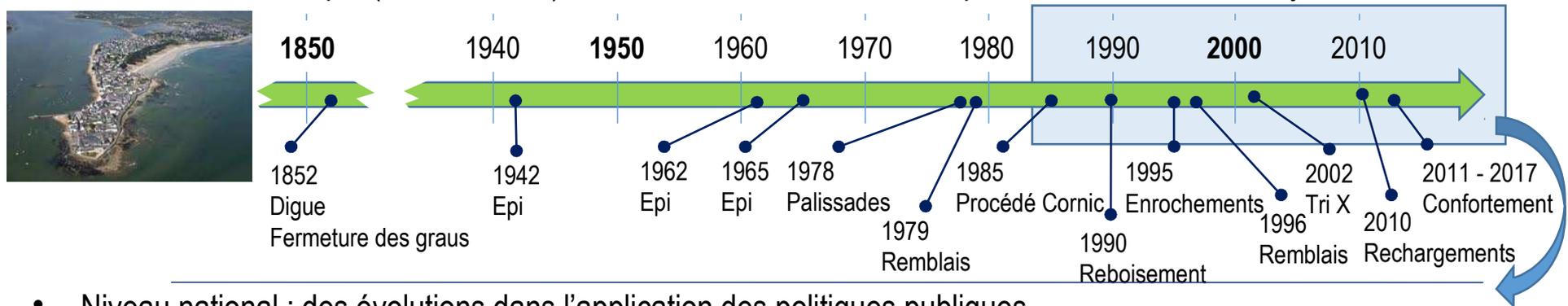


Fiches touristiques : hôtel
Ste-Barbe, Le Conquet

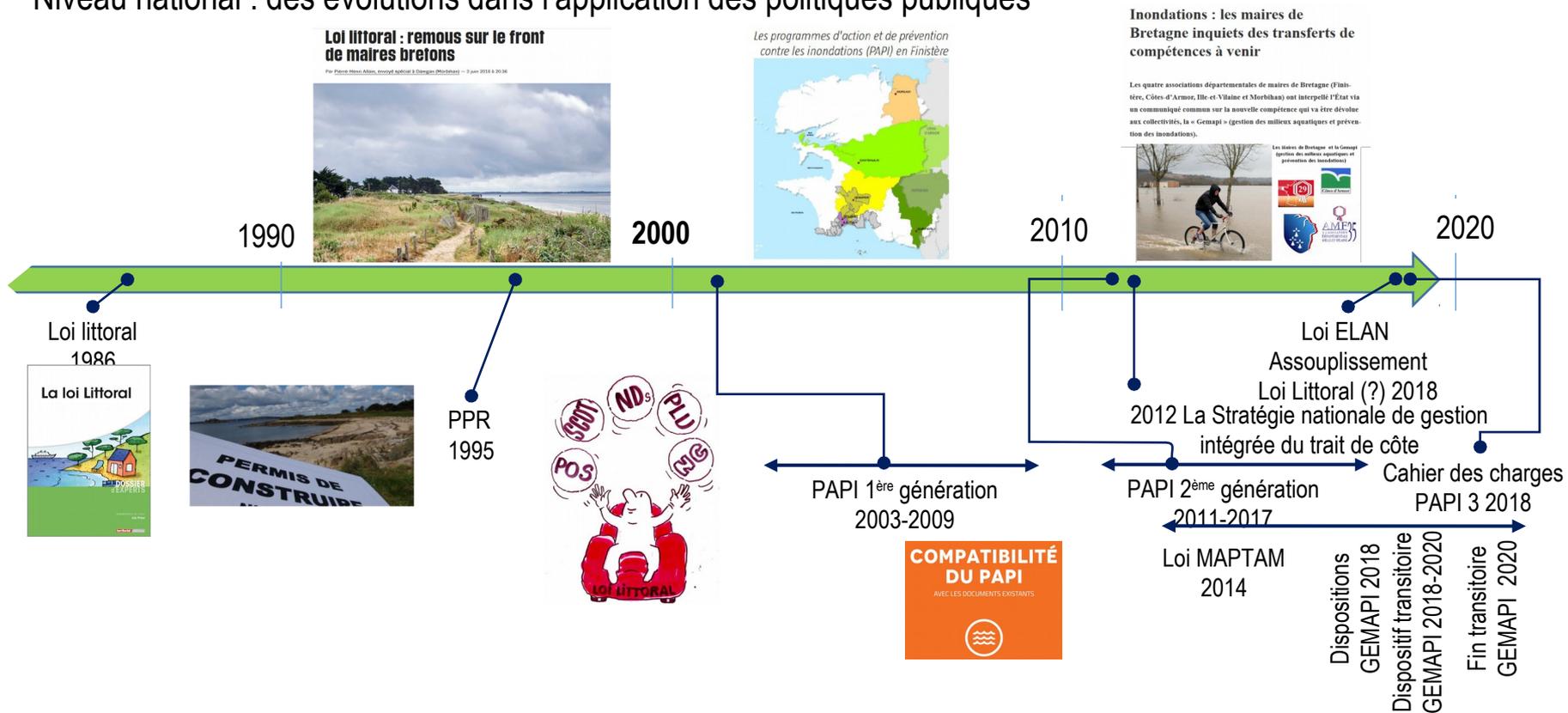
2. Des composantes de la vulnérabilité qui évoluent dans le temps et l'espace ...

☐ Gestion : adaptations, modifications et permanences en réponse à diverses contraintes

- Localement : historique (non exhaustif) de la défense contre la mer du polder de Combrit-Île-Tudy



- Niveau national : des évolutions dans l'application des politiques publiques

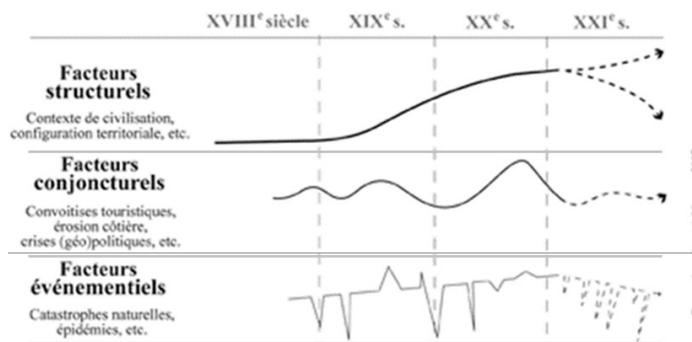


2. Des composantes de la vulnérabilité qui évoluent dans le temps et l'espace ...

Représentations : variabilité des pensées, conscience des risques, selon groupes sociaux et territoires

- Des représentations variables sur le temps long (des décennies)

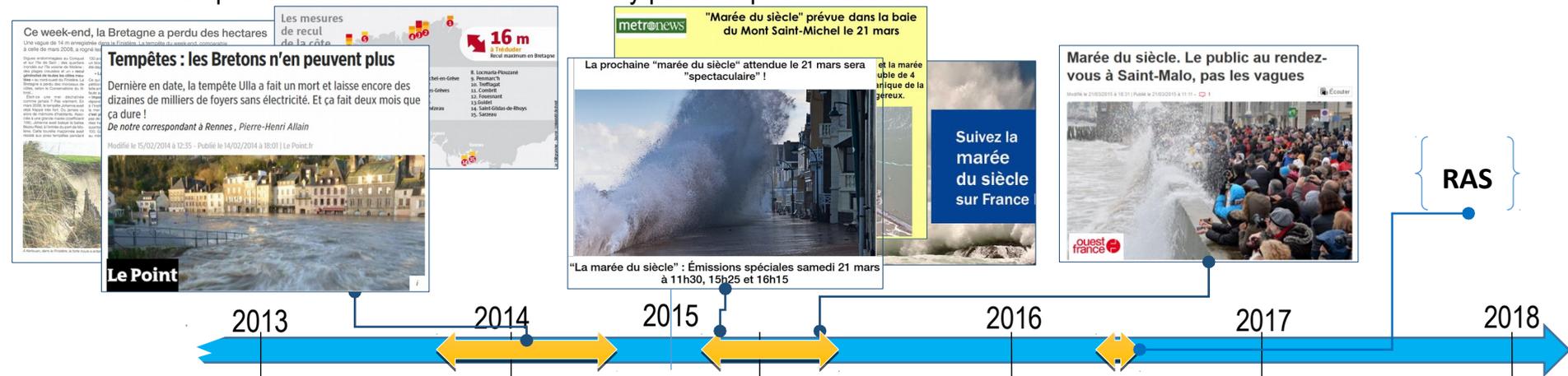
Facteurs (structurels, conjoncturels, événementiels) influençant la « valeur » du littoral au cours de période historique récente (Petites Antilles).



Les courbes symbolisent les périodes d'influence des divers types de facteurs sur la « valeur » que les sociétés accordent au littoral (Magnan, 2008)

- Et des préoccupations (variables sur le temps court) en fonction de la communication

Ex. : « tempêtes » et « marées du Siècle » : on y pense... puis on oublie.

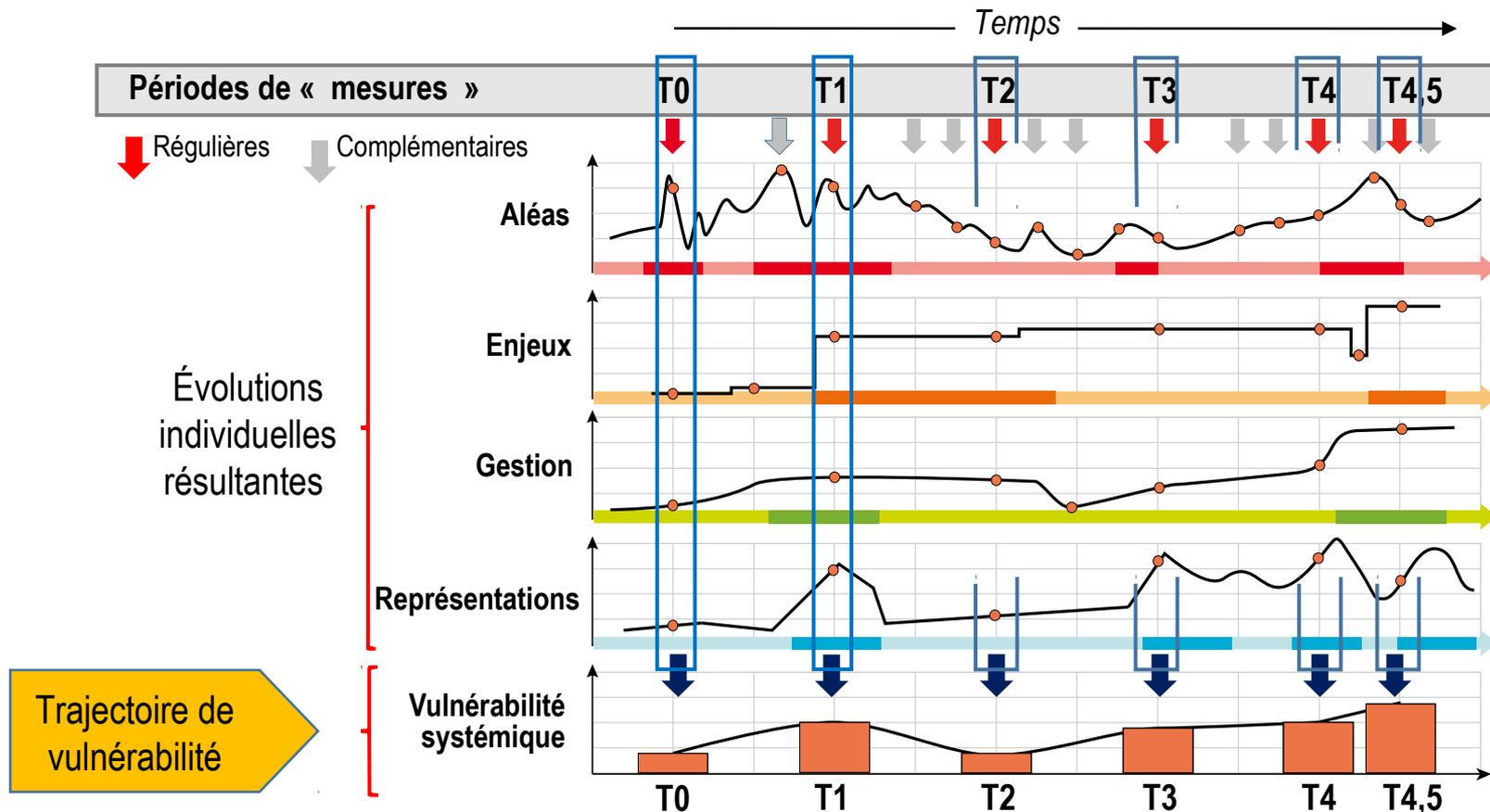


2. Des composantes de la vulnérabilité qui évoluent dans le temps et l'espace ...

Au total :

1- Comprendre l'évolution de la vulnérabilité nécessite de connaître les évolutions de chacune des composantes individuellement

2- Comprendre l'évolution individuelle de chaque composante suppose de la « mesurer » sur un/des territoire(s) et de la suivre dans le temps



3. L'observatoire intégré des risques côtiers : OSIRISC

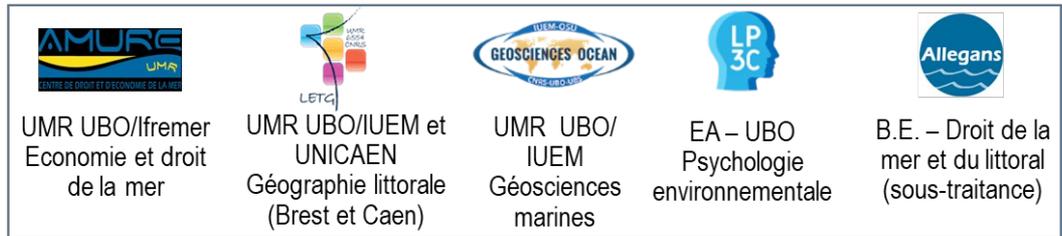


Projet n° 1539, **Fondation de France** du programme : « *Quels Littoraux pour demain ? Savoirs, pratiques, vision et représentations de l'avenir* » (3 ans : mars 2016 – mars 2020)



Convention **DREAL Bretagne** : opérationnalisation d'Osirisc (nov. 2017 – avril 2020)

5 laboratoires (SHS / SDU) impliqués,
20 personnes (EC, CR, IR, étudiants
avancés)



• Objectifs

Développer une méthodologie pour la mise en œuvre d'un Observatoire intégré des risques côtiers d'érosion/submersion et tester sa mise en œuvre
(suite de l'ANR COCORISCO).

• Intérêt scientifique

Suivi pérennisé, méthode reproductible, vision interdisciplinaire des risques côtiers et en lien avec les observatoires côtiers (ODC, OSU, Dynalit...) déjà existants

• Intérêt appliqué

Réponse à la **demande sociétale** (gestionnaires-praticiens, élus)
= disposer d'un outil d'aide à la décision et d'amélioration des pratiques et des stratégies de gestion des risques côtiers d'érosion et de submersion (+ migration dunaire).

3. L'observatoire intégré des risques côtiers : OSIRISC

☐ Suivre les évolutions temporelles de la vulnérabilité globale

⇒ Suivi des aléas et des dynamiques côtières : mesures, indicateurs

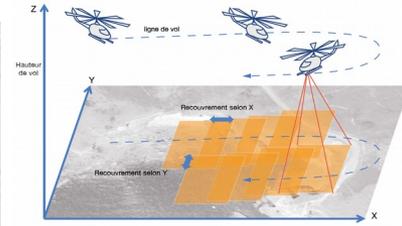
- **Mesures** : méthodes et techniques de mesure et suivi topo-bathymétrique du littoral
- **Indicateurs** : taux d'érosion (distance, aires, volumes perdus) ; submersion (fréquence, hauteur)

Niveau de technicité, fréquences, résolution, coûts...

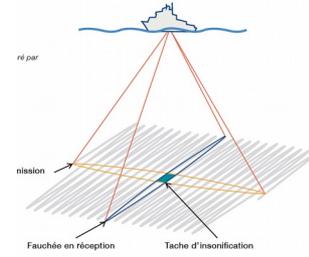
Références = observatoires régionaux (ROLNP, ...) et nationaux (Observatoire du Trait de côte IUEM, ZABRI (INEE), OSU (INSU), Dynalit,).



Topographie



Stérophotogrammétrie



Suivi bathymétrique

⇒ Quelles “métriques” et indicateurs pour les enjeux, la gestion, les représentations ?

questions scientifiques à résoudre :

- Suivi des enjeux ? de la gestion ?
- « Observatoire à long terme des pensées »... un véritable challenge !

➤ Projet Osirisc fondé sur :

1) la définition et la mise en œuvre « d'indicateurs »

- Indicateurs définis à partir des « métriques » identifiées
- Utilisation de l'existant et/ou création d'indicateurs (par ex. pour les Représentations)

2) la co-construction (chercheurs/praticiens) des indicateurs et du futur observatoire

- Quels territoires (communes, com.-com. ? / cellules hydrosédimentaires ?)
- Quelle fréquence d'observation, de mesure ? (Bilans annuels ? Événementiels ?)

3) l'idée de pérenniser, à terme, l'observatoire (dépendant de l'intérêt scientifique et sociétal)

3. L'observatoire intégré des risques côtiers : OSIRISC

□ Processus conduisant à la définition des indicateurs par composante

- Méthodes et outils pour le suivi de l'évolution des composantes de la vulnérabilité

⇒ "Métriques" de l'observatoire : des indicateurs pour les aléas, les enjeux, la gestion, les représentations

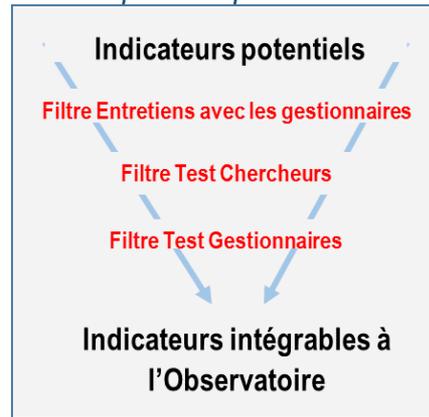
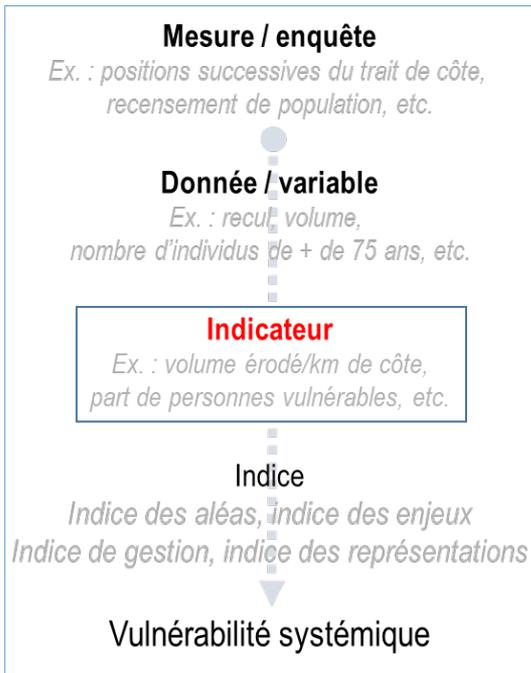
Méthodologie générale :
production des
indicateurs



Co-construction (chercheurs-
gestionnaires) des indicateurs
par composante



Evaluation des indicateurs



Définition de l'indicateur :
- Agrégation de « mesures »
(descripteurs quantitatif, qualitatif, semi-quantitatif)

Résolution spatiale ?
Périodicité des évaluations ?

Calibrage

- 5 classes d'impact sur la vulnérabilité (Seuillages et tests)

	Très faible (score = 1)	Faible (score = 2)	Moyen (score = 3)	Fort (score = 4)	Très fort (score = 5)
Aléas	Green	Light Green	Blue	Orange	Red
Enjeux	Green	Light Green	Blue	Orange	Red
	← - de vulnérabilité			+ de vulnérabilité →	
Représentat ⁿ Gestion	Red	Orange	Blue	Light Green	Green
	← + de vulnérabilité			- de vulnérabilité →	

Qualification

- faisabilité
- Fiabilité
- Pertinence

FAISABILITE	Degré de technicité faible (faisable)	Indicateur à abandonner	Indicateur à conserver mais à mettre en œuvre uniquement faute de mieux	Indicateur à conserver car mise en œuvre aisée par gestionnaires
	Degré de technicité élevé (difficilement faisable)	Indicateur à abandonner	Indicateur à conserver mais à mettre en œuvre uniquement faute de mieux	Indicateur à conserver et à mettre en œuvre en mobilisant les moyens techniques et humains adaptés
	Infaisable à l'heure actuelle	Indicateur à abandonner	Indicateur à garder en mémoire si faisabilité évolue	Indicateur à garder en mémoire si faisabilité évolue

Mauvaise	Discutable	Bonne
QUALITE SCIENTIFIQUE		

3. L'observatoire intégré des risques côtiers : OSIRISC

Indicateurs contribuant à évaluer la vulnérabilité aux risques d'érosion et de submersion

- **Indicateurs** : isolément, ne sont pas des indicateurs de vulnérabilité.
- Indicateurs associés (aléas, enjeux, gestion, représentations), contribuent à indiquer une vulnérabilité +/- forte d'un territoire.
- Sont accompagnés de **fiches descriptives** (métadonnées, protocoles d'acquisition et de mise en œuvre)

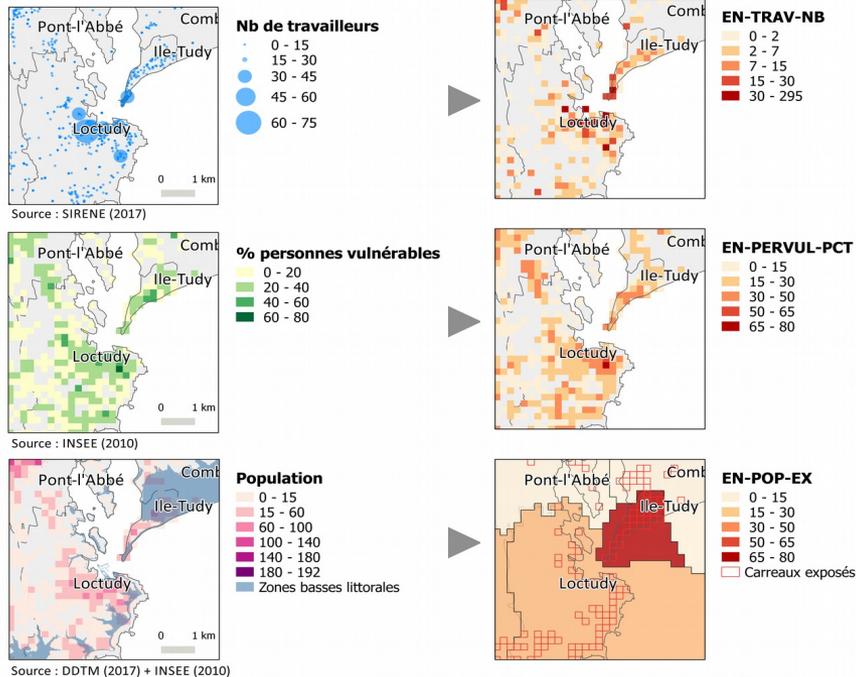


Développement de l'interface Web-SIG de l'observatoire Osirisc

Mesures

Indicateurs

Interface web-SIG (OSI)



- Représentations graphiques
- Calculateur /visualiseur d'indice
- Calcul de la vulnérabilité globale

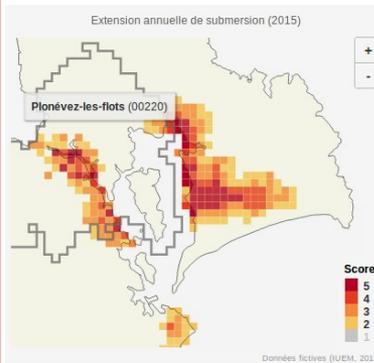
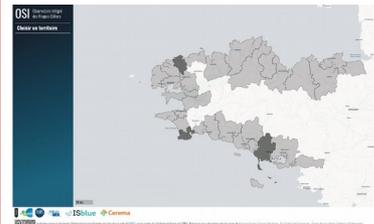
3. L'observatoire intégré des risques côtiers : OSIRISC

Représentations de la vulnérabilité et outil d'aide à la décision

Propositions actuelles susceptibles d'évolution

a- Répartition

Echelles locale, régionale, ...
«Hot-spots», comparaison



b- Profil de vulnérabilité

Quelle(s) composante(s) conditionne(nt) le plus la vulnérabilité globale?

Représentations : 2

Gestion : 1

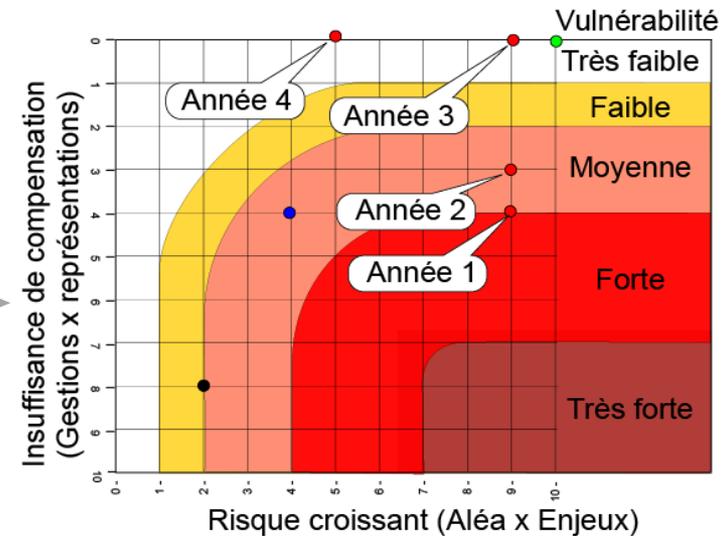
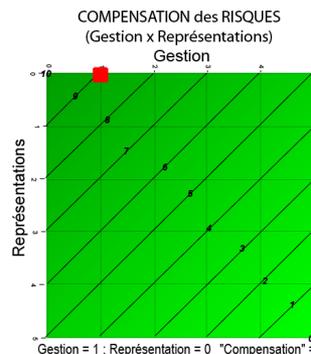
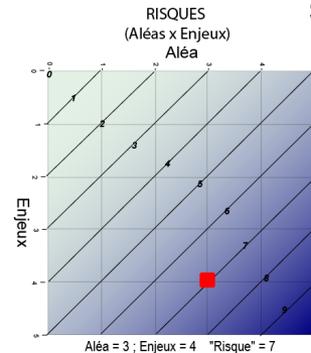
Enjeux : 4

Aléas : 1

À l'instant T0+n

c- Trajectoire de vulnérabilité (suivi)

Dynamique avant/après mise en œuvre d'une stratégie de gestion des risques ?



Au total : une représentation de la vulnérabilité des territoires et des composantes fondée sur :

- la **sélection** délibérée et concertée d'indicateurs pour chaque composante
- le **choix** raisonné (tests en cours) d'une manière de calculer la vulnérabilité résultante

3. L'observatoire intégré des risques côtiers : OSIRISC

☐ Terrains d'application

⇒ 2 sites-tests initiaux (recherche)

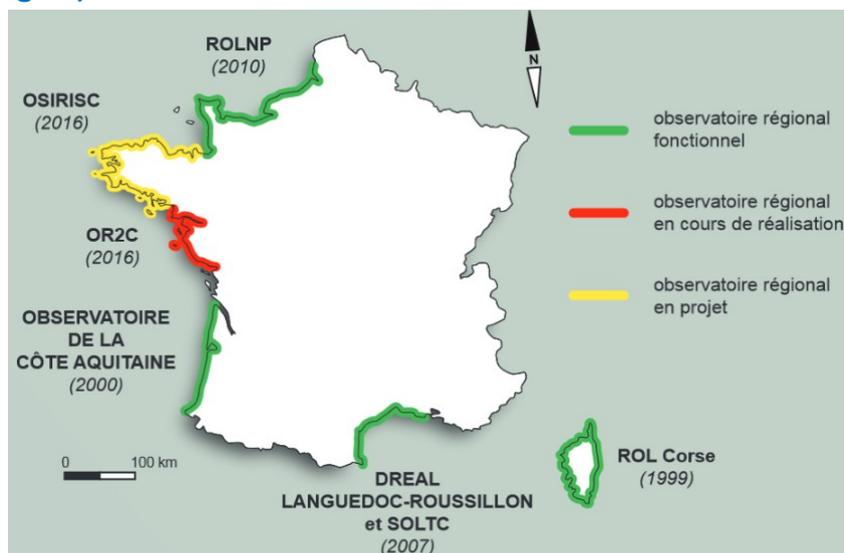
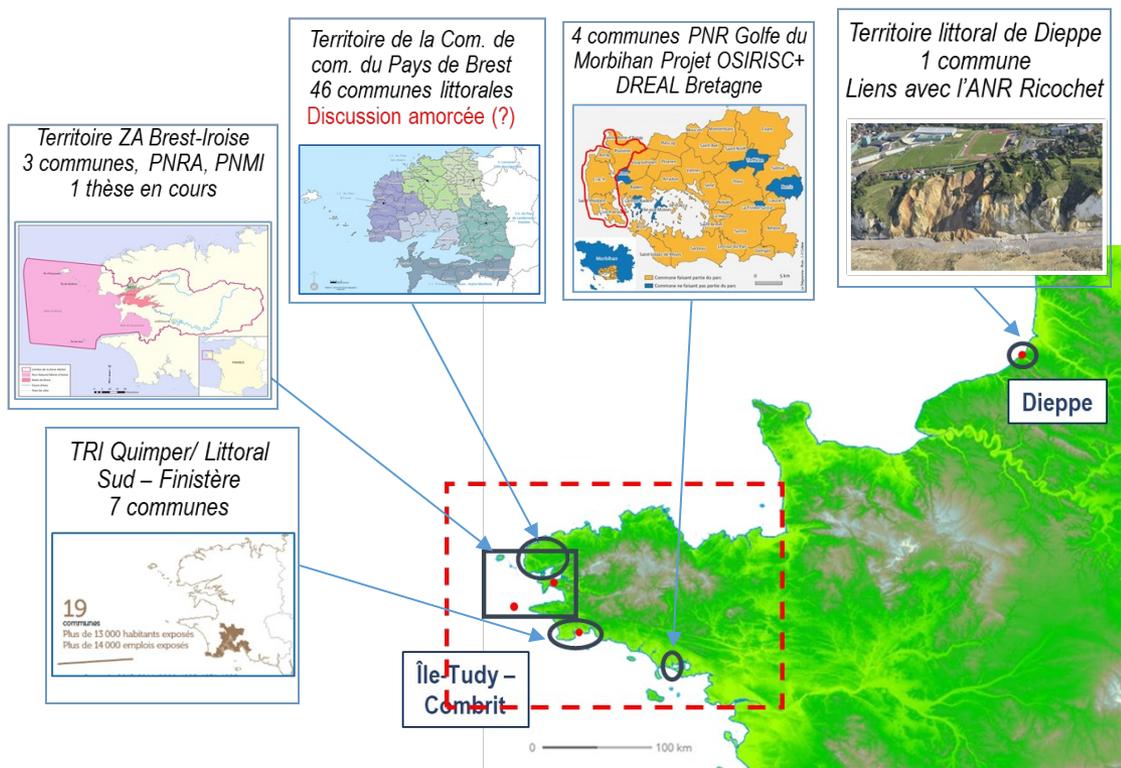
- Côte d'accumulation, basse et poldérisée
- Côte d'ablation (falaises rocheuses)

⇒ + 3 territoires d'opérationnalisation régionaux

⇒ A terme : régionalisation (Bretagne)

Les observatoires régionaux du trait de côte et des risques côtiers en France métropolitaine.

Source : Suanez et al. 2012, in OR2C, 2018



4. Conclusion

Vers un observatoire intégré des risques côtiers : progression et verrous à lever

❑ Finalités de l'observatoire des risques côtiers

Recherche + réponse à demandes sociétales et politiques croissantes

Vocation opérationnelle = production d'avis scientifiques utiles à l'élaboration de politiques publiques

1) Elaboration et création de l'observatoire des risques côtiers : relève bien de la recherche

- Recherche nécessairement interdisciplinaire
=> *Interdisciplinarité étendue SDU/SHS (association laboratoires INEE/INSU)*

2) Méthodes et outils sont opérationnels (ou presque)

- Diagnostics : ok
- Suivi : établis pour aléas ; en cours avec progrès indéniables pour enjeux, gestion et représentations

3) Liens indispensables avec les praticiens

=> *Association chercheurs/praticiens (gestionnaires/élus locaux – bureaux d'étude)*

=> *Réflexion en cours sur aspects « sciences participatives et collaboratives » (cadre de la ZABRI)*

❑ Verrous actuels

- Quels moyens pour y parvenir ?
- **Mise en œuvre et pérennisation :**
 - *Communes et EPCI : expérimentation en cours avec la DREAL Bretagne (Osirisc +)*
 - *Extension au niveau régional (Département, Région)*

OSIRISC : Vers un Observatoire Intégré des Risques côtiers d'érosion-submersion



Lehan, Treffiagat (29) 26-02-2019

Merci de votre attention

<http://www.risques-cotiers.fr/fr/projets/osirisc>

Alain Hénaff

alain.henaff@univ-brest.fr