

# Projet POCTEFA MAREA

Réalisations de la première phase du projet

*Observer, comprendre, prévoir l'impact des épisodes de tempêtes sur le littoral basque*



COPIL, Bayonne, 18 Mai 2017



# Les actions scientifiques et techniques de MAREA

## PLAN D'ACTIONS

### ☐ Action 3 - Caractérisation de la dynamique météo-océanographique locale sur la côte basque durant les épisodes de tempête (Coordination: AZTI; Partenaires: UPPA, RPT)

- ☐ Observer → Phase 1
- ☐ Modéliser → Phase 1
- ☐ Analyser

→ Définir des indicateurs d'aide à la gestion pour les différentes typologies de risque: Submersion marine / Erosion / Impact sur les ouvrages / Agitation portuaire

### ☐ Action 4 – Développement et démonstration d'outils d'aide à la décision pour la gestion opérationnelle des risques côtiers (Coordination: RPT; Partenaires: UPPA, AZTI)

- ☐ Surveiller en continu → Phase 1
- ☐ Prévoir en temps réel, à l'échelle locale → Phase 1
- ☐ Démontrer en conditions réalistes
- ☐ Adapter aux besoins des gestionnaires-décisionnaires

Recherche

Applications  
Outils



21



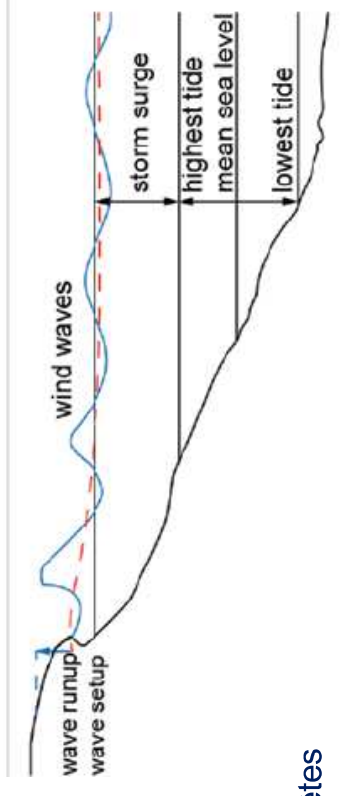


# Projet MAREA: observer, mesurer

## OBSERVER

### Observations de l'impact des tempêtes à la côte

- ☐ La collecte d'observation est un enjeu majeur pour l'étude des phénomènes de tempêtes
  - ☐ Comprendre l'évolution des vagues et du niveau d'eau à la côte
  - ☐ Appréhender les configurations extrêmes, les processus dominants
  - ☐ Valider, améliorer les modélisations prédictives
- ☐ L'acquisition d'observations de l'océan durant les tempêtes est une difficulté importante
  - ☐ La zone de déferlement est un milieu hostile !
  - ☐ Contraintes sur les instruments de mesures
  - ☐ Mouvements sédimentaires



- Aucun jeu de données expérimentales en épisode de tempête n'est aujourd'hui disponible sur la côte basque
- Des initiatives (peu nombreuses) existent dans d'autres régions (ex: campagnes PROTEVS du SHOM)
- **Nécessité de dispositifs innovants !**
- **Cibler des sites d'expérimentation et transposer les résultats**



# Quelles mesures pour quelle utilité ?

Site de la Grande Plage de Biarritz



OBSERVER

## Risque: submersion marine

Un réseau de mesures complémentaires pour enregistrer une tempête

(1) Capteurs installés au large, par des plongeurs

(2) Capteurs installés sur la plage

→ Mesurer les vagues, les courants et le niveau d'eau *in situ*

(4) Système de vidéométrie

→ Evolution de la plage et jet de rive à distance

(3) Mesures *in situ* de la morphologie de la plage

→ Mesurer l'évolution de la forme de la plage





# Quelles mesures pour quelle utilité ?

Zone côtière Euskadi-Pyrénées Atlantiques

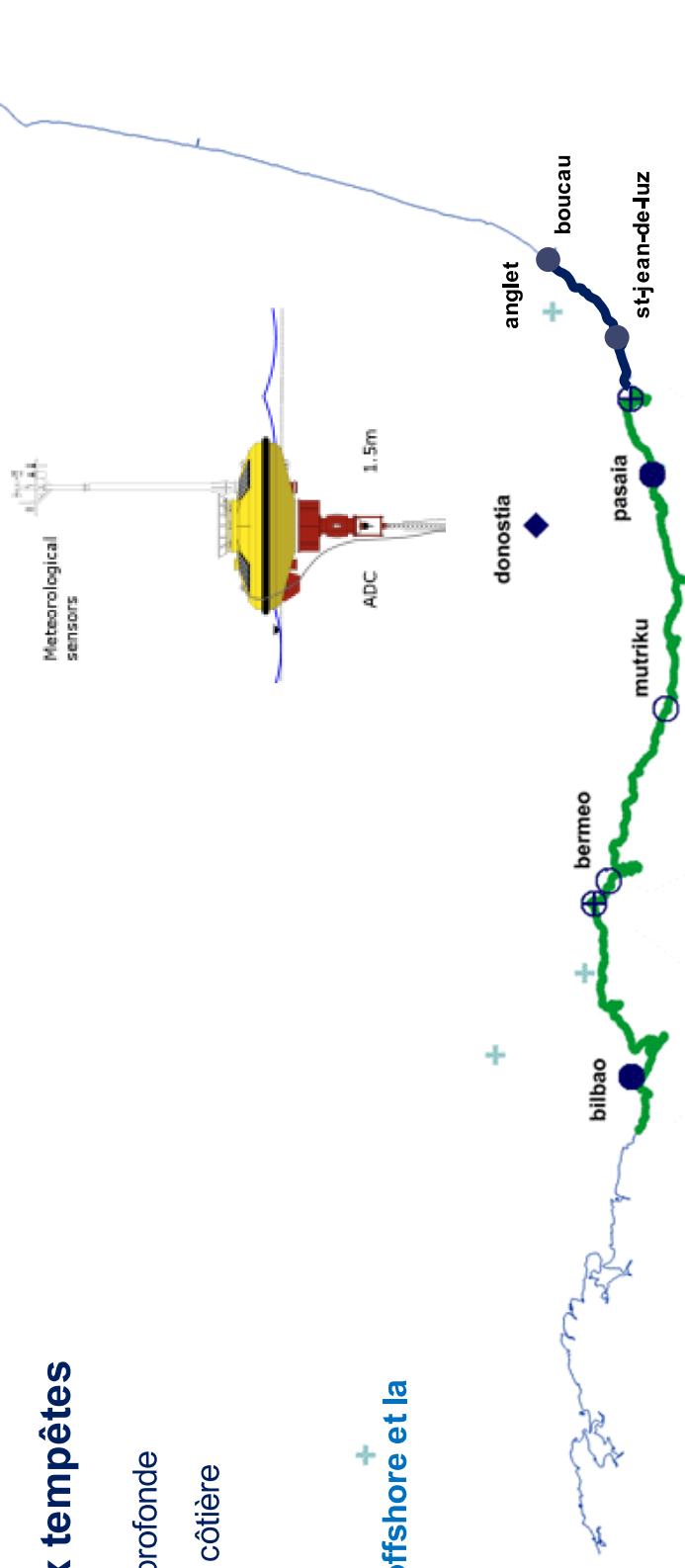
OBSERVER



## Risques côtiers liés aux tempêtes

- ☐ Mesures des vagues en eau profonde
- ☐ Mesures des vagues en zone côtière
- ☐ Marégraphes à la côte

→ Enregistrer les conditions offshore et la propagation à la côte





# Quelles mesures pour quelle utilité ?

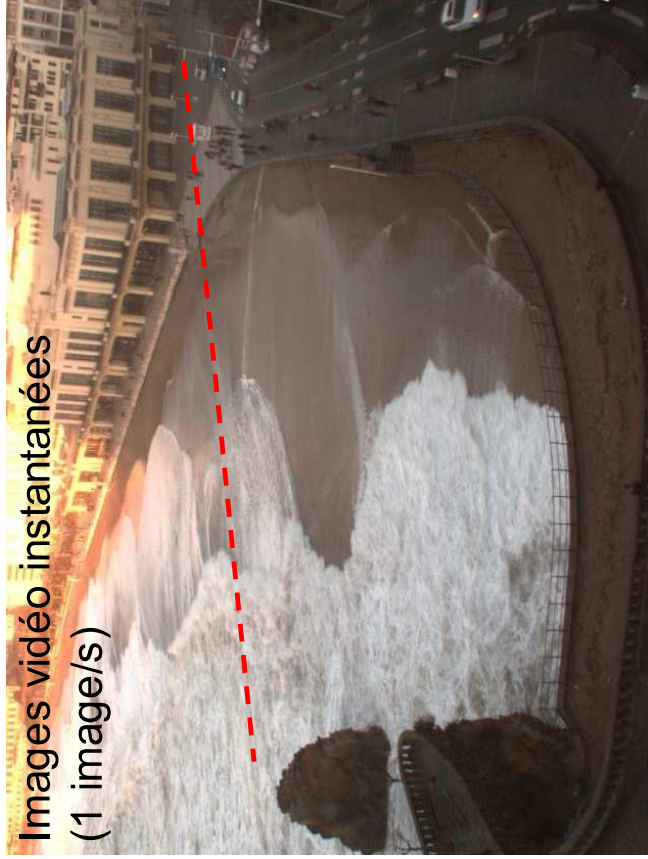
Site de la Grande Plage de Biarritz



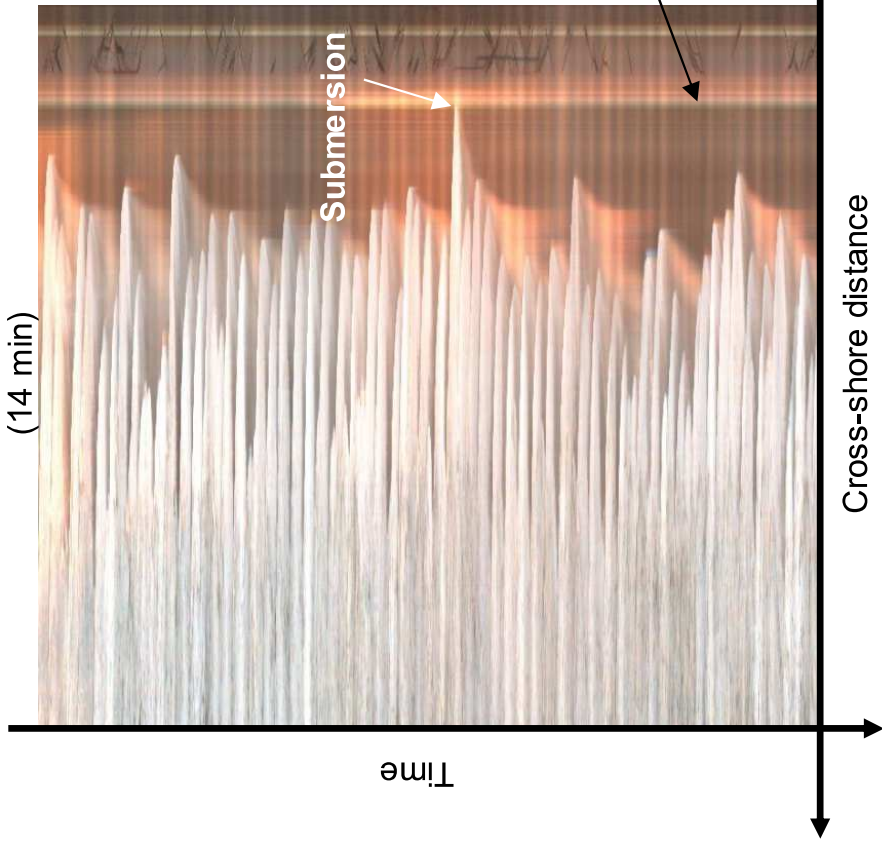
OBSERVER

## Risque: submersion marine

Images vidéo instantanées  
(1 image/s)



Transect cross-shore  
(14 min)



MaReA





# Quelles mesures pour quelle utilité ?

Site de la Plage de Zarautz

OBSERVER



## Risque: submersion marine

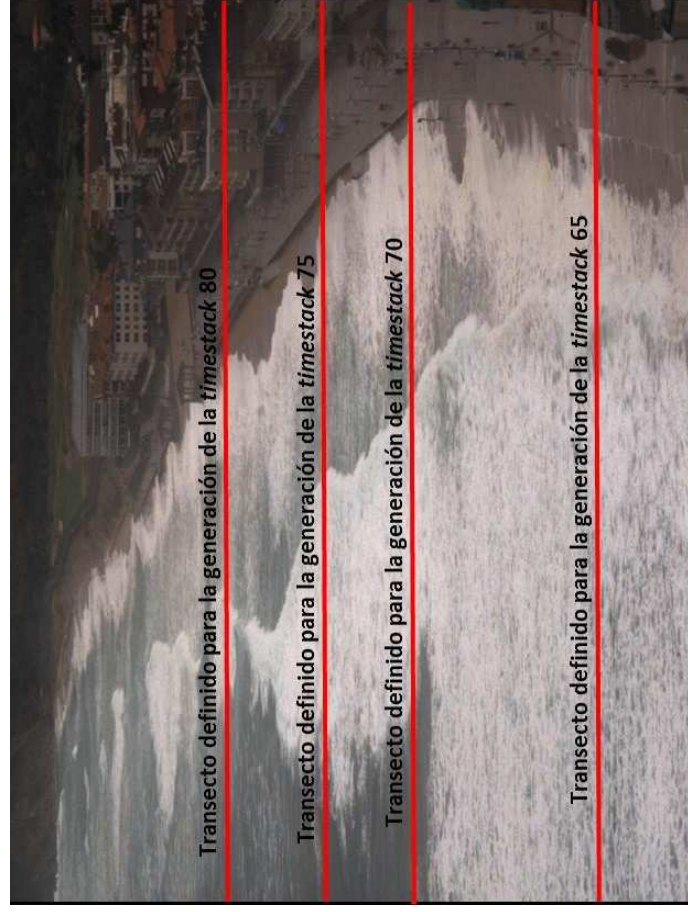
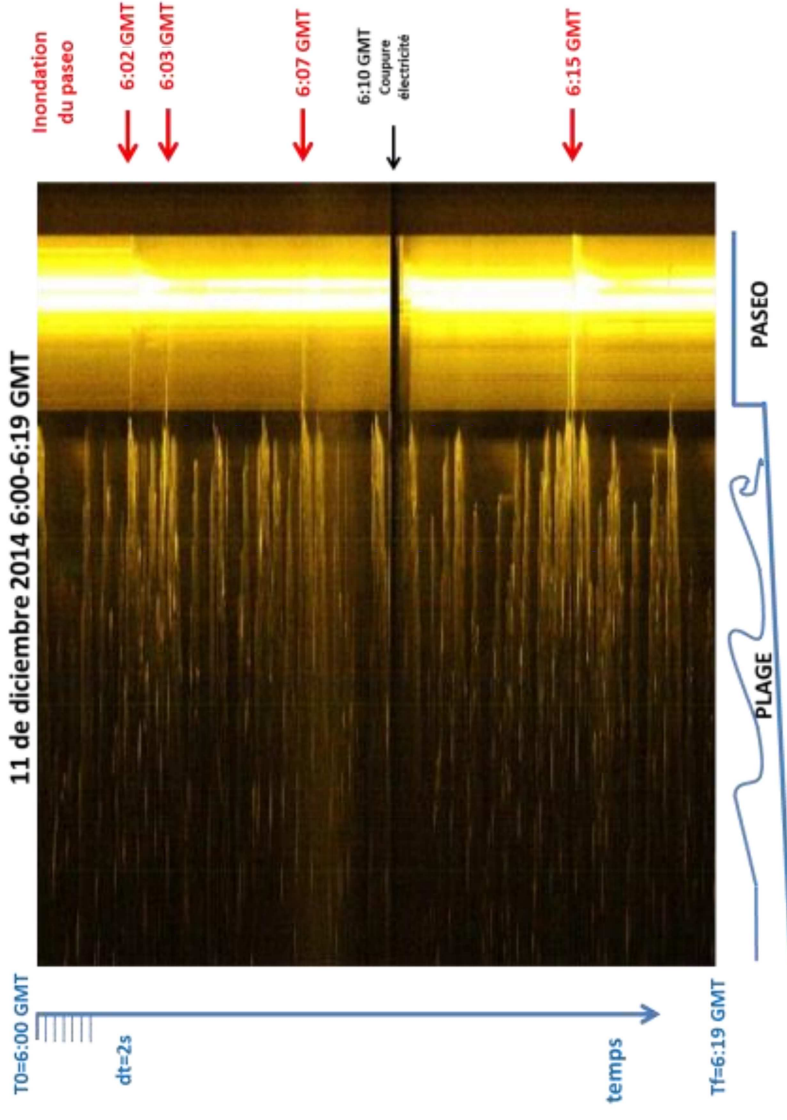


IMAGEN TIME STACK - KOSTASYSTEM ZARAUTZ  
11 de diciembre 2014 6:00-6:19 GMT



MaReA





# Quelles mesures pour quelle utilité ?

Site des plages de Biarritz, Anglet et Zarautz

OBSERVER



ZARAUZKO OIALA



1/01/2014



8/01/2014



2/02/2014



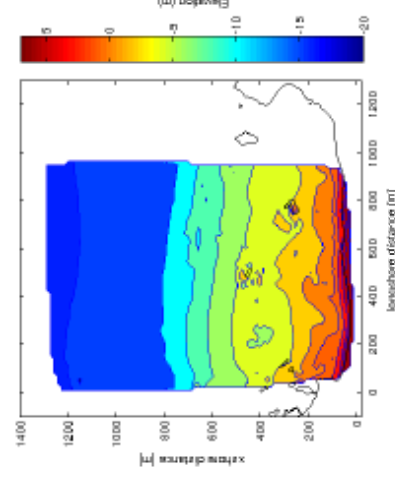
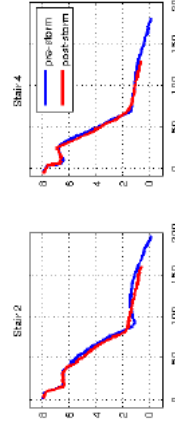
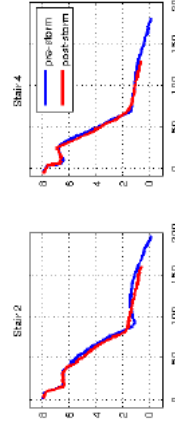
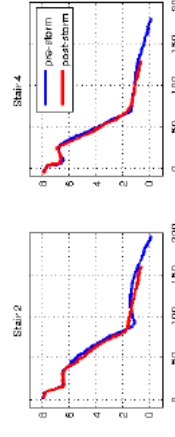
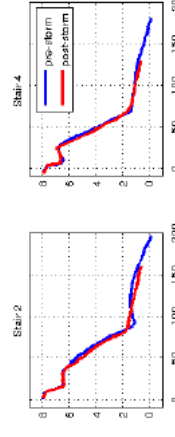
4/03/2014

Zarautz

## Risque: érosion

- ☐ Mesures bathymétriques pré/post-tempêtes
- ☐ Mesures topographiques avant, pendant, après la tempête

→ Enregistrer les modifications du fond marin et des profils de plages au cours d'une tempête



MaReA

81





# Quelle mesures pour quelle utilité ?

Site de la baie de Saint Jean de Luz - Ciboure



OBSERVER

## Risque: impact sur les ouvrages de défense

- ☐ Profils de pression d'impact
- ☐ Mesures continues prévues hiver 2017-2018

→ **Mesurer l'impact d'une vague extrême sur l'ouvrage**



91



MaReA





# Quelle mesures pour quelle utilité ?

## Site du port de Bermeo

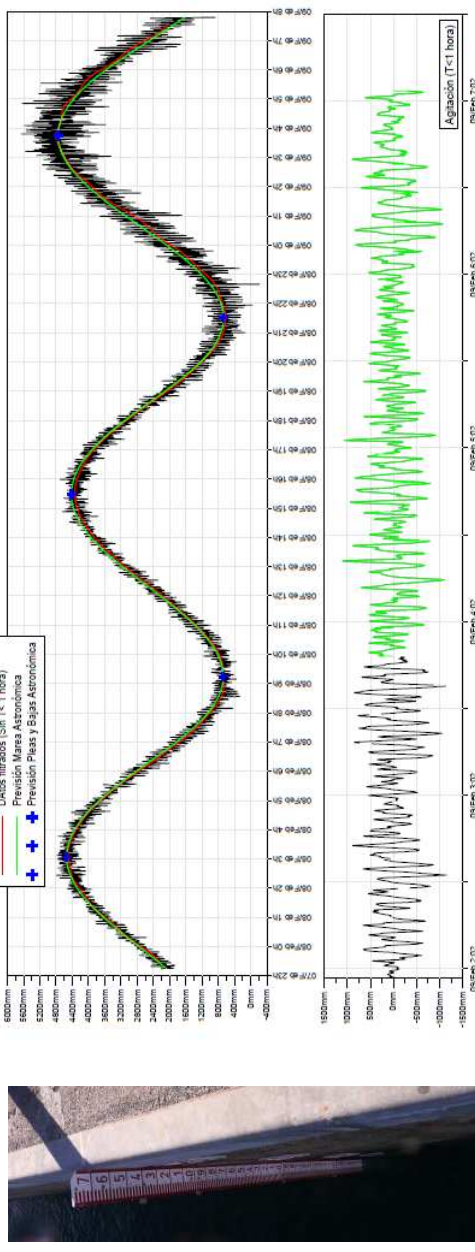


OBSERVER

## Risque: agitation portuaire

- ❑ Marégraphe haute fréquence 0,5 Hz
- ❑ Station de vidéométrie

→ Mesurer l'agitation portuaire et les courants induits

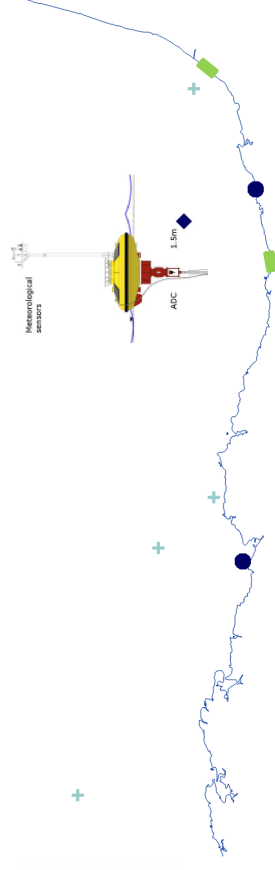




# A qui serviront ces données?

Mise en commun des données

ECHANGER



- Station de référence pour l'actuel indice d'impact des tempêtes dans la CAPV
- Base de données historique (2010-2017)



111



# Analyser les mesures et modéliser

Caractérisation des épisodes de tempêtes sur le littoral basque

## COMPRENDRE

### Comprendre les processus en jeu durant les tempêtes pour appréhender les impacts

☐ Le rôle des différents facteurs météorologiques

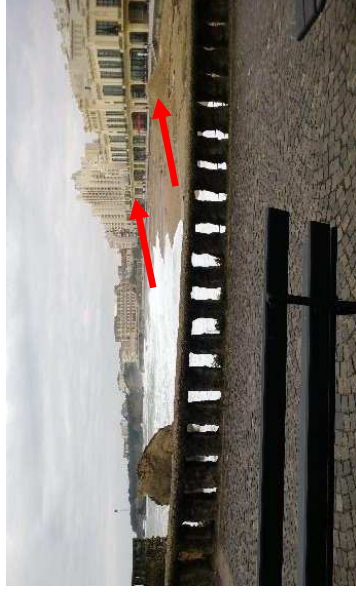
☐ Marée ☐ Vent, pression ☐ Vagues

☐ L'évolution de la morphologie de la plage

☐ La progression de l'eau en haut de plage et l'impact sur les constructions

☐ L'apport des dispositifs de protection

- Analyser les observations
- Modéliser pour expliquer
- Transposer/Valoriser sur d'autres sites



Source: Google Earth, 2015





# Analyser les mesures et modéliser

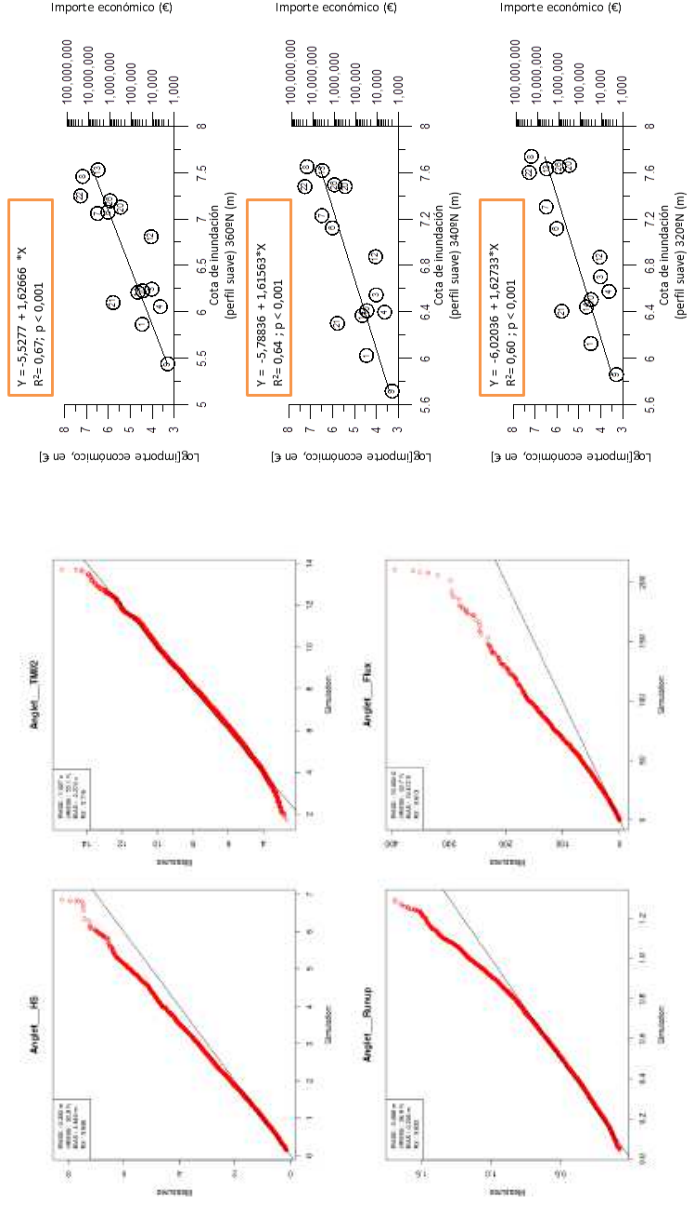
Prévision de l'impact des tempêtes sur le littoral basque

PREVOIR

## Analyse statistique pour lier l'aléa aux dommages

| Date  | $H_s$ (m)   | $T$ (s)   | $\eta$ (m)   | Damage    |
|-------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| $t_1$ | $H_{s,t_1}$ | $T_{t_1}$ | $\eta_{t_1}$ | $D_{t_1}$ |
| $t_2$ | $H_{s,t_2}$ | $T_{t_2}$ | $\eta_{t_2}$ | $D_{t_2}$ |
| ...   | ...         | ...       | ...          | ...       |
| $t_n$ | $H_{s,t_n}$ | $T_{t_n}$ | $\eta_{t_n}$ | $D_{t_n}$ |

$$D_t = f(H_{s,t}, T_t, \nu_t) ?$$





# Analyser les mesures et modéliser

Prévision de l'impact des tempêtes sur le littoral basque

PREVOIR



## Prévoir les impacts sur les sites à forts enjeux

☐ Utiliser des outils avancés d'océanographie opérationnelle pour mieux prévoir les risques:

- ☐ Observations
- ☐ Modélisations

☐ Prendre en compte les spécificités locales des sites à risque

☐ Inclure les phénomènes à fine échelle

☐ Des indicateurs de risque adaptés à la plage et au type de risque ciblé

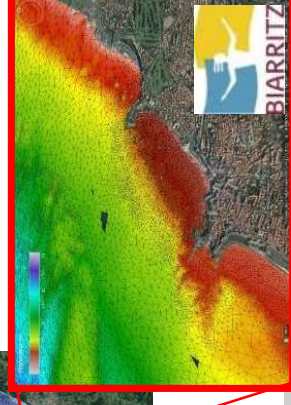
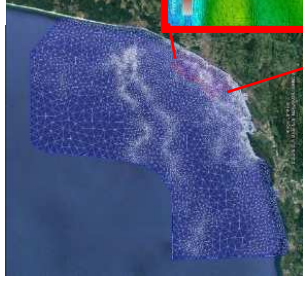
→ Compléter les systèmes de prévision existants par des outils de pointe spécialement adaptés au littoral basque

→ Mieux anticiper pour accompagner une protection optimisée

rivages  
PRO TECH

azti  
tecnalia

euskalmet  
euskal meteorologia agentzia



151

Interreg  
POCTEFA  
MARE

MaReA

Communauté  
BASQUE  
PAYS BASQUE  
EUSKAL  
AUTONOME  
Elkargoa

LUKSO JASAILARITZA  
EUSKAL  
GOBIERNO VASCO

GIS  
BASQUE  
LITTORAL

UNIVERSITÉ  
de la côte basque  
de la mer

euskalmet  
euskal meteorologia agentzia

azti  
tecnalia

rivages  
PRO TECH

suez



# Projet MAREA: perspectives

Synthèse des actions en cours et à venir



## PLAN D'ACTIONS

### ☐ Les actions réalisées ou en cours

- ☐ Campagnes de mesures pour collecter des observations durant les tempêtes
- ☐ Développement des modélisations permettant l'analyse
- ☐ Définition des indicateurs d'aide à la gestion

### ☐ Les actions à venir

- ☐ Mise en route des systèmes d'observation continue
- ☐ Développement des modélisations permettant la prévision
- ☐ Démonstration et adaptation aux besoins des décideurs gestionnaires

- Des résultats scientifiques innovants
- Des outils opérationnels pour l'aide à la gestion, adaptés aux besoins des décideurs
- Des résultats transposables et valorisables au-delà du territoire



161

