



# Atlas des aléas littoraux en Bretagne

## Départements de l'Ille-et-Vilaine des Côtes-d'Armor et du Finistère



## OBJECTIFS de la démarche

- > Connaître sur l'ensemble des côtes des 3 départements les **aléas érosion et submersion marine**
- > Identifier les différentes **zones à risques** et les **secteurs prioritaires** à suivre
- > Permettre un **porter à connaissance** précis des aléas
- > **Intégration** dans les **outils de planification** (SCOT, PLU, ...) et les **documents d'urbanisme** (PC, CU, ...)

# Phasage

> **L'atlas des aléas littoraux** : une démarche de 3 ans en 3 phases

## **Phase 1 : état des lieux du linéaire côtier**

- **Synthèse des études réalisées sur le littoral breton, typologie et évolution du trait de côte**

## **Phase 2 : caractérisation des aléas érosion et submersion marines**

- **Modélisation de l'aléa submersion**
- **Estimation de l'aléa érosion par extrapolation des tendances évolutives**
- **Identification des zones à risques**

## **Phase 3 : production des cartes d'aléas**

- **Traduction en cartes d'aléas « érosion littorale » et « submersion marine »**





# La Phase 1: état des lieux du linéaire côtier

Synthèse des études réalisées sur le littoral breton

Typologie et évolution du trait de côte

## 3 tâches principales :

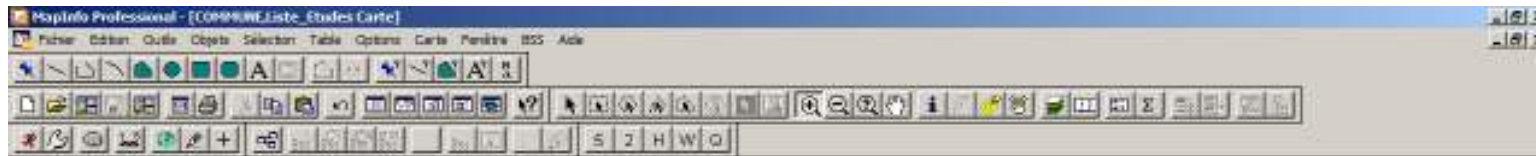
1 - **A** : Synthèse des *données sur le littoral*

1 - **B** : Synthèse des *données de tempêtes* sur le littoral breton

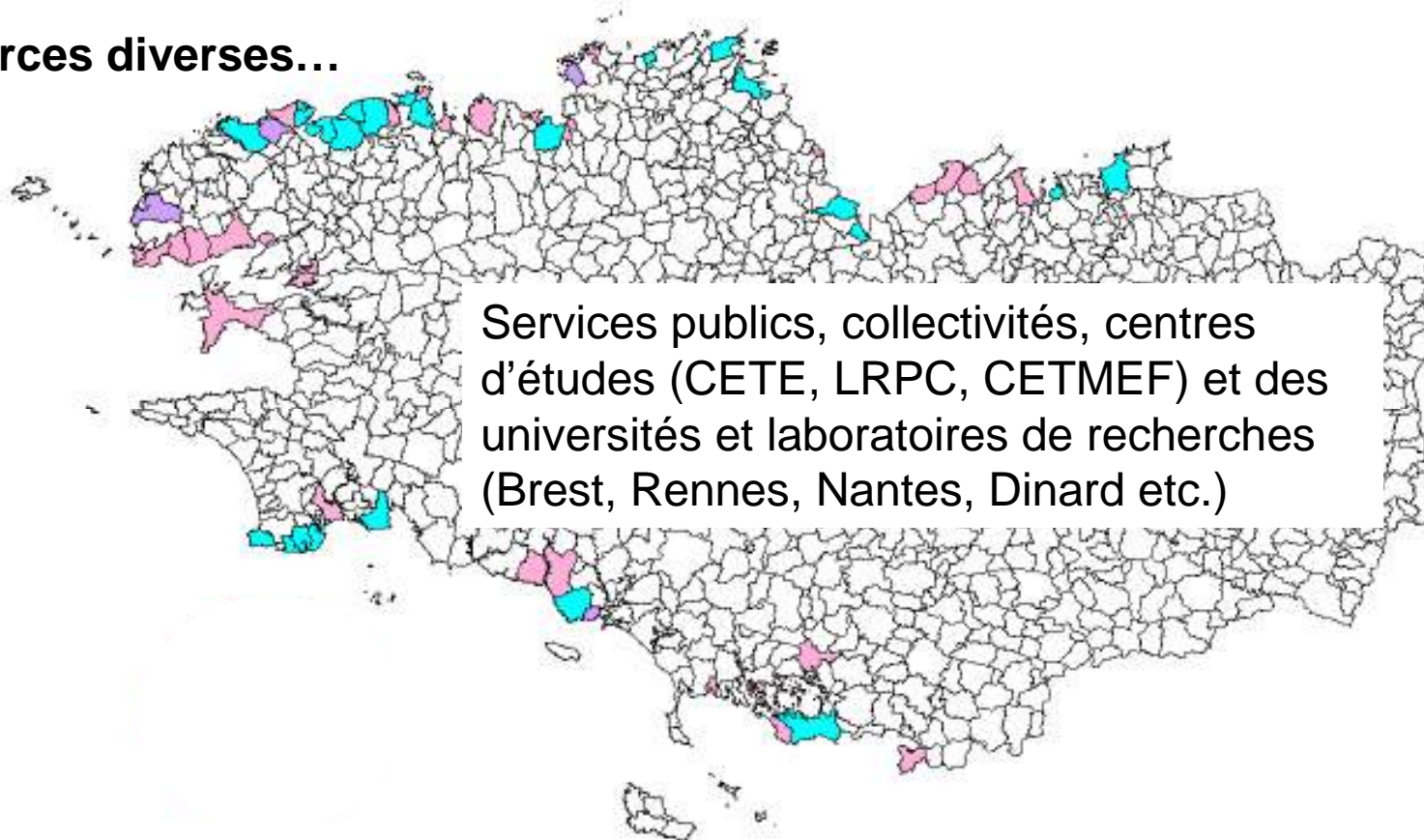
1 - **C** : Etat des lieux du milieu physique

*Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution*

## 1 - A : Synthèse des *données sur le littoral*



### Sources diverses...

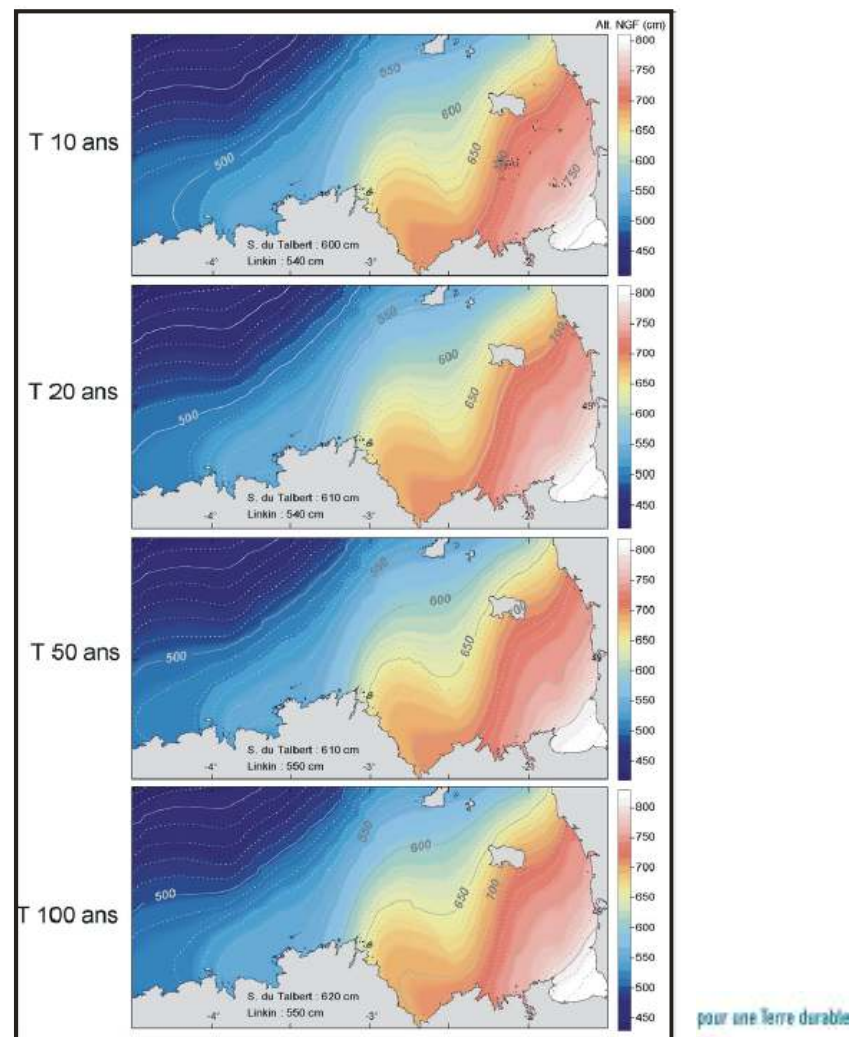
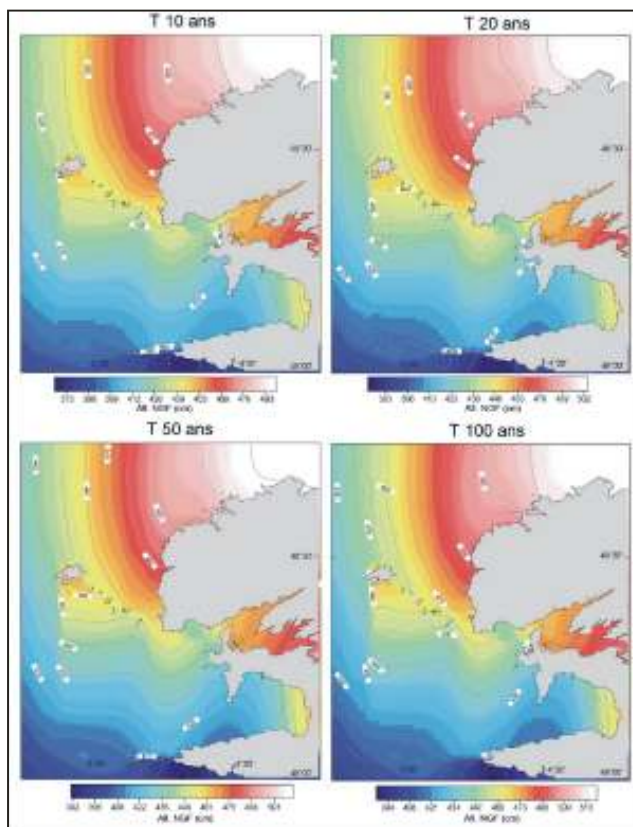


### Types de données très variées ...



## 1 - A : Synthèse des *données sur le littoral*

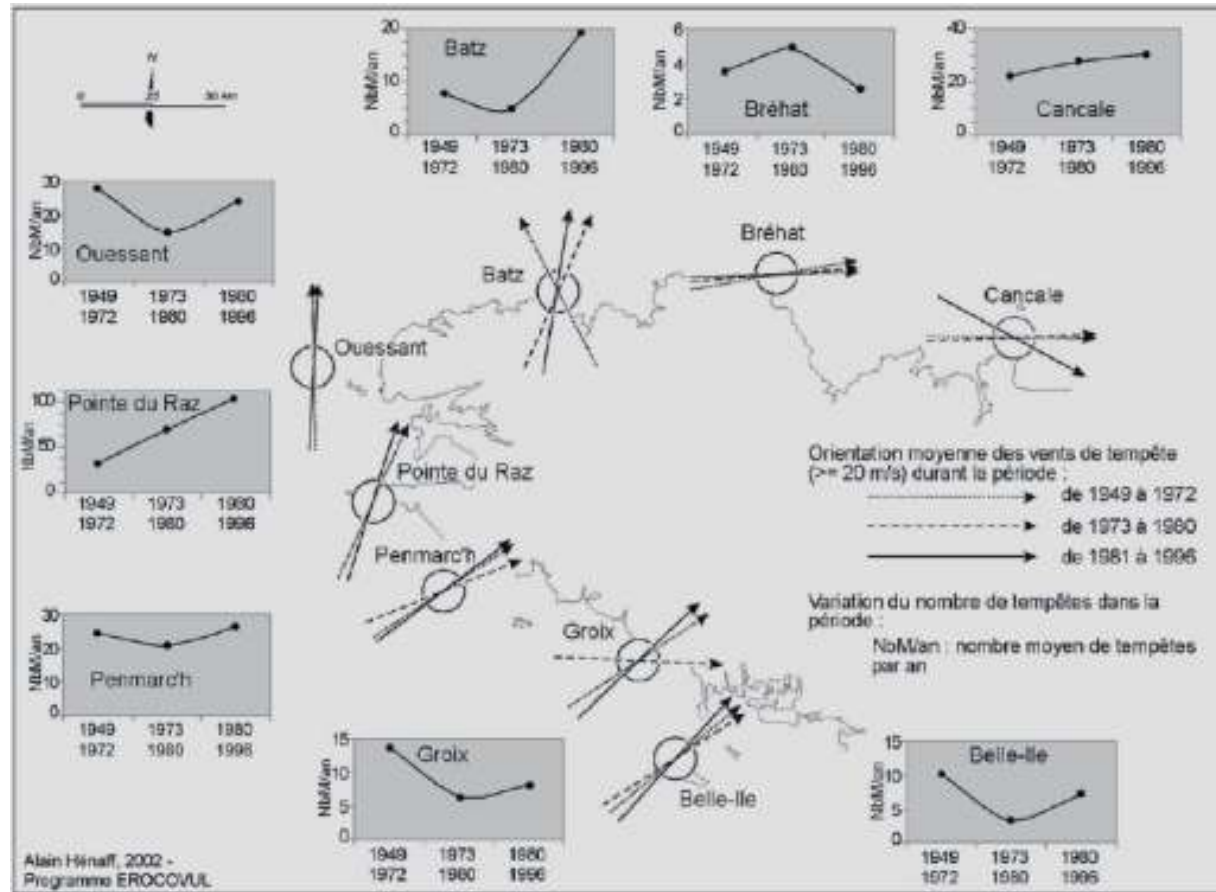
Niveaux d'eau extrêmes à la côte pour différentes périodes de retour (T), déterminés par convolution des surcotes et de la marée astronomique, SHOM



pour une terre durable

origiN

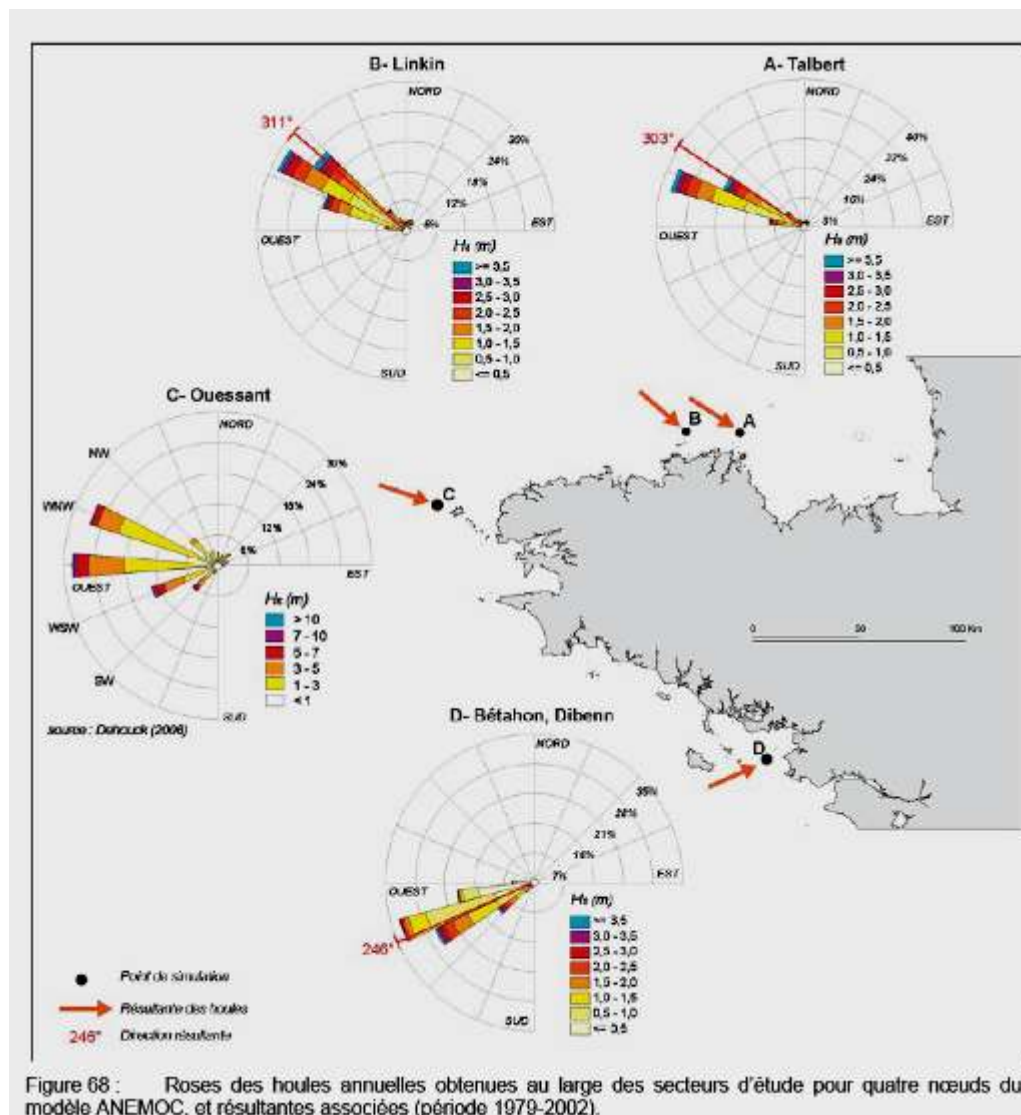
# 1 - A : Synthèse des *données sur le littoral*



**Evolution de la direction des vents de tempêtes entre 1949 – 1996  
(Université de Bretagne Occidentale)**



# 1 - A : Synthèse des *données sur le littoral*



Roses des houles annuelles obtenues au large pour Quatre nœuds du modèle ANEMOC et les résultantes (période 1979 – 2002)

Figure 68 : Roses des houles annuelles obtenues au large des secteurs d'étude pour quatre nœuds du modèle ANEMOC, et résultantes associées (période 1979-2002).

## 1 - A : Synthèse des *données sur le littoral*

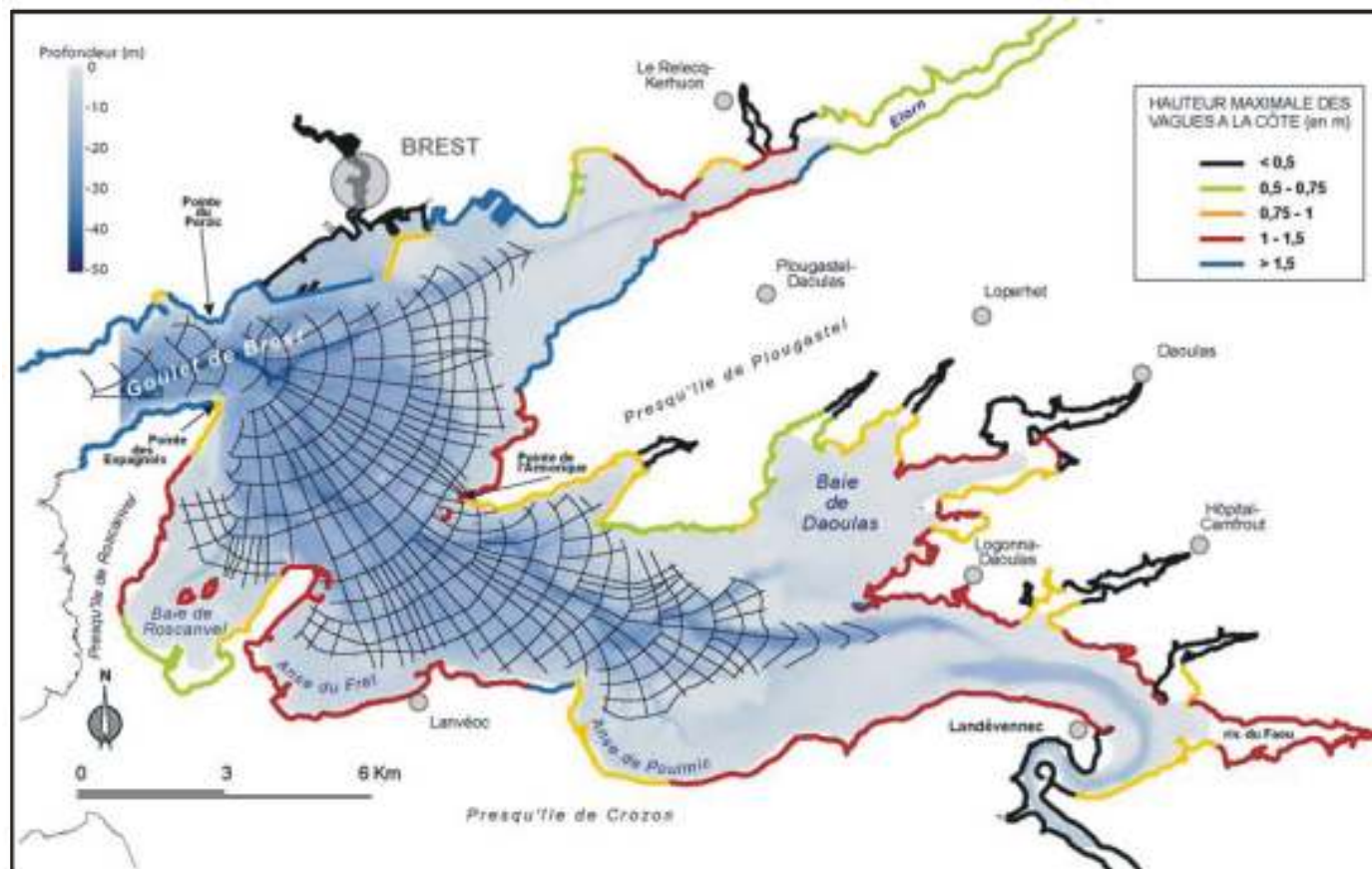


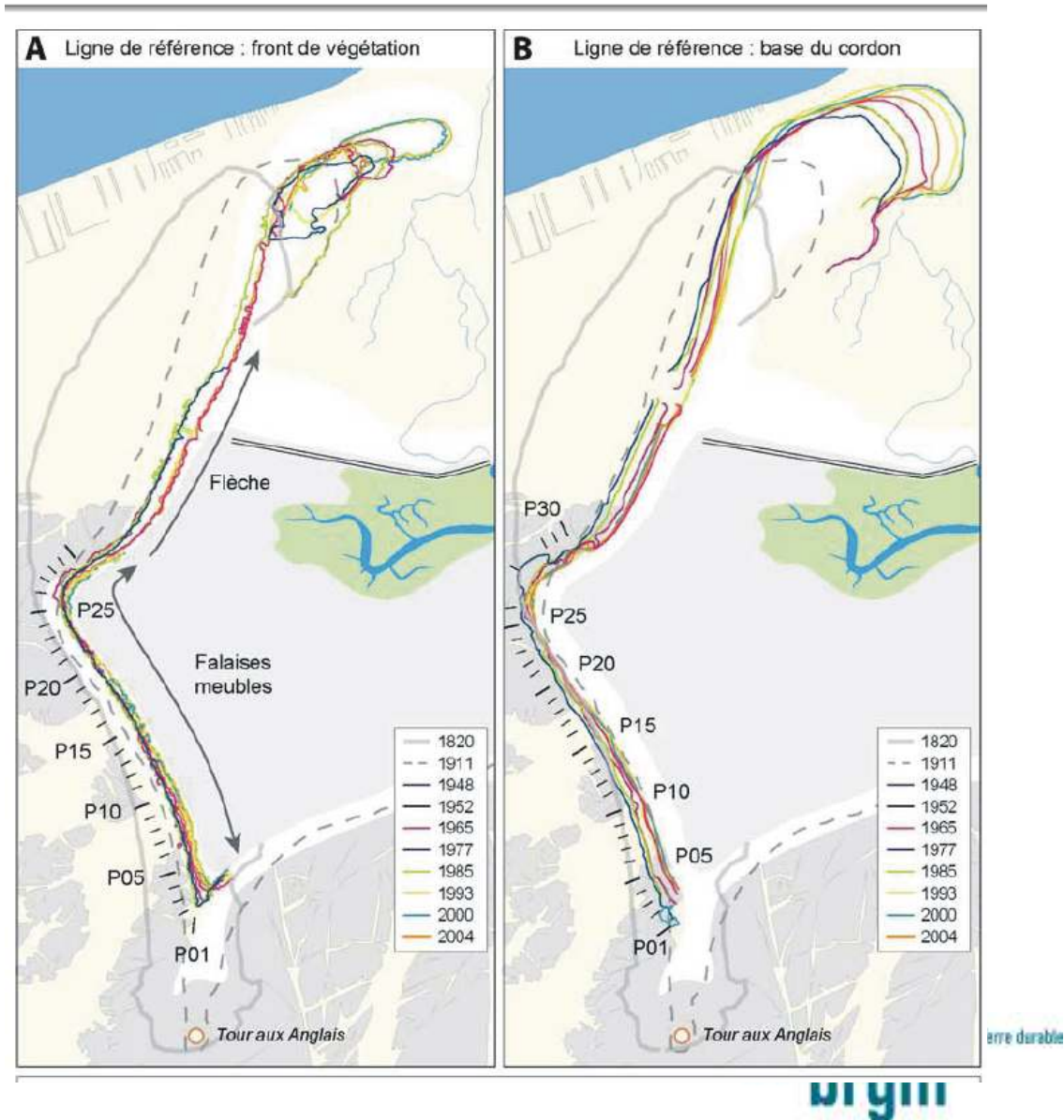
Figure 73 : Propagation de la houle océanique en rade de Brest et hauteur des vagues à la côte établies par le SAUM (1977).

### Des données hydrodynamiques

# 1 - A : Synthèse des *données sur le littoral*

**Evolution du trait de côte  
Sillon de Talbert  
De 1830 à 2004**

**(Stéphan, 2009)**



## 1 - B : Synthèse des *données de tempêtes* sur le littoral breton

### Quelques données existantes :

#### Finistère :

- **1994** évènements inventoriés (CATNAT et travaux Université de Bretagne Occidentale), période allant de **1689 à 2010**

#### Côtes d'Armor :

- une **trentaine** entre **1979 et 1999** (diverses sources)

#### Ille-et-Vilaine :

- **252** évènements sont recensés (DDTM 35) période historique large

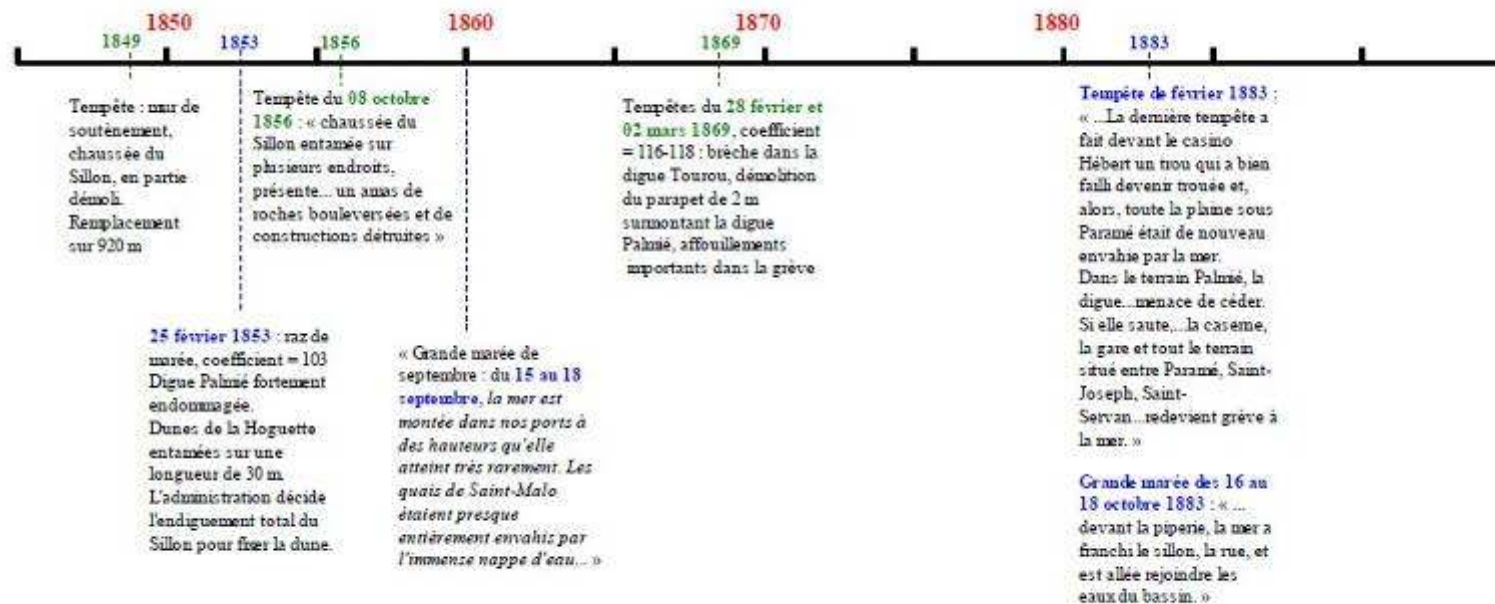
#### Morbihan :

- **120** évènements sur la **période 1851 – 2010** (GEOS-DHI - atlas des aléas littoraux du Morbihan)

Livre d'**Alexandre Chèvremont** de 1882, « les mouvements du sol » : **26** évènements importants depuis **541 à 1864** sur toute la Bretagne

Restant à dépouiller : données des programmes de recherche **EROCOVUL** et **COCORISCO** (Université de Bretagne Occidentale)

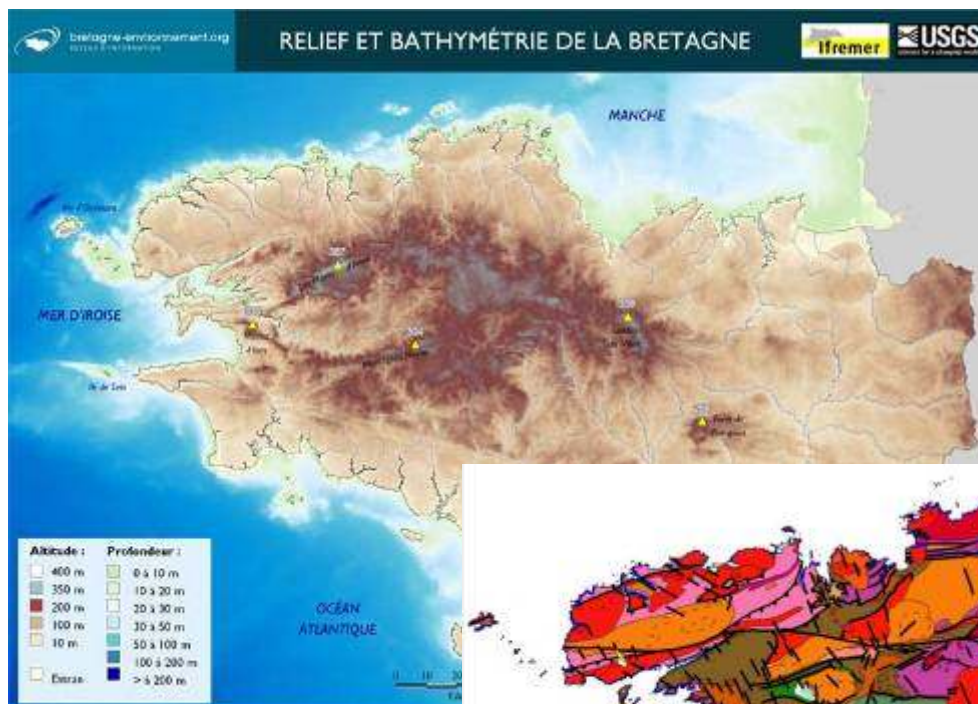
## 1 - B : Synthèse des *données de tempêtes* sur le littoral breton



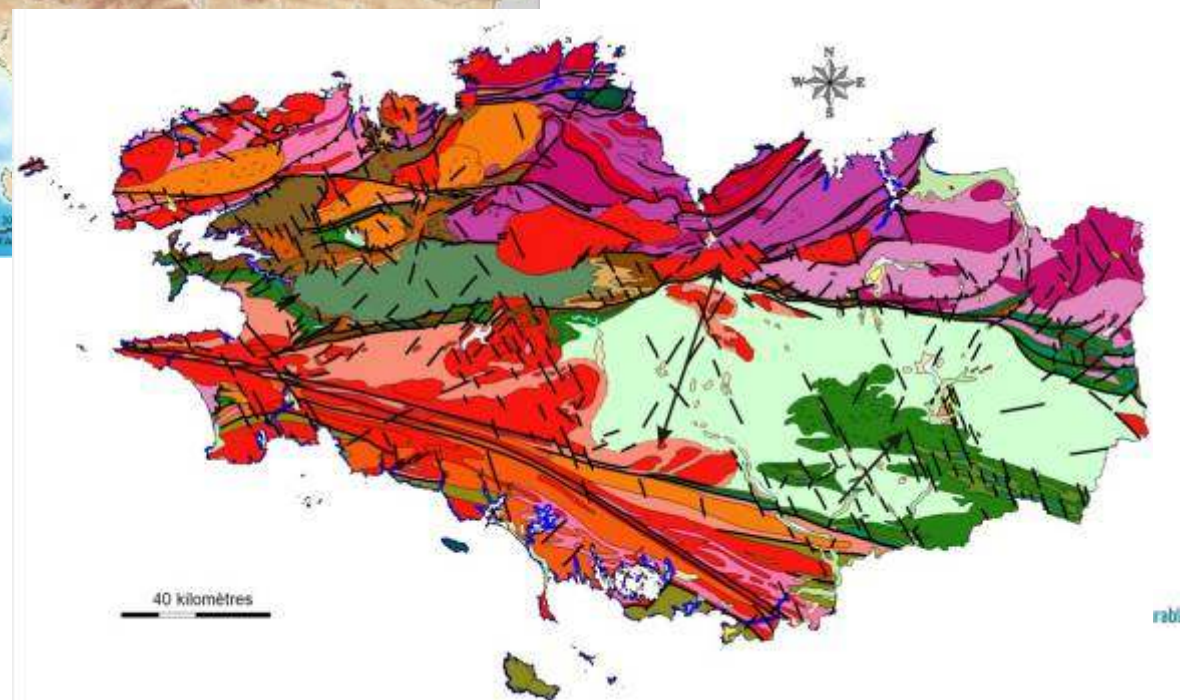
### Exemples d'évènements sur le secteur de Saint-Malo et descriptions d'impacts associés

# 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

## Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution



**Une géomorphologie complexe : côtes hautes, moyennes à basses, un découpage important**  
**Et**  
**une géologie complexe: Lithologie variée, fracturation, Altération ...**



## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

### Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution

**La caractérisation du trait de côte, sa *typologie* est fonction de 3 critères principaux :**

**La géomorphologie** : côtes rocheuses (falaises hautes, basses et intermédiaires), côtes sableuses ou à galets (plages, cordons dunaires, flèches, tombolos, ... ) ;

**La nature géologique** : lithologie (roches magmatiques acides ou basiques, métamorphiques et sédimentaires) ;

**Le style de déformation et le degré d'altération** : fracturation et altération ;

Pour les côtes basses notamment, les études antérieures seront intégrées à l'atlas.

## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

### Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution

#### *Côtes hautes rocheuses*

Gneiss et leptinite, roche volcanique déformée



Falaises très hautes,  
Plouha (22)  
(100 m d'altitude NGF)



## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

### Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution



**Falaises très hautes,  
Plouha (22), (100 m d 'altitude NGF)**

**Plusieurs glissements  
de terrain au nord des rescapés**



## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

### Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution



**Falaises moyennement hautes  
Erquy - Plévenon (22)  
(50 m d'altitude NGF)**

**De roches sédimentaires  
(ici les grès armoricains)  
qui génèrent des  
éboulements ... (en plus  
clair sur la photo ci-contre)**



## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

### Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution



**Falaises moyennement hautes  
Plouha (22)  
(50 m d'altitude NGF)**

**Des roches sédimentaires  
Gréseuses et pélitiques qui génèrent  
du sous-cavages**



## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

### Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution



**Falaises basses, Tréveneuc (22), < 10 m d'altitude NGF**

« Gabbro et Diorite » avec un le niveau d'altération à la limite de la HM



## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

### Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution



**Roches volcaniques et volcano-sédimentaires altérées**

**Erosion par éboulements le long d'une faille**

**Et creusement, sous-cavage lié à l'action des vagues**

**La Cotentin, 22**



## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution

**Falaise de gabbro et diorite  
altérée jusqu'à la limite de la HM**

**Erosion le long des plans de  
fracturation  
Saint-Quay-Portrieux , 22**



**Falaise meuble en érosion  
(lœss et heads)**



## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

### Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution



**Falaise meuble en érosion (loess et Heads) - La maison de Kito – Plouezec (29)**

## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution

***Côtes basses, à galets, sableuses, plages de poche ou ouvertes à cordons dunaires, tombolos, flèches ou des zones humides ou de baies de faibles profondeurs***



Pointe de St Hernot (29)



Sillon du Talbert (22)



Plage des grands sables – Ile de Groix (56)



Le Dossen – Santec (29)





# 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

## Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution

### Exemple de restitution

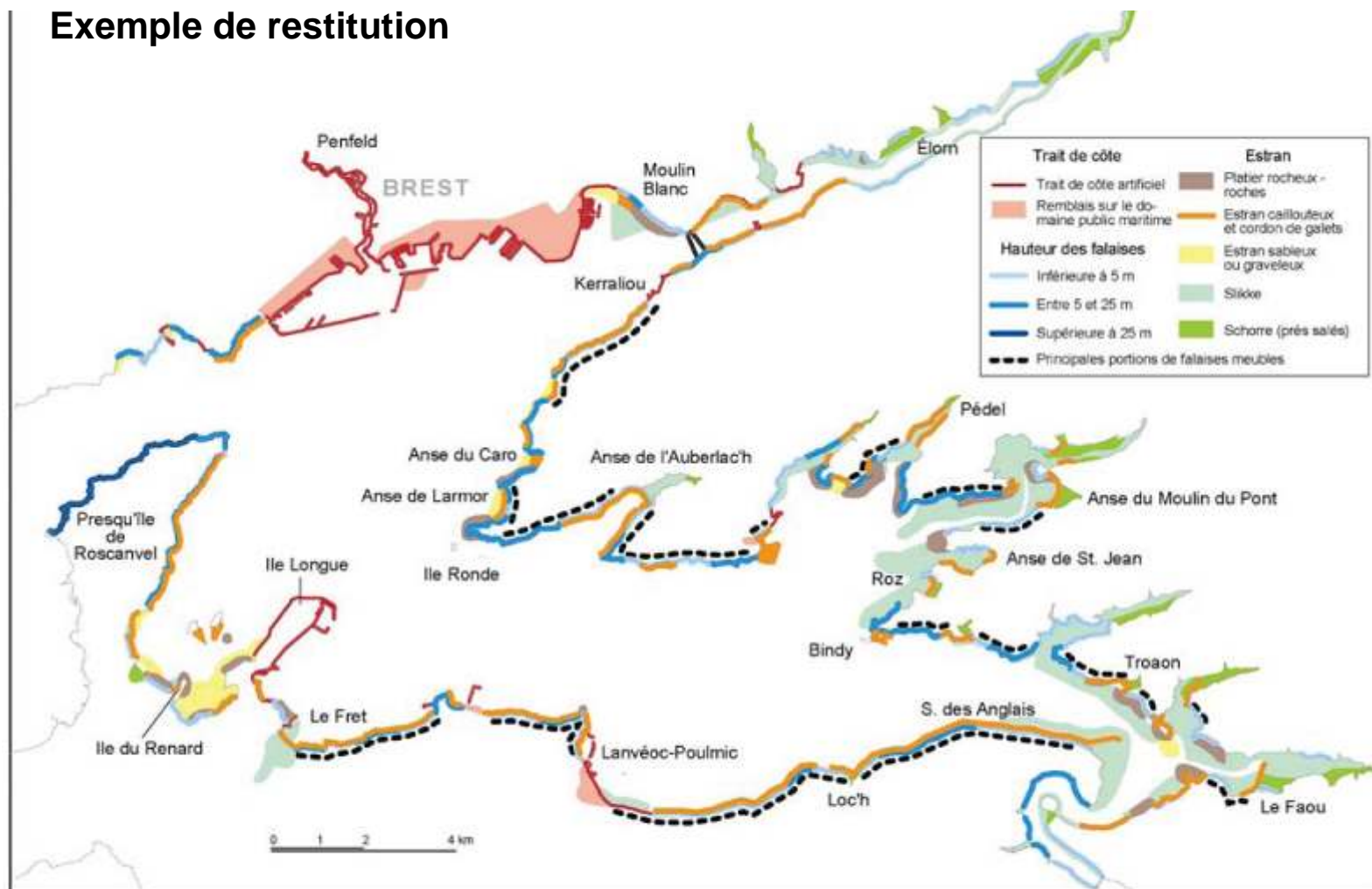


Figure 26 : Principaux éléments morphologiques du littoral de la rade de Brest (source des données : Contrat de Baie - rade de Brest, 2002).

une terre durable

## 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

### Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution

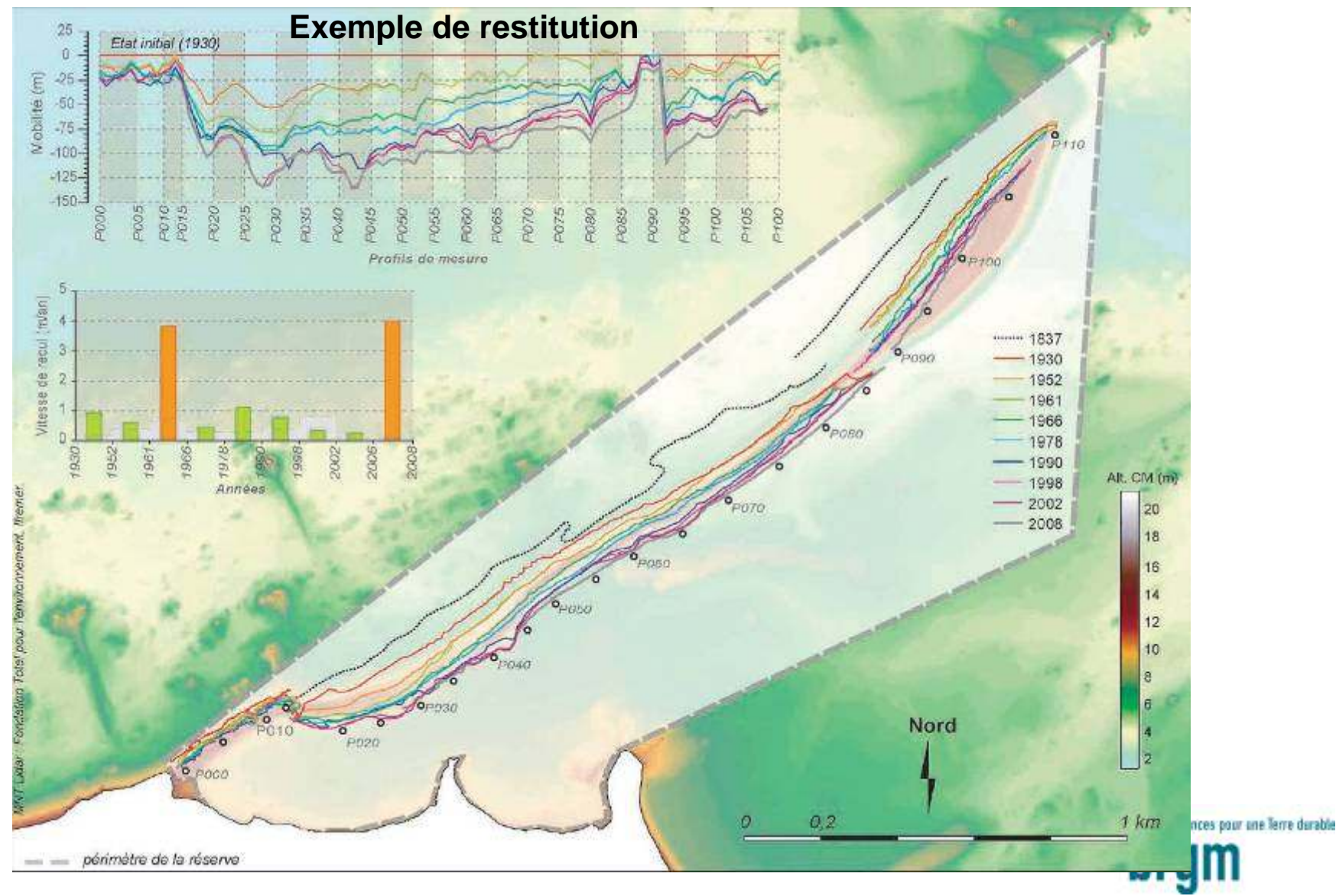
#### *Evolution du trait de côte :*

-Synthèse des travaux existants (thèses, mémoires de masters, publications scientifiques, études spécifiques etc.)

-Analyse et comparaison des photographies aériennes de **2 levés anciens (1950 et 2000)** et du **levé le plus récent disponible** (à confirmer par le comité technique du projet)

# 1 - C : Etat des lieux du milieu physique

## Caractérisation du trait de côte (typologie) et de son évolution





# Atlas des aléas littoraux en Bretagne

## Phase 2 caractérisation des aléas submersion et érosion



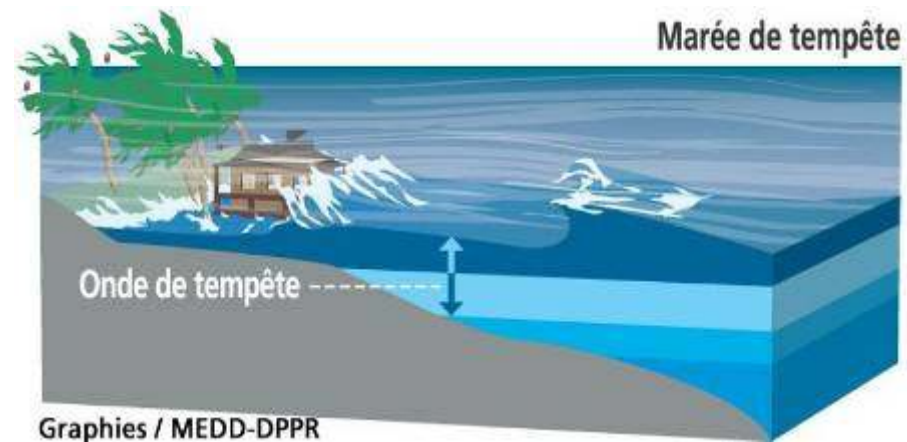
# Caractérisation de l'aléa submersion marine

**Le pourquoi des submersions marines ?**

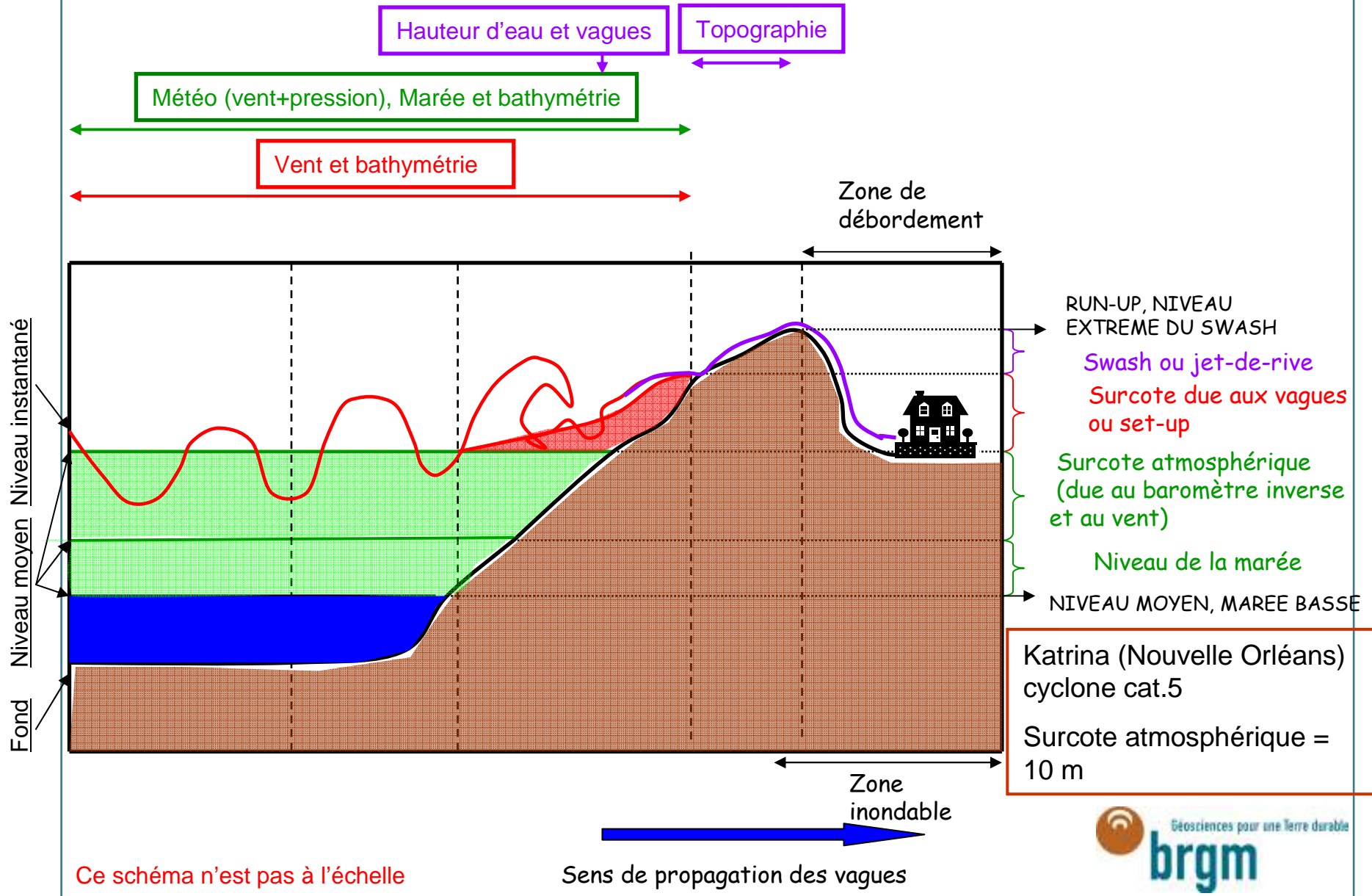
**La Surcote ou « onde de tempête »**

**=**

**Élévation temporaire du niveau de la mer lors de tempêtes, cyclones**



# Comment se décompose la surcote ?



Ce schéma n'est pas à l'échelle

Sens de propagation des vagues

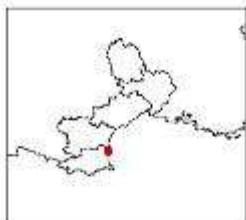


# Caractérisation de l'aléa submersion marine

**Objectif : déterminer les hauteurs d'eau maximales pour des événements ou scénarii de référence et identifier les secteurs sensibles**

→ Modélisation numérique

> 2 approches possibles en fonction des objectifs :



## Submersion marine en Languedoc-Roussillon Secteur du Barcarès

Tempête fictive cinquantiennale:

Hs max = 6,93 m  
Tp max = 11 s  
Surcote = 1,02 m



Limite d'extension du Set-up:



Limite d'extension du Run-up:



BD ORTHO® (RGE) - IGN

Submersion marine permanente:



0-0.5



0.5-1



1-1.6

BD ORTHO® (RGE) - IGN

**Approche régionale de  
« dégrossissage »** par  
méthode semi-empirique  
couplée à du SIG

- Identifier assez rapidement sur l'ensemble de la région, de manière robuste les secteurs sensibles au phénomène
- Méthode ne nécessitant pas une bathymétrie fine
- Rendu cependant meilleur à ce qui peut se faire classiquement pour un Plan de Prévention des Risques

-> **extension de l'inondation**

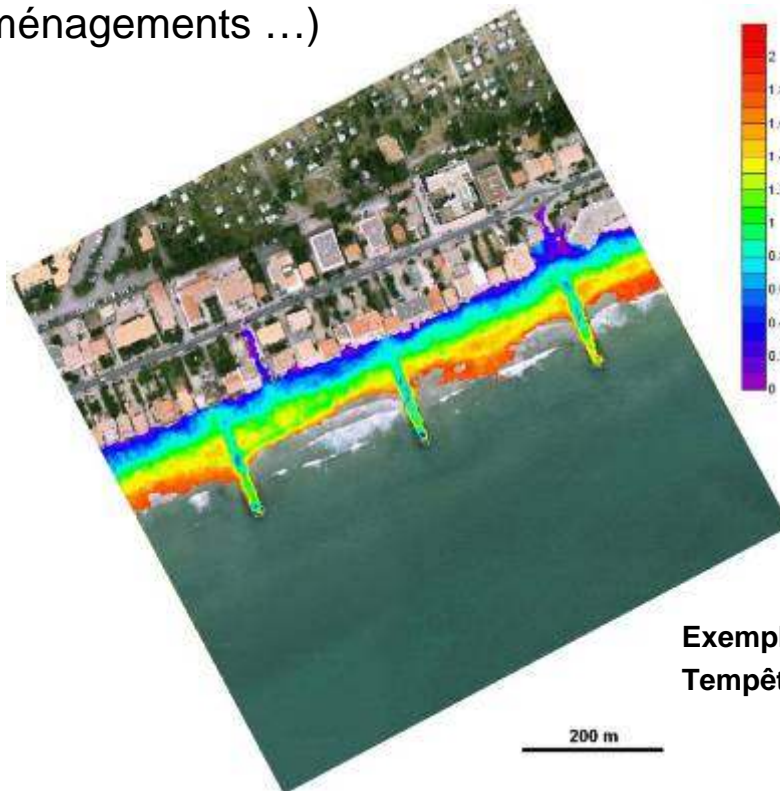
-> **hauteurs d'eau**





## Approche « tout-modèle » précise

- Méthode plus lourde et plus coûteuse à mettre en œuvre
- Bathymétrie fine nécessaire
- Peu adaptée à l'identification de secteurs sensibles sur une grande zone d'étude
- Plus adaptée à préciser un phénomène localement (courants, prise en compte des aménagements ...)



- > extension de l'inondation
- > hauteur d'eau
- > vitesse des courants

Exemple de Palavas-les-flots  
Tempête du 7 novembre 1982

- **Préalables communs aux deux méthodes :**
  - **Détermination des scénarii de référence (vents, houles)**, tirés de l'analyse de l'inventaire des tempêtes et des dégâts associés : événements pour lesquels les impacts connus sont les plus importants
  - **Disposer d'une topographie fine à terre (disponible d'ici fin 2012 sur toute les côtes bretonnes)**
- Choix méthodologique fonction des objectifs que l'on veut se fixer.
- Ce choix sera à faire courant 2012 pour monter techniquement et financièrement les phases 2 et 3 de l'atlas.

# Caractérisation de l'aléa érosion marine

- > Recul du trait de côte extrapolé à court terme (20 ans) sur la base des tendances déterminées en phase 1 du programme de l'atlas.
- > A l'horizon 2100 : une estimation seule, prenant en compte les recommandation de l'ONERC concernant l'élévation attendue du niveau de la mer.

ONERC : Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique  
(Ministère de l'écologie)





# Atlas des aléas littoraux en Bretagne

## Phase 3 Production des cartes d'aléas submersion et érosion marines



> Cette dernière phase du programme de l'atlas sera consacrée à :

- **La production des cartes finales des aléas submersion et érosion marines**
- **L'intégration à l'atlas régional du travail en cours de réalisation sur le département du Morbihan (groupement DHI – GEOS)**

**Merci de votre attention**



*St Malo Mars 2008*