



Bilan des connaissances sur les conditions hydrodynamiques

Baptiste Goulain

Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales

Séminaire scientifique du ROLNP - Amiens, 28 septembre 2012



Les phénomènes de tempêtes : constat de la violence des conditions hydrodynamiques

- Éléments marquants du littoral : impacts forts.
- Conditions hydrodynamiques fortes : vent, houle, surcote, ...

Tempête d'avril 1962 à Coutainville



Tempête de 1990 à Étretat



Sommaire

Introduction

- I. Méthodologie
- II. Bilan des connaissances sur les forçages hydrodynamiques
- III. Aléas et vulnérabilité du littoral
- IV. Résultats

Conclusion & Perspectives



Vague sur le phare sud de Fécamp

Introduction

- Éléments importants de la dynamique du littoral.
- En partie responsable des phénomènes d'érosion et de submersion.
- Conditions océanographiques et météo-marines.
- Contexte de changement climatique : anticiper les impacts futurs.



Érosion sur la côte picarde



Méthodologie

Objectifs : inventorier les connaissances acquises et faire émerger d'éventuels besoins complémentaires.

- Base de données bibliographique.
- Synthèse sur les différents paramètres.
- Envoi d'un questionnaire.
- Réalisation de cartes sous Système d'Information Géographique.

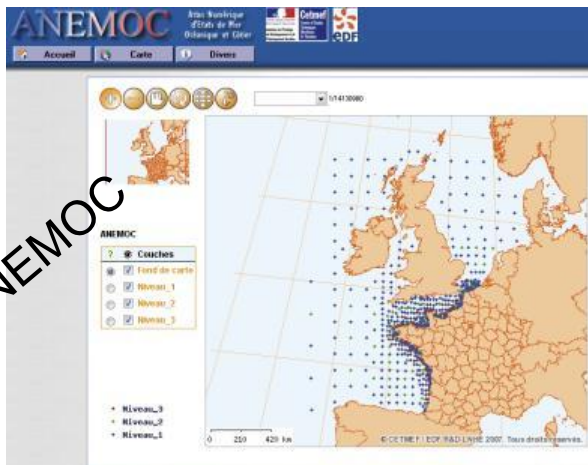


Bilan des connaissances sur les forçages hydrodynamiques

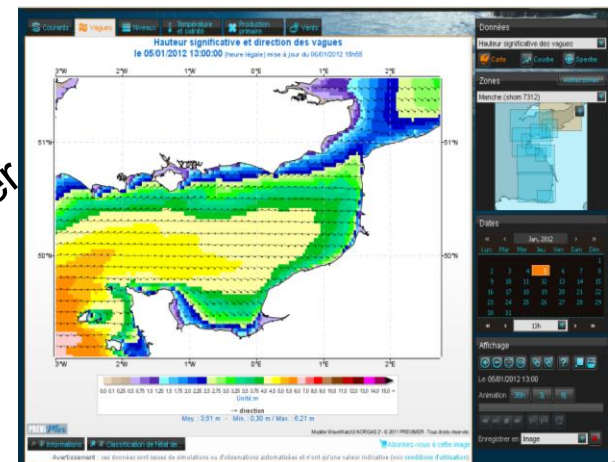
Houles

- Plusieurs réseaux de mesures in-situ :
 - Au niveau national : CANDHIS, dont les données sont diffusées par le CETMEF.
 - Au niveau local : observatoire OLIBAN de l'Université de Caen.
- Modèles → informations sur les états de mer.

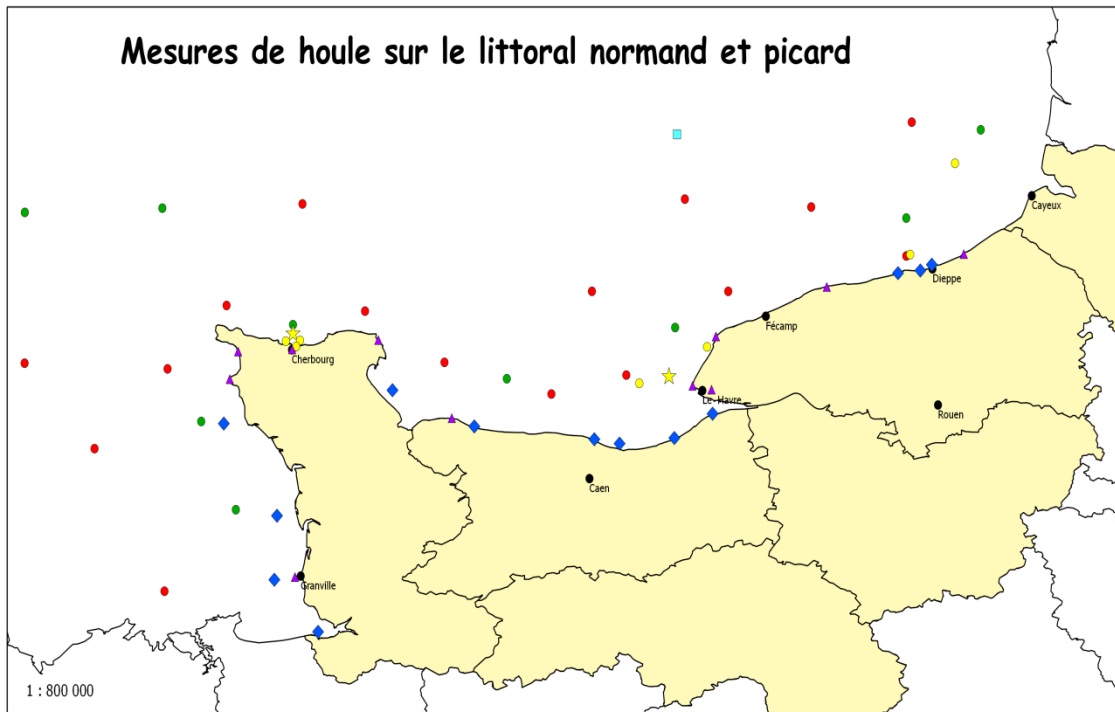
Modèle ANEMOC



Modèle Prévimer



Bilan des connaissances sur les forçages hydrodynamiques



Légende

EDF

▲ Allen et Delannoy (1990)

Centre de Recherche en Environnement Côtier (UCBN)

◆ OLIBAN

National Oceanic and Atmospheric Administration

■ Channel Buoy

Points CANDHIS

● Bouée simple

★ Temps réel

Points ANEMOC

● Points de niveau 2

● Points de niveau 3

Source :
IGN, CETMEF, EDF, UCBN & NOAA



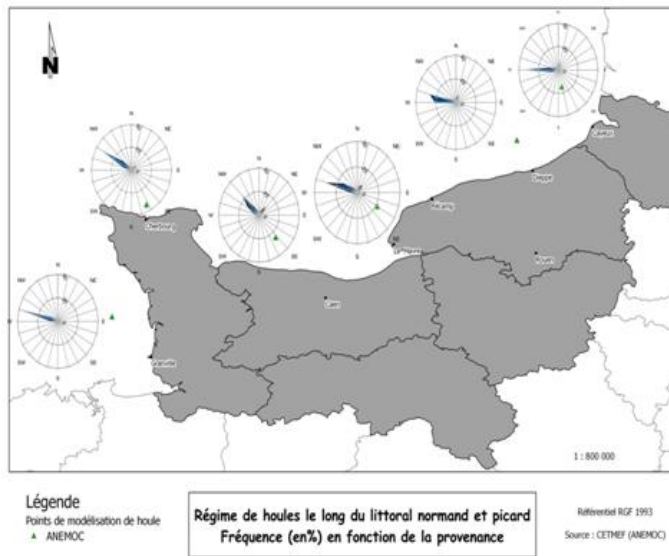
1:800 000eme

Référentiel RGF 93

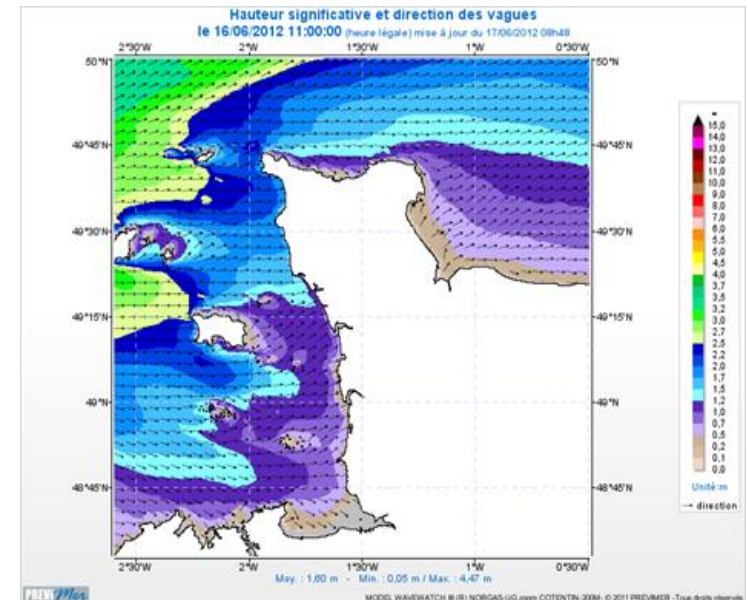
- Seuls deux houlographes du réseau Candhis actifs.
- Plus de bouées côtières que de bouées au large.
- OLIBAN en zone côtière.
- Bouée en dehors zone d'étude : Channel et Vergoyer.
- Prédominance des mesures par modèles.

Bilan des connaissances sur les forçages hydrodynamiques

- Houle majoritairement de secteur Ouest.
- Hauteur significative annuelle de 4m.
- Période : de 3 à 7 secondes sauf à l'ouest du Cotentin (8 à 11s) exposé aux houles du large.



Direction des houles sur le littoral normand et picard



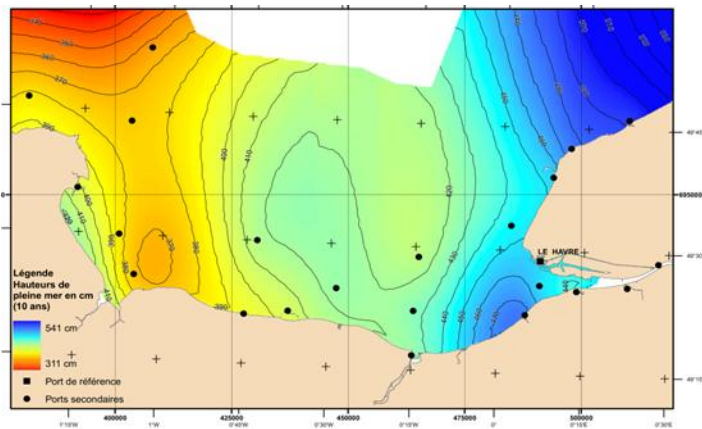
Propagation de houle sur la presqu'île du Cotentin
(Source : Prévimer)



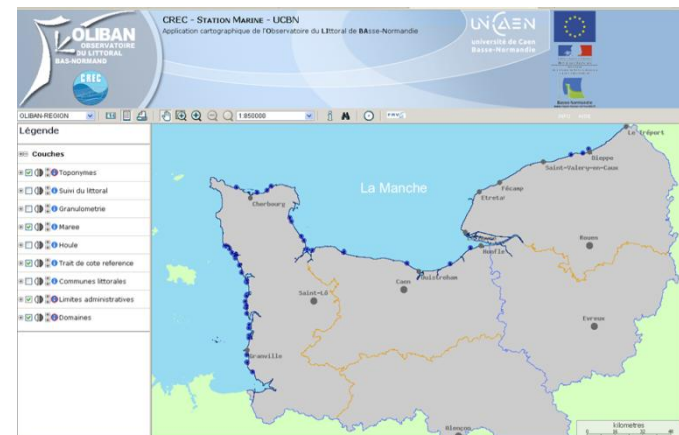
Bilan des connaissances sur les forçages hydrodynamiques

Niveaux marins

- La plupart des données proviennent du SHOM.
- Réseau REFMAR : réseau de référence des observations marégraphiques.
- Le SHOM et le CETMEF diffusent des cartes de niveaux extrêmes.
- D'autres structures : OLIBAN et l'IRSN.



Niveaux marins extrêmes (période de retour 10ans)

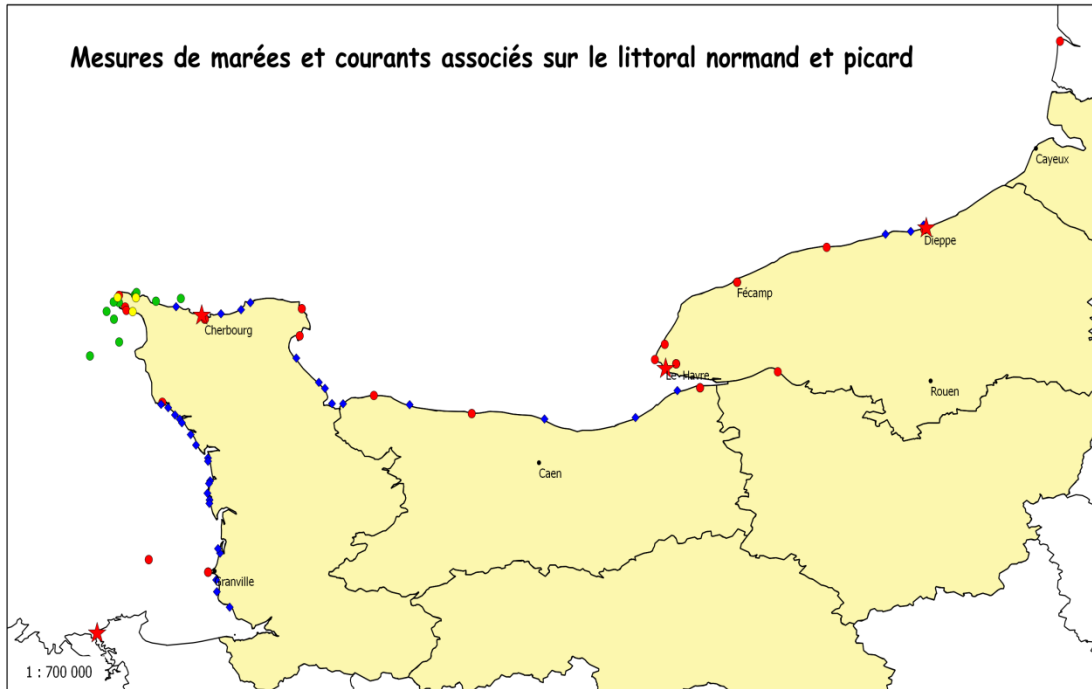


Capture d'écran du site de l'observatoire OLIBAN

Bilan des connaissances sur les forçages hydrodynamiques



Mesures de marées et courants associés sur le littoral normand et picard



Légende

Réseau REFMAR

- ★ Marégraphes en service
- Anciennes mesures

Centre de Recherches en Environnement Côtier (UCBN)

- ◆ OLIBAN

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

- Hauteur d'eau
- Courants



Source :
IGN, SHOM, UCBN & IRSN

1:700 000eme
Référentiel RGF 93

- Réseau REFMAR.
- Seuls 3 marégraphes encore en activité.
- Mesures locales et échelle temporelle plus faible : IRSN et OLIBAN.
- D'autres mesures pour des études : LCHF, Sogreah, ...



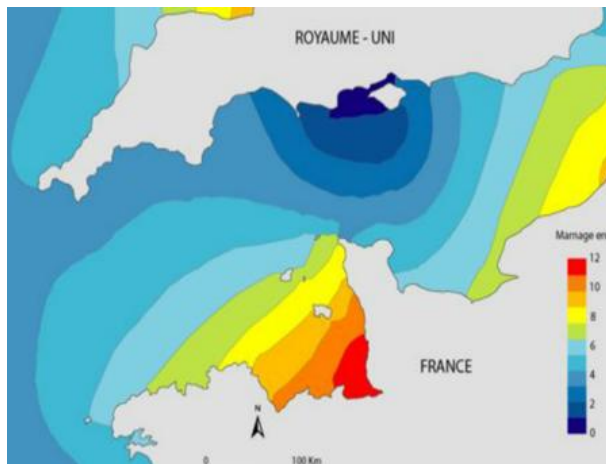
Bilan des connaissances sur les forçages hydrodynamiques

- Marnage : de 5 à 12 mètres, respectivement pour Cherbourg et la baie du Mont-Saint-Michel.
- Les courants sont les plus forts dans le Nord du Cotentin : 5m/s dans le raz de Blanchard.

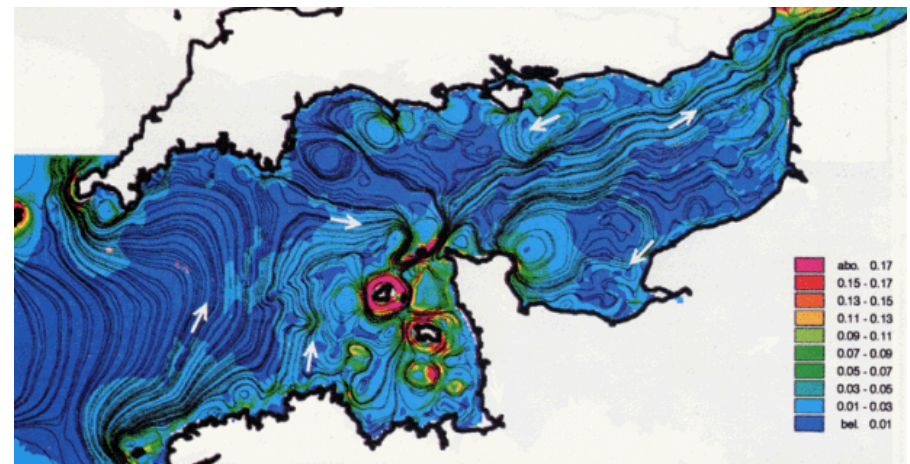
Ports	Période de retour	
	10 ans	50ans
Boulogne/Mer	5,49	5,57
Dieppe	6,00	6,07
Cherbourg	4,00	4,06
Saint Malo	7,27	7,34

Niveaux extrêmes de pleine mer (en m) aux ports de références

D'après **Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France(Manche et Atlantique)**
SHOM-CETMEF, 2012



Marnage en vive-eau moyenne (SHOM, 2000)



Courants de marée en Manche (Ifremer)

Conditions météo-marines

- Données essentiellement fournies par Météo-France.
- Longues périodes d'observation.
- Mais aussi données de sémaphores et de navires.
- Attention aux données locales (vallées encaissées).

Mais aussi...

Pour tous ces paramètres :

- Des articles scientifiques, des thèses et des programmes qui se basent sur des résultats obtenus à partir de mesures de données de forçages hydrodynamiques.
- L'apport de nouvelles techniques , notamment satellitaires, est un complément efficace aux mesures *in-situ* et aux modèles que ce soit pour la houle, les niveaux marins, le vent en altitude,

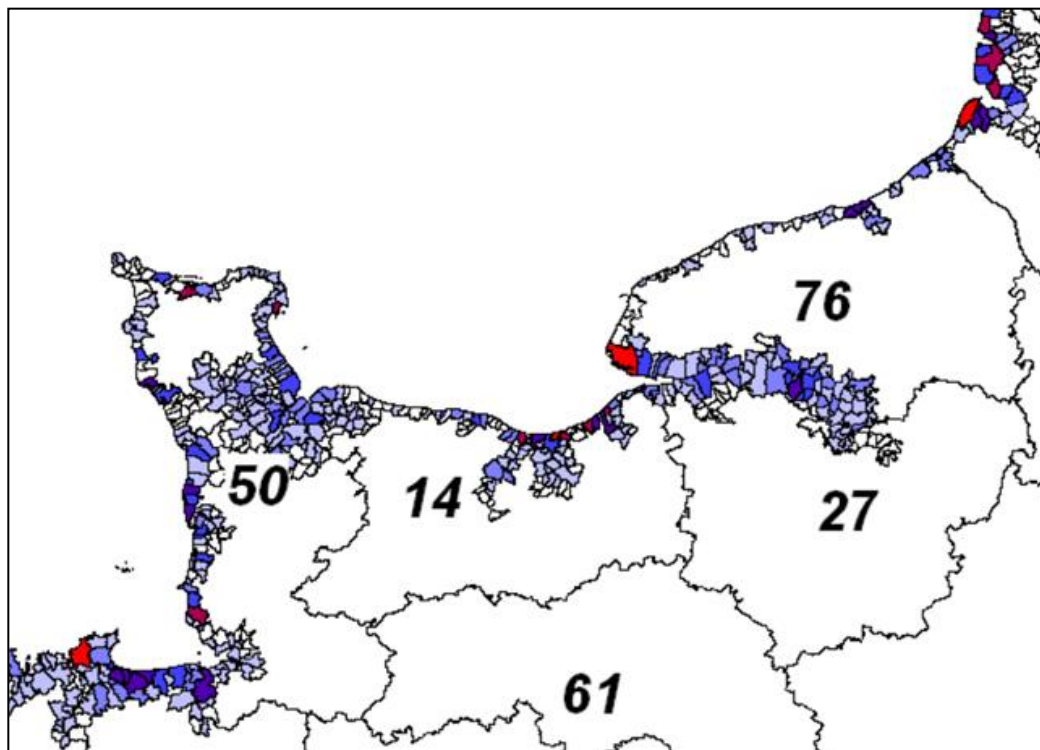


Aléas et vulnérabilité du littoral

- Différentes sensibilité aux aléas en fonction de la zone.
- Étude du nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune → sensibilité des territoires littoraux.
- Facteurs de vulnérabilité : exposition aux vents et houles, zones basses, ...
- *Vulnérabilité du territoire national aux risques littoraux (CETMEF, 2009) :*
 - Arrêtés de catastrophes naturelles liées à la mer, localisation des zones basses, etc.
 - Vulnérabilité en fonction des enjeux.



Aléas et vulnérabilité du littoral

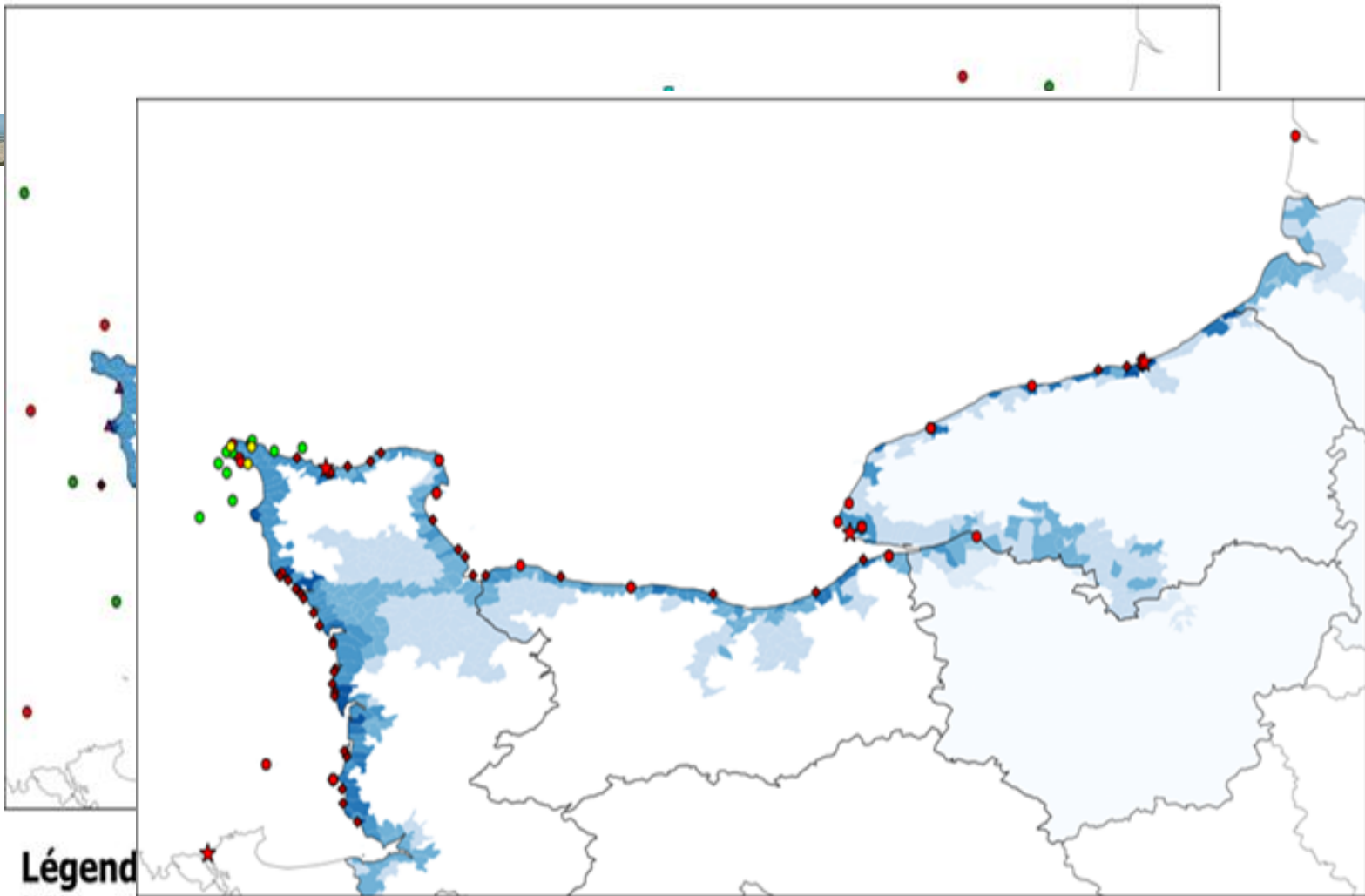


Vulnérabilité du territoire national aux risques littoraux (CETMEF, 2009)

Plusieurs zones identifiées : baie de Somme, baie de Seine, côte ouest du Cotentin (Jullouville), Cherbourg-Octeville, ...

Vulnérabilité des territoires littoraux selon l'indicateur IBC :

- Nombre bâtiments dans les zones basses situés sous le niveau marin centennal X nombre d'arrêtés de CAT-NAT.
- Zones où les enjeux et les aléas sont importants.



Légende

EDF (Allen et D

- ▲ Points CREC
- ◆ Réseau REFMAR
- Channel Buoy

Légende

- ★ Marégraphes en service
- Anciennes mesures
- Points CREC
- Points IRSN
- Hauteurs d'eau
- Courants

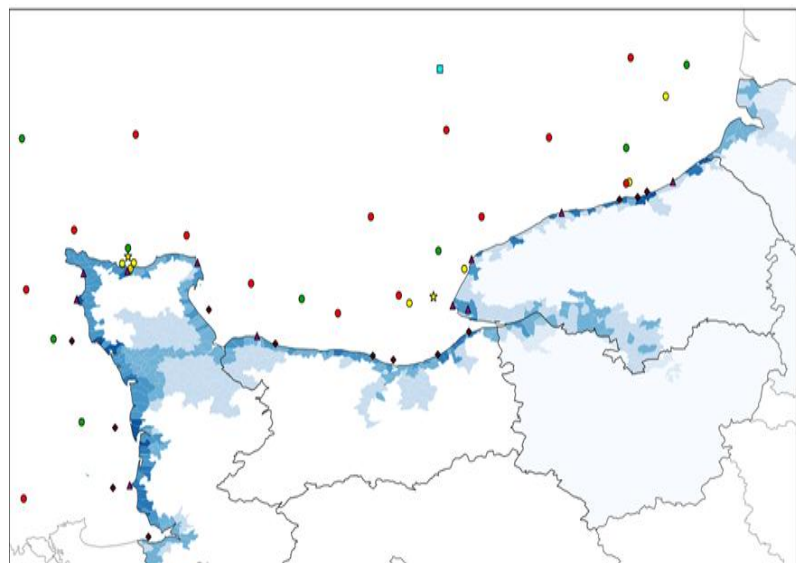
Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles :



N

**1:700 000eme
Référentiel RGF 93**

Résultats



Légende

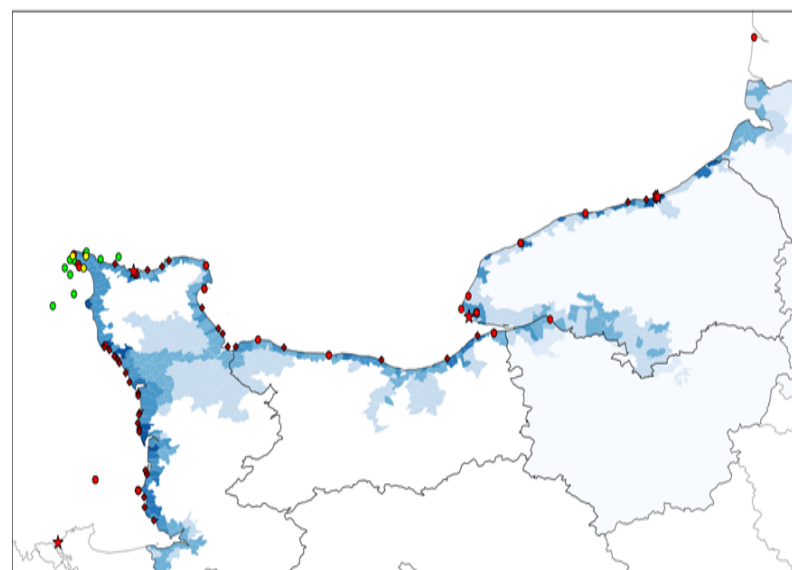
- EDF (Allen et Delannoy, 1990) ▲
- Points ANEMOC ●
- Points CREC ●
- Channel Buoy ◆
- Points de niveau 2 ●
- Points de niveau 3 ●
- Points CANDHIS ◆
- Bouée simple ●
- Temps réel ★

Nombre d'arrêts de catastrophes naturelles :



1:700 000eme
Référentiel RGF 93

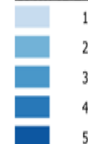
Source :
IGN, CETMEF, EDF, LICBN & NOAA



Légende

- Réseau REFMAR ★
- Points IRSN ●
- Marégraphes en service ●
- Anciennes mesures ●
- Points CREC ◆
- Hauteurs d'eau ●
- Courants ●

Nombre d'arrêts de catastrophes naturelles :



1:700 000eme
Référentiel RGF 93

Source :
IGN, CETMEF, SHOM, LICBN & IRSN

Certains secteurs pourraient bénéficier de l'acquisition de mesures complémentaires : la baie de Somme par exemple. D'autres zones du littoral présentent également des phénomènes à surveiller.

Résultats

Besoin de mesures complémentaires :

L'exemple de la baie de Somme.

- Secteur soumis aux risques.
- Pas de houlographe depuis 2001 → besoin en données.
- Mais pas de manque pour le réseau CANDHIS :
 - Bouées au large Vergoyer et Le Havre.
 - Suffisant pour avoir les conditions au large et modèle d'hydrodynamique local.
- Conditions d'agitation relèvent d'un contexte local nécessitant une mesure à la côte.





Conclusion

- Leur connaissance est indispensable à la bonne gestion des risques littoraux.
- Le littoral normand et picard apparait relativement bien étudié.
- Complexité des forçages sur le littoral normand et picard.
- La pose de nouveaux appareils de mesure serait intéressante dans certains secteurs.
- Les lieux d'implantations dépendent de l'information qui est recherchée : réseaux côtiers ou au large.



Perspectives

- Favoriser les échanges de données entre structures.
- Poursuivre les études des conditions de tempêtes menant aux submersions.
- Compléter les réseaux de mesures de façon concertée et selon l'information qui est recherchée.



Bilan des connaissances sur les conditions hydrodynamiques sur le littoral normand et picard



Merci de votre attention

Baptiste Goulain

Séminaire scientifique du ROLNP - Amiens, 28 septembre 2012

Agrocampus Ouest- UBS
LP Coordination Interprofessionnelle des Zones Côtières