

# *Plan de Prévention des Risques Naturels Littoraux*



----

## *Cartographie des aléas littoraux en Loire Atlantique dans le cadre des futurs PPRL*



*Réunion de concertation n°1 – 03 octobre 2012*

# *Déroulement de la réunion*

*1 - Présentation des intervenants*

*2 – Objectifs de la mission*

*3 – Moyens mis en œuvre*

*4 - Modalité*

*5 - Discussions et débats*

# Présentation des intervenants

*Maître d'ouvrage du PPRL : l'État*

*représenté par la DDTM de Loire-Atlantique*

*Responsable du projet : Mme François DENIS*

*Pilotage : bureau d'études*

*Didier MAZET-BRACHET*

*Alp'Géorisques*

*Qualification de l'Aléa : Chef de projet :*

*Annelies BOLLE*

*IMDC*

*Présentation*

*Objectifs*

*Moyens*

*Modalités*

*Discussions*



# Alp'Géorisques

Le bureau d'études est spécialisé dans la cartographie réglementaire, l'ingénierie des risques naturels et l'hydraulique fluviale, torrentielle et la gestion de crise.



Nos références s'étendent sur toute la France, l'Andorre et la Belgique.

*Présentation*

*Objectifs*

*Moyens*

*Modalités*

*Discussions*



# Alp'Géorisques

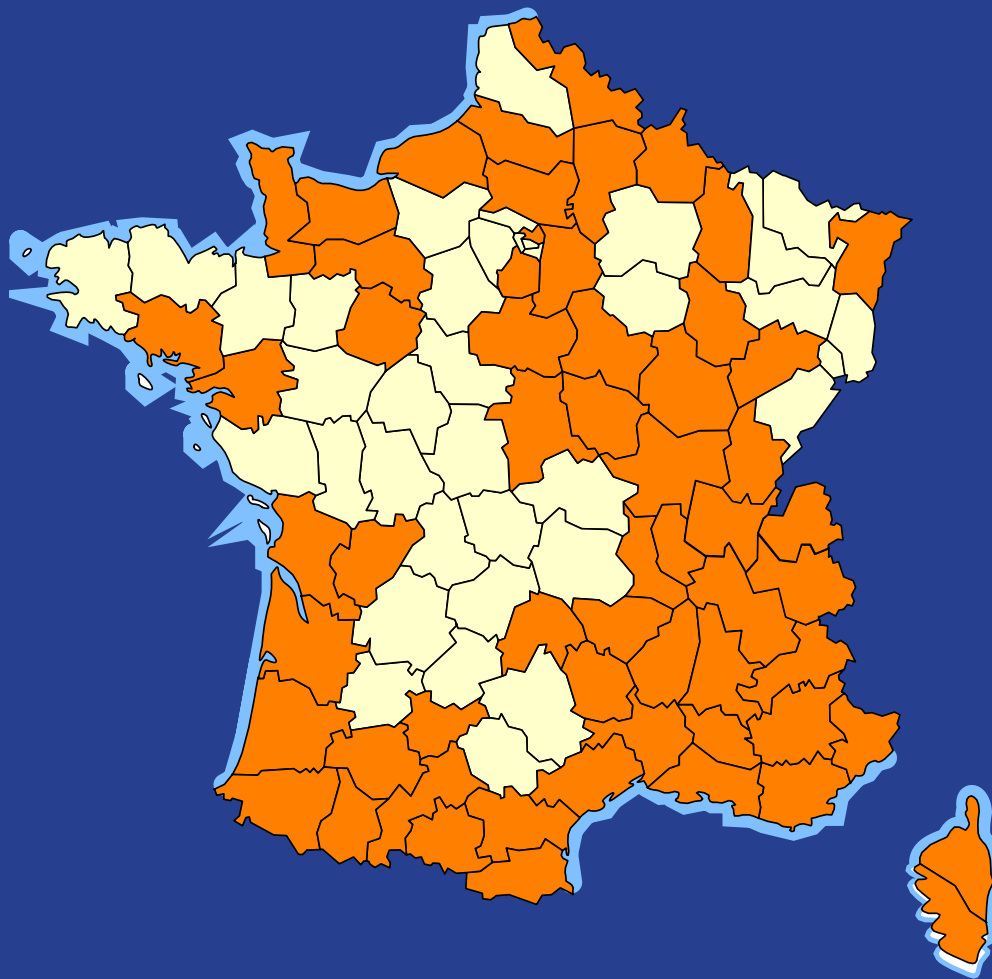
*Présentation*

*Objectifs*

*Moyens*

*Modalités*

*Discussions*



IMDC fournit de l'expertise pour la gestion durable et le développement de nos ressources en eau

*Présentation*

*Objectifs*

*Moyens*

*Modalités*

*Discussions*

Année de création

1982

Localisation

Anvers

Employés

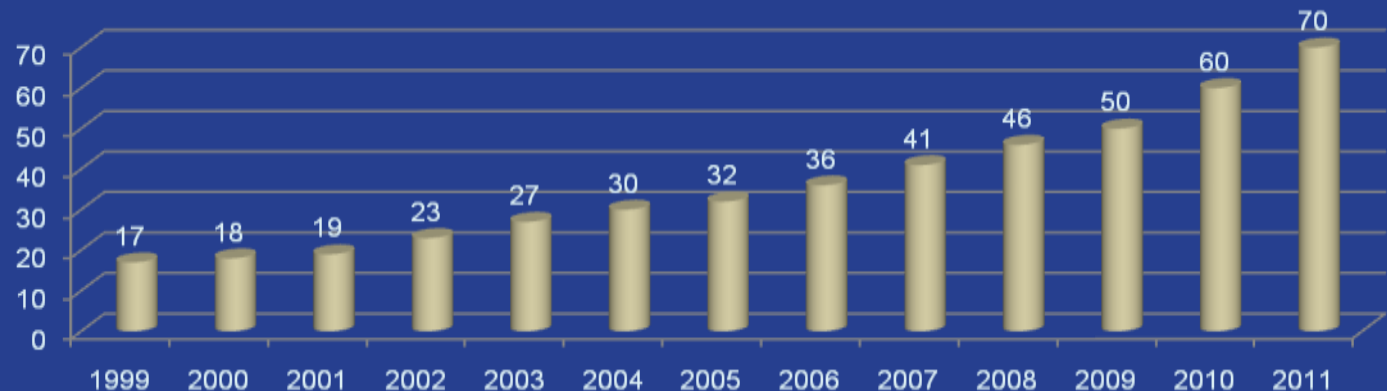
70

Chiffre d'affaire 2010

11 Mio Euro

Certification

ISO 9001-2008



## Nos domaines d'expertise:

- Etudes de dragage
- Ingénierie hydraulique et morphologique
- Gestion intégrées des bassins versants
- Gestion côtière
- Ingénierie côtière
- Etudes hydro-environnementales
- Ingénierie Offshore
- Campagne de mesures
- Consultance nautique

*Présentation*

*Objectifs*

*Moyens*

*Modalités*

*Discussions*



IMDC est actif sur le marché national et international  
Marché domestique: 70 % & international: 30 %

*Présentation*





# Objectifs de l'étude

*Présentation*

*Objectifs*

*Moyens*

*Modalités*

*Discussions*

La cartographie des aléas concerne les phénomènes suivants :

- Les inondations par submersion marine ;
- L'érosion du trait de côte des côtes basses meubles ;
- Les migrations dunaires.

La zone d'étude couvre en tout 20 communes, répartie en 4 secteurs géographiques du Nord au Sud :

- Secteur 1 : Baie de Pont-Mahé – Traict de Pen-Bé : 4 communes
- Secteur 2 : Presqu'île Guérandaise-Saint-Nazaire : 8 communes
- Secteur 3 : Côte de Jade : 4 communes.
- Secteur 4 : Baie de Bourgneuf Nord : 4 communes

# Objectifs de l'étude

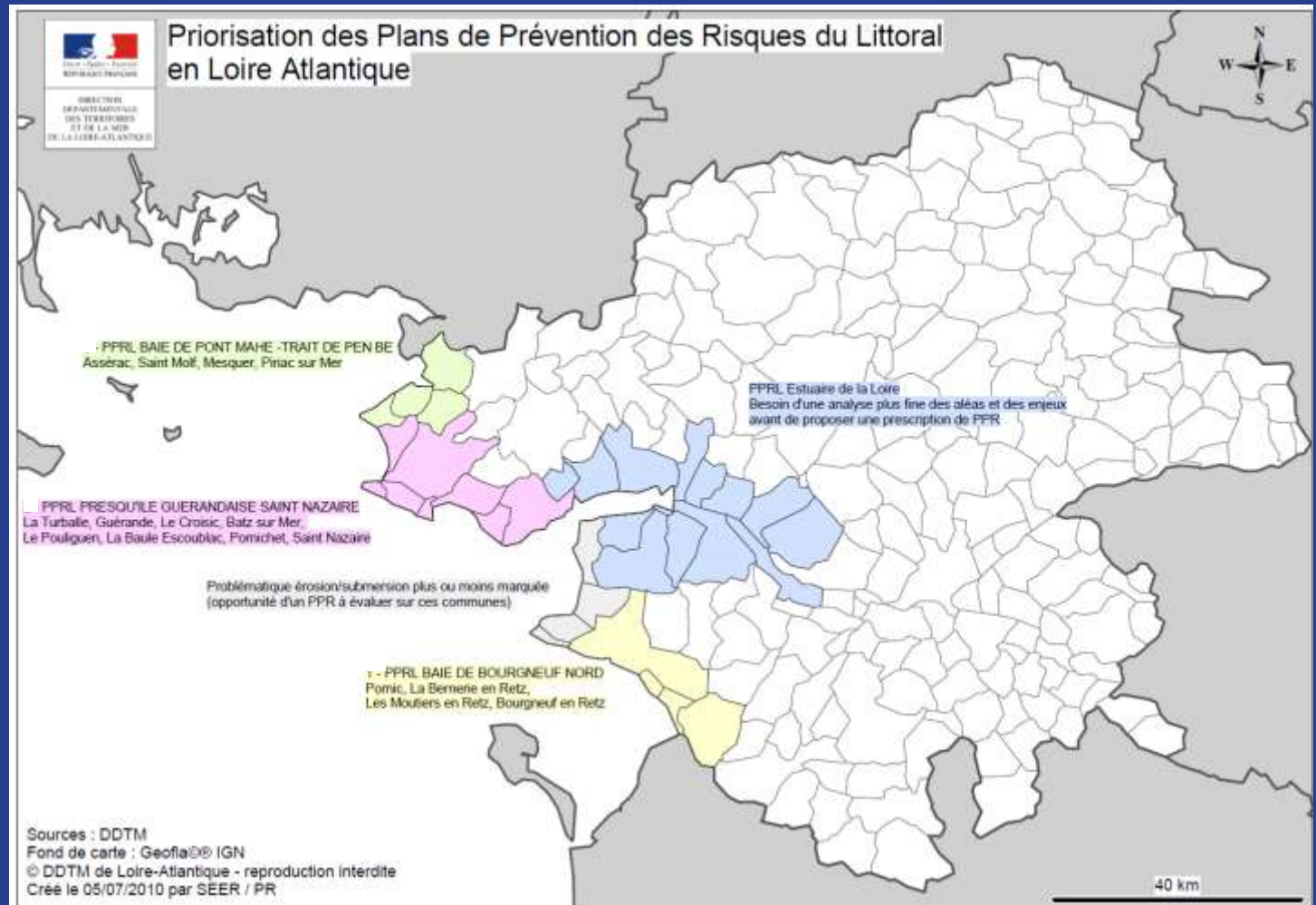
Présentation

Objectifs

Moyens

Modalités

Discussions



# Support méthodologiques

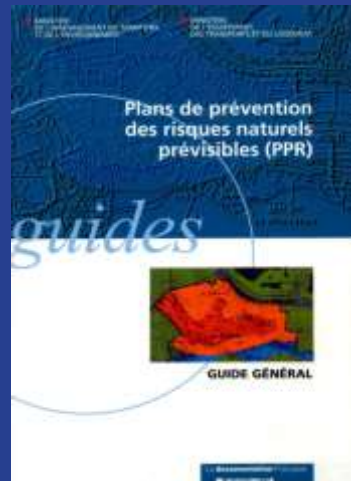
Présentation

Objectifs

Moyens

Modalités

Discussions



*Présentation*

*Objectifs*

*Moyens*

*Modalités*

*Discussions*

Phase 1: analyse du fonctionnement du littoral

Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

Synthèse: aléas et phénomènes à étudier

# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

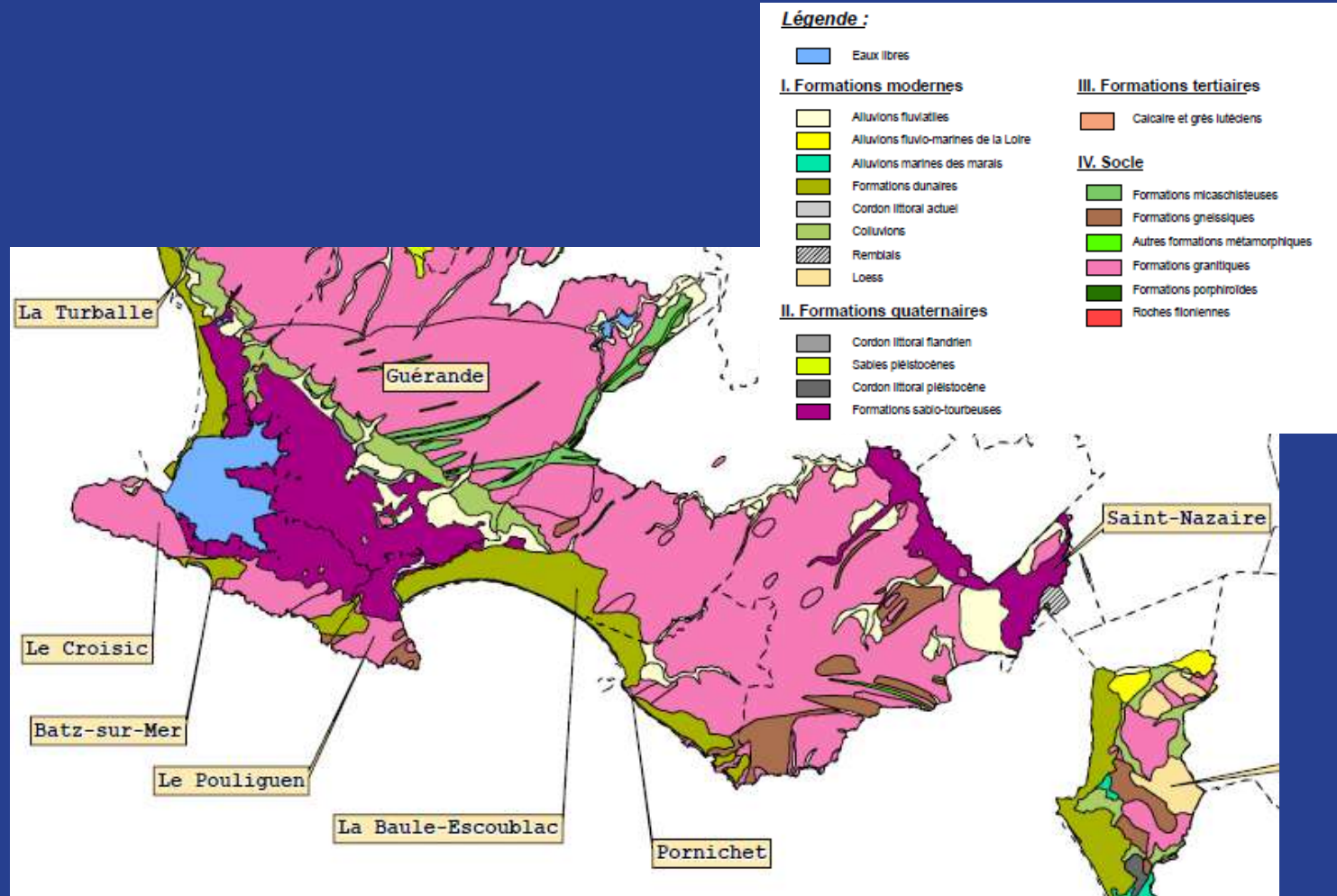
Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

Objectifs

Bilan phase 1

Discussions

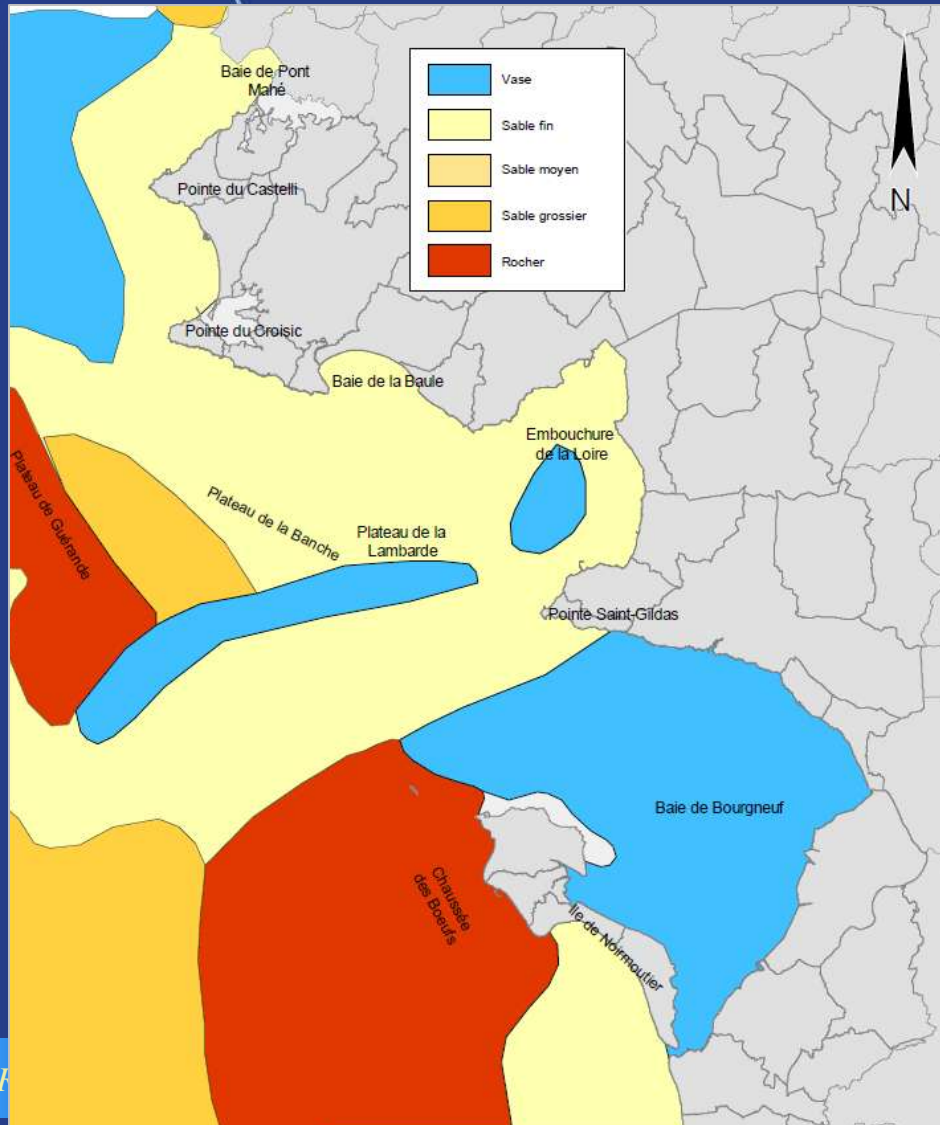


# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire



## Couverture sédimentaire et géologie marine

### Peu d'information détaillée :

- près de la pointe de Pen-Bron
  - sables grossiers ( $D_{50} = 1000\mu\text{m}$ )
- la baie de La Baule
  - $D_{50}$  de 150 à 200  $\mu\text{m}$
- l'estuaire (externe) de la Loire
  - la taille des sédiments augmente en général de l'estuaire interne vers la mer ouverte
  - $D_{50}$  de 34  $\mu\text{m}$  → 180  $\mu\text{m}$
- la zone d'immersion de la Lambarde
  - 10 à 100  $\mu\text{m}$

Comparaison avec des autres sources  
p.e. Baudrier, 2002

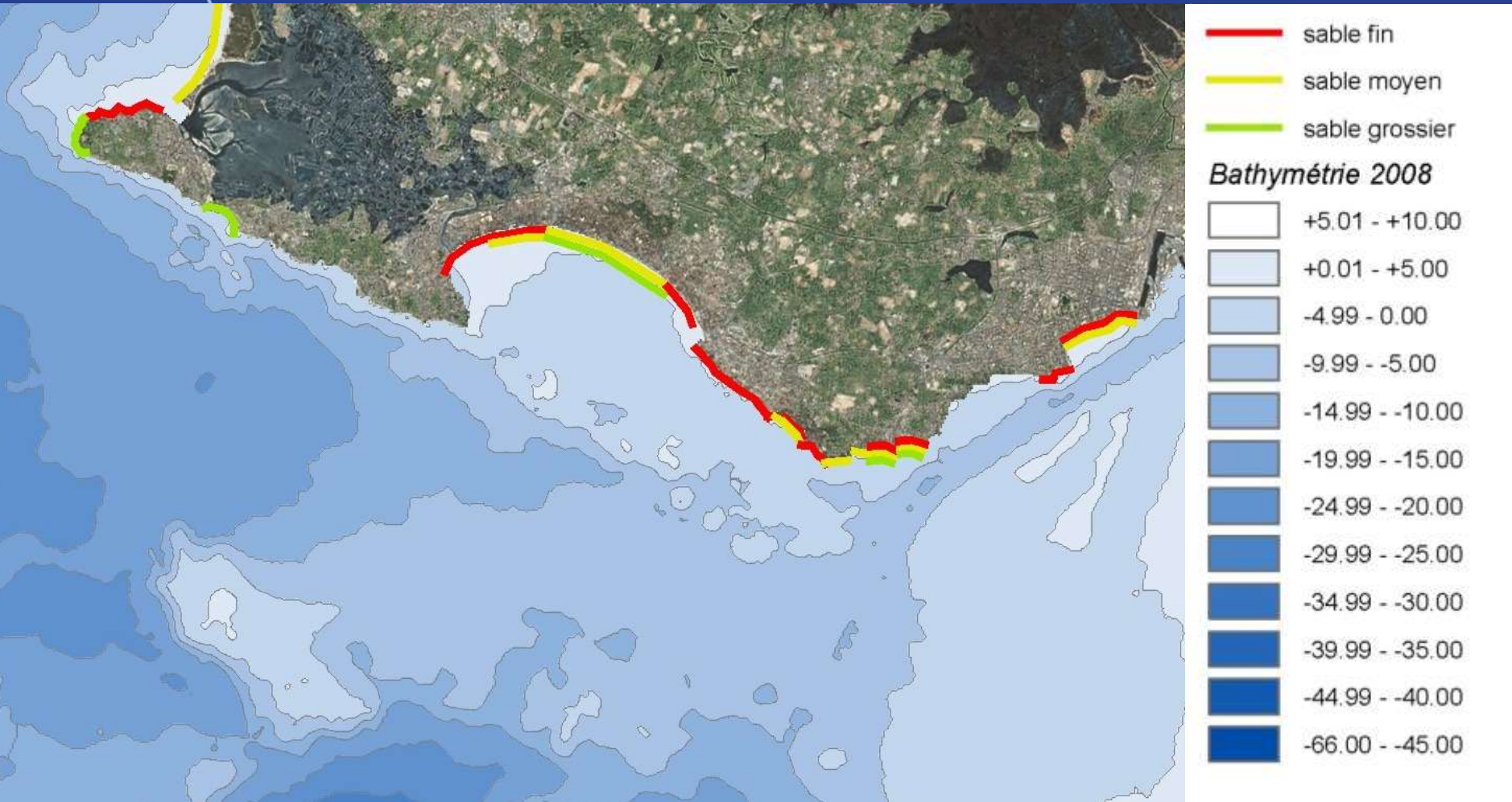


# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

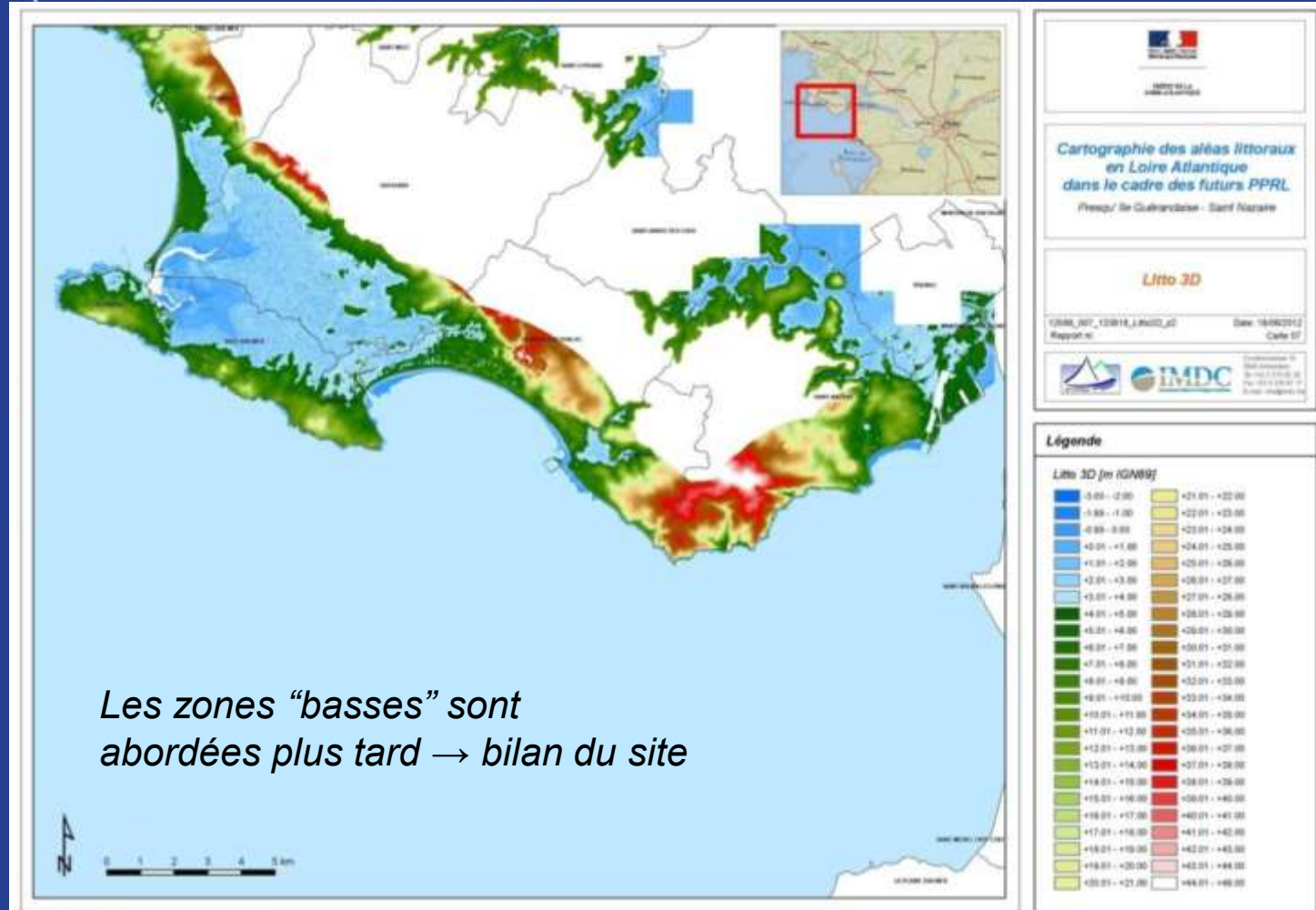


# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire





# L'évolution de l'occupation du sol

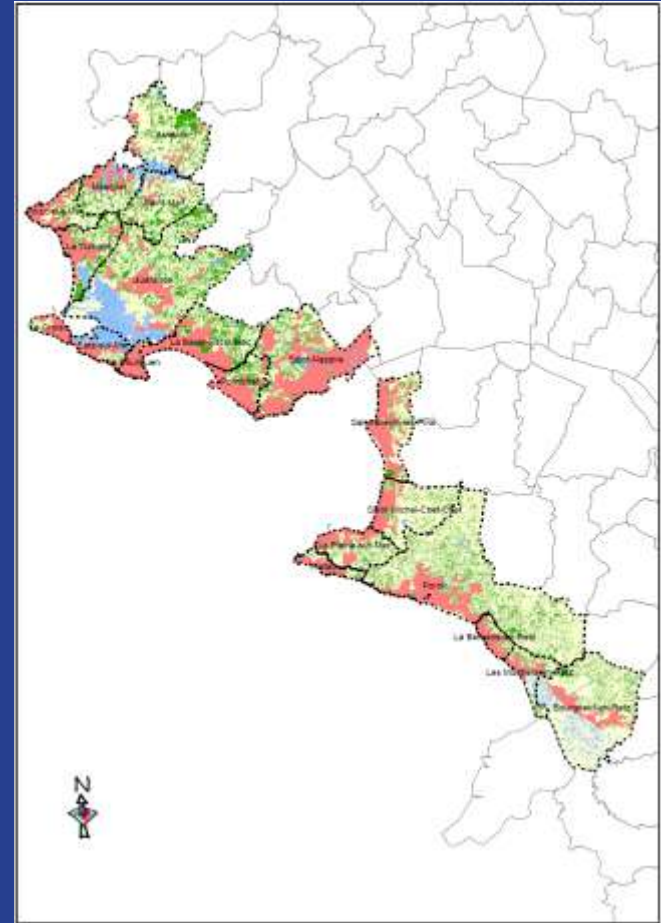
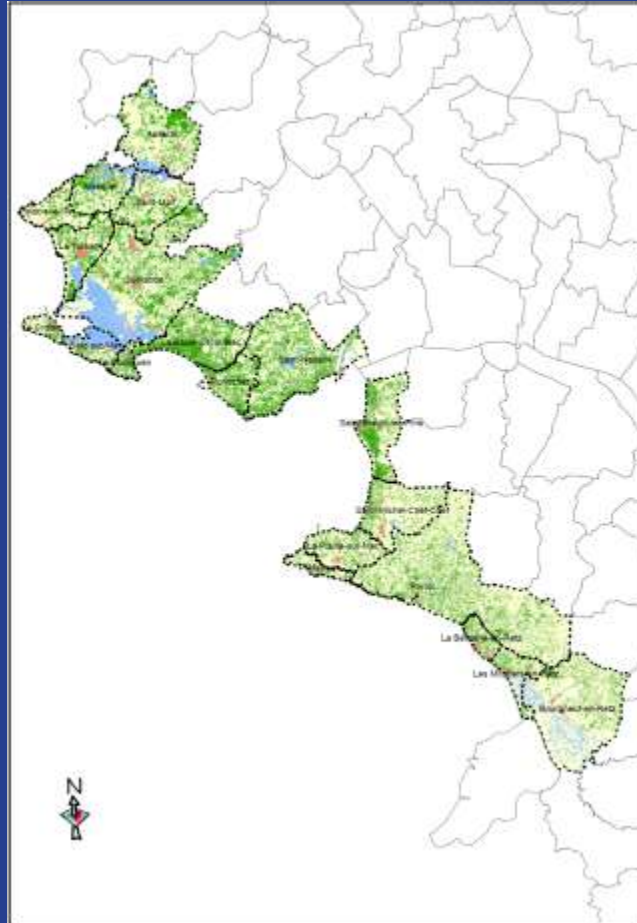
Analyse diachronique entre 1860 (carte d'Etat-Major) –  
2006 (BDOrtho).

Objectifs

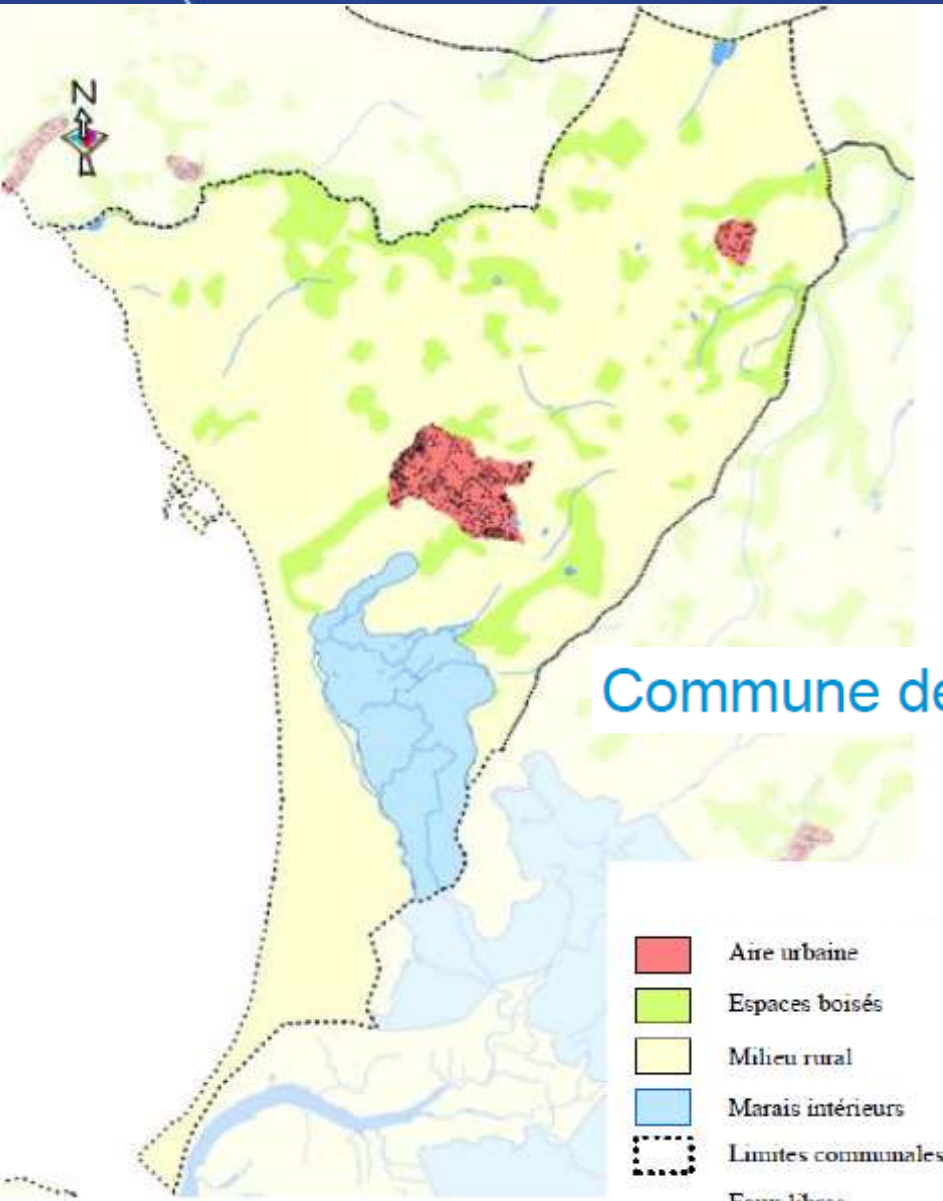
Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions



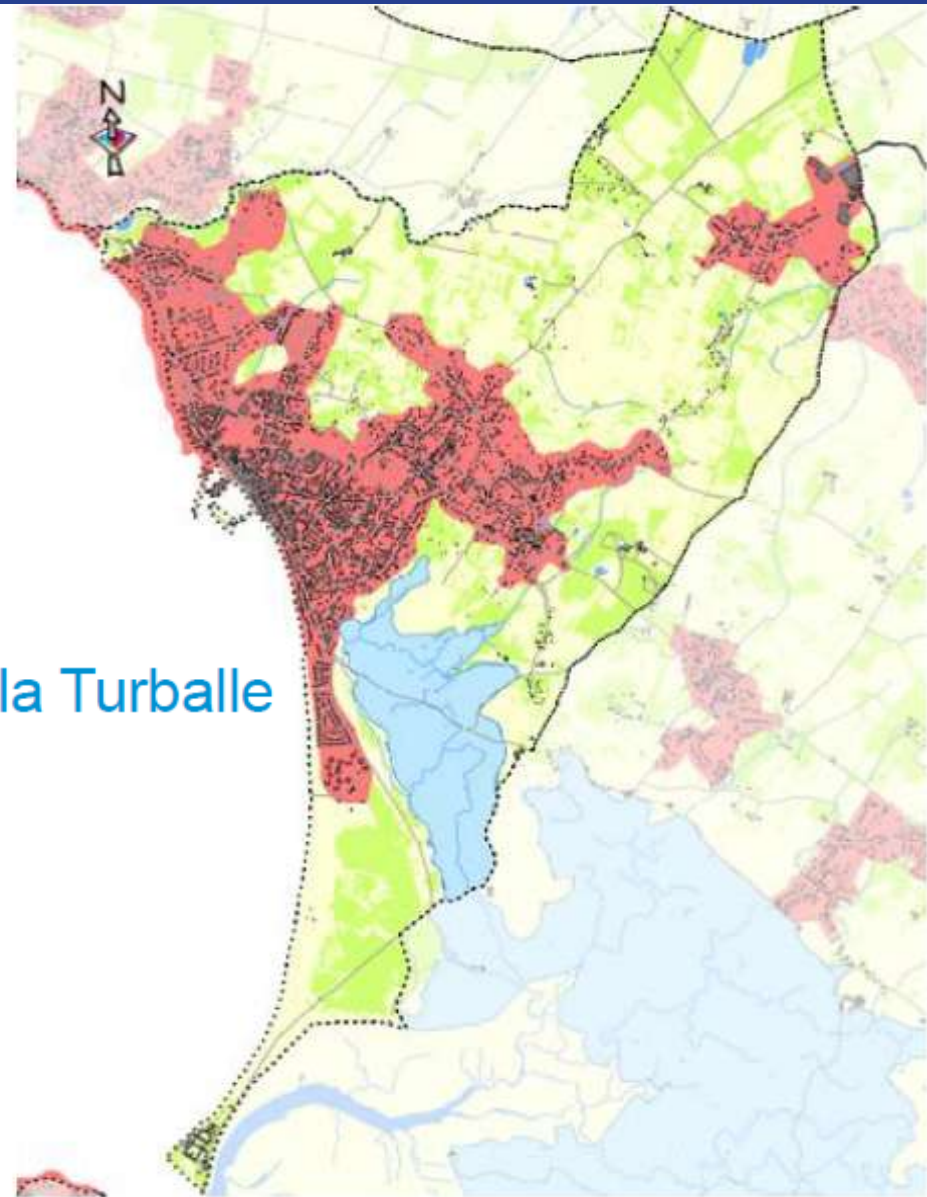
# L'évolution de l'occupation du sol



Commune de la Turballe

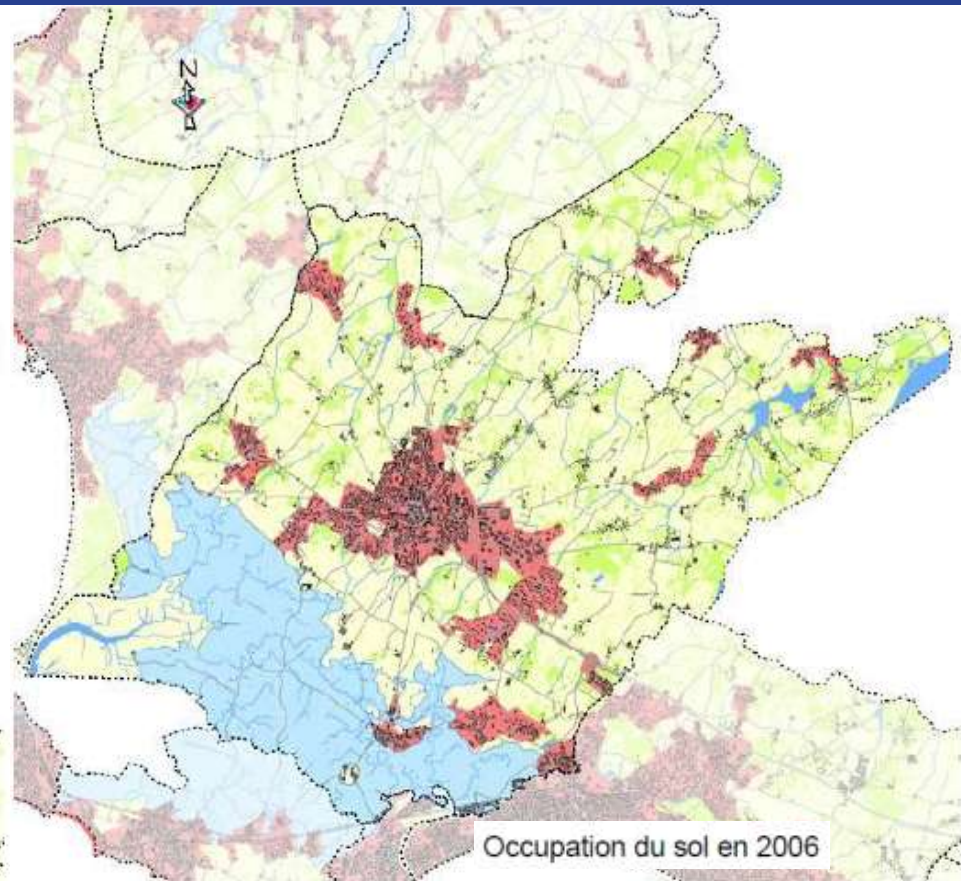
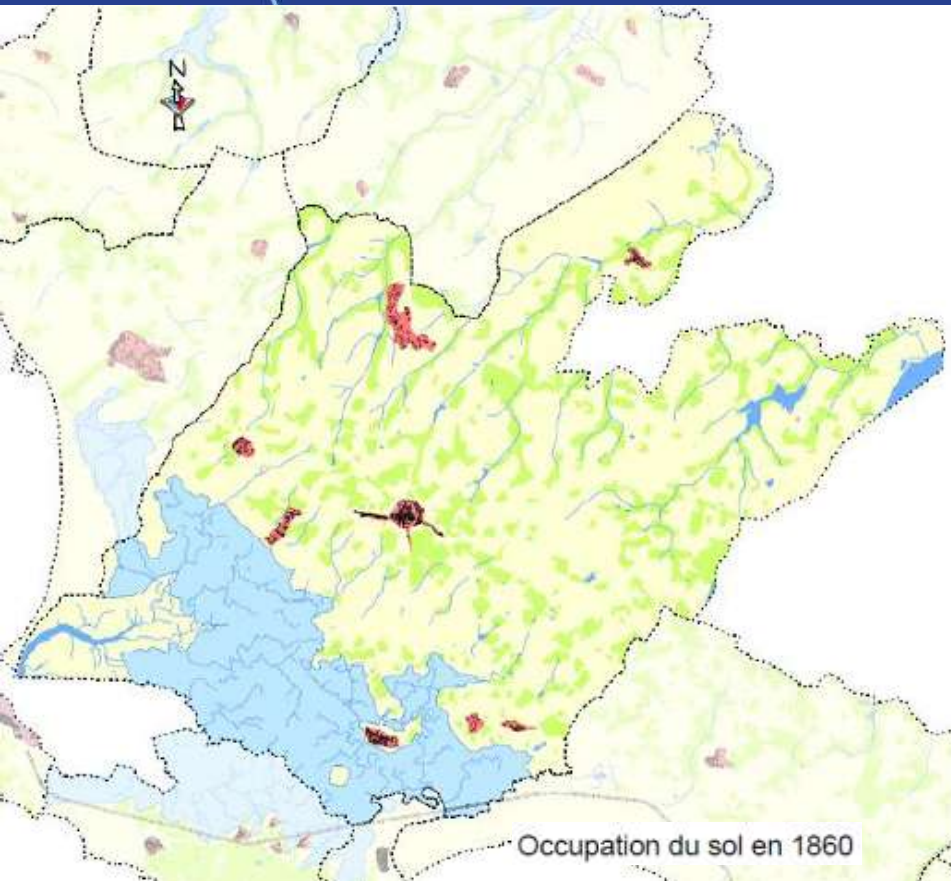
-  Aire urbaine
-  Espaces boisés
-  Milieu rural
-  Marais intérieurs
-  Limites communales
-  Eaux libres
-  Réseau ferré

Occupation du sol en 1860



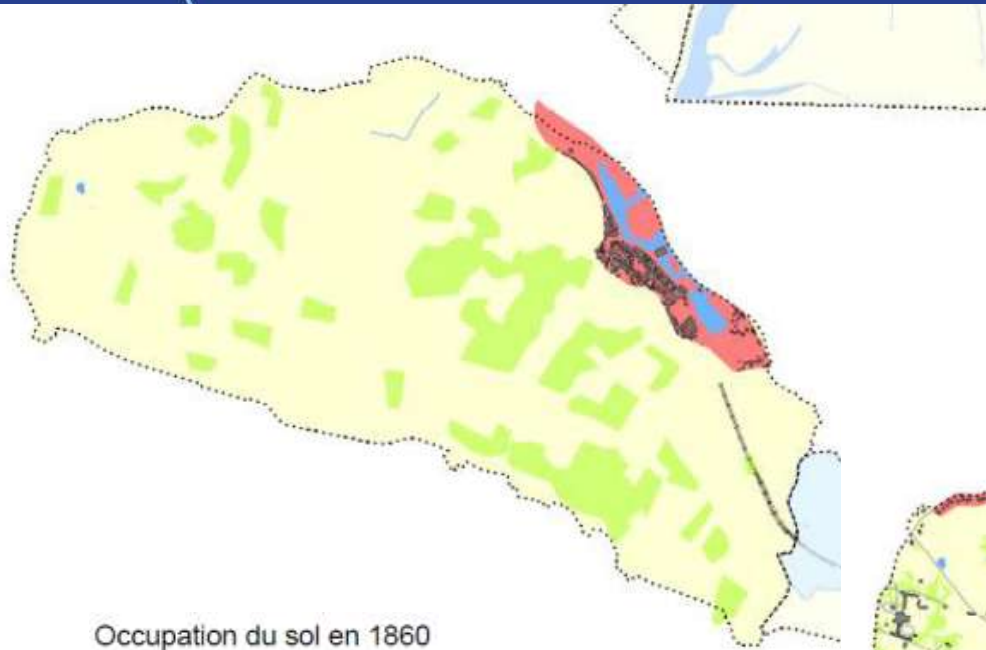
Occupation du sol en 2006

## Commune de Guérande

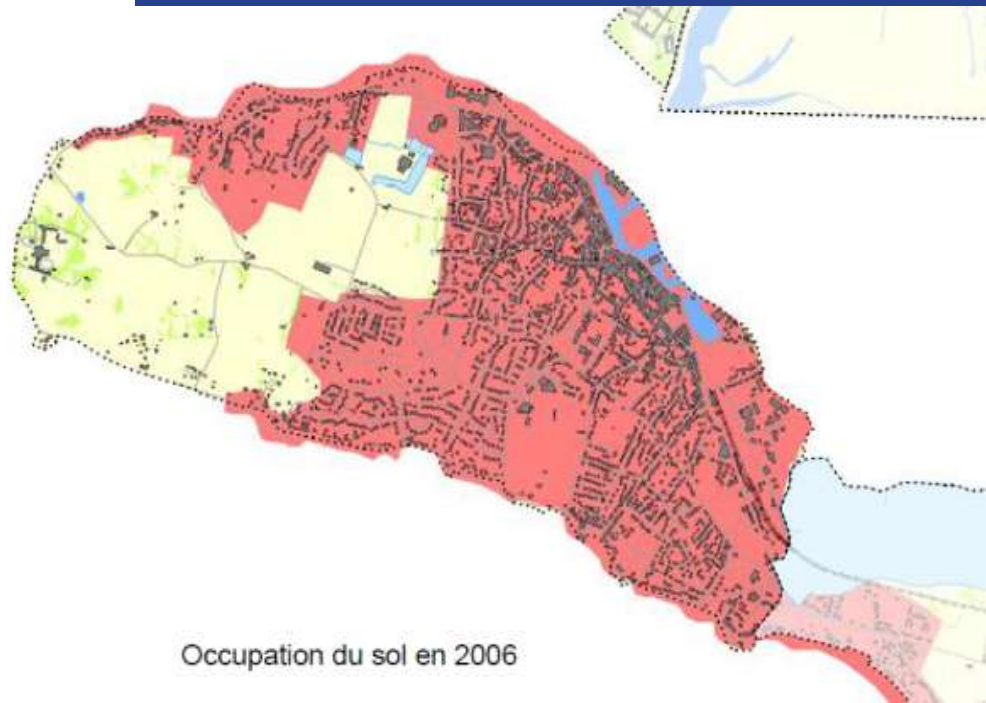


# L'évolution de l'occupation du sol

## Commune du Croisic

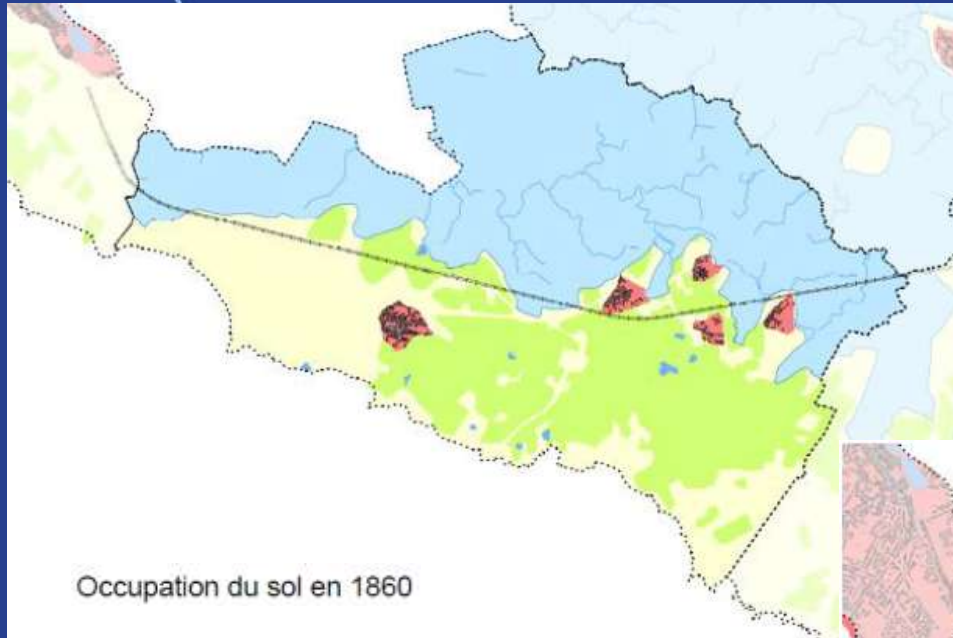


Occupation du sol en 1860

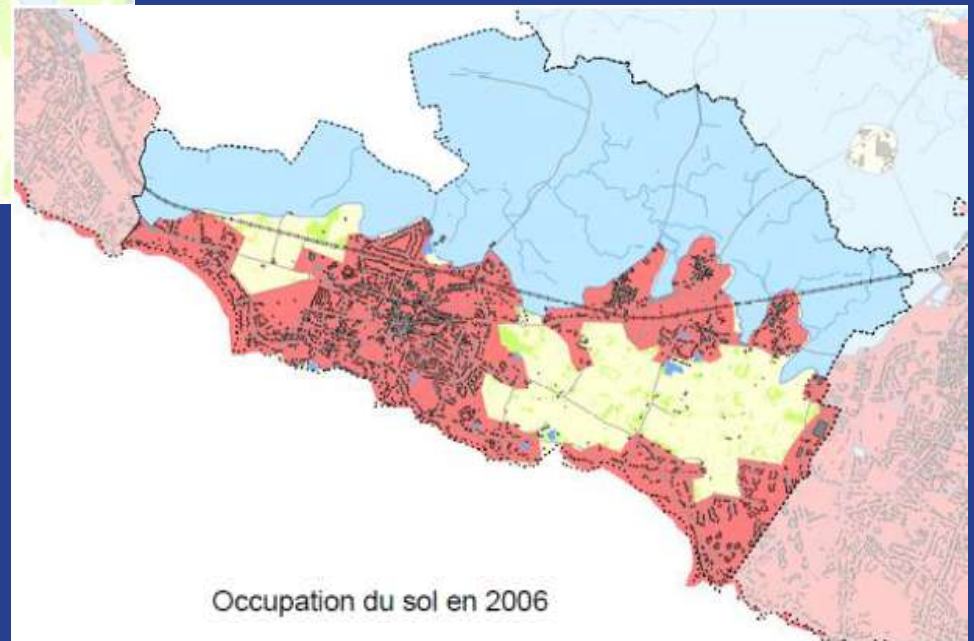


Occupation du sol en 2006

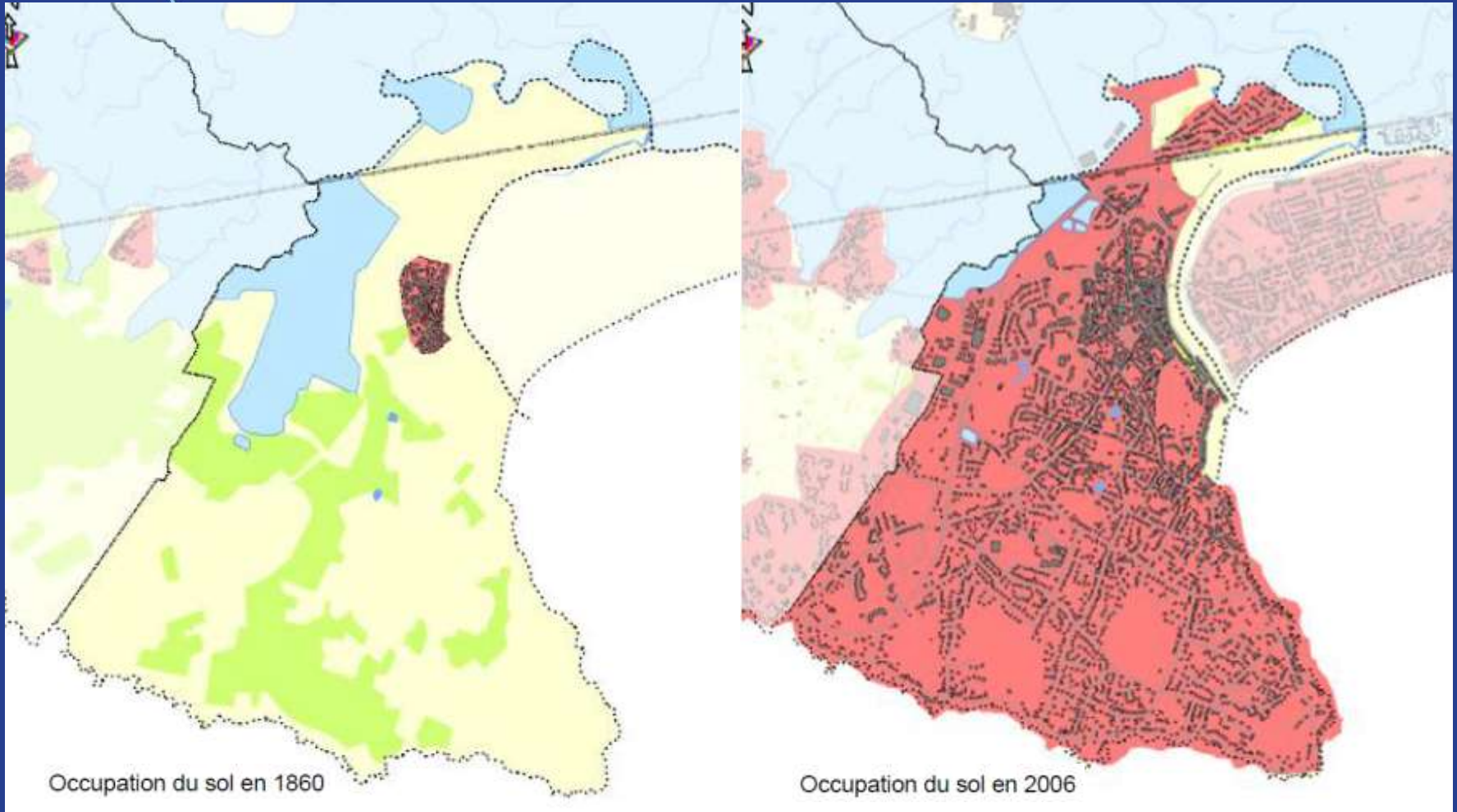
# L'évolution de l'occupation du sol



## Commune de Batz-sur-Mer



# Commune du Pouliguen

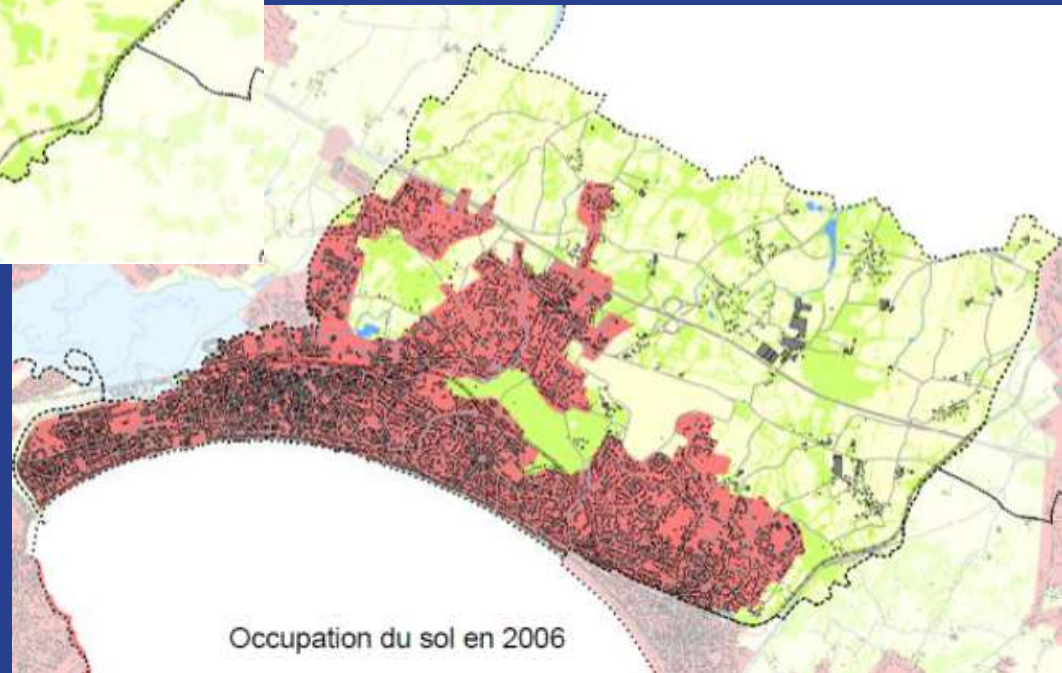


Occupation du sol en 1860

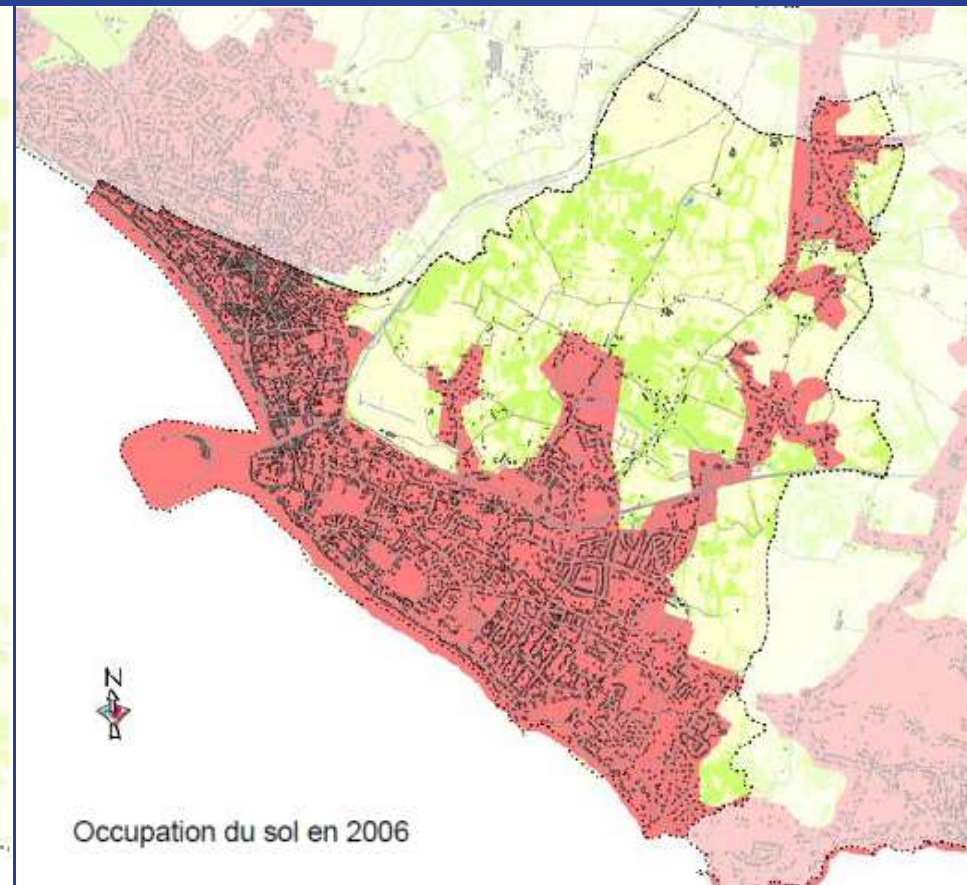
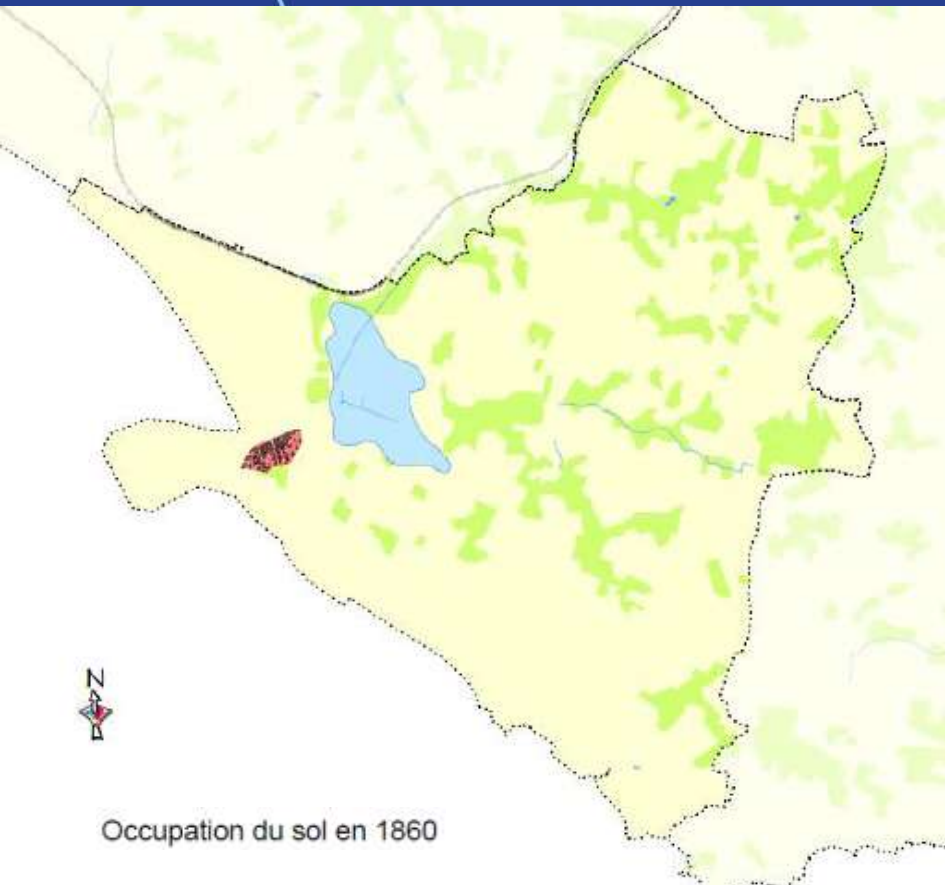
Occupation du sol en 2006

# L'évolution de l'occupation du sol

Commune de la Baule-Escoublac

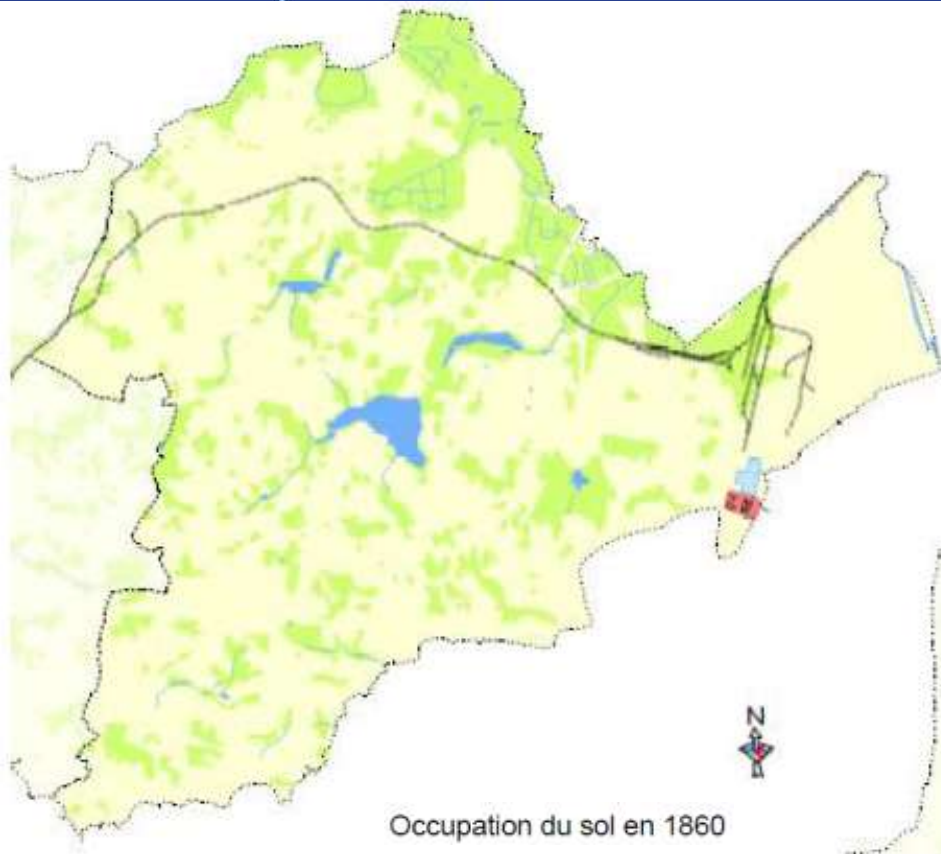


## Commune de Pornichet

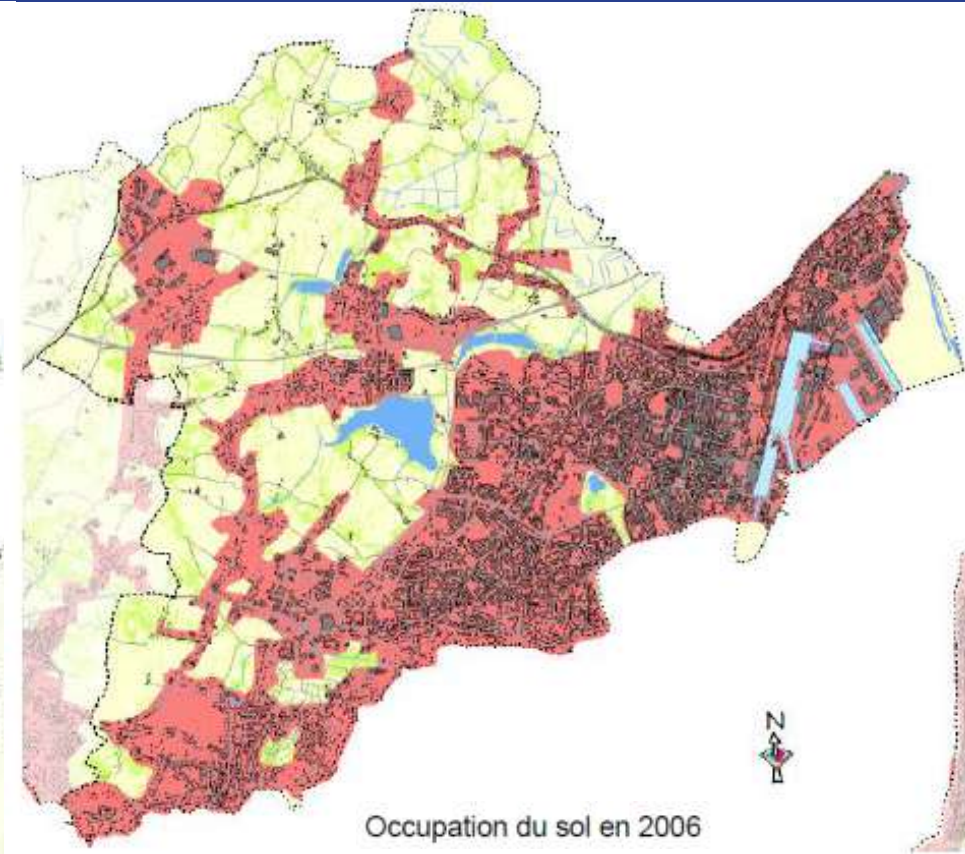




## Commune de Saint-Nazaire



Occupation du sol en 1860



Occupation du sol en 2006

## Sources exploitées :

*Objectifs*

*Bilan phase 1*

*Méthodologie  
phase 2*

*Discussions*

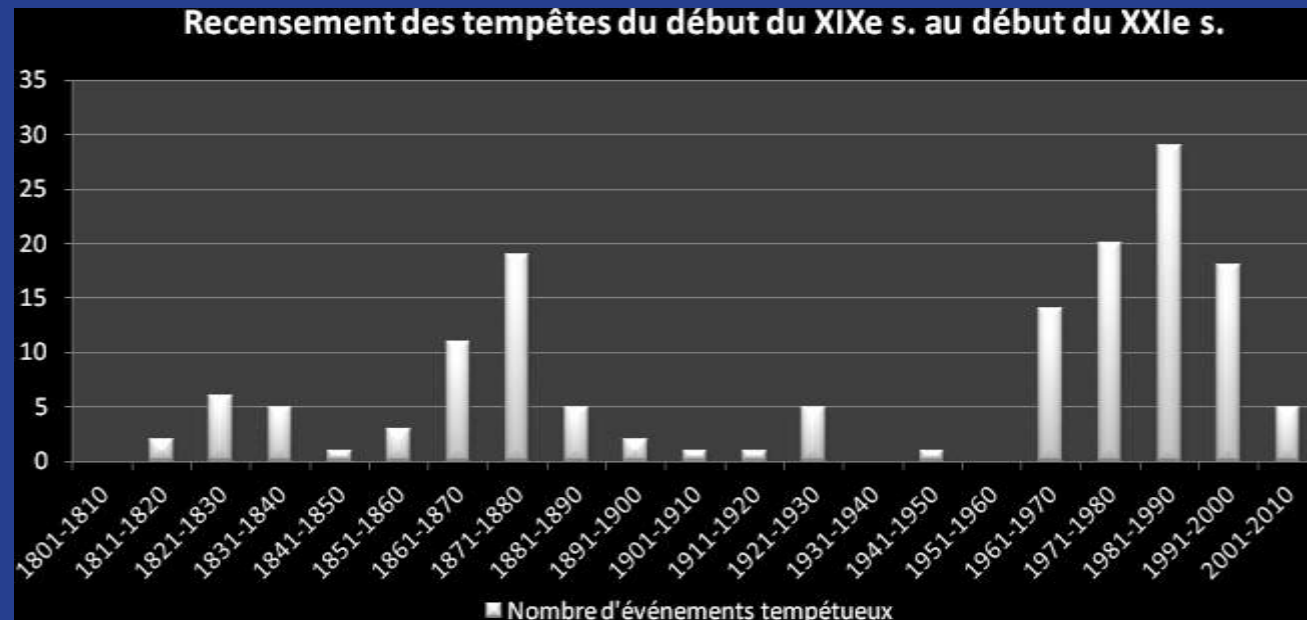
- Les sources DDTM 44 :
  - Etude SOGREAH de 2011
  - Retour d'expérience Xynthia du CETE 2011
  - Recensement et description des ouvrages de défense contre la mer de la DDTM 44
- Les sources universitaires
  - La gestion du risque de submersion marine à l'épreuve de la tempête Xynthia
  - Contribution à l'étude des tempêtes
  - Le littoral de L.A. et de Vendée et sa géographie du danger
- Les sources archivistiques
  - Série E : archives des communes
  - Série G : archives du clergé séculier
  - Série PR : archives de presse
  - Série S : archives des travaux publics et transports

Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions



Soient : 148 événements recensés.

Tempêtes avec vent > 100km/h, tempêtes seules avec dégâts, tempêtes seules sans dégât, submersions par débordement, submersions par franchissement, submersions par brèche, migrations dunaires


Les informations collectées sont regroupées sous forme de fiches « tempête ».

Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions

31 décembre 1877	Guérande	SECTEUR n°1
Type de phénomène	Mode de submersion marine	FICHE n°15
Tempête et submersion marine	Franchissement par paquets de mer et submersion par brèche	
Données météomarines		
Aucune		
Dégâts occasionnés :		
- Destruction et création de brèches dans les digues et les étiers des marais salants de Guérande ; - Erosion de l'étier des marais salants de Careil, les ayant mis en communication avec la mer.		
<b>Source</b> : Archives Départementales de Loire-Atlantique, cote 575-S-art-1, archives des Ponts et Chaussées.		
<p>"Les soussignés paludiers à Careil ont l'honneur de vous exposer que le Gouvernement de la République a pris généreusement à sa charge les réparations, de toute sorte, résultant des dégâts occasionnés aux digues et étiers des marais salants de Guérande et de Mesquer, par le raz-de-marée qui a ravagé nos côtes, dans la nuit du 31 décembre 1877. [...] ils font cependant observer que s'il n'y est remédié, les éboulements considérables qui se sont produits dans l'étier qui mit les salines de Careil en communication avec la mer, sont de nature à les atteindre gravement dans leurs moyens d'existence."</p>		
(extrait de la lettre des paludiers de Careil au Maire de la commune de Guérande du 26 avril 1879).		
		

# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

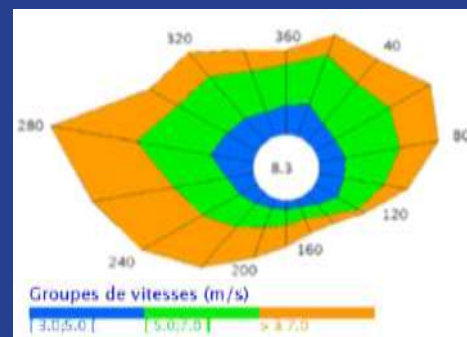
Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

## Conditions climatiques & météorologiques

- température
- les précipitations
  - faibles précipitations en bordure littorale, surtout important pour l'érosion des falaises → BRGM
- les régimes de vents dans la région
  - modélisation de la houle (éventuelle)

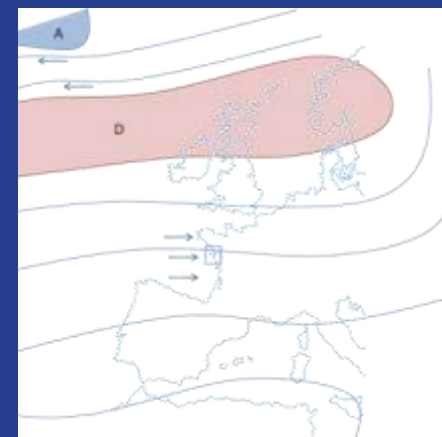
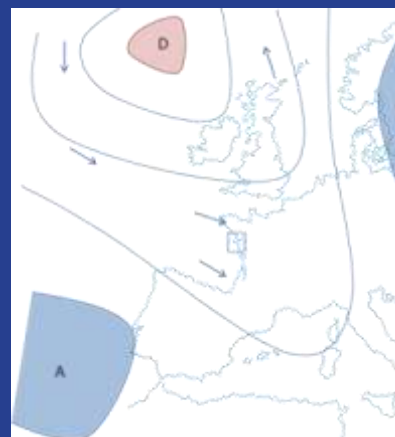
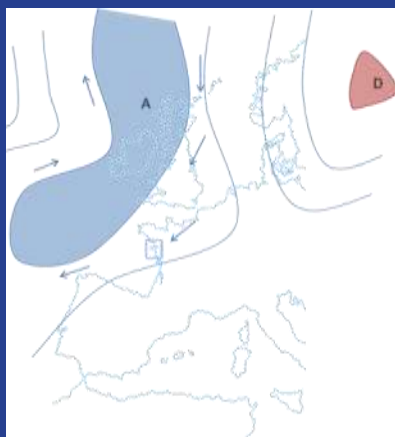
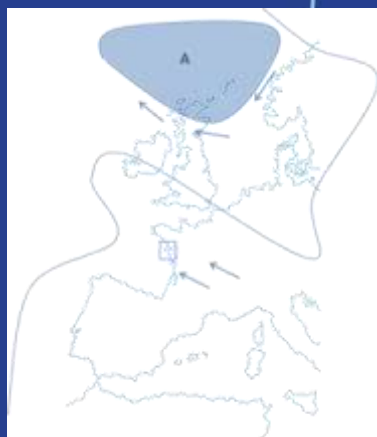


Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions



Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions

## Conditions hydrodynamiques

### La marée

- de type semi-diurne (période de 12 h 25)
- l'onde de marée se propage du Sud vers le Nord
- la différence tidal est d'environ
  - 3,5 m lors des vives-eaux
  - 2,3 m lors des mortes-eaux

	PHMA (120)	PMVE (95)	PMME (45)	Niveau moyen	BMME (45)	BMVE (95)	PBMA (120)
Le Croisic	3,27	2,54	1,39	0,44	-0,86	-2,16	-2,89
Le Pouliguen	3,233	2,533	1,383	0,393	-0,867	-2,117	-2,877
Pornichet	3,293	2,573	1,473	0,483	-0,827	-2,077	-2,937
Saint-Nazaire	3,431	2,691	1,491	0,411	-0,959	-2,309	-3,179
Saint-Gildas	3,242	2,472	1,322	0,352	-1,078	-2,328	-3,028
Pornic	3,341	2,601	1,451	0,371	-0,999	-2,399	-3,219
Fromentine	3,197	2,437	1,387	0,387	-0,863	-1,813	-2,373
L'Herbaudière	3,109	2,399	1,299	0,259	-1,001	-2,301	-3,121

PHMA : plus haute mer astronomique ; PMVE : pleine mer moyenne de vives-eaux ; PMME : pleine mer moyenne de mortes-eaux ; NM : niveau moyen ; BMME : basse mer moyennes de mortes-eaux ; BMVE : basse mer moyenne de vives-eaux ; PBMA : plus basse mer astronomique.

# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

## Conditions hydrodynamiques

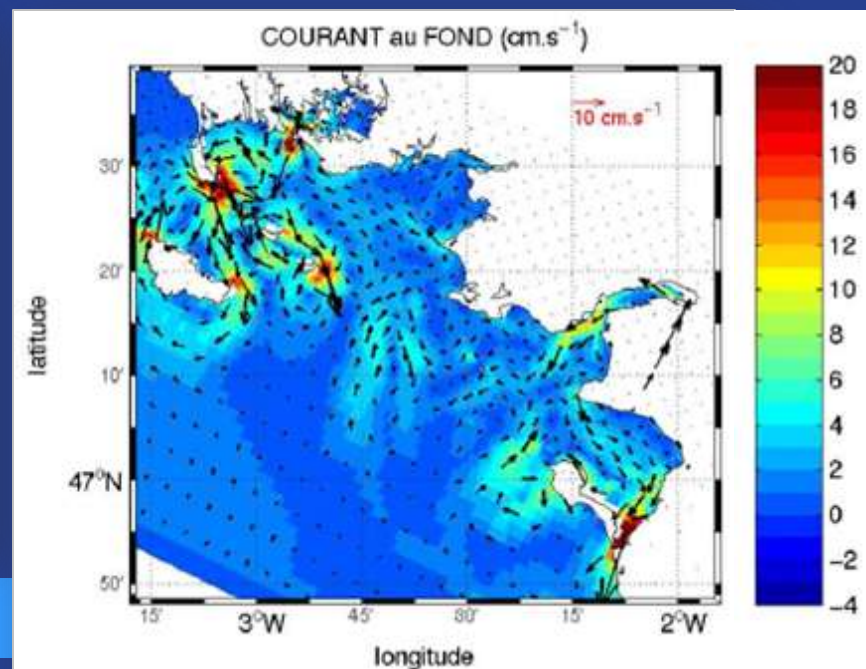
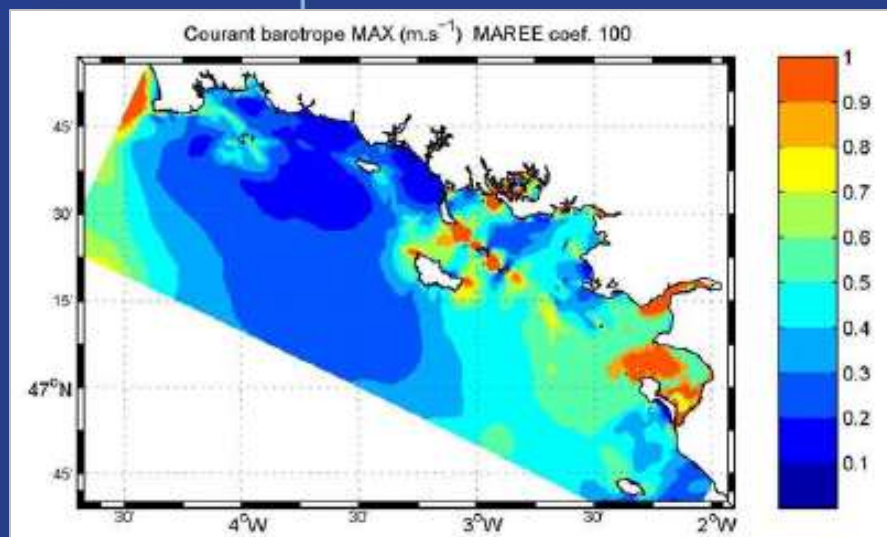
### Les courants

- sont alternatifs et orientés vers l'Est au flot et vers l'Ouest au jusant sur la frange côtière
- la circulation résiduelle est complexe, à cause de la bathymétrie et de la géométrie complexe de la côte

Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

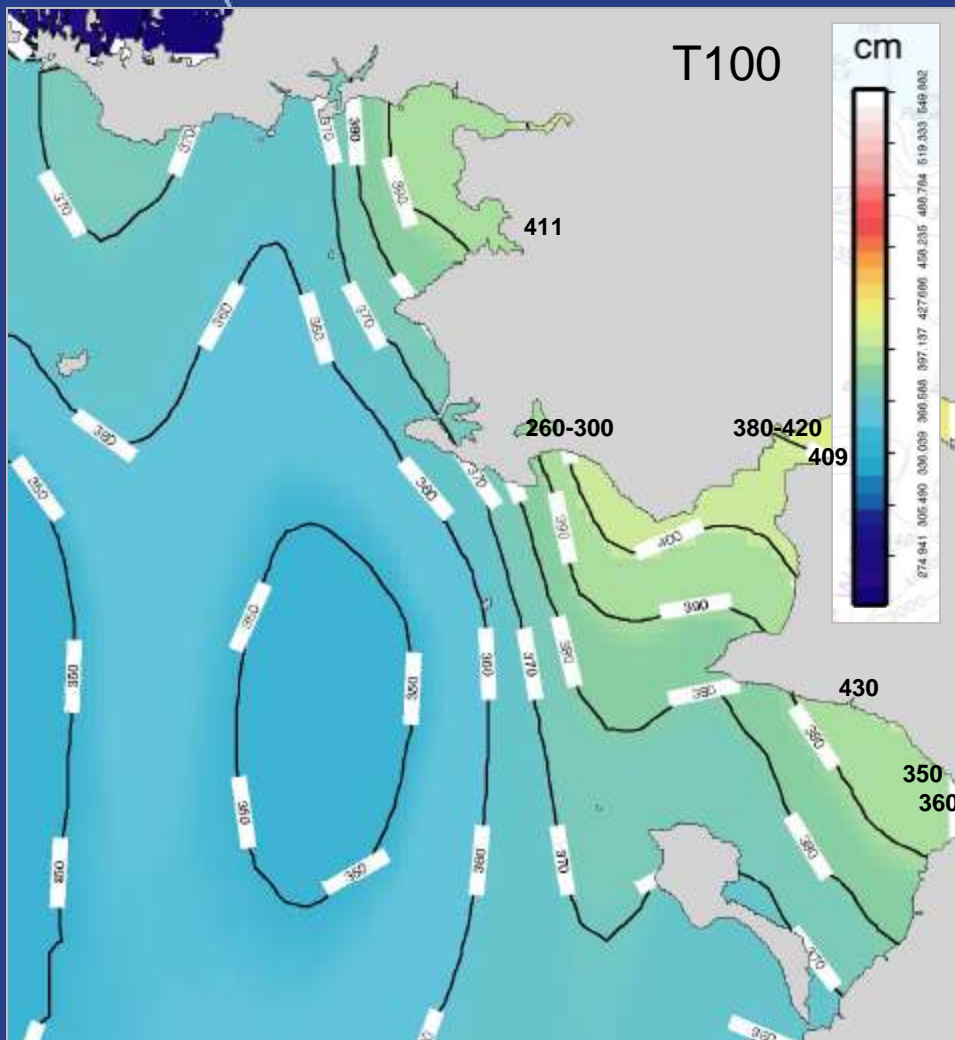


# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire



## Conditions hydrodynamiques

niveaux extrêmes

## SHOM/CETMEF

- les résultats de cette étude ne sont pas valables en zone estuarienne
- certains phénomènes ne sont pas toujours pris en compte au niveau des marégraphes comme le « wave setup », le « run-up » ou encore les seiches

## Les séries temporelles mesurées

→ niveau marin de Xynthia : aux alentours de T100



*Objectifs*

## Conditions hydrodynamiques

*Bilan phase 1*

### Changement climatique : élévation du niveau marin

*Méthodologie  
phase 2*

La période retenue pour la prise en compte de l'impact du changement climatique pour l'élaboration des PPRL est de 100 ans.

*Discussions*

Selon l'ONERC :

- Hypothèse optimiste : +40cm
- Hypothèse pessimiste : +60cm
- Hypothèse extrême : +100cm

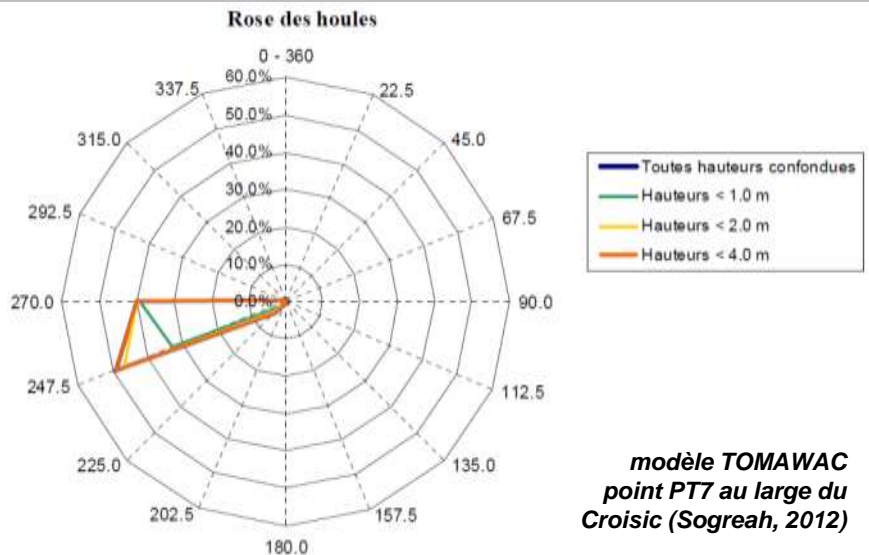
Pour les PPRL l'hypothèse pessimiste (+60cm) est retenue.

# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire



## Conditions hydrodynamiques:

### Les états de mers

#### ANEMOC

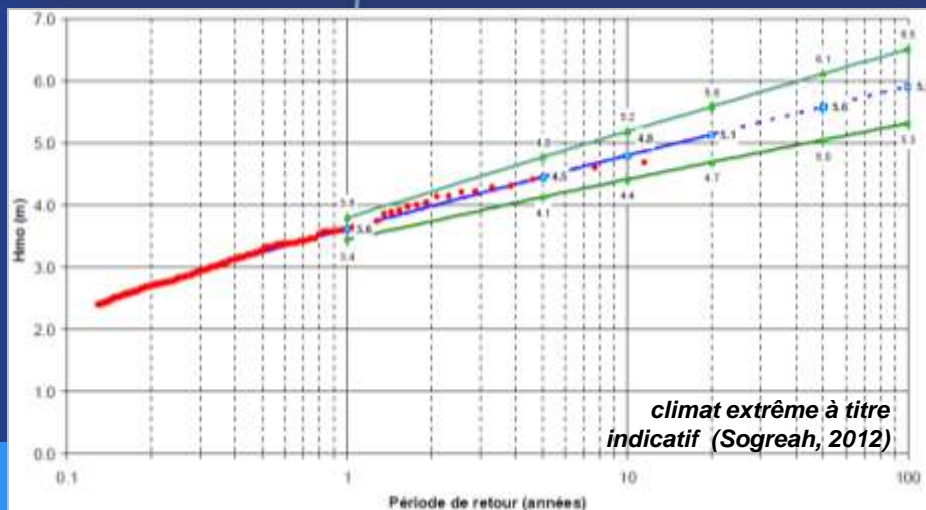
- au large
- climat extrême / annuel / séries temporelles

#### Sogreah (2012)

- climat annuel près de la côte
- climat extrême pas fiable

#### CANDHIS

- séries temporelles des mesures



# L'évolution du trait de côte

*Objectifs*

Sources exploitées :

*Bilan phase 1*

- La carte de Cassini : inexploitable car non précise
- La carte d'Etat-Major
- La mission aérienne de 1950
- Le trait de côte « SOGREAH » de 2004
- Le trait de côte Litto3D de 2010

*Méthodologie  
phase 2*

*Discussions*

Confrontées aux missions aériennes de 2004 et 2009



Cartographie des aléas littoraux en  
Loire Atlantique dans le cadre  
des futurs PPRL

## Commune de la Turballe Feuille 1

### Légende :

#### Evolution du trait de côte :

-  Trait de côte 1860  
(Carte d'Etat Major au 1/40000)
-  Trait de côte 1950  
(orthophoto 1950)
-  Trait de côte 2004  
(Etude SOGREAH)
-  Trait de côte 2010  
(BD Litto3D)

Fonds :  
BD Topo IGN  
Scan25 IGN

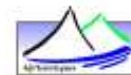
1/10000

Réalisation : Alp'Géorisques

Edition : Alp'Géorisques

Etabli le : 10 juillet 2012

modifié le :

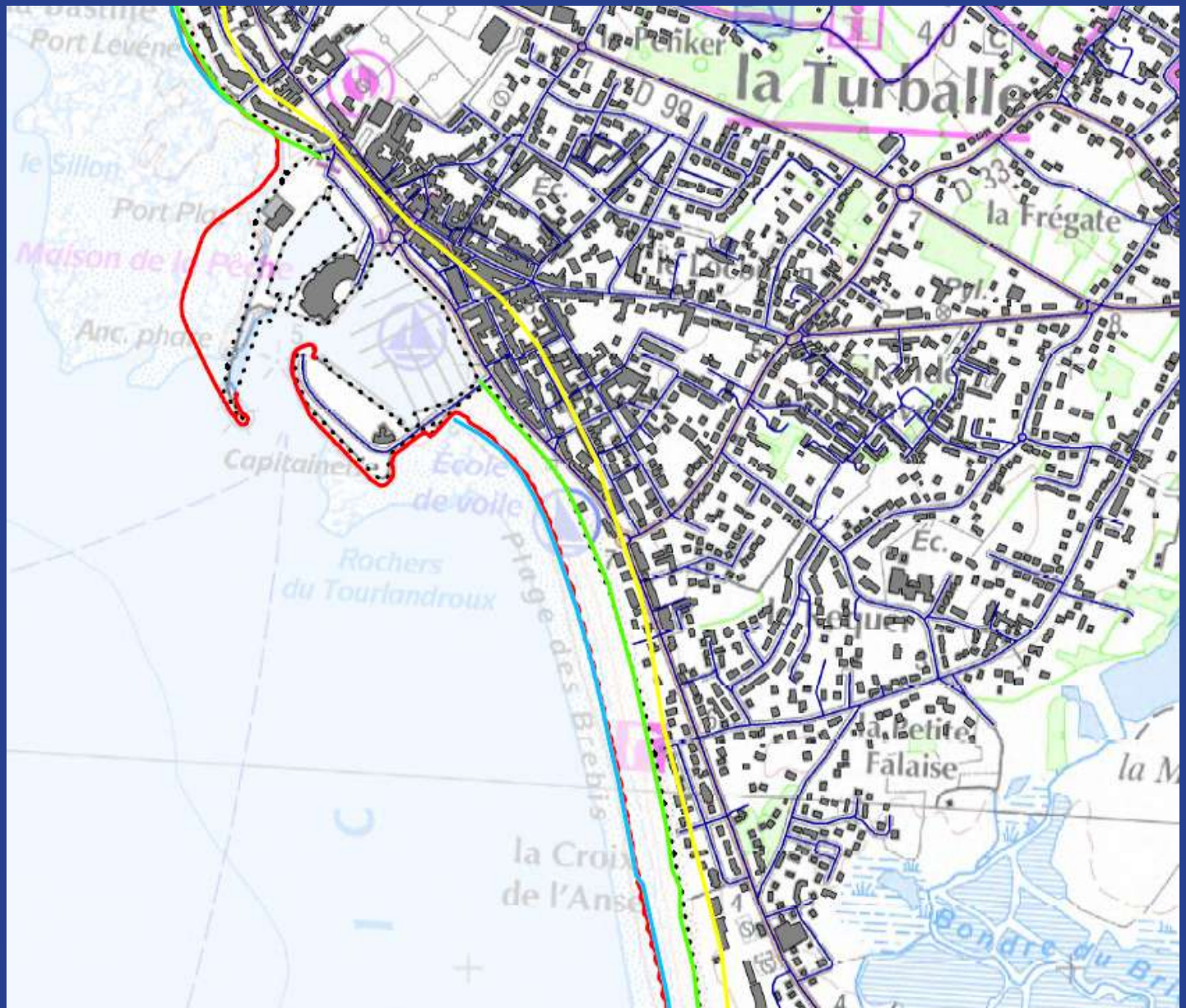


Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions



# L'évolution du trait de côte

Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions

Zone 24b		
Port Lin – Pointe du Fort	Type	Evolution
	Falaise	Recul
1860-1950 : -47 m		-0,52m/an
1950-2010 : +10 m		+0,17m/an
1860-2010 : -37 m		-0,25m/an
2004-2010 : +6 m		+1m/an
Zone 26		
Pointe du Fort – Pointe de Casse Calloux	Type	Evolution
	Plage	Recul
1860-1950 : -66 m		-0,73m/an
1950-2010 : +11 m		+0,18m/an
1860-2010 : -55 m		-0,37m/an
2004-2010 : +1 m		+0,17m/an
Zone 27a		
Pointe de Casse Calloux – Plage Saint-Michel	Type	Evolution
	Falaise	Recul
1860-1950 : -47 m		-0,52m/an
1950-2010 : -5 m		-0,08m/an
1860-2010 : -52 m		-0,35m/an
2004-2010 : +9 m		+1,50m/an

## Les transports sédimentaires sous l'action des houles et des marées

cinq types de côtes:

- les côtes sableuses
  - le climat de houle détermine la direction et la magnitude du transport
  - les plages poches et les baies sont des unités isolées
- les falaises vives
  - peu de sédiments disponibles
  - le transport littoral y est quasiment inexistant
  - Les processus d'origine terrestre sont la principale cause de l'érosion côtière
  - l'action de la houle et des courants peut être un facteur aggravant
- les « traicts »
  - l'action des houles est moins importante
  - la marée est l'agent prédominant sur la zone, avec des vitesses importantes, surtout près du débouché
  - on y trouvent les marais salants (séparés par des digues en terre)



## Les transports sédimentaires sous l'action des houles et des marées

cinq types de côtes :

### ▪ les ports

- des environnements fortement urbanisés
- les brise-lames et les jetées interrompent le transit littoral
- les chenaux d'accès interceptent les sédiments et sont souvent dragués

### ▪ l'estuaire de la Loire

- peut influencer le système côtier global de Loire-Atlantique
- au cours des années, l'accès à la Loire et au port de St-Nazaire a beaucoup évolué : les chenaux sont déplacés et élargis





# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

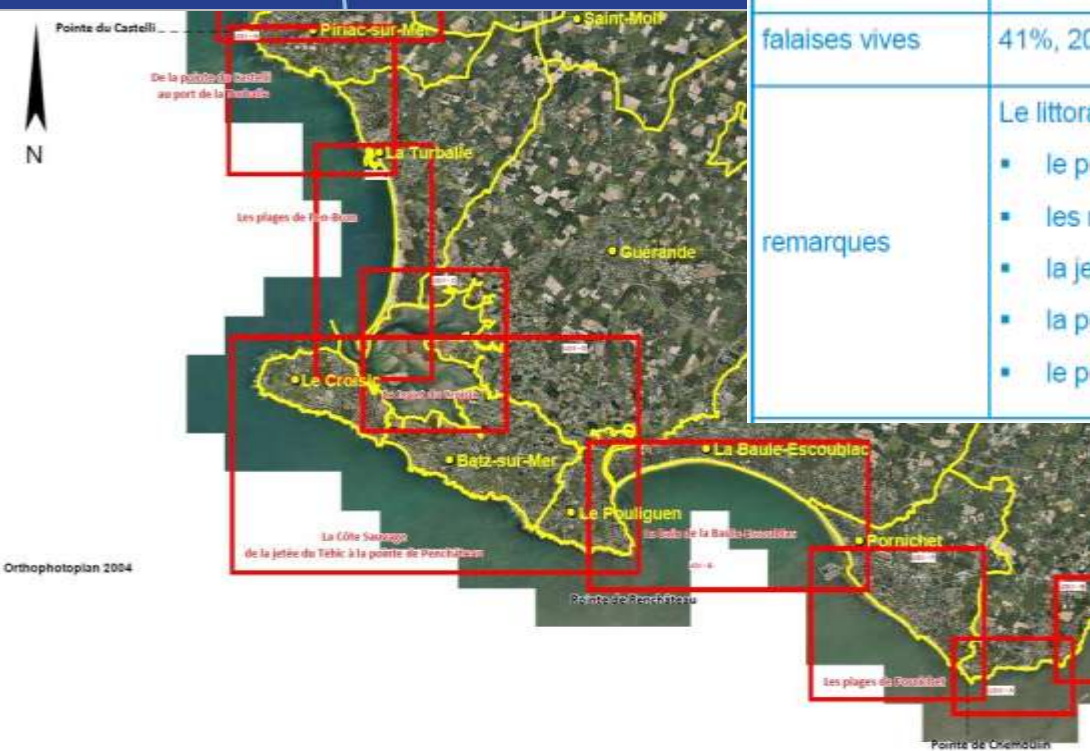
Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

## Fonctionnement hydro-sédimentaire

### Unité sédimentaire n°2 (USII) : de la pointe du Castelli à la pointe de Chémoulin

longueur	53 km
communes	Piriac-sur-mer, la Turballe, le Croisic, Batz-sur-Mer, le Pouliguen, la Baule-Escoubiac, Pornichet et Guérande
plages	59 %, 29,8 km
falaises vives	41%, 20,9 km
remarques	<p>Le littoral est segmenté et/ ou interrompu par :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ le port de la Turballe ;</li><li>▪ les marais salants de Guérande ;</li><li>▪ la jetée du Tréhic ;</li><li>▪ la pointe de Penchâteau ;</li><li>▪ le port de Pornichet.</li></ul>



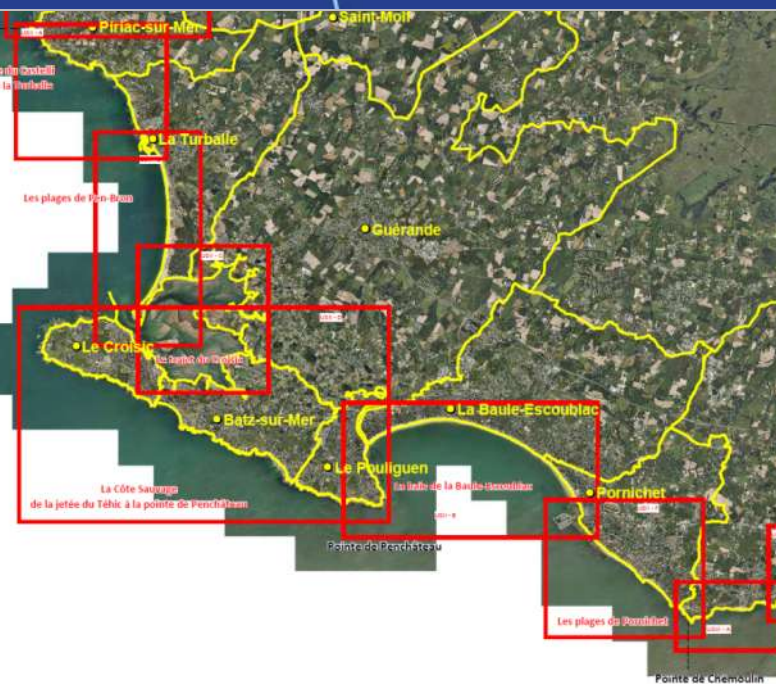
# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

## Fonctionnement hydro-sédimentaire



Unité sédimentaire n°2 (USII) : de la pointe du Castelli à la pointe de Chémoulin			
A	de la pointe du Castelli au port de la Turballe	Total 5,2 km	dominance de plages en présence de falaises d'arrière plage
		Plages	Plage Piriac-sur-Mer - Turballe
		Falaises Vives	falaises vives de la Côte Populaire
B	les plages de Pen-Bron	Plages 5,3 km	plages naturelles
C	le traict du Croisic	superficie totale d'environ 700ha	lagune et marais salants de Guérande
D	la côte sauvage	Plages 3,1 + 1,2 km	Plage de la côte sauvage et la baie de la Barrière
		Falaises vives 19,6 km	les falaises du Croisic, de Batz-sur-Mer et du Pouliguen
E	la baie de la Baule-Escoublac	Total 9,3 km	
		Plages 7,7 km	cordons littoraux sableux bordés par un boulevard littoral
		Falaises vives 1,6 km	Penchateau
F	les plages de Pornichet	Plages 5,0 km	Plages de Pornichet

# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

## Fonctionnement hydro-sédimentaire

### Unité sédimentaire n°3 (USIII) : de la pointe de Chémoulin au pont de Saint-Nazaire

longueur 11,5 km

communes Saint-Nazaire

plages 44%, 5,1 km

falaises vives 66%, 6,4 km

remarques Le littoral est segmenté et/ ou interrompu par le port de Saint-Nazaire  
Influence de l'estuaire du Loire



# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

## Fonctionnement hydro-sédimentaire

A	de la pointe de Chémoulin à la pointe de l'Eve	Plages 3,2 km	plage des Gabourelles, de Saint-Marc, et de la Courance (délimité par deux pointes rocheuses)
B	les falaises de Petit Gavy et de Bellefontaine	Falaises vives 5,1 km	Présences des petites plages pochés
C	les plages de Saint-Nazaire	Plages 3,2 km	plages urbaines étroites (+ digues), reposant sur un estran sablo-vasard



# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

nr.	type	nom et figures
2	Assérac	plages de la baie de Pont-Mahé
16	La Turballe	plage de La Turballe
19	La Turballe	plage de Pen-Bron - partie Nord
23	le Croisic	plage de la Côte Sauvage
26	Batz-Sur-Mer	plage de la Barrière
32	Pornichet	plages de Pornichet
39	St-Brévin-les-Pins	pointe de l'Imperlay
43	St-Brévin-les-Pins	plages de Saint-Brévin l'Océan
44	St-Brévin-les-Pins	plages de Saint-Brévin l'Océan - courant du Boivre / les Bouillons
45	St Michel-Chef-Chef / la Plaine-sur-mer	plages de Saint-Michel Chef-Chef
50	La Plaine-sur-Mer	plages de la Plaine-sur-mer
51	La Plaine-sur-Mer	Port de la Gravette
60	la Bernerie-en-Retz / les Moutiers-en-Retz	plages de la Bernerie-en-Retz et plages des Moutiers-en-Retz

## Les zones d'étude avec des cordons dunaires

- lors de la visite de terrain peu de signes d'érosion (mai 2012)
- la densité de la végétation varie entre les différents secteurs, et dépend souvent du degré d'urbanisation
- souvent des dunes « aménagées » :
  - des siffle-vents fonctionnels
  - des enrochements en pied de dune



# Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire & analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire



## L'influence des travaux de dragages et de rechargement de plage

- l'estuaire de la Loire :
  - de nombreux travaux ont conduit à modifier la morphologie de l'estuaire
- les chenaux du débouché du traict du Croisic:
  - dragage d'environ 8000m<sup>3</sup>/an
- des travaux de rechargements en sable dans la baie de La Baule – Escoublac :
  - apport massif de 215 000m<sup>3</sup> (2003-2004)
  - entretiens annuels de 15 000m<sup>3</sup> par transferts entre la plage de Pornichet et la plage de La Baule
- dragage du port de La Baule-Le Pouliguen
  - opérations d'approfondissement des fonds des bassins : 40 000m<sup>3</sup> en 2005

AVANT TRAVAUX



APRES TRAVAUX



# Le système de défense et les ouvrages de protection

Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions

Exploitation des sources bibliographiques complétées par les questionnaires aux communes

Localisation de l'ouvrage			
Secteur	Commune	Lieu-dit	Ouvrage
2	Batz-sur-Mer	La Gouelle	32



Caractéristiques	
Type de dispositif	Perré en enrochements
Rôle du dispositif	Défense contre la mer

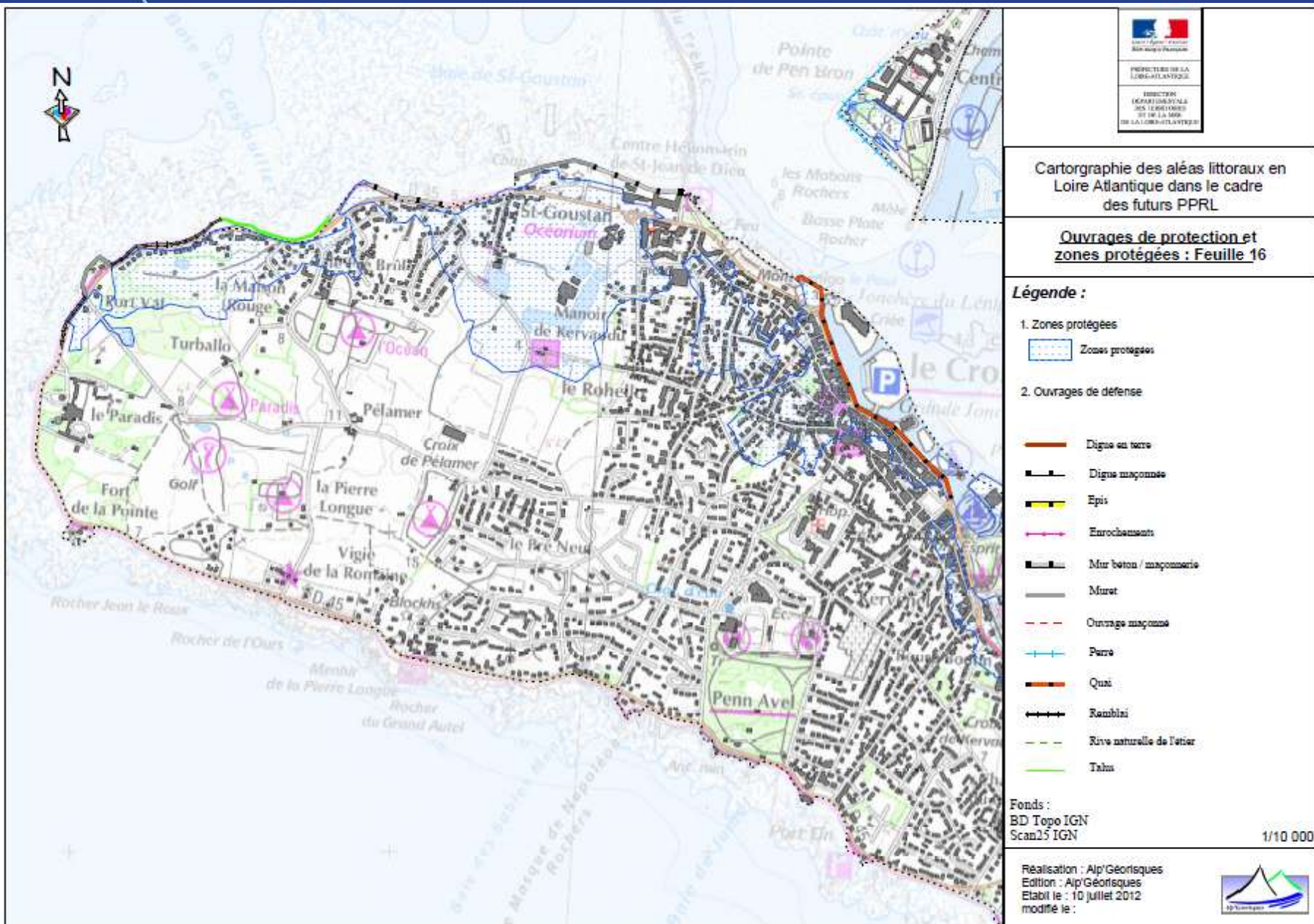


Descriptif de l'ouvrage	
Description générale	Protections en enrochements disposées en protection de falaise et des propriétés.
Degradation observables	Le perré devant le mur des propriétés présente peu de pathologies (bonne cohésion). Les petits blocs disposés en haut de plage sont éparpillés et ne mettent pas en évidence une bonne tenue des blocs entre eux. Les enrochements disposés sur la hauteur de falaise ont une forte pente et certains blocs ont basculé, un des ouvrages s'est effondré.
Etat général	Etat variable : bon (pour le perré), moyen (pour les enrochements situés contre la falaise) à mauvais (pour les blocs en haut de plage et l'enrochement qui s'est effondré).

Impact sur le littoral	
Réflexion des vagues en tempête, augmentation du courant de retour, risques de démaigrissement de la plage au droit de l'ouvrage.	

Cartographie des sites littoraux en Loire-Atlantique dans le cadre des futurs PPRIL - Annexe I Cartes de localisation des ouvrages de protection

# Le système de défense et les ouvrages de protection






Objectifs


Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions




Liberté • Égalité • Fraternité  
Ministère Français




Ministère  
de l'Énergie,  
du Développement  
Durable  
et de la Mer


Direction  
Départementale des  
Territoires et  
de la mer  
de la Loire  
Atlantique



IMDC  
International Marine & Coastal Development



AP Littoral



brgm  
BUREAU RECHERCHES GÉOLOGIQUES

## Cartographie des aléas littoraux en Loire Atlantique dans le cadre des futurs PPRL

### QUESTIONNAIRE AUX COMMUNES

**0. FORMALITÉS**

COMMUNE : .....

INTERLOCUTEUR(s) : .....

Nom et prénom : .....

Fonction : .....

Adresse : .....

Téléphone : .....

Courriel : .....

Jours et horaires d'ouverture de la mairie : .....

**1 REcul DU TRAIT DE COTE**

Votre commune est-elle affectée par des phénomènes de recul du trait de côte ?

jamais

exceptionnellement → à préciser : .....

de temps en temps → à préciser : .....

chaque année

plusieurs fois par an

Le recul du trait de côte observé est-il dû à :

érosion naturelle induite par les forces marines

érosion générée ou accélérée par l'homme → Précisez : .....

Avez-vous identifié des causes locales d'aggravation des inondations ?

surfréquentation

extraction → Précisez le type : .....

aménagements et ouvrages de protection → Précisez le type : .....

Le recul du trait de côte a-t-il pu être observé sur des secteurs particuliers suite à un événement tempétueux majeur ?

oui

non → Précisez : .....

A ce jour, ont répondu :

*Objectifs*

*Bilan phase 1*

*Méthodologie  
phase 2*

*Discussions*

Asserac

La Baule-Escoublac

Bourgneuf-en-Retz

Le Croisic

Guérande

La Plaine-sur-Mer

Piriac-sur-Mer

Pornic

Le Pouliguen

Préfailles

Saint-Brévin-les-Pins

Saint-Molf

Saint-Nazaire

Saint-Michel-Chef-Chef

*Objectifs*

*Bilan phase 1*

*Méthodologie  
phase 2*

*Discussions*

Phase 1: analyse du fonctionnement du littoral

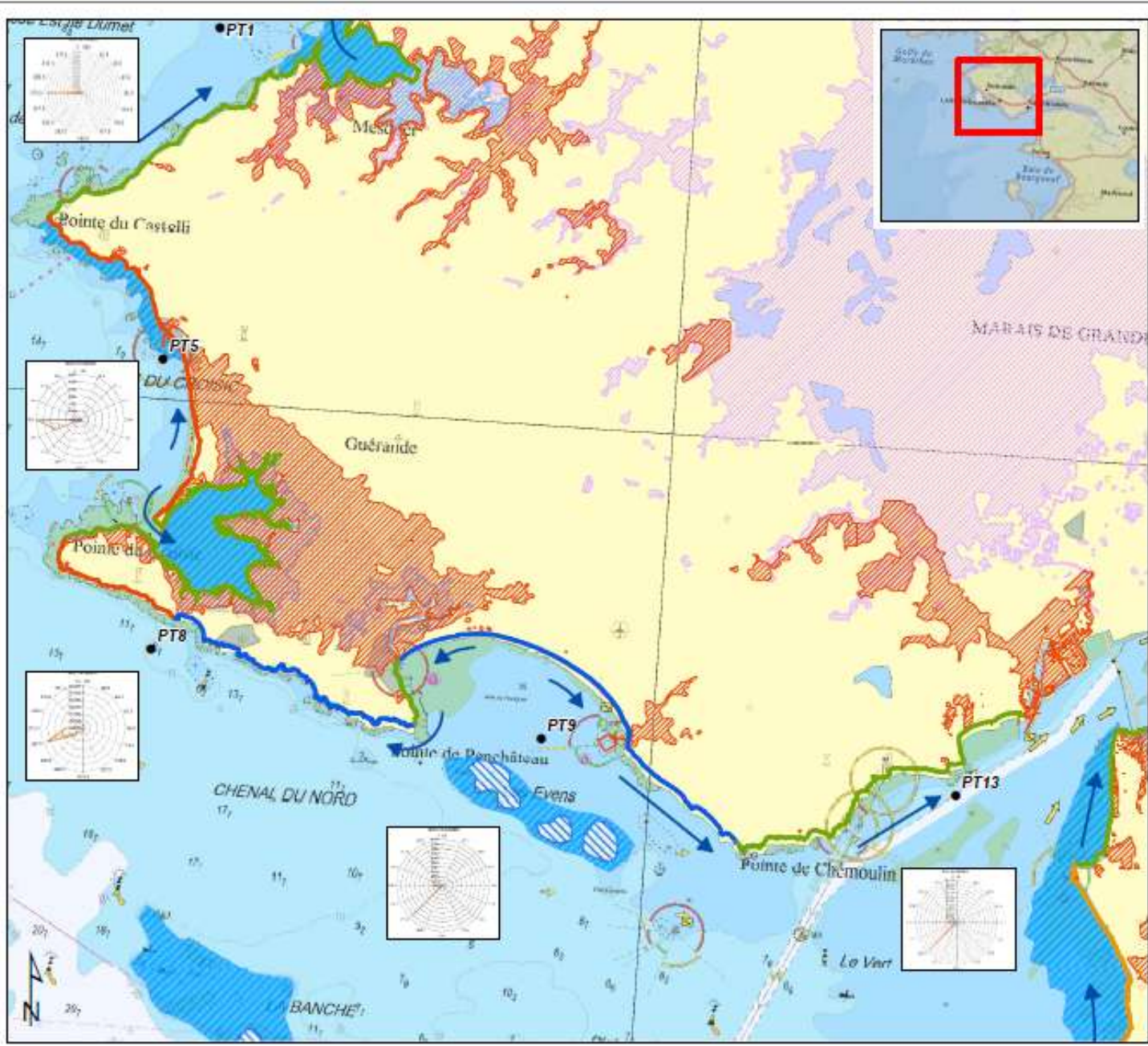
Fonctionnement hydro-morpho-sédimentaire  
& analyse historique

Géomorphologie

Conditions climatiques,  
météorologiques,  
hydrodynamiques

Trait de côte, transport  
sédimentaire

Synthèse: aléas et phénomènes à étudier



**Cartographie des aléas littoraux  
en Loire Atlantique  
dans le cadre des futurs PPRL**

**Cartes des phénomènes naturels**

10006\_014\_10021\_01\_bassin\_A3\_01 Date: 08/03/2012  
Rapport n° Carte 14



**Légende**

- Exposition**
- Côte exposée par haute fonds extrême
  - Côte exposée à la houle dominante (sud-ouest)
  - Côte à l'abri des bancs de sable et l'as au large haute-fonds
  - Côte à l'abri des houles dominantes
- Submersions**
- Submersion Xynthia
  - Strike Crue 2001
  - Zone de Vigilance (>5m IGN)
- Exposition à la houle**
- l'as
  - Déferlement des vagues
  - Direction littoral



# « zones basses »

## Topographie → identification des zones basses

- vulnérables à la submersion marine
- certaines zones seront seulement inondées si une rupture d'une digue ou d'une dune se produit
- effet de la protection côtière
- comparaison aux zones effectivement submergées et endommagées lors du passage de la tempête Xynthia

Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions



# « zones basses »

Les zones à risque comprennent :

- les marais de Guérande (traict du Croisic)
- le port du Croisic
- le Grand Etier du Pouliguen

Quelques zones moins étendues:

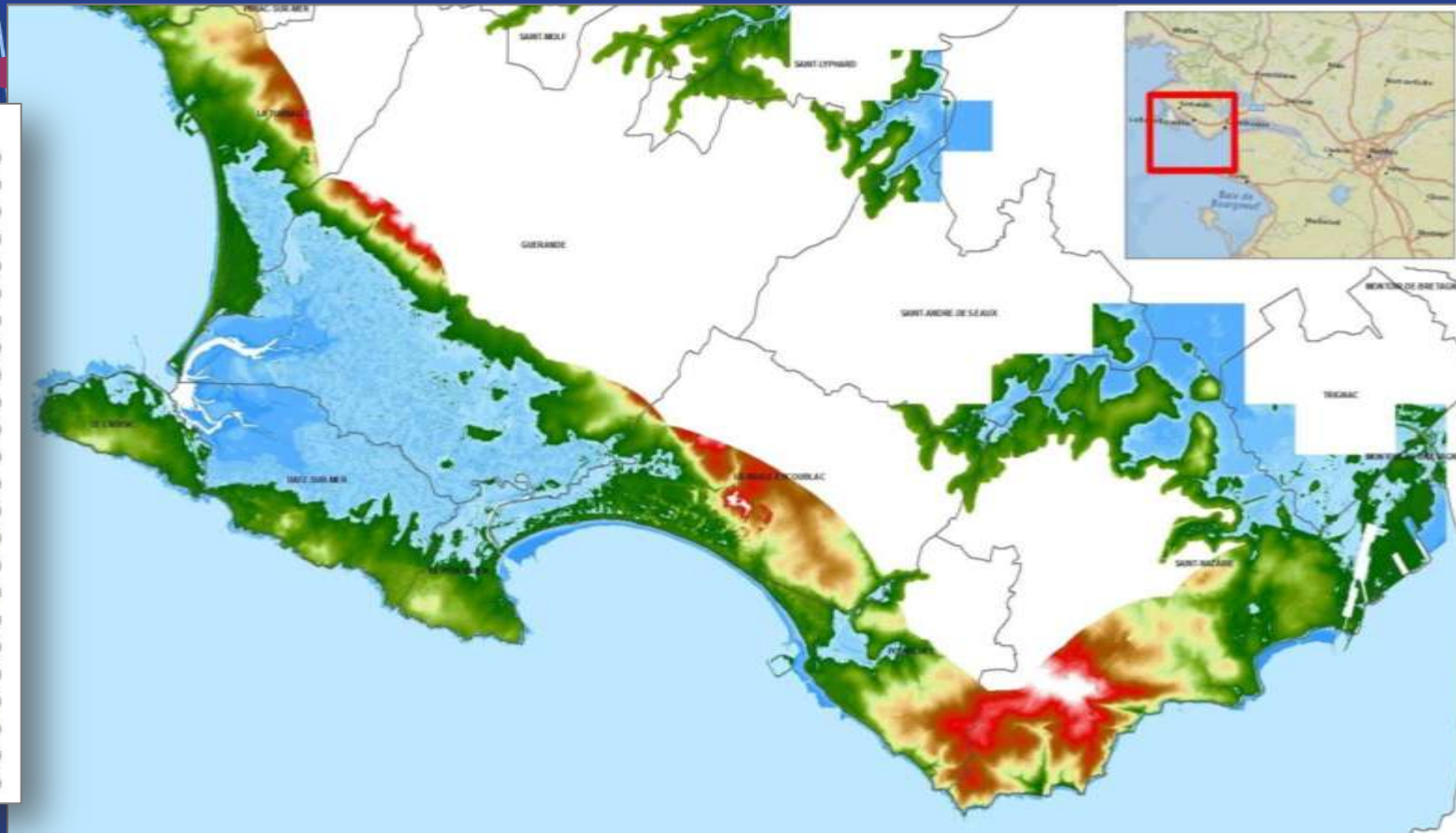
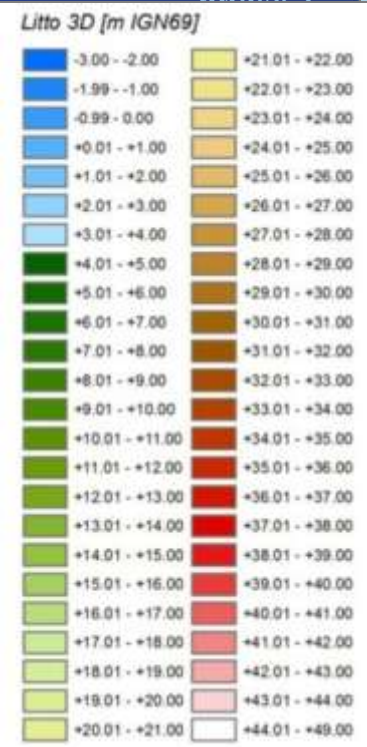
- les jardins sur la pointe de Pen-Bron
- habitations situées sur la Pointe du Croisic

Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie

phase 2



# « zones basses »

Les zones à risque comprennent :

- la zone basse de la Brière
  - la sécurité du centre-ville de Saint-Nazaire dépend fortement de la résistance des écluses du port.
  - écluses et quais extérieurs du port: >4.5 m IGN69
  - quais à l'intérieur du port: 3.5 à 4.5 m IGN69
- le port de Pornichet

Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie

phase 2



## Conclusion :

en général les marais salants des différents traicts et les polders du Marais breton sont les secteurs les plus fragiles concernant la submersion marine

## À cause de :

- leur faible protection → dunes basses des polders et anciennes digues en mauvais état des marais salants
- les multiples étiers → facilitant l'infiltration dans les zones basses

## Leur vulnérabilité est surtout liée :

- aux niveaux extrêmes d'une onde de tempête
- dans une moindre mesure, à l'exposition à la houle du large grâce :
  - aux larges estrans de la Baie de Bourgneuf
  - à la faible profondeur et la situation abritée des traicts

Objectifs

Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions



*Objectifs*

*Bilan phase 1*

*Méthodologie  
phase 2*

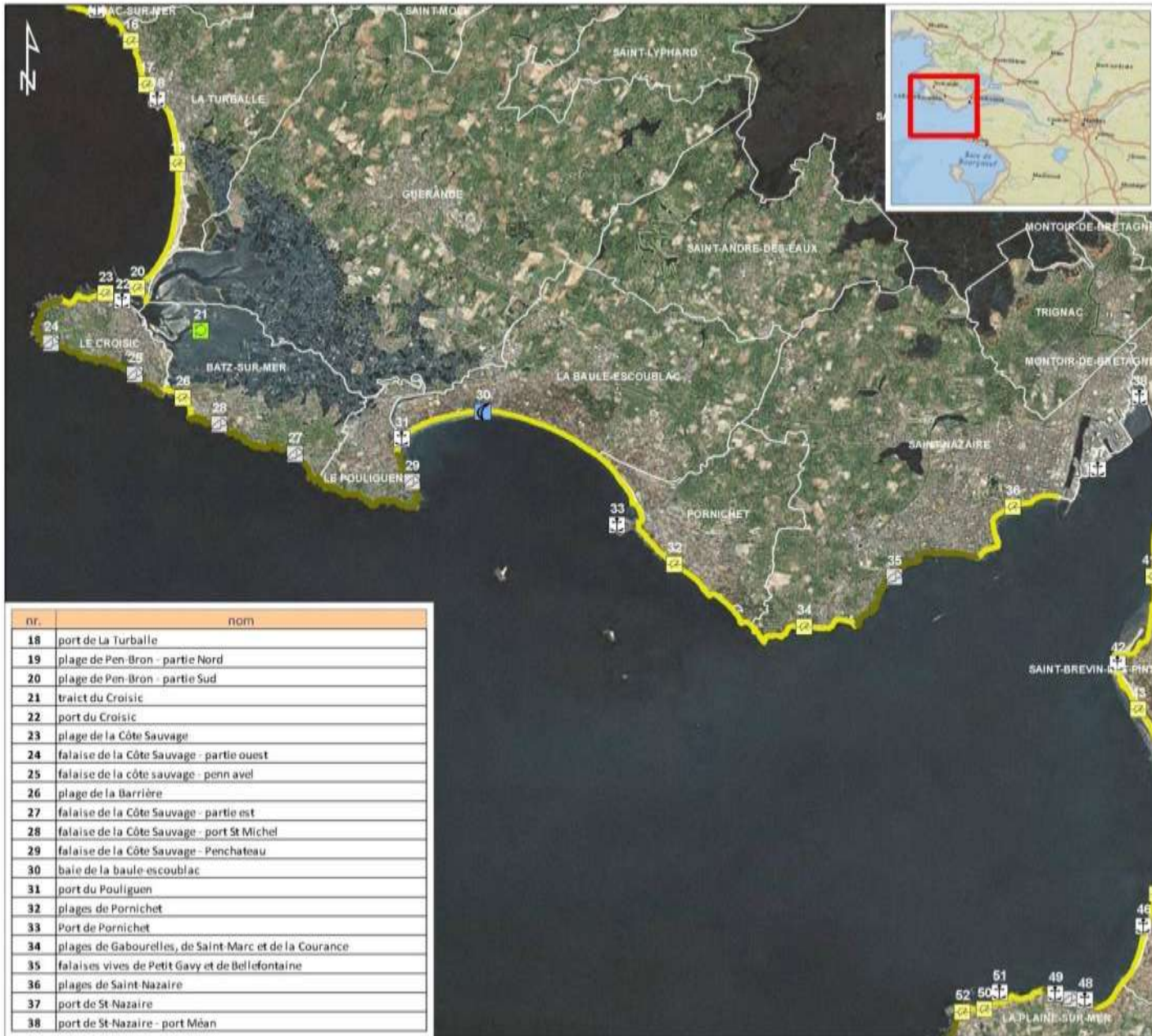
*Discussions*

La région de projet est subdivisée en zones homogènes

- les caractéristiques morpho-sédimentaires
- la protection côtière
- des aspects particuliers ou locaux:
  - les ports
  - un vannage
  - une embouchure d'étier
  - etc.

→ *pour chaque zone homogène, un point faible ou fragile est indiqué, dont il sera tenu compte pour l'analyse de la zone en seconde phase*

# Secteur 2 : Presqu'île Guérandaise-Saint-Nazaire



nr.	nom
18	port de La Turballe
19	plage de Pen-Bron - partie Nord
20	plage de Pen-Bron - partie Sud
21	traict du Croisic
22	port du Croisic
23	plage de la Côte Sauvage
24	falaise de la Côte Sauvage - partie ouest
25	falaise de la côte sauvage - penn avel
26	plage de la Barrière
27	falaise de la Côte Sauvage - partie est
28	falaise de la Côte Sauvage - port St Michel
29	falaise de la Côte Sauvage - Penchateau
30	baie de la baule-escoublac
31	port du Pouliguen
32	plages de Pornichet
33	Port de Pornichet
34	plages de Gabourelles, de Saint-Marc et de la Courance
35	falaises vives de Petit Gavy et de Bellefontaine
36	plages de Saint-Nazaire
37	port de St Nazaire
38	port de St-Nazaire - port Méan



PRÉFET DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

## Cartographie des aléas littoraux en Loire Atlantique dans le cadre des futurs PPRL

Presqu'île Guérandaise - Saint-Nazaire

### Zones homogènes

12086\_002\_120805\_zones\_2

Date: 11/06/2012

Rapport nr.

Carte 02



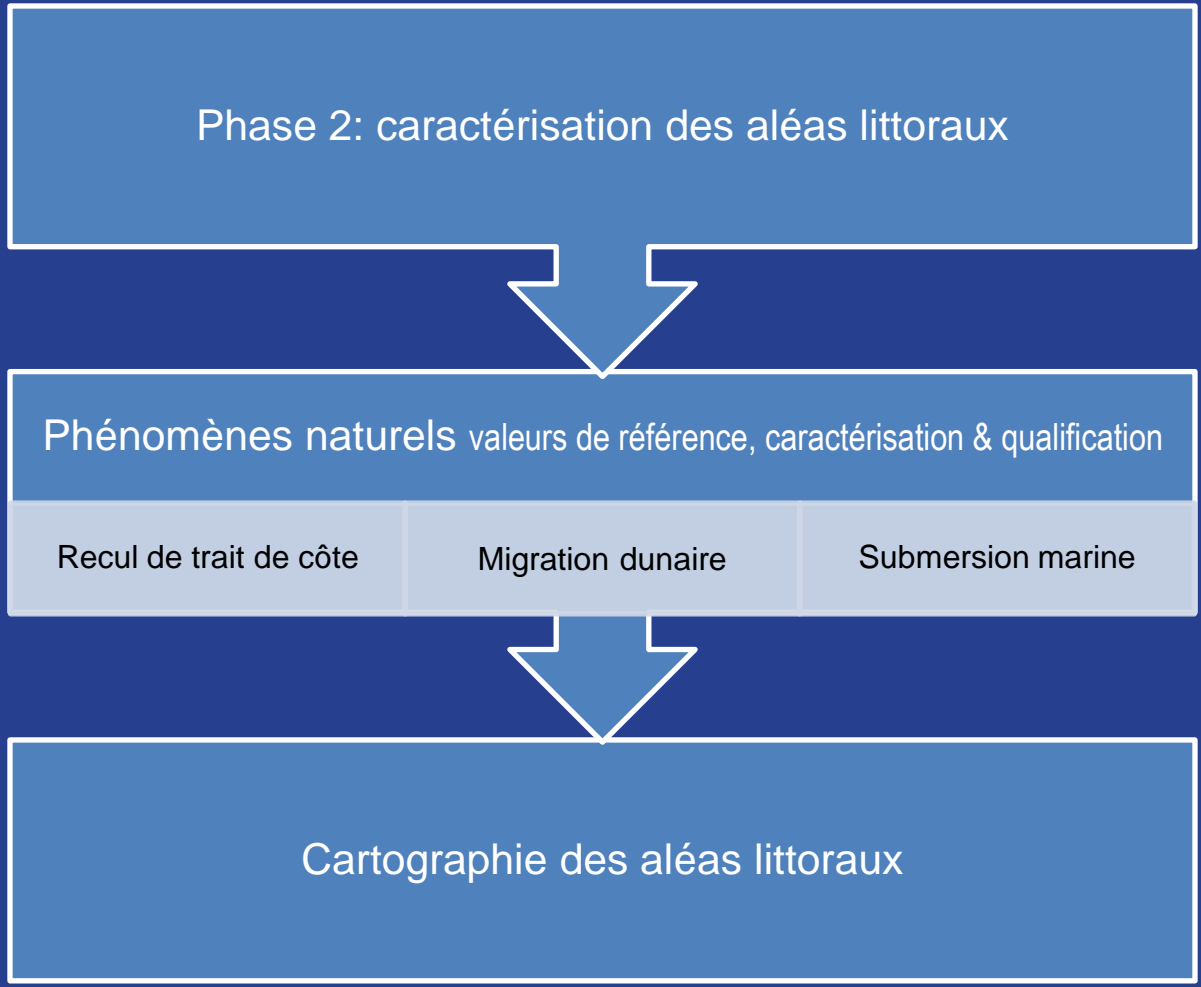
Civilisation 18  
2808 Ardenneport  
Tel +33 2 270 92 26  
Fax +33 2 270 87 11  
E-mail: mro@imdc.fr

### Légende

- baie
- falaise
- plage
- pointe
- port
- traict
- falaises
- plages
- digues



- Objectifs
- Bilan phase 1
- Méthodologie phase 2**
- Discussions



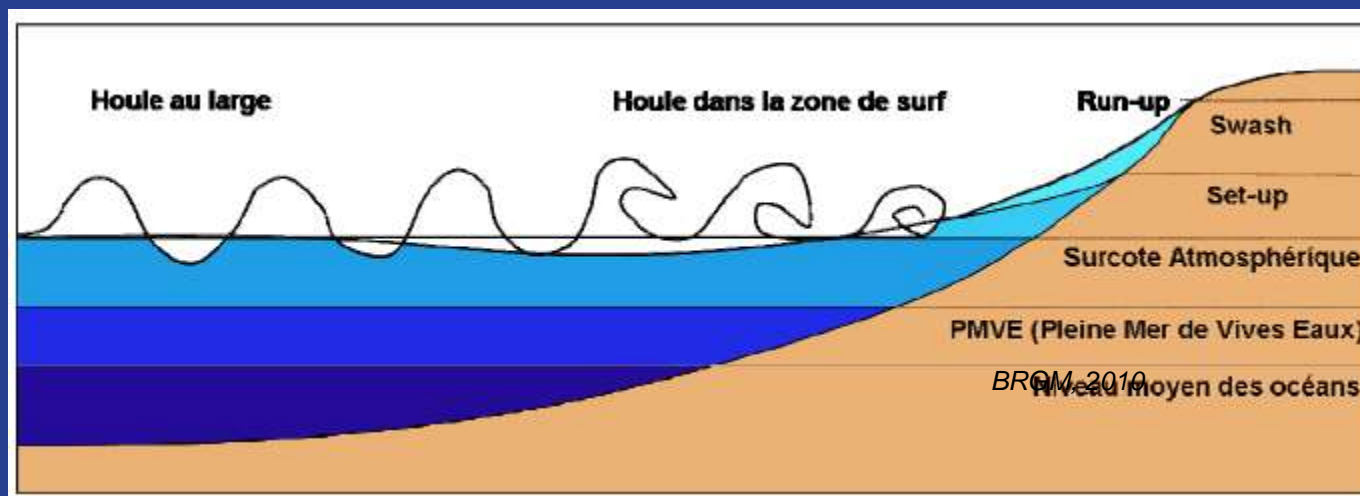
Selon le CCTP « *un événement centennal ou un événement historique si celui-ci est supérieur* »

Objectifs

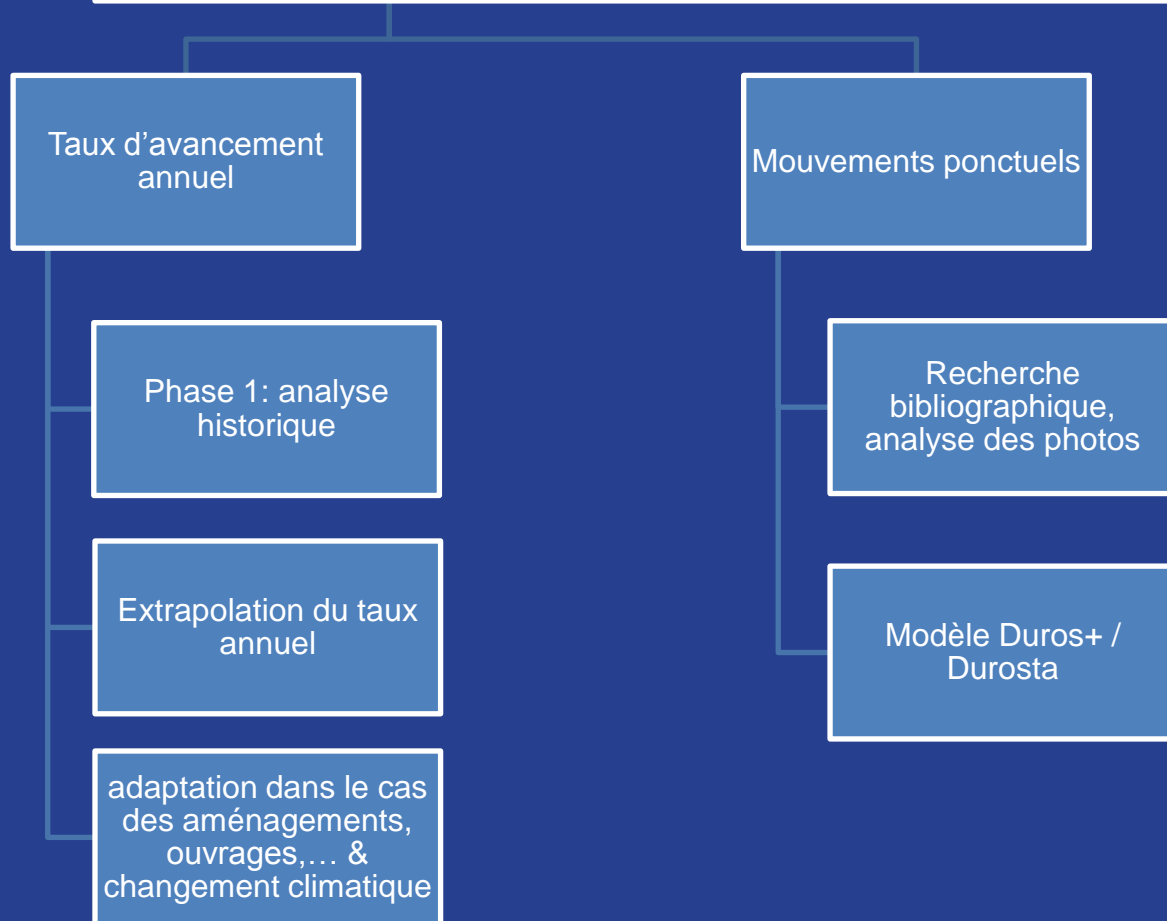
Bilan phase 1

Méthodologie  
phase 2

Discussions



les principaux mécanismes à l'origine de l'élévation du niveau marin dans le cas d'une tempête



*Objectifs*

*Bilan phase 1*

*Methodologie phase 2*

*Discussions*

## Phénomènes naturels

valeurs de référence, caractérisation

**Recul de trait de côte**

**Migration dunaire**

*Objectifs*

*Bilan phase 1*

*Méthodologie  
phase 2*

*Discussions*

Taux d'avancement  
annuel

Phase 1: analyse  
historique

Extrapolation du taux  
annuel

adaptation dans le cas  
des aménagements,  
ouvrages,... &  
changement climatique

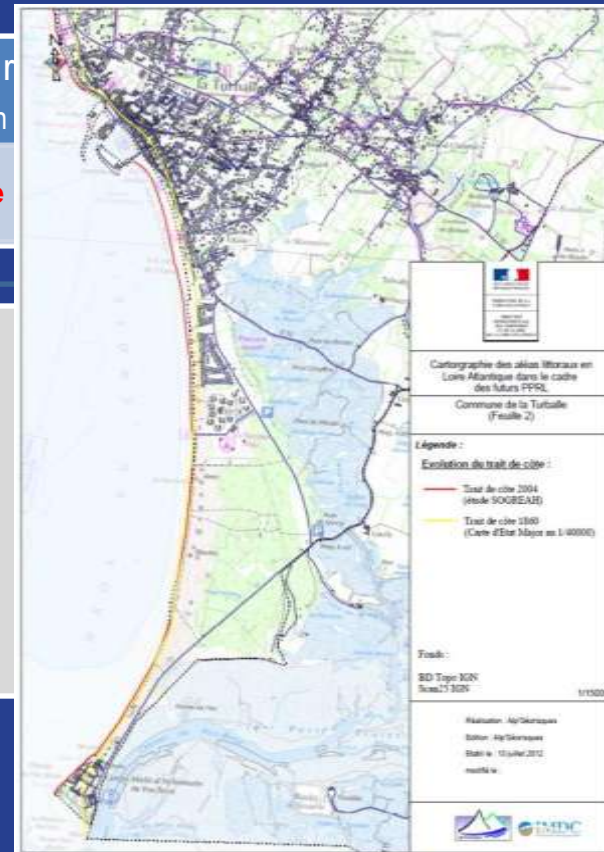
étude de Sogreah (2012)

- analyse trait de côte jusqu'à 2004
- + prévision 2109

analyse trait de côte:  
1860, 1950, 2004, 2011

- Différences entre taux annuel de Sogreah (2012) et l'évolution 2004 – 2011

- Correction avec les volumes de dragages ou de rechargement de plage :
  - en supposant que la pratique actuelle se poursuive
  - envisager le pire des cas, si la pratique future, il n'est pas claire



# Phénomènes naturels

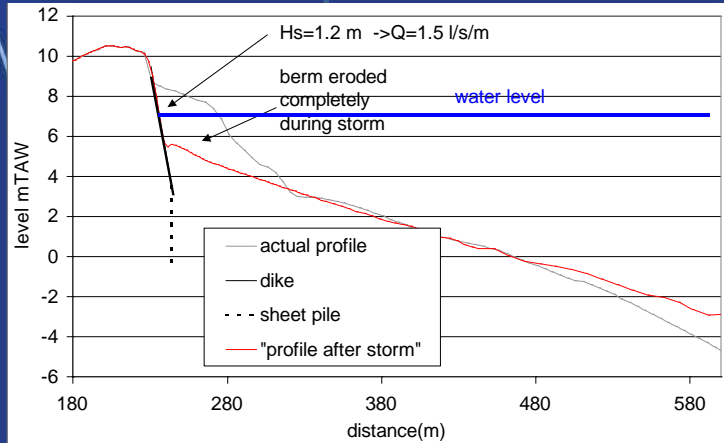
valeurs de référence, caractérisation & qualification

**Recul de trait de côte**

**Migration dunaire**

Submersion marine

plage & digues / murs / perrés : Durosta

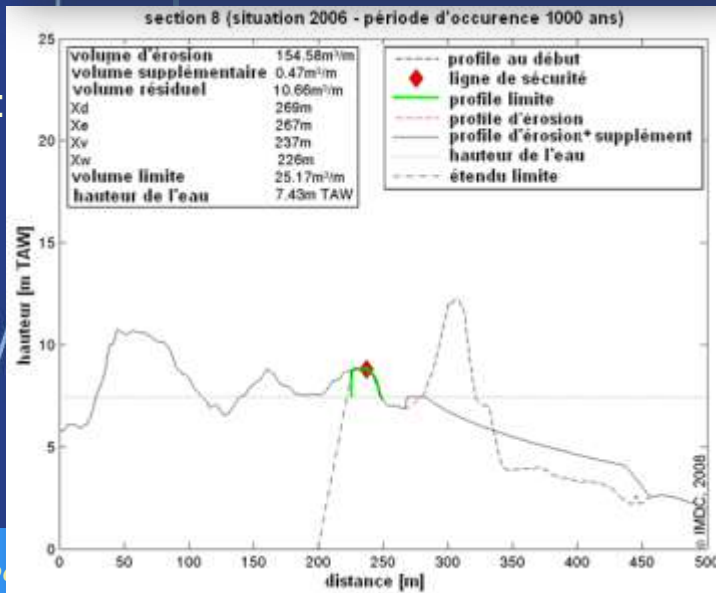


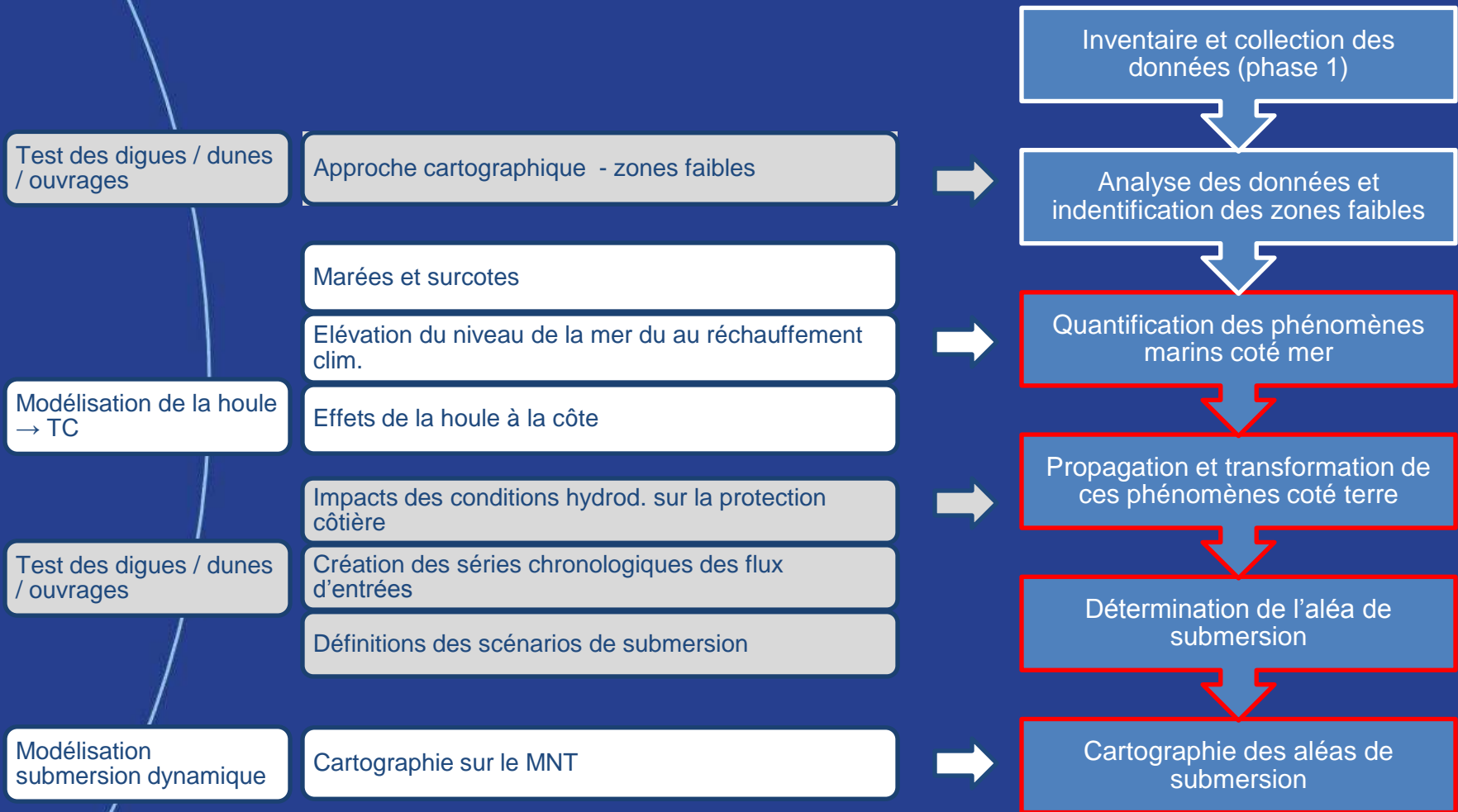
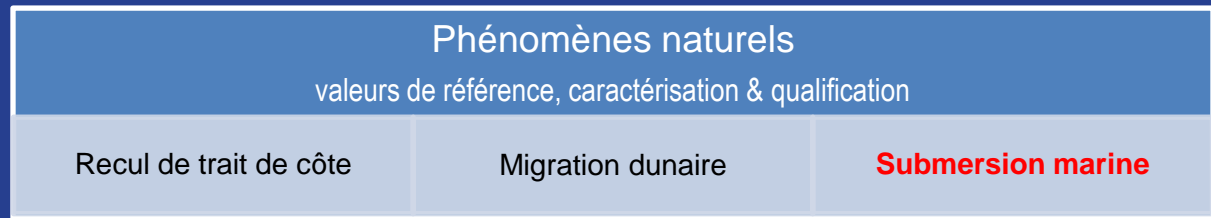
Mouvements ponctuels

Recherche bibliographique, analyse des photos

Modèle Duros+ / Durosta

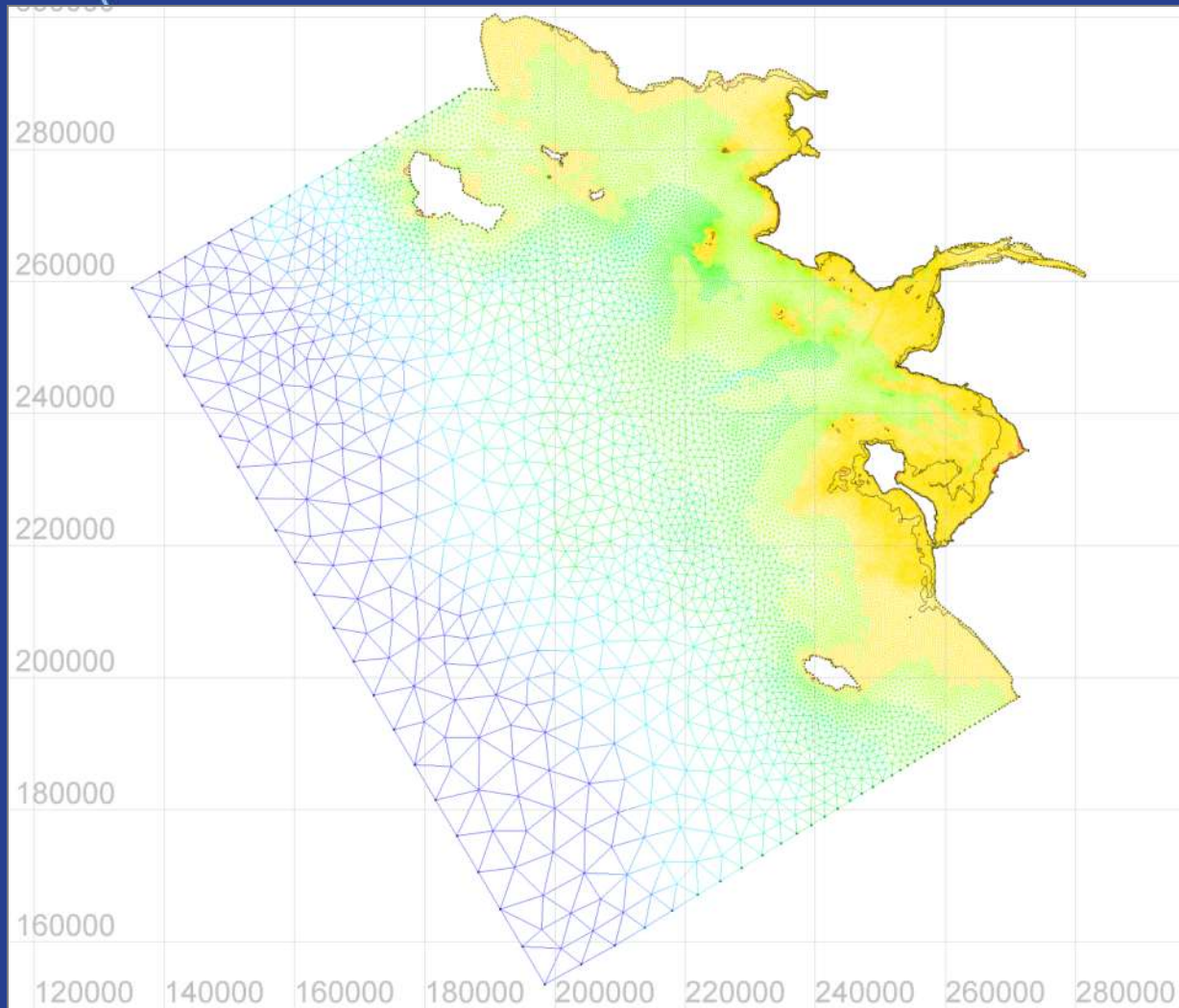
plage & dunes : Duros+







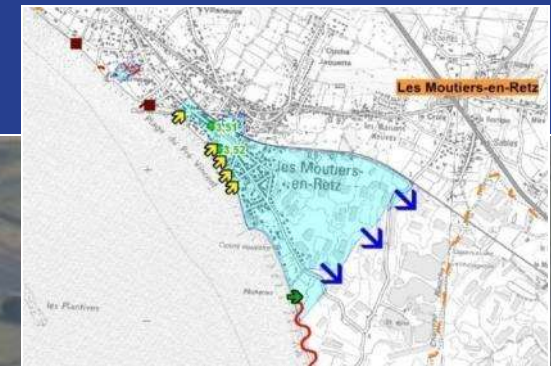
Transformation du large → côte



# Propagation et transformation de phénomènes coté terre

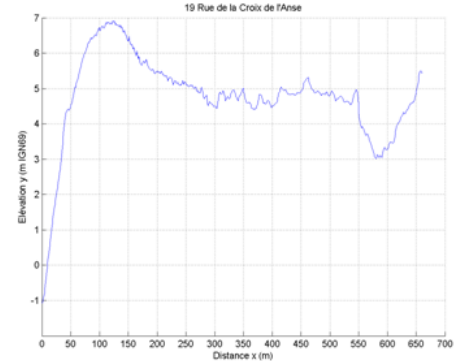
les processus pertinents:

- érosion
- débordement
- franchissement par paquets de mer
- rupture / brèche



# Les préparations pour la phase 2 « fiches zones homogènes »

Zone nr.	19 – plage de Pen-Bron (NORD)
Communes	LA TURBALLE
Nature du tronçon	Plage – dunes / plage – parré / plage – digues / plage – falaises vivas – port – estuaire – traicts/marais
Longueur [m]	2000 m
Vue typique	
Topographie	
Profil critique	Rue de la Croix de l'Anse : crête de dune légèrement plus basse à la hauteur d'un passage pour piétons

Zone nr.	19 – plage de Pen-Bron (NORD)
	(n'atteignant pas 7.0 m IGN69)
	
Zone protégé	Agglomération sud de la Turballe
Risque potentiel	Erosion et rupture des dunes
Incidents connus	
Caractéristiques sédimentaires	Sable grossier à moyen ( $D_{50}$ inconnu)
Processus hydrodynamiques	Débordement / surverse / <u>déferlement</u> / <u>érosion</u>
Présence des structures & fonction actuel	Dunes de hauteur moyenne de 7.4m IGN protégeant l'arrière-pays situé entre 4.0 et 5.0 m IGN, assez fortement urbanisé.
niveau minimal [m IGN]	Niveau de crête du passage/brèche ca. 6.9 m IGN 69.
Végétation	Végétation rase en haut de dune
Maitrise d'ouvrages	Installation de ganivelles à la hauteur du camping 'Les Chardons Bleus'
Taux annuel d'érosion [m / an]	-0,40 m/an (estimation Sogreah, 2012g)
Remarques	



# Propagation et transformation de phénomènes coté terre

Les scénarios suivants seront étudiés (voir CCTP) :

*Objectifs*

*Bilan phase 1*

*Méthodologie  
phase 2*

*Discussions*

- scénario de référence
  - déterminé à partir de l'événement naturel de référence aboutissant à la cartographie de l'aléa de référence
- scénario à échéance 100 ans
  - déterminé à partir de l'événement de référence prenant en compte une élévation de 0,60 m du niveau moyen de la mer en 2100 liée à l'impact du changement climatique ( le « scénario pessimiste » de l'ONERC)
  - aboutissant à la cartographie de l'aléa à échéance 100 ans
- scénario en l'absence d'ouvrages
  - hypothèse de ruine généralisée de l'ensemble des ouvrages de protection
  - déterminé à partir de l'événement de référence

# *Discussions*

■ *Questions ?*

■ *Remarques ?*