COnnaissance,
COmpréhension
et gestion
des RISques
CÔtiers

COCORISCO

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR

Alain Hénaff – LETG Brest – Géomer Umr 6554 Cnrs
alain.henaff@univ-brest.fr

- **Projet pluridisciplinaire de recherche sur les risques côtiers**
- ANR Changements environnementaux Planétaires et Société (AAP 2010)
- Axe thématique : Les sociétés et territoires face aux changements environnementaux planétaires : vulnérabilité, adaptation et mitigation
- Mars 2011 – février 2014 (36 mois)

Problématique :

Les risques côtiers liés à la mobilité du trait de côte et à ses conséquences en termes d'érosion et de submersion
(hors zones de cyclones et tsunamis)

Objectifs :

- Comprendre la vulnérabilité des territoires côtiers aux risques d'érosion et de submersion
- Progresser vers des stratégies de prévention et de gestion.

Réponse attendue :

➡ **Guide méthodologique de la gestion des risques côtiers**

➡ **Recherches pluri /interdisciplinaires**

Terrains d'application : 5 sites-tests + annexes localisés en Bretagne

Ile de Sein (Finistère), 10 mars 2008

Une définition classique des risques naturels inadaptée :

Croisement d'un aléa avec des enjeux : $R_x = A_x \times V_x$

Une définition classique des risques naturels inadaptée :

Croisement d'un aléa avec des enjeux : $R_x = A_x \times V_x$

Changements environnementaux globaux

Pénurie / déséquilibre sédimentaire,
Elévation du niveau marin,
Variabilité des conditions météo/climato-océaniques
et de l'hydrologie continentale…

« Littoralisation » croissante des activités humaines

Attractivité résidentielle,
Pressions démographiques,
Artificialisation du territoire,
Dégradation des espaces et dynamiques naturels …

Enjeux économiques et sociétaux des risques littoraux

Coût économique des risques côtiers
Croissance/enchérissement des enjeux corrélatifs de la croissance démographique et de l'urbanisation
Moyens actuels de gestion des risques côtiers insuffisants par rapport aux enjeux
Connaissance des aléas encore insuffisante

Une définition classique des risques naturels inadaptée :

Croisement d'un aléa avec des enjeux : $R_x = A_x \times V_x$

Changements environnementaux globaux

Pénurie / déséquilibre sédimentaire,
Elévation du niveau marin,
Variabilité des conditions météo/climato-océaniques
et de l'hydrologie continentale…

« Littoralisation » croissante des activités humaines

Attractivité résidentielle,
Pressions démographiques,
Artificialisation du territoire,
Dégradation des espaces et dynamiques naturels …

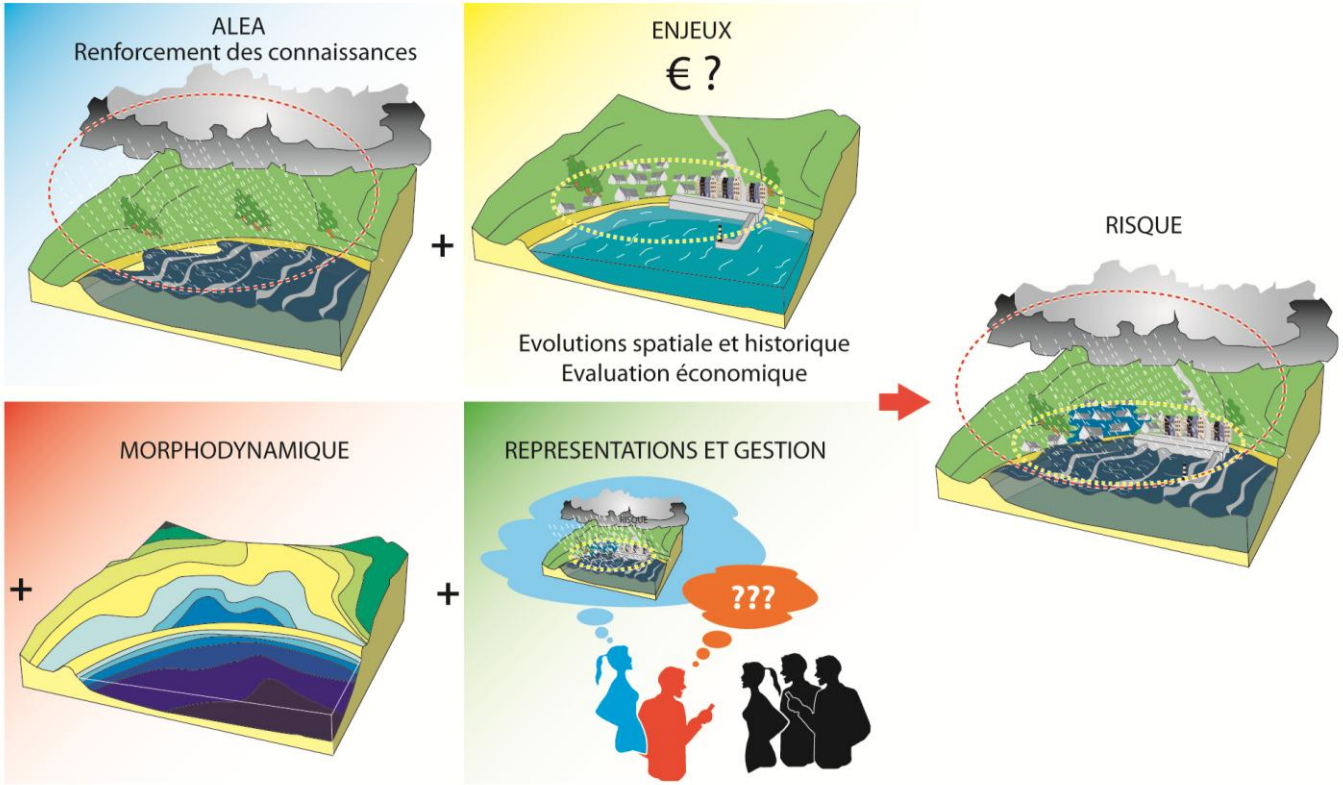
Risques littoraux
⇔
Combinaison de dynamiques naturelles et sociétales complexes

Enjeux économiques et sociétaux des risques littoraux

Coût économique des risques côtiers
Croissance/enchérissement des enjeux corrélatifs de la croissance démographique et de l'urbanisation
Moyens actuels de gestion des risques côtiers insuffisants par rapport aux enjeux
Connaissance des aléas encore insuffisante

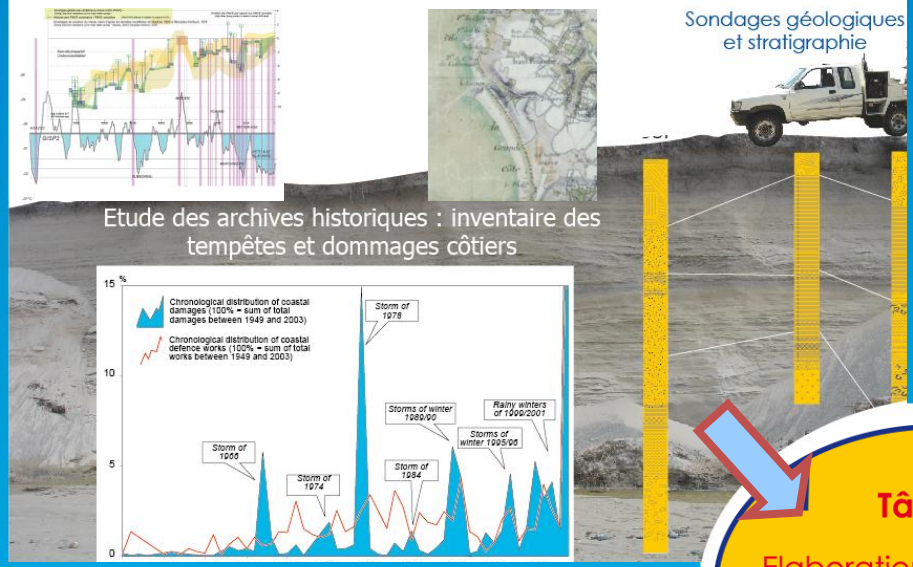
Méthodologie « COCORISCO »

Prise en compte de la vulnérabilité globale : **Approche multi-dimensionnelle des risques côtiers** (temporelle et spatiale) au travers de leurs **quatre composantes**

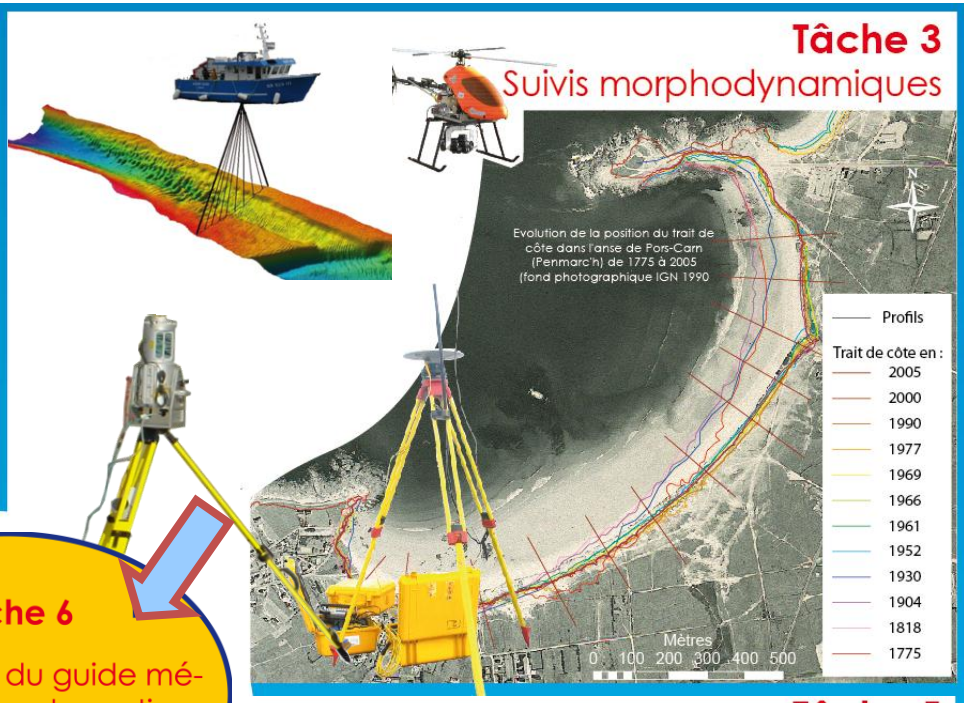


Structuration du projet par axe (tâche) de recherche

Tâche 2
Signatures géologiques et historiques

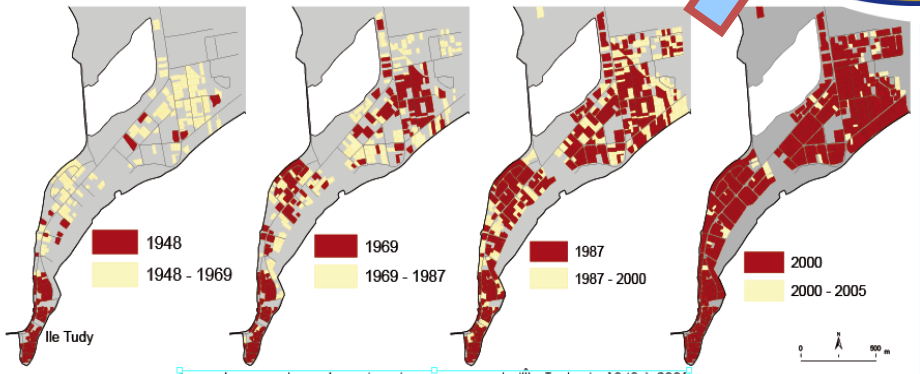


Tâche 3
Suivis morphodynamiques



Tâche 6
Elaboration du guide méthodologique de gestion des risques côtiers

Tâche 4
Les enjeux : analyses spatiales et économiques



La croissance des enjeux dans la commune de l'Île-Tudy de 1948 à 2005

Tâche 5
Du système de gestion des risques aux perceptions

Île-Tudy dans le sud du Finistère (photo E. Le Cornec, 2011)

Structuration de l'équipe : pluri et interdisciplinarité

Expertises nécessaires
Expected diagnoses

- Géologie
- Géomorphologie
- Géographie
- Sociologie
- Droit
- Economie
- Psychologie de l'environnement

Equipes impliquées
Teams involved in the project

UBO
IUEM

LETG-Géomer UMR 6554
Littoral-Environnement-Télédétection-Géomatique
LDO UMR 6538
Laboratoire Domaines Océaniques
AMURE
Laboratoire Aménagements et Usages des Ressources de l'Environnement

Géoarchitecture EA 2219
CRPCC EA 1285
Centre de Recherches en Psychologie, Cognition et Communication

GEOS AEL
Bureau d'étude (TPE)
Réseau ALLEGANS
Bureau d'étude (TPE)
LST UMR 5570
Laboratoire des Sciences de la Terre

Comité de pilotage
Steering comitee

Représentants de : Communes, Région, Département, administrations gestionnaires du littoral et des risques côtiers, …

Avancées

Rappel : 2 objectifs pour Cocorisco = académique et opérationel

Compréhension des risques côtiers → **Guide méthodologique de la gestion des risques côtiers**

Période actuelle = période charnière

-Essentiel des données est collecté
-Méthodologies testées et mises en œuvre

1904: Marine flood in south Brittany

March 2008 – Tempête Johanna

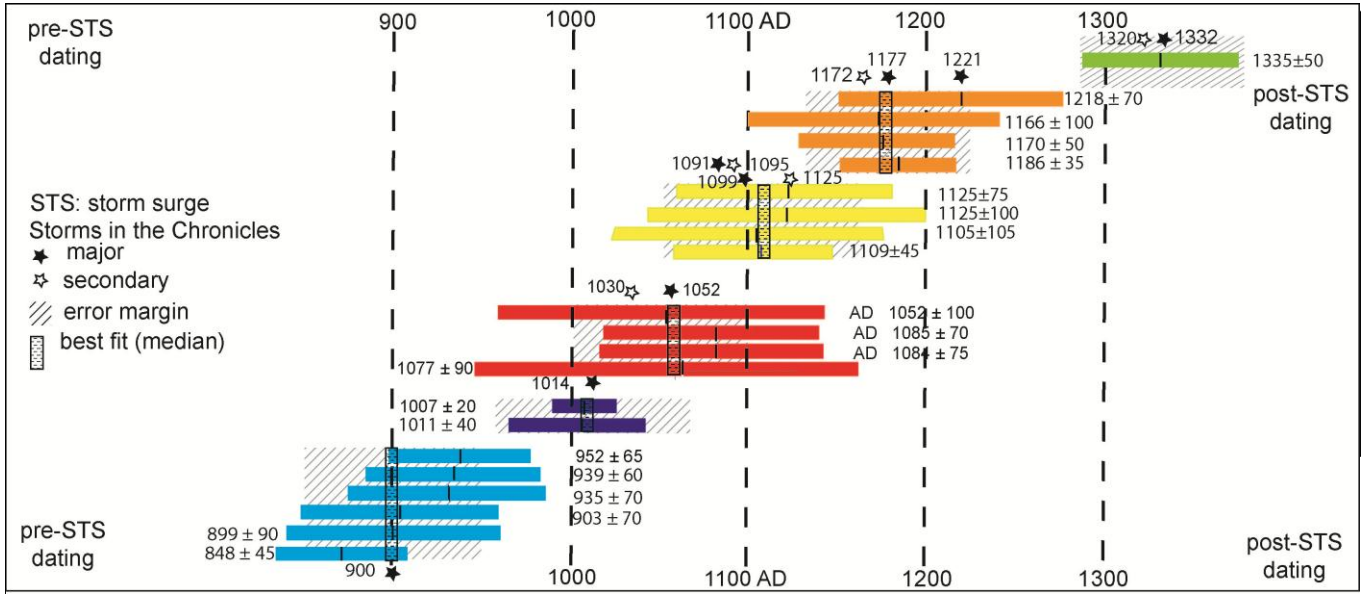
Dec-2011: a cargo ship wreck on the south coast of Brittany after the storm Joachim

Avancées

Tempêtes pré-historiques (tâche 2)

TEMPETES enregistrées en stratigraphie Pays Bigouden . Médianes définies

1896-1886
*1750-**1795***
1703
1597-1588
1332
1192
1105
1052 AD
1014 AD
900 AD
400 BC
800 BC
1000 BC
1500 BC



Van Vliet Lanoe et al., soumis 2013 GPC et thèses J. GOSLIN et A. FERNANE

Attributions classiques

~~Tsunami de Lisbone: 1755 (3m Cornwall)~~
« Daniel Defoe» storm: 26/11 to 8/12/1703 (Cornwall, Devon)
~~« All the Saint» storm : 1570 (S.North Sea)~~
~~«St Lucia storm» :1287 (North Sea)~~

Nouvelles attributions (vraisemblables):

Epoque Viking : 900 AD
“St Michael’s Great Flood” 1014 AD
“Saint Thomas Great Wind” 1053 AD
“Admiral Christian’s” hurricane 1795 AD

NOUVEAUX MOYENS
Carottages et tarriérages
60 nouvelles datations radiocarbone
Labo commun de sédimentologie
Avec granulomètre laser

Avancées

Tempêtes historiques : Dommages générés (tâche 2)

Objectifs

Contexte

1 et 2 février 1904	Belle-Ile-en-Mer (Le Palais)	1904 (14)

▶ **Source : Courrier Morbihannais, article du 7 février 1904**
« Le Palais : Depuis huit jours, nous avons ici un temps détestable. Le vent, la pluie, la grêle se succèdent avec un en train déconcertant, et il n'est pas rare de voir les éclairs et le tonnerre se mettre de la partie. La mer, toujours grosse, balaie sans cesse nos côtes et fait rage dans le port. Le ressac est tellement fort que les bateaux et les vapeurs ne peuvent que difficilement accoster les quais.
Mardi matin, à l'heure de la pleine mer, l'eau a débordé de toutes parts sur les quais et un grand nombre de maison ont été inondées. Il a fallu faire appel aux pompes à incendie pour vider les caves et les sous-sols d'un grand nombre de magasins et de maisons particulières,[…] Les quais sont endommagés dans les différents endroits du port. »

▶ **Source : Le Nouvelliste du Morbihan, article du 7 février 1904**
[illegible] les quais du port de Palais ont été envahis par l'eau sur le quai Gambetta. Il a fallu recourir aux pompes [illegible]ur vider les caves. »

[illegible]ollection CARTOPOLE de BAUD (56) – www.cartolis.org
[illegible] anciennes non datée mais se rapportant sans doute à l'évènement de février 1904

4 décembre 1896 (Suite)	Ile d'Arz	1896 (13)

▶ **Source : Extrait de la Carte hydrographique incluant les dégâts causés par la tempête du 4 décembre 1896, Ponts et Chaussées, 29 avril 1892 (Archives Départementales du Morbihan)**

20 février 1996	Saint-Malo	1996 (1)

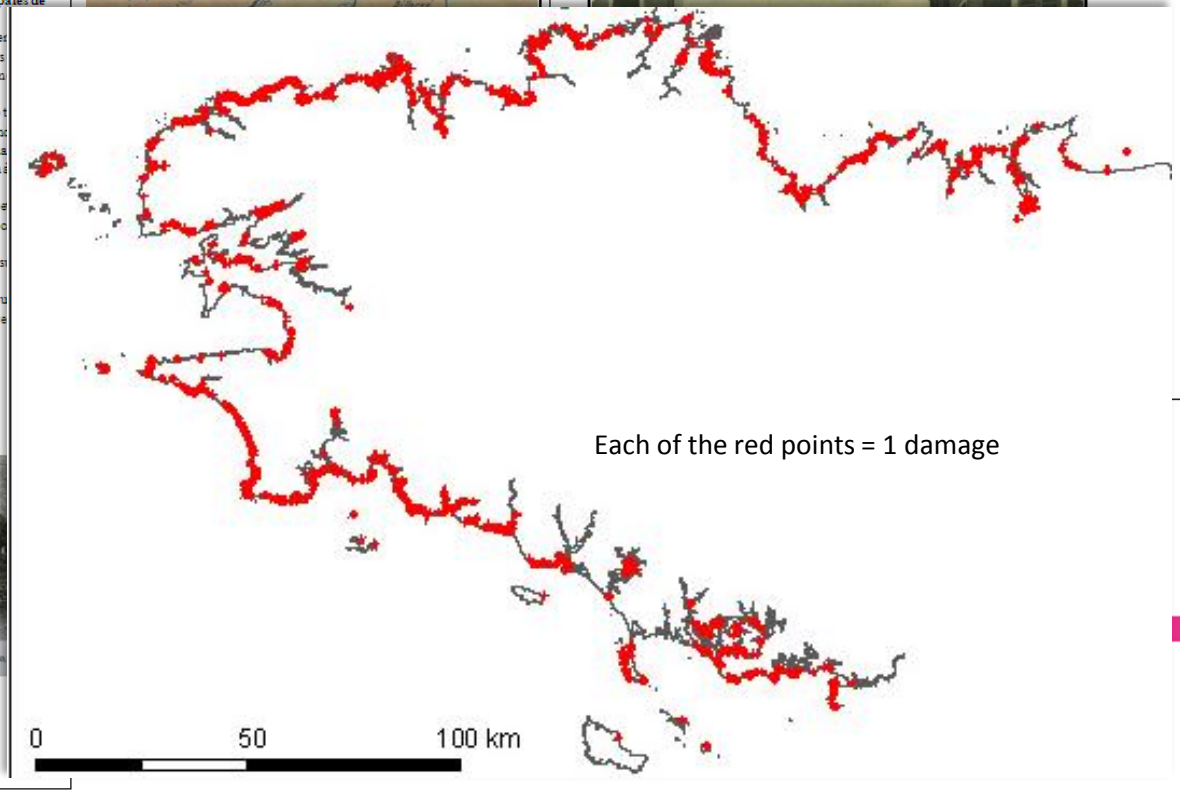
▶ **Source : Articles d'Ouest-France, 21 février 1996, *La tempête affecte le port malouin* (Archives Municipales de Saint-Malo)**
« Le sillon sous surveillance. Fort coup de vent hier à Saint-Malo mais pas de gros dégâts. Le secteur sensible, le Sillon, a cependant été fermé à la circulation dans la nuit de lundi à mardi et dans la nuit de mardi à mercredi. Dans la matinée, un brise-lame et des grappes de goémons avaient été projetés sur la route. Le niveau du sable a baissé d'environ un mètre sur toutes les plages et la porte Saint-Thomas, intra-muros a été protégée. Sacs de pierre et de sable, planches… ont été installées aux pieds de la porte pour empêcher l'eau de passer. Les habitants du Sillon ont également protégé leurs entrées hier.»

▶ **Source : Articles d'Ouest-France, 21 février 1996, *Fort coup de Vent dans la cité corsaire* (Archives Municipales de Saint-Malo)**
« Fort coup de vent hier dan la cité corsaire. Pas de quoi toutefois affoler les Malouins qui en ont vu d'autres ! Les ser météo ne parlent d'ailleurs pas de tempête mais de grand frais. Reste que ça en a quand même décoiffé plus d'un. Pas dégâts mais des précautions à prendre. Circulation fermée sur le Sillon, sacs de pierre porte Saint-Thomas et tout le m intervenir au cas où….
-Digue. Dès dimanche soir, Henri Landier, adjoint chargé des grands travaux et de l'infrastructure urbaine, a fait une t plages et sur la digue afin de vérifier que le schéma d'alerte était en place. Une rupture de la digue est en effet à craind dernière a eu lieu en 1991). « On a un stock de pierres qu'on peut utiliser en toute urgence, dit-il. Mais sur la digue, la est de quatre ans et demi entre deux petites ruptures. Ça se passe, en principe quand le vent est supérieur à 80, 90 km/ que c'est un vent d'ouest plutôt que de nord.»
-Plages. Hier, le niveau du sable avait baissé d'environ un mètre sur à peu près toutes les plages. Un mètre avec un pe s'est constitué sur la plage du Val, un peu plus d'un mètre à Courtoisville. Devant l'Hôtel Alexandra, le pied d'un esc se rendre sur la plage a été emporté. La DDE du coup à bétonné le pied.
-Brise-Lame. Par la force du vent et de la mer, un brise-lame (pied d'un tronc d'arbre) a basculé sur la route, par-dess rambarde du Sillon. C'est le seul incident de ce type hier.
-Goémon. Mardi matin, le qui Duguay-Trouin était couvert de grosses grappes de goémon déposées par les vagues pou les bourrasques de vent par dessus le parapet de la digue. Le quai Duguay-Trouin était encore partiellement inondé ve Mais les entreprises chargées de monter les chapiteaux du Prorestal ont, néanmoins, pu travailler. »

Des téméraires, malgré la signalisation de déviation pour cause d'inondation, n'ont pas hésité à braver l'eau et le vent sur la chaussée du Sillon.

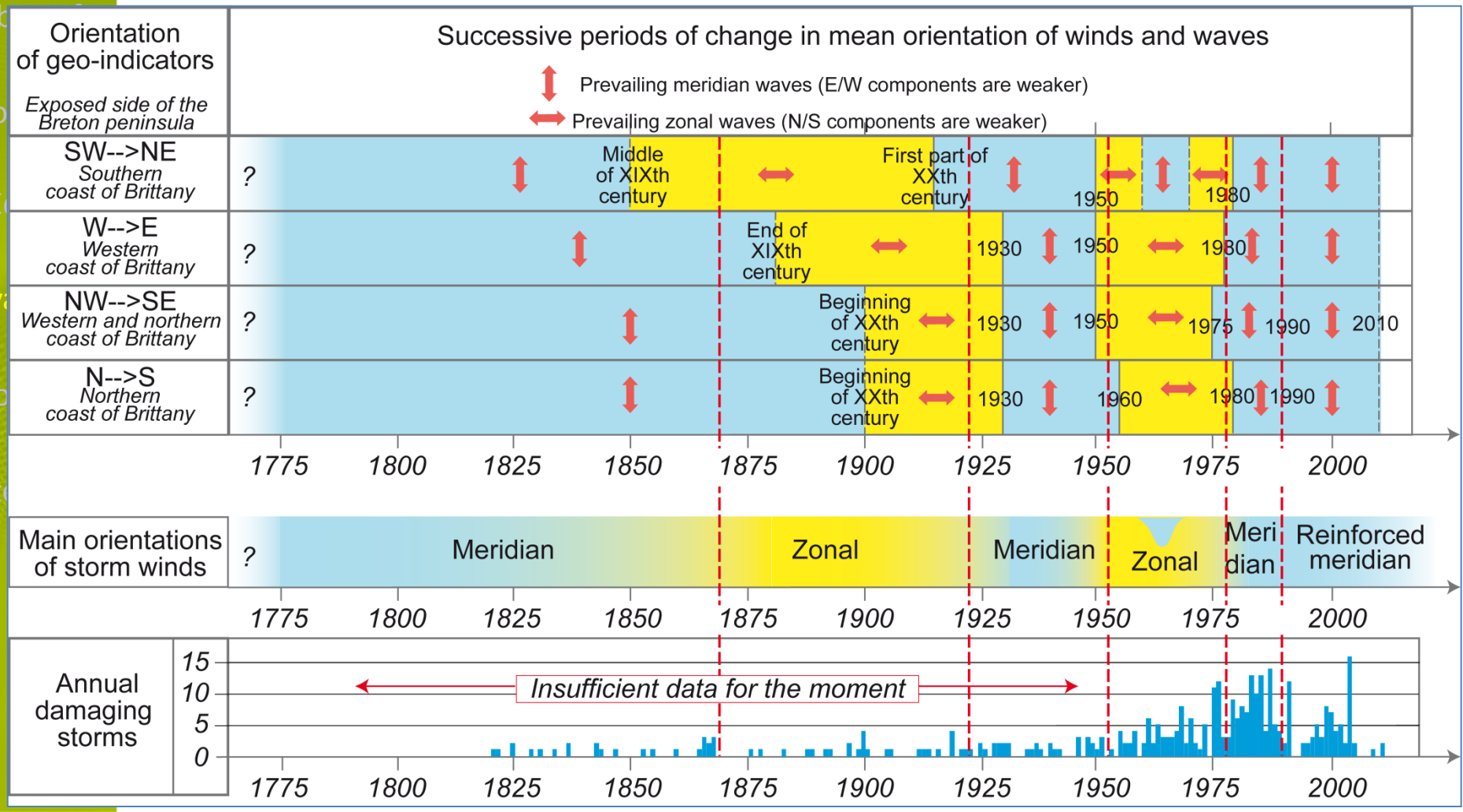
Des algues partout entre l'École de police et le Casino, devant les Affaires maritimes.

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**
Coefficients des marées :
Le 20 février 1996 : 113 le matin et 113 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 20 février 1996 : 13,04 mètres le matin et 12,79 mètres l'après-midi



Avancées

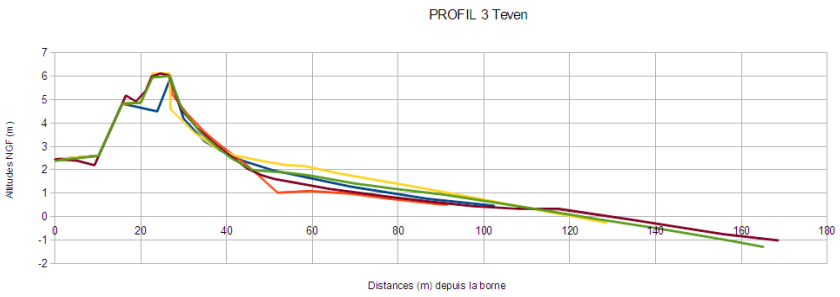
Dommages générés (période historique récente) (tâche 2)

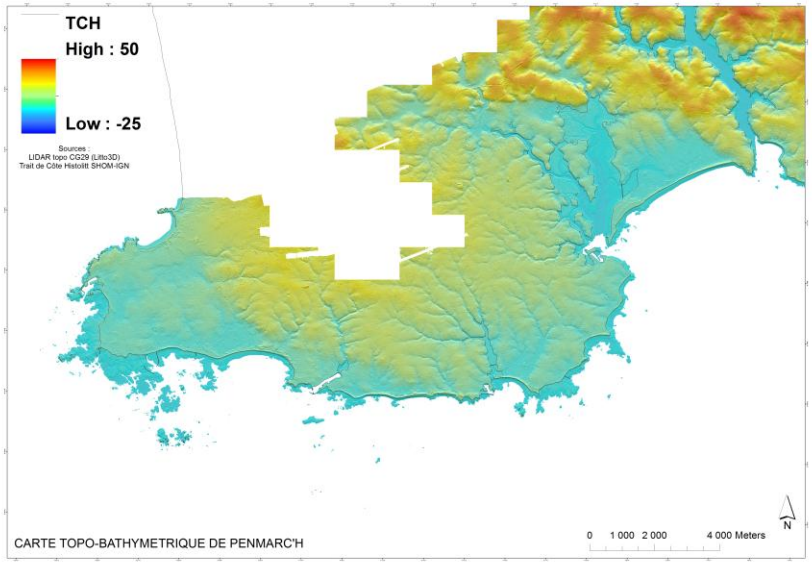


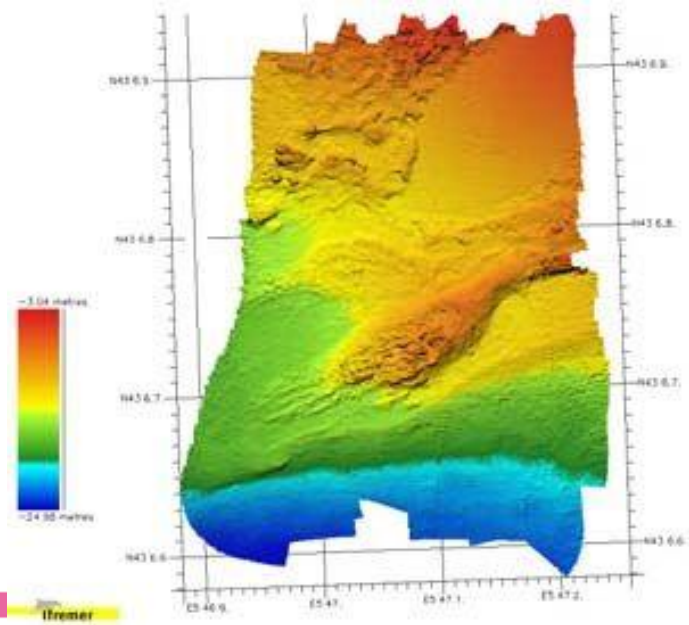
Mécanismes de forçage potentiel des événements météo-marins : *Relations entre l'AMO (Oscillation Multidécadale Atlantique) et l'évolution de la NAO (Oscillation Nord Atlantique)*

Avancées

Suivis morphodynamiques et référentiel topo-bathymétrique (tâche 3)

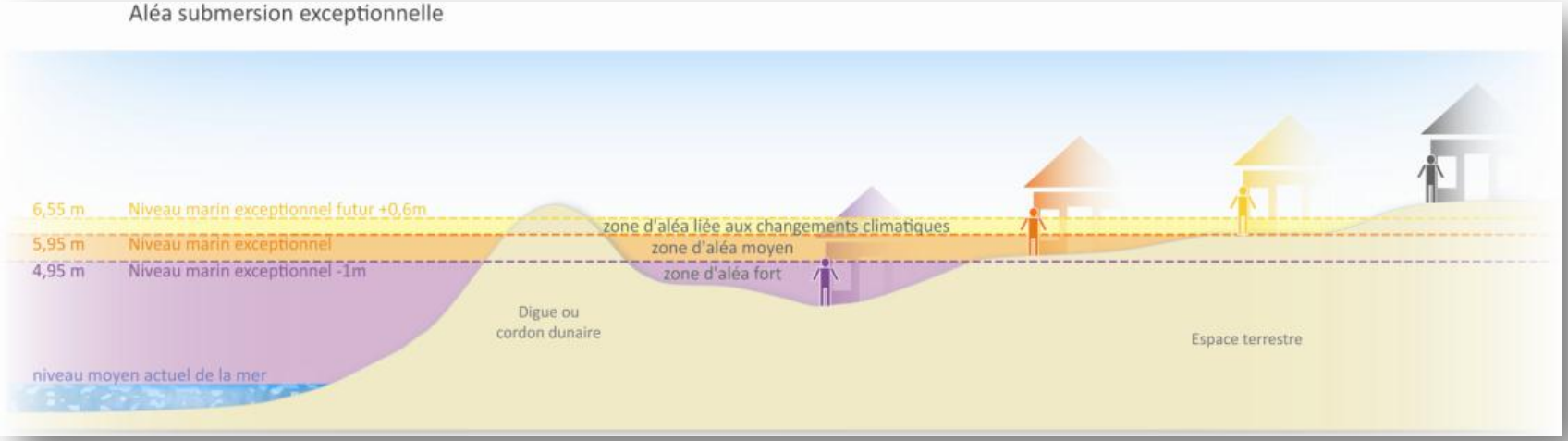




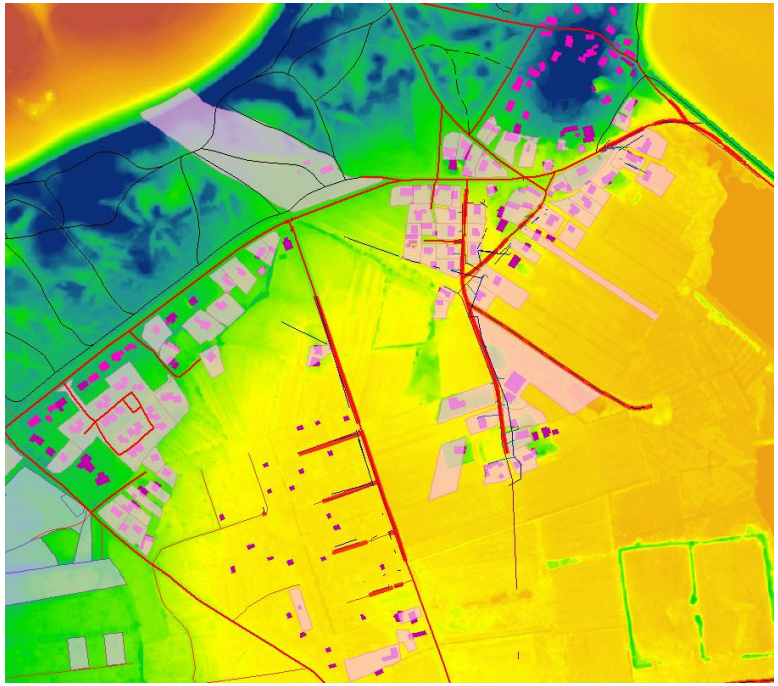


Avancées

Enjeux humains et économiques (tâche 4)



- **Quel scénario :**
  - niveau extrême SHOM ?
  - Aléa centennal ?
  - Valeur historique ?



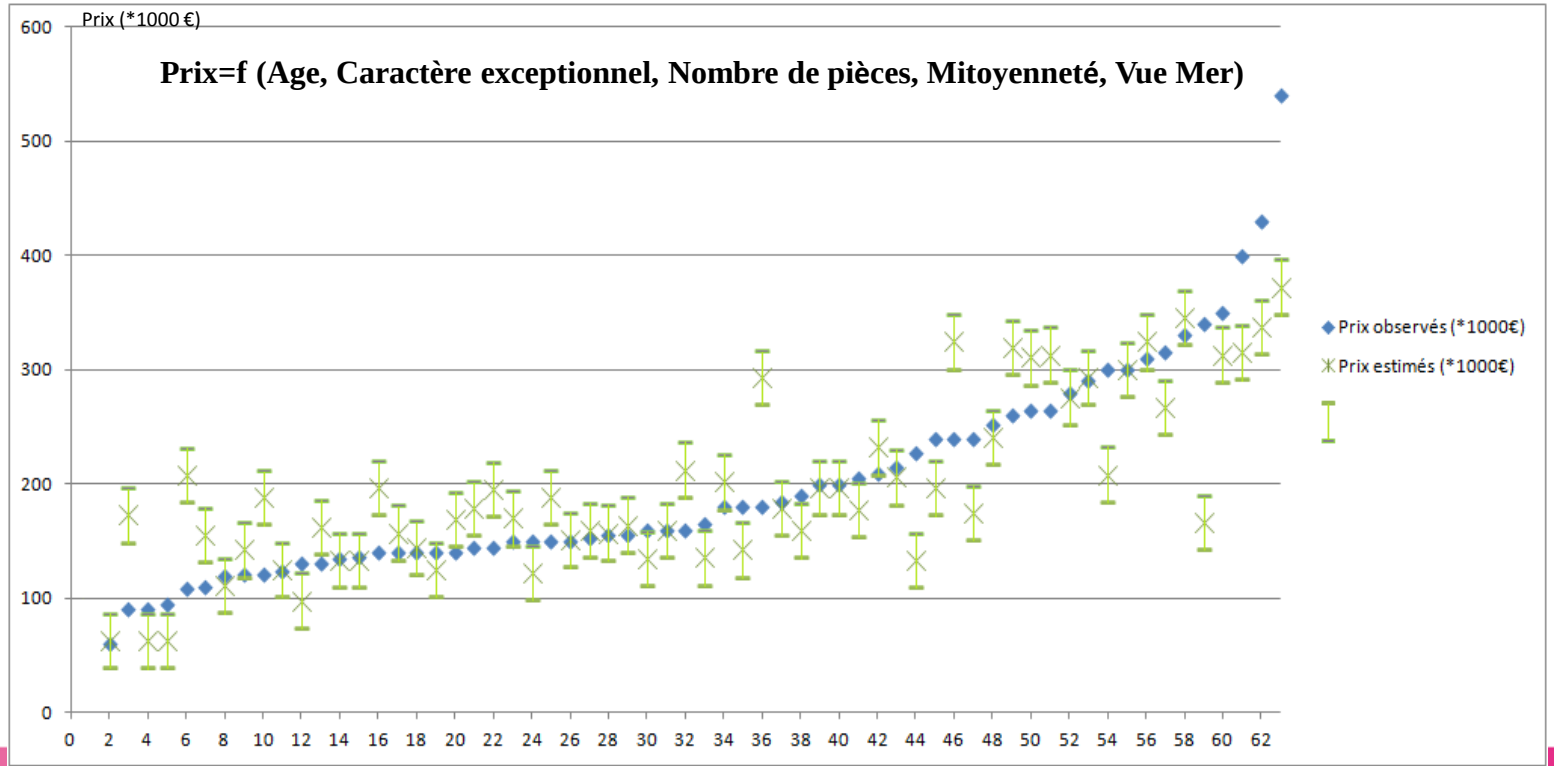
- **Identification des enjeux ?**
  - Bâti
  - Routes
  - Infrastructures
  - Occupation/usage du sol
- **Sources des données :**
  - BDTopo® IGN
  - BD MAJIC (Fichiers fonciers)

Avancées

Enjeux humains et économiques (tâche 4)

→ Typologie du bâti

→ Valeur des biens



Travail réalisé à AMURE : enquête auprès des agences immobilières (69 biens) / Modélisation de la valeur des habitations + Fonction d'endommagement (Programme Johanna -Thèse Fondation Maïf – C. ANDRE)

Avancées

Gestion des risques et perception (tâche 5)

- Production d'un « état de l'art » sur la gestion des risques côtiers
- Diagnostic de territoire des sites choisis
- Etude de documents juridiques
- Analyse des formes de communications

Mise en ligne des résultats (www.cocorisco.fr)

Avancées

Perception des risques (tâche 5)

Enquête exploratoire

Effectuée : Utilisation pour construire le questionnaire.

Entretiens semi-directifs individuels jeu des acteurs

39 entretiens réalisés.

Construction des questionnaires et passation auprès des habitants (EMG) :

en cours de complément pour « redresser » l'échantillon des 742 questionnaires récoltés. Un CDD de deux mois (Gwennaelle Auger) pris sur le compte de mars et avril 2013 (objectif : 169 questionnaires supplémentaires).

Entretiens collectifs - focus group (EMG)

Supprimé, remplacés par des entretiens individuels complémentaires (approfondir certaines questions ou hypothèses), prévu été 2013.

Avancées

Réalisation du guide méthodologique (tâche 6)

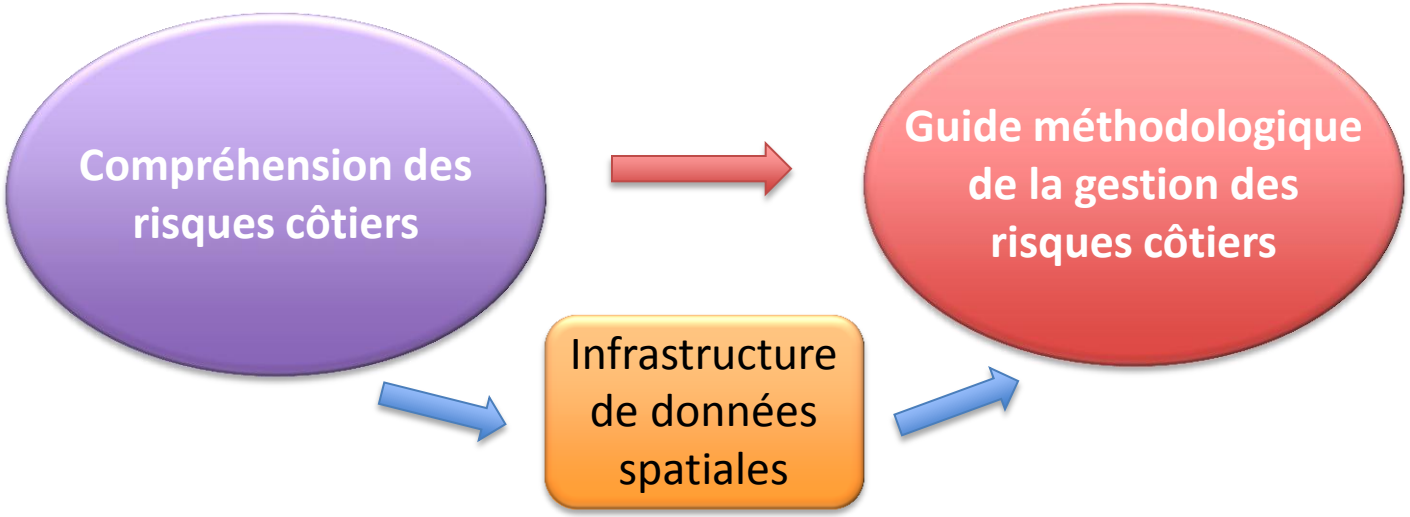
•Site collaboratif : http://www.cocorisco.fr/

•Glossaire commun (pluridisciplinaire) des risques côtiers et de leur gestion

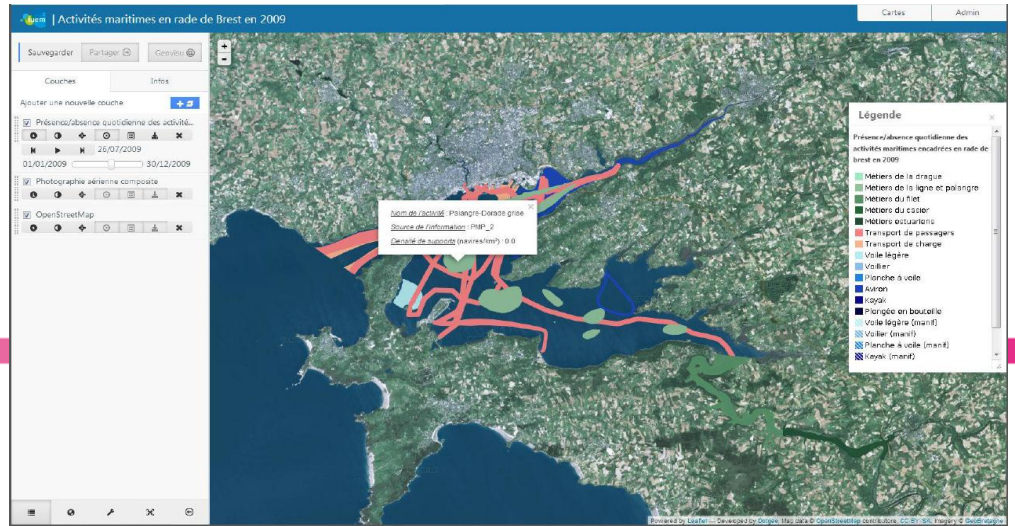
<u>270 entrées</u> : de « Acceptabilité du risque » à …. « Webmapping »

Avancées

Réalisation du guide méthodologique (tâche 6)



- Portail cartographique pour diffusion des données et résultats de Cocorisco
- Outil d'aide à la décision pour les gestionnaires du territoire
- Un cadre : la directive européenne INSPIRE
- Un environnement : déploiement de l'IDS de l'IUEM



Valorisation

Communications :

- Colloques internationaux : 7 (*EGU 2012, EGU 2013, Géorisques 2012, 11e Conférence Internationale sur les Représentations Sociales, The 22nd Conférence of the International Association for People-Environment Studies)*

-Colloques nationaux : 4 (*AFEQ, RST, ASF*)

Publications :

-Internationales :

2 articles écrits (un accepté (JG), un soumis (BVV),
2 en cours de soumission(JG & BVV),
3 en rédaction (AF; AP, PS)

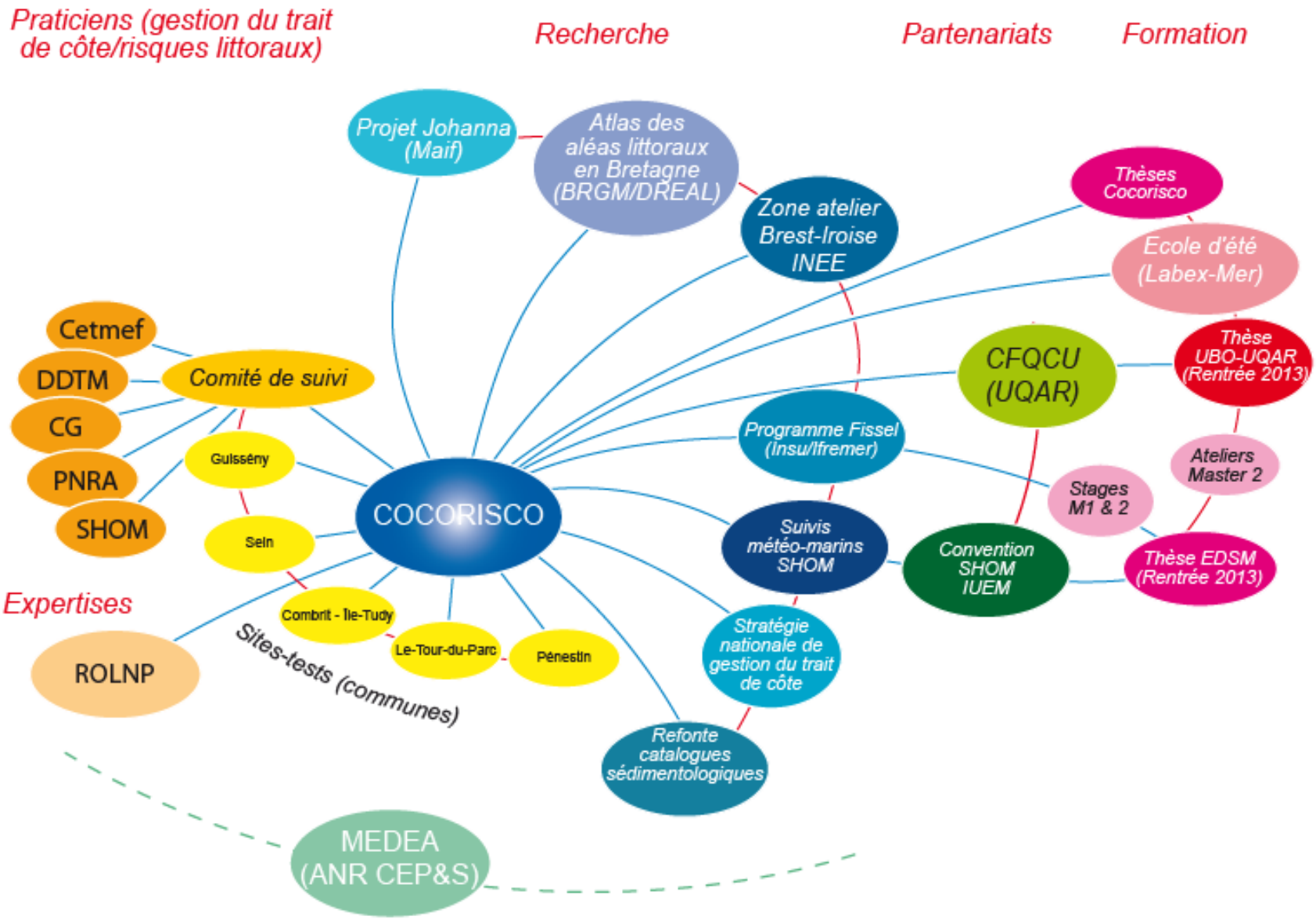
- Nationales : 2

Conférences de vulgarisation : 5 + 1 + 1 émission TV

Organisation/animation d'une Conférence « Cocorisco » à la Sea-Tech-Week (Brest)

Thèses : A. Fernane ; J. Goslin ; N. Krien

Ateliers (2) et stages de Master


Praticiens (gestion du trait de côte/risques littoraux)
Recherche
Partenariats
Formation
Projet Johanna (Maif)
Atlas des aléas littoraux en Bretagne (BRGM/DREAL)
Zone atelier Brest-Iroise INEE
Thèses Cocorisco
Ecole d'été (Labex-Mer)
Thèse UBO-UQAR (Rentrée 2013)
CFQCU (UQAR)
Ateliers Master 2
Stages M1 & 2
Thèse EDSM (Rentrée 2013)
Convention SHOM IUEM
Programme Fissel (Insu/Ifremer)
Suivis météo-marins SHOM
Stratégie nationale de gestion du trait de côte
Refonte catalogues sédimentologiques
COCORISCO
Cetmef
DDTM
CG
PNRA
SHOM
Comité de suivi
Guissény
Sein
Combrit - Ile-Tudy
Le-Tour-du-Parc
Pénestin
Sites-tests (communes)
Expertises
ROLNP
MEDEA (ANR CEP&S)

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Gâvres (56) – 10 mars 2008