

Traitement et analyse des séries marégraphiques du Golfe du Lion

Céline TRMAL

Frédéric PONS

CETE Méditerranée

Au 1er janvier 2014, les 8 CETE, le Certu, le Cetmef et le Sétra fusionnent pour donner naissance au Cerema

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Centre d'Études Techniques de l'Équipement Méditerranée

Au 1er janvier 2014, les 8 CETE, le Certu, le Cetmef et le Sétra fusionnent pour donner naissance au Cerema

Introduction

1. Contexte
2. Digitalisation des marégrammes papiers - Développement de NUNIEAU
3. Types de données obtenues
4. Contrôle qualité des données produites
5. Exemples d'événements historiques
6. Analyse statistique
7. Conclusions

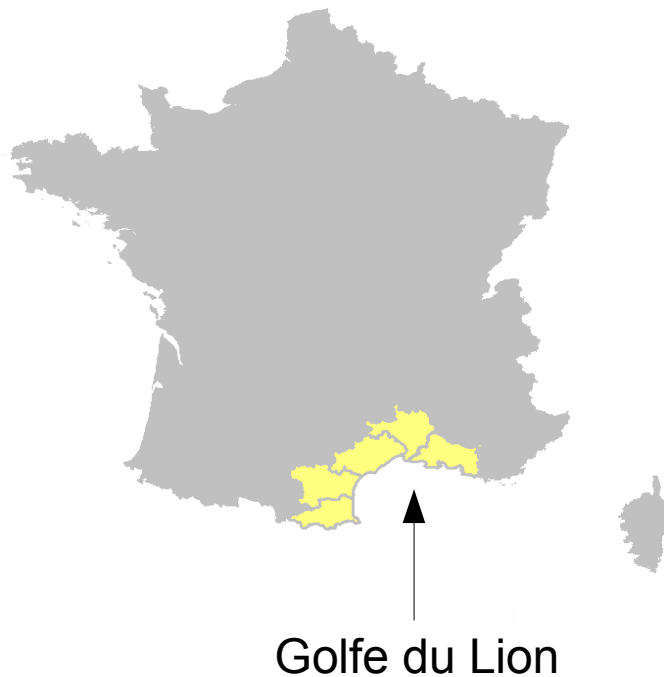


MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Contexte

- **Golfe du Lion** : larges plages sableuses, environnement micro-tidal, systèmes lagunaires
- Vulnérabilité importante aux aléas côtiers : érosion et submersion marine



Objectif :

Capitaliser tous types de données historiques : niveaux marins, informations sur les tempêtes...

Améliorer la connaissance des épisodes de niveaux marins extrêmes et des relations entre la mer et les étangs

Contexte

- Dans le Golfe du Lion, peu de capitalisation des niveaux marins car peu d'intérêt pour la navigation (faible marnage)
- Toutefois quantités de marégrammes papiers récupérés



Digitalisation des marégrammes papiers

- Automatisation du travail de récupération des marégrammes papiers sous format numérique
- Développement du logiciel NUNIEAU
 - Développé sur Matlab
 - Diminue par 2 le temps de numérisation
 - En téléchargement gratuit : www.cete-mediterranee.fr
 - Version anglaise et française
 - Déjà 185 téléchargements dans le monde

Présentation de Frédéric PONS aux Journées Techniques – Vendredi matin

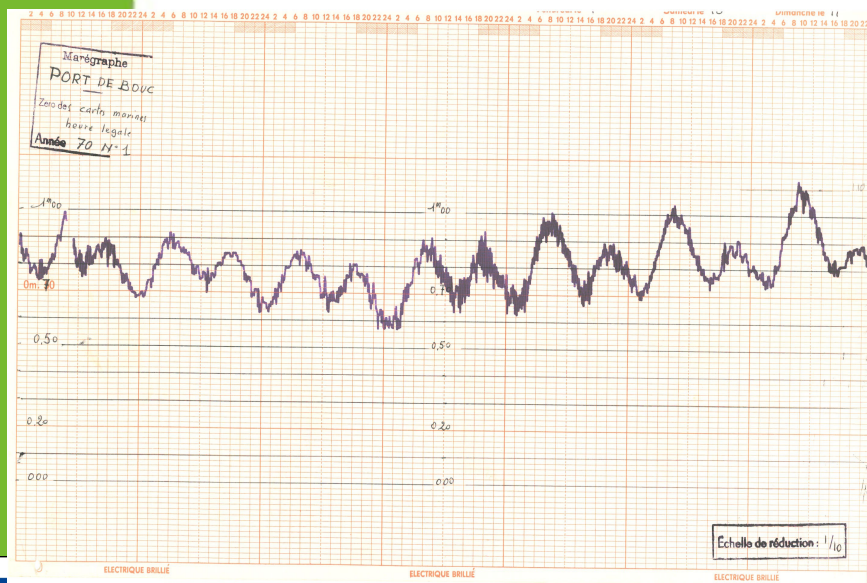


MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

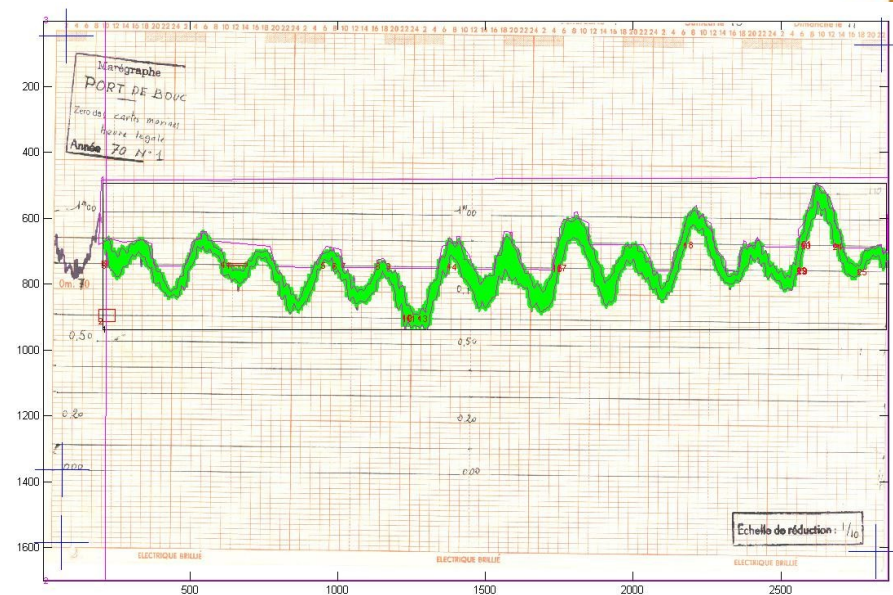
MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Digitalisation des marégrammes papiers

Scan du
marégramme
papier

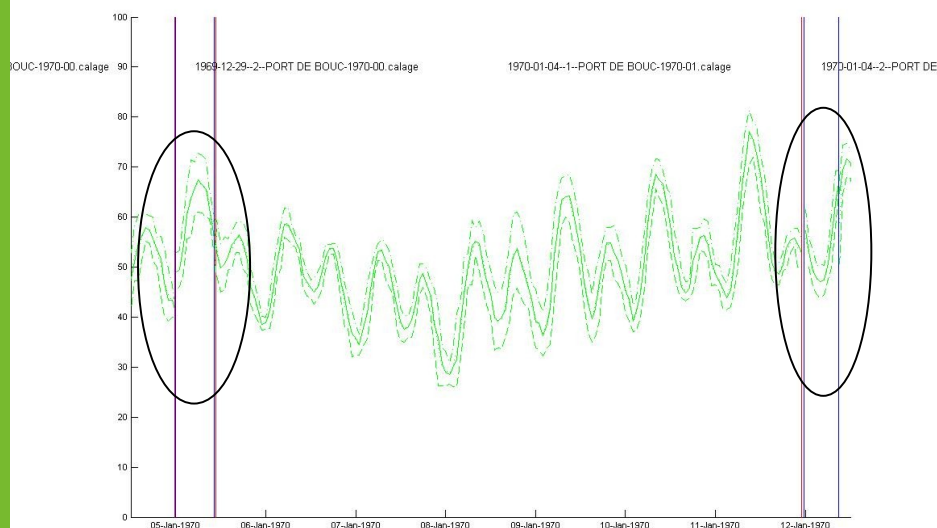


Reconnaissance d'une bande
de couleur (pixels verts) après
calage de la feuille

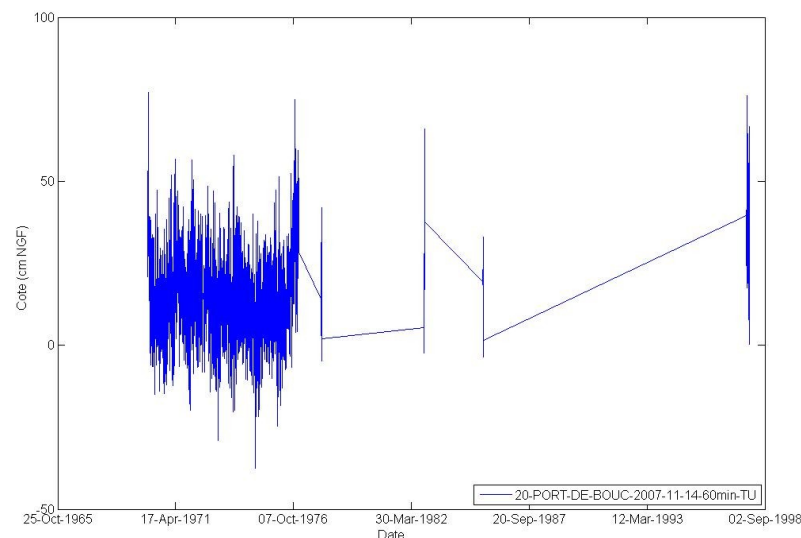


Digitalisation des marégrammes papiers

Vérification visuelle de la continuité entre 2 numérisations

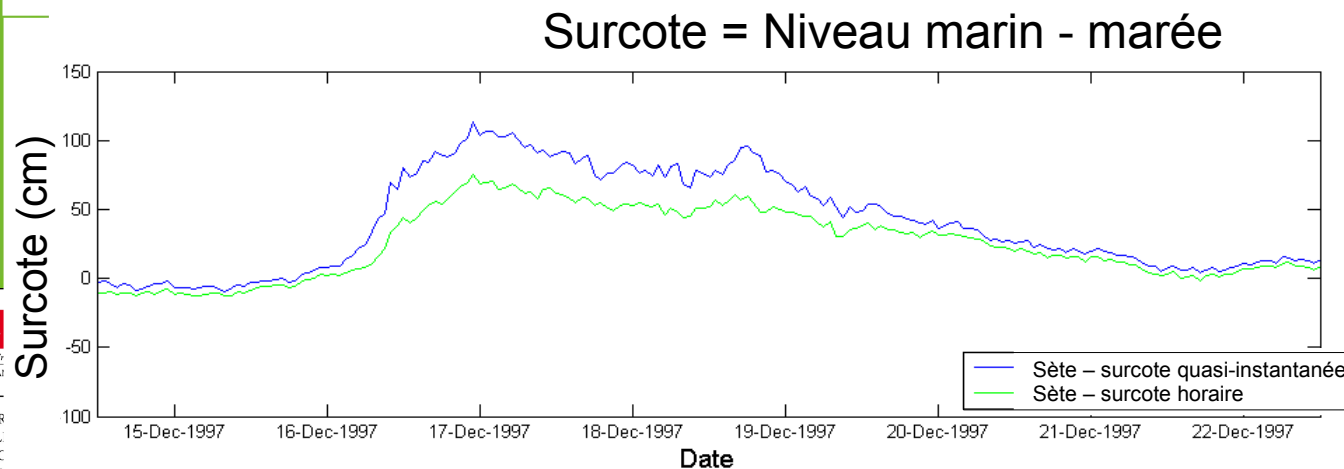
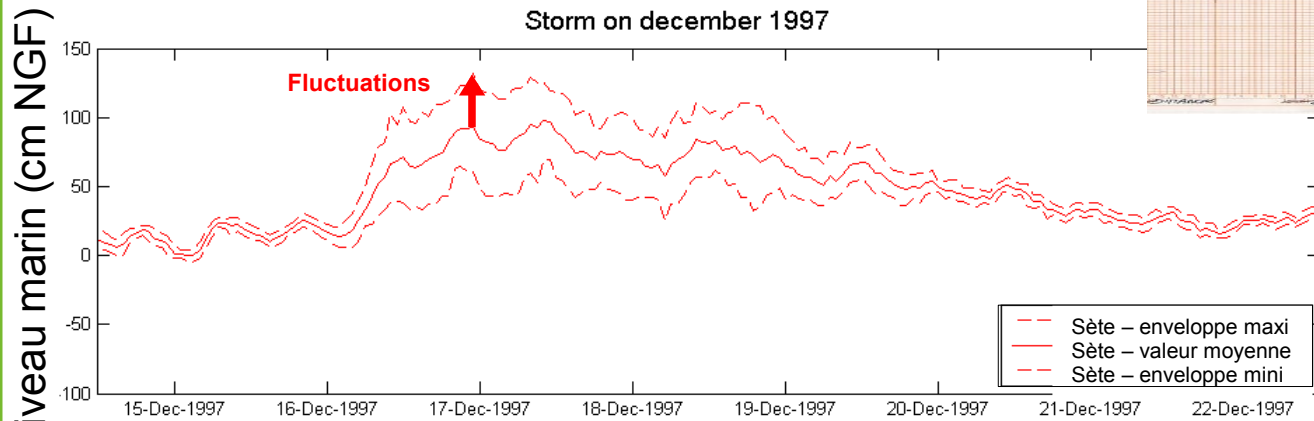
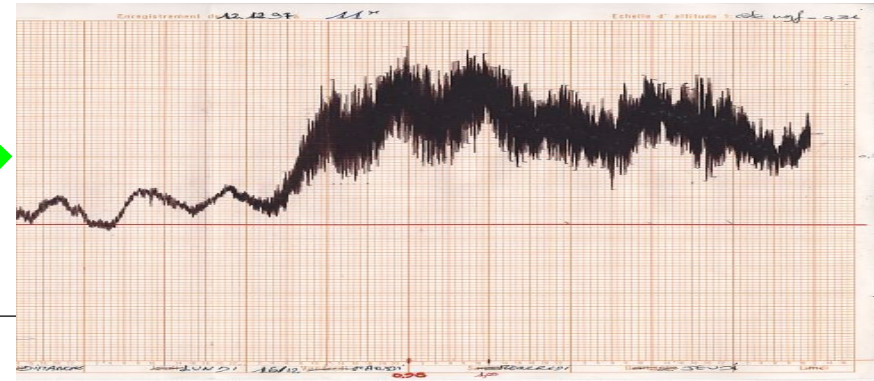


Mise bout à bout de toutes les numérisations



Types de données obtenues

Numérisation à l'aide de Nunieau

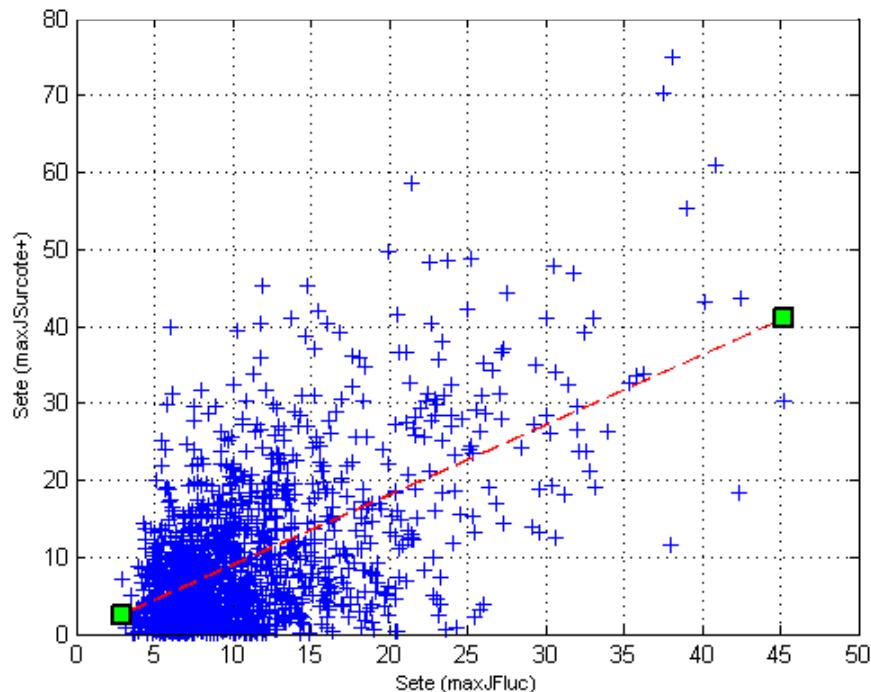


- Niveau horaire
- Niveau instantané
- Fluctuation
- Surcote horaire
- Surcote quasi-instantanée

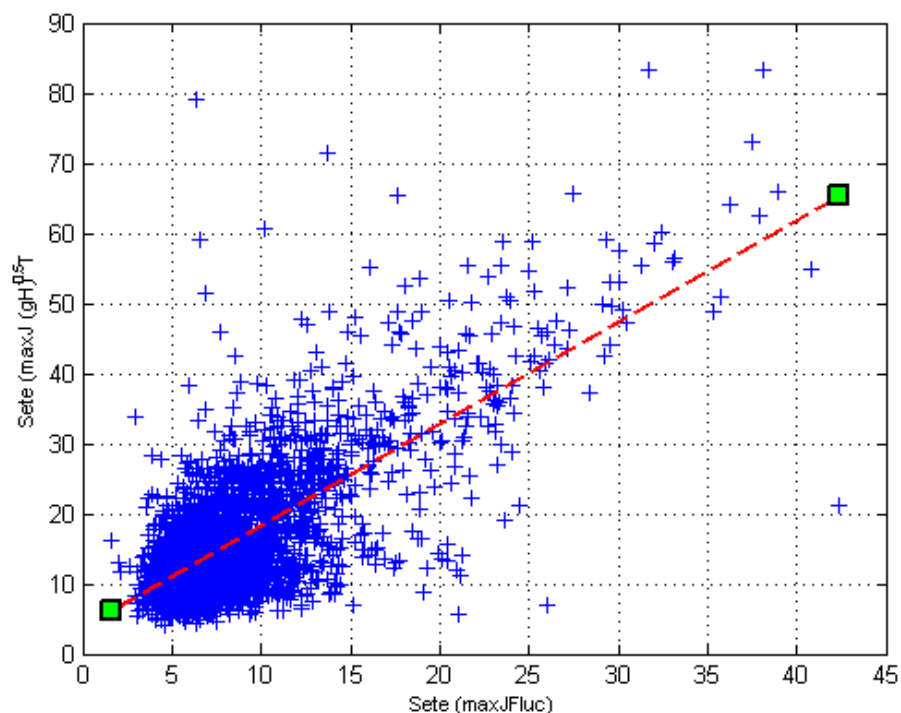
Types de données obtenues

- Qu'est que ces fluctuations?

Correlation entre les surcotes et les fluctuations $R = 0.58$



Correlation entre $T_s (g H_s)^{0.5}$ et les fluctuations $R = 0.71$



• **Nécessite plus de recherches, probablement liées aux ondes infragravitaires mais ne doivent pas être oubliées lors de la définition des aléas côtiers**

• **Les marégraphes numériques perdent une partie de l'information sur les fluctuations**

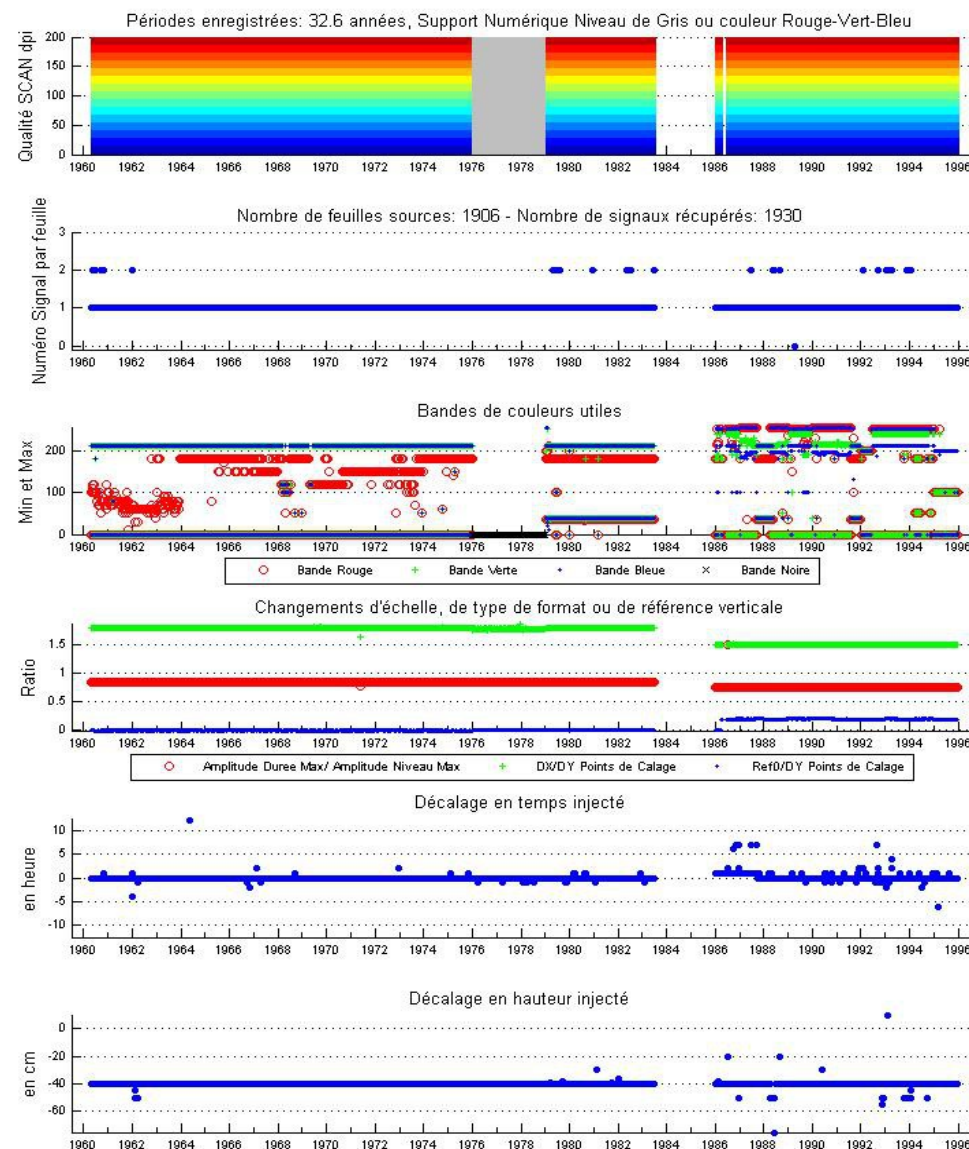
Contrôle qualité des données produites

- Étape importante
- Manque de méta-données ou de rapport sur les anomalies des marégraphes
- Élaboration de fiches de numérisation pour chaque station
- Mémoire des numérisations et des anomalies

Qualité du marégramme papier et du scan (couleur, nombre de signaux sur la même feuille, échelles...)

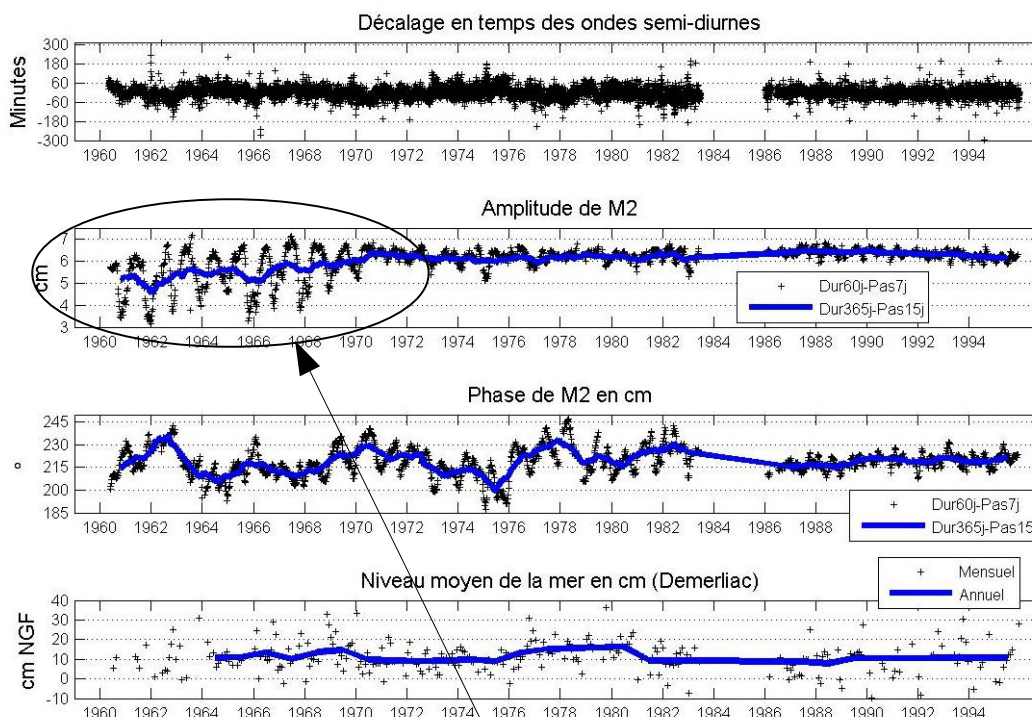
Enregistrement des décalages en hauteurs et en temps injectés

Fiche Numérisation: 013200---GRAU-DE-LA-DENT-2010-04-27



Contrôle qualité des données produites

- Détection des anomalies par prédiction de la marée à partir du signal (logiciel MAS du SHOM)
- Détection des décalages horaires entre l'heure d'hiver et d'été



Envasement du
marégraphe ??



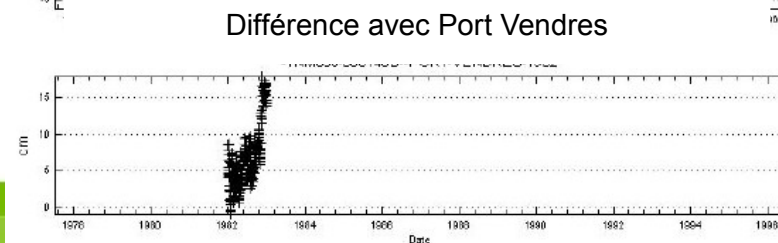
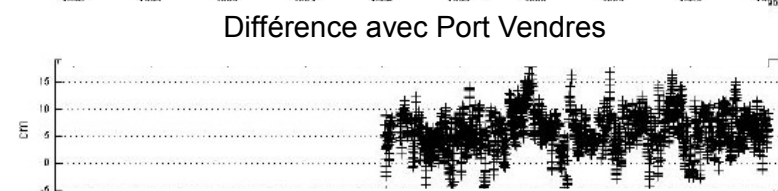
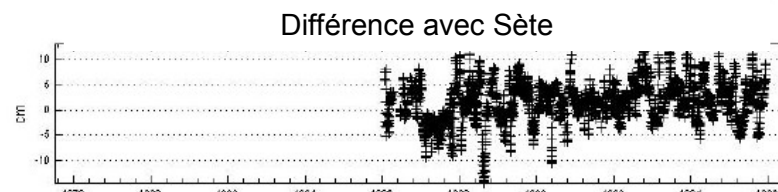
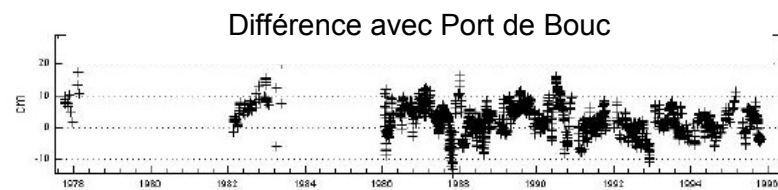
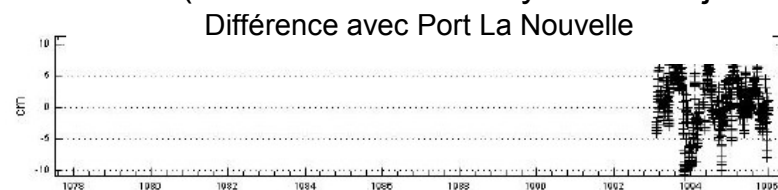
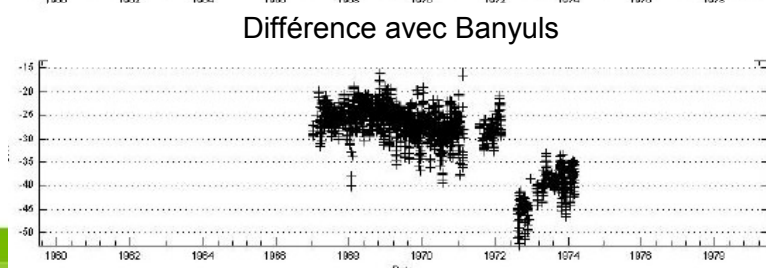
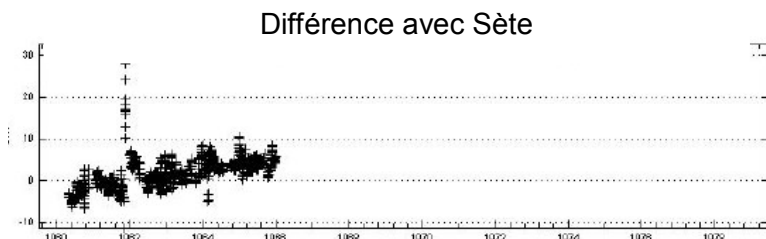
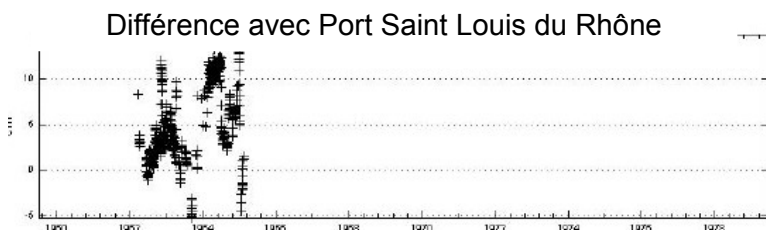
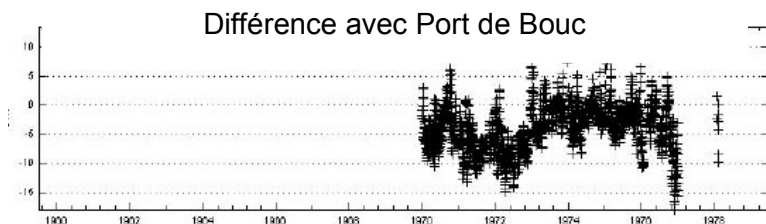
MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Contrôle qualité des données produites

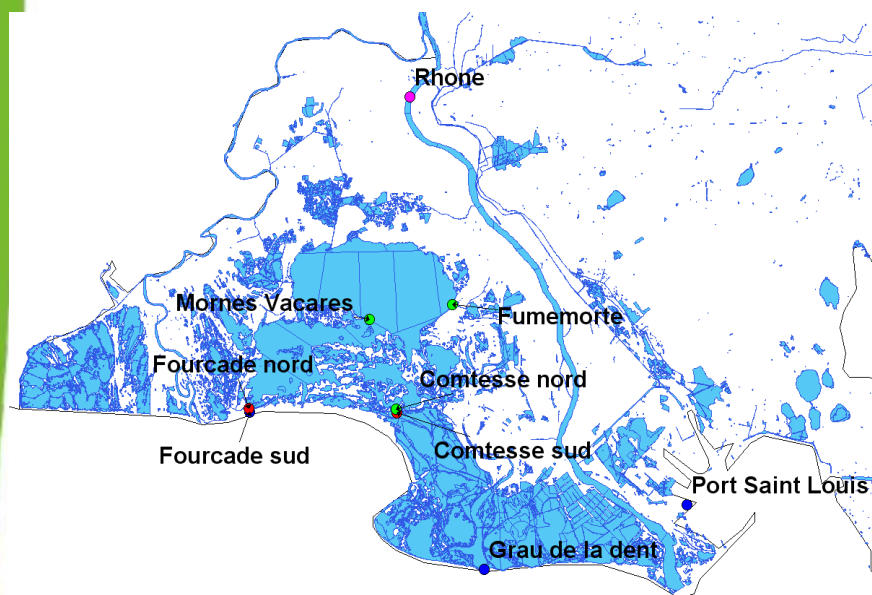
- Visualisation des dérives des instruments par comparaison avec les stations les plus proches
- Comparaison des niveaux marins moyennés sur 5 jours

Décalages altimétriques entre Grau de la Dent et autres stations (Diff des niveaux moyens sur 5 jours)

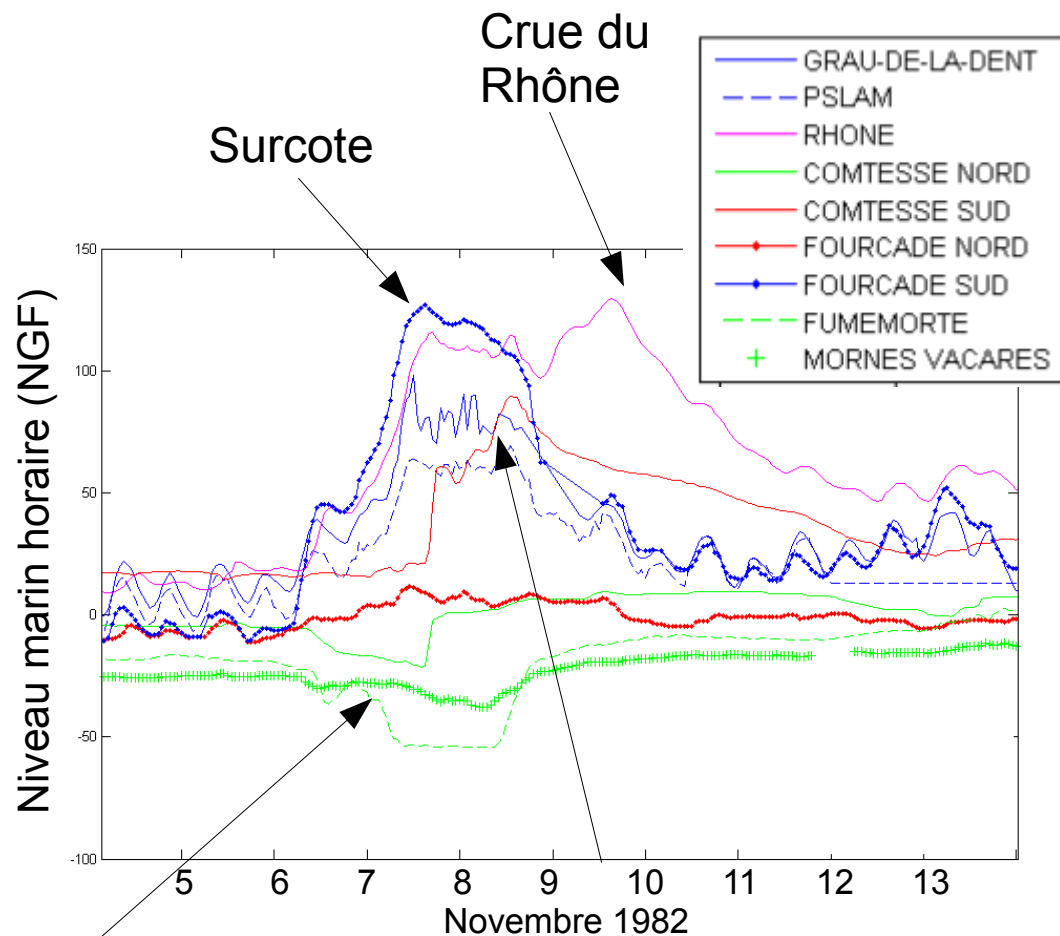


Exemples d'événements historiques

■ Tempête de Novembre 1982



Vent de 180 km/h



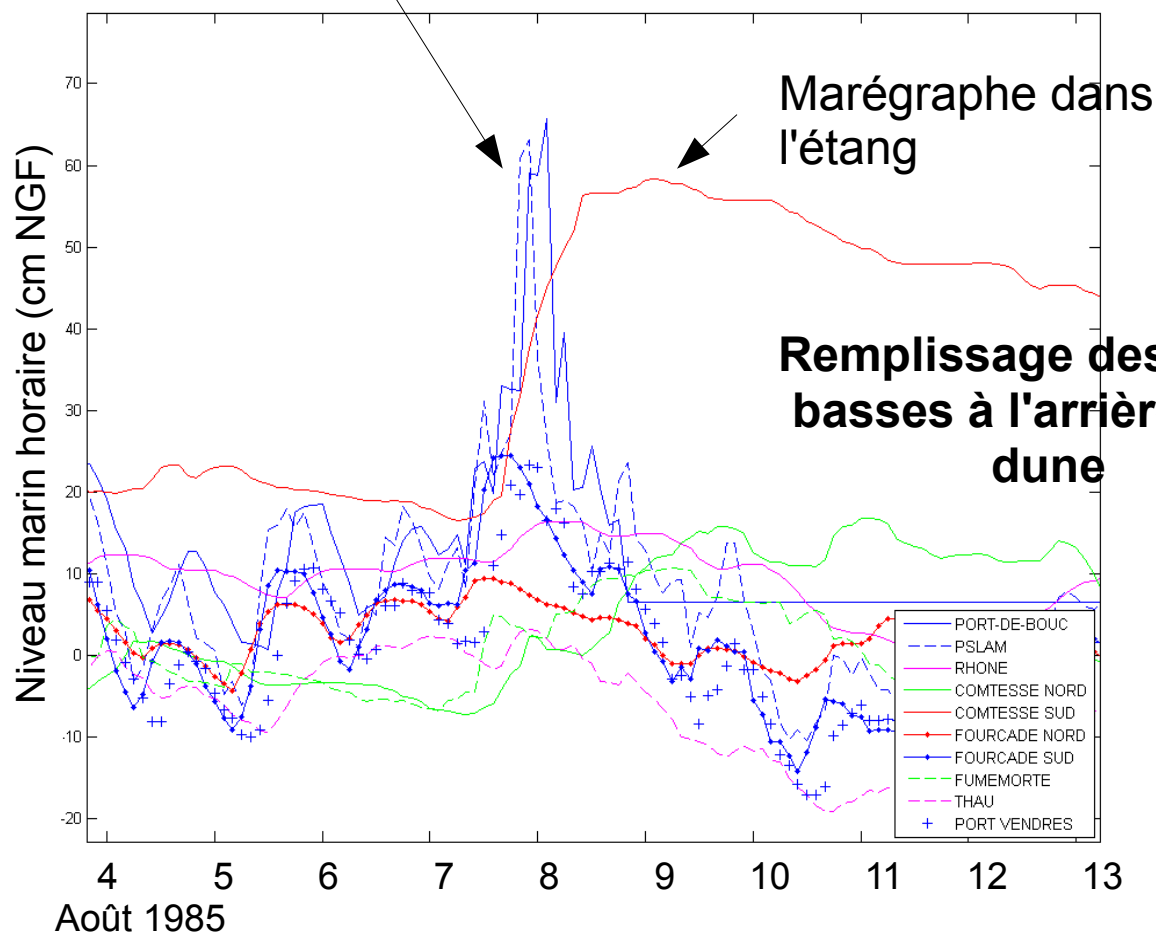
Basculement du plan d'eau des étangs

Remplissage des zones basses derrière la dune

Exemples d'événements historiques

■ Raz de marée d'août 1985

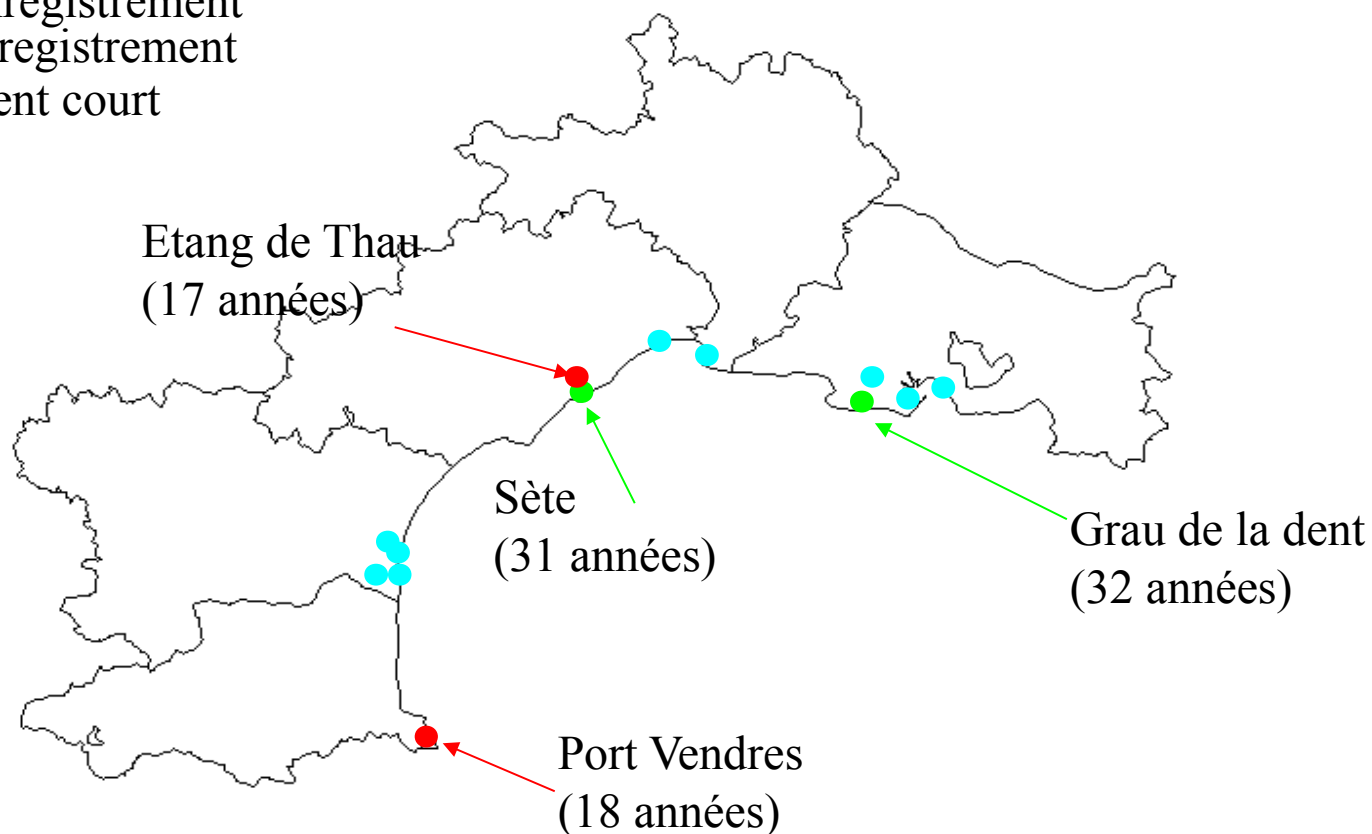
Marégraphes en mer



Analyse statistique et comparaison entre les stations

- 150 années de données cumulées (source : NUNIEAU + SHOM)

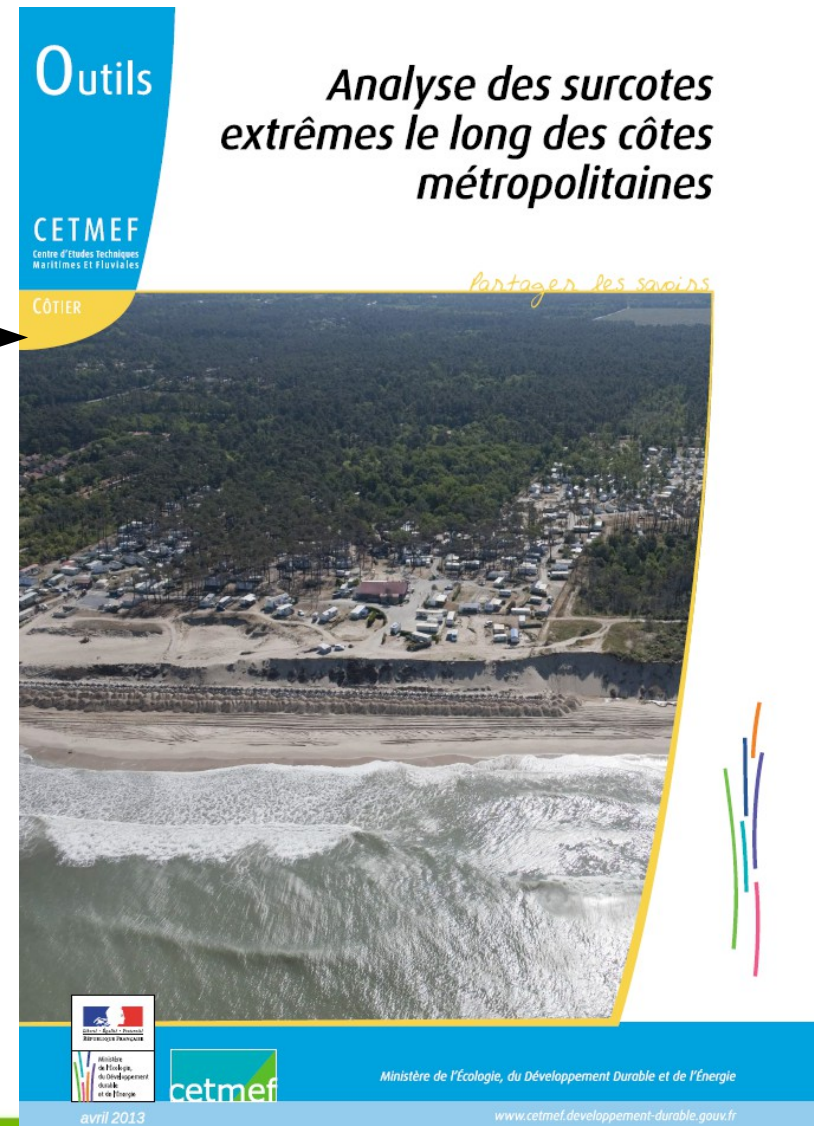
- > 30 ans d'enregistrement
- > 15 ans d'enregistrement
- Enregistrement court



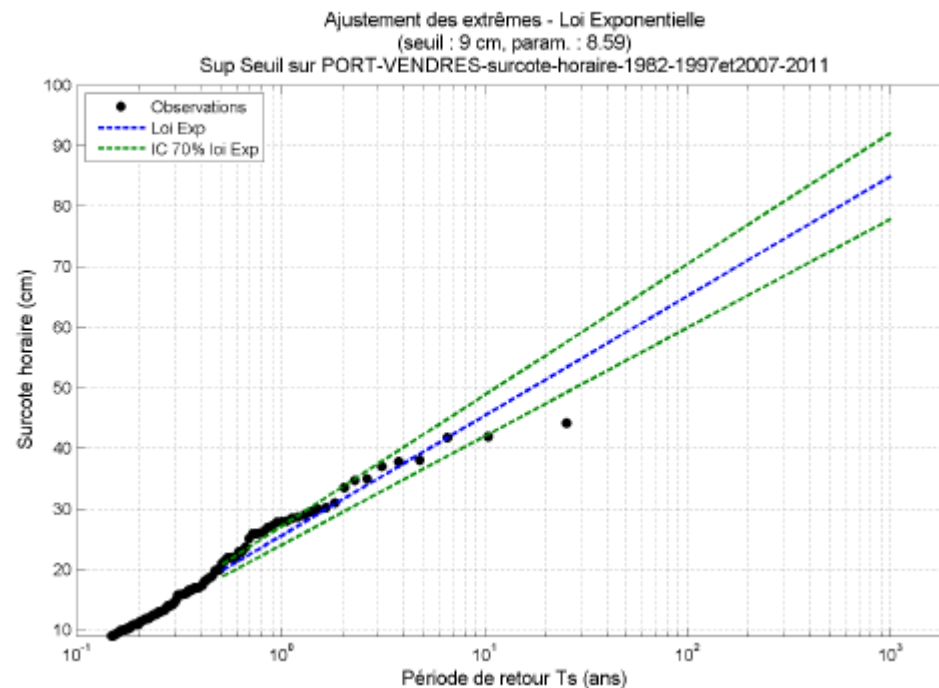
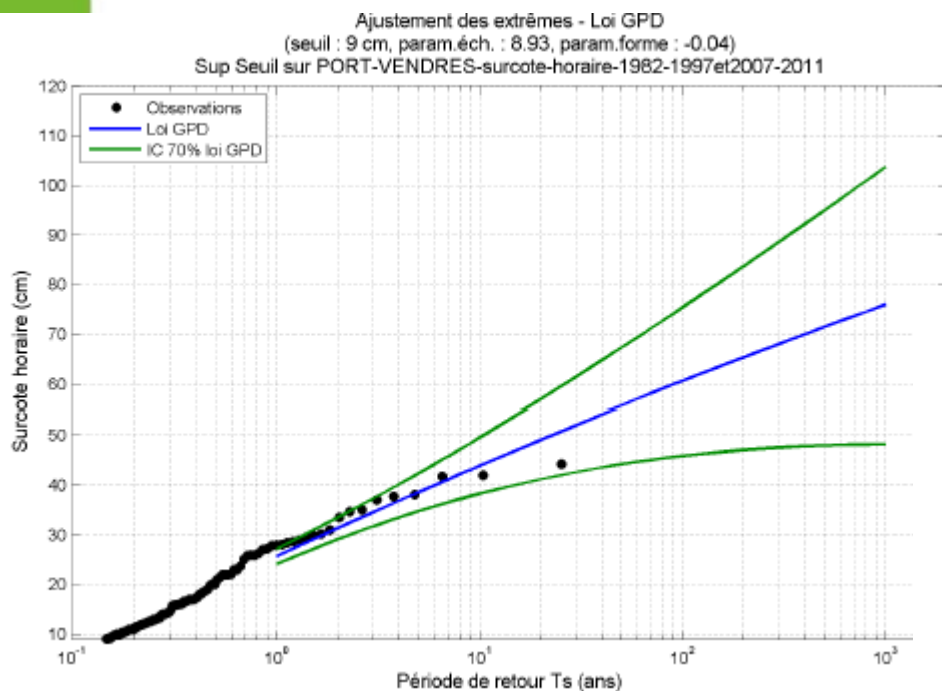
Analyse statistique (revue dans le cadre de la Directive Inondation)

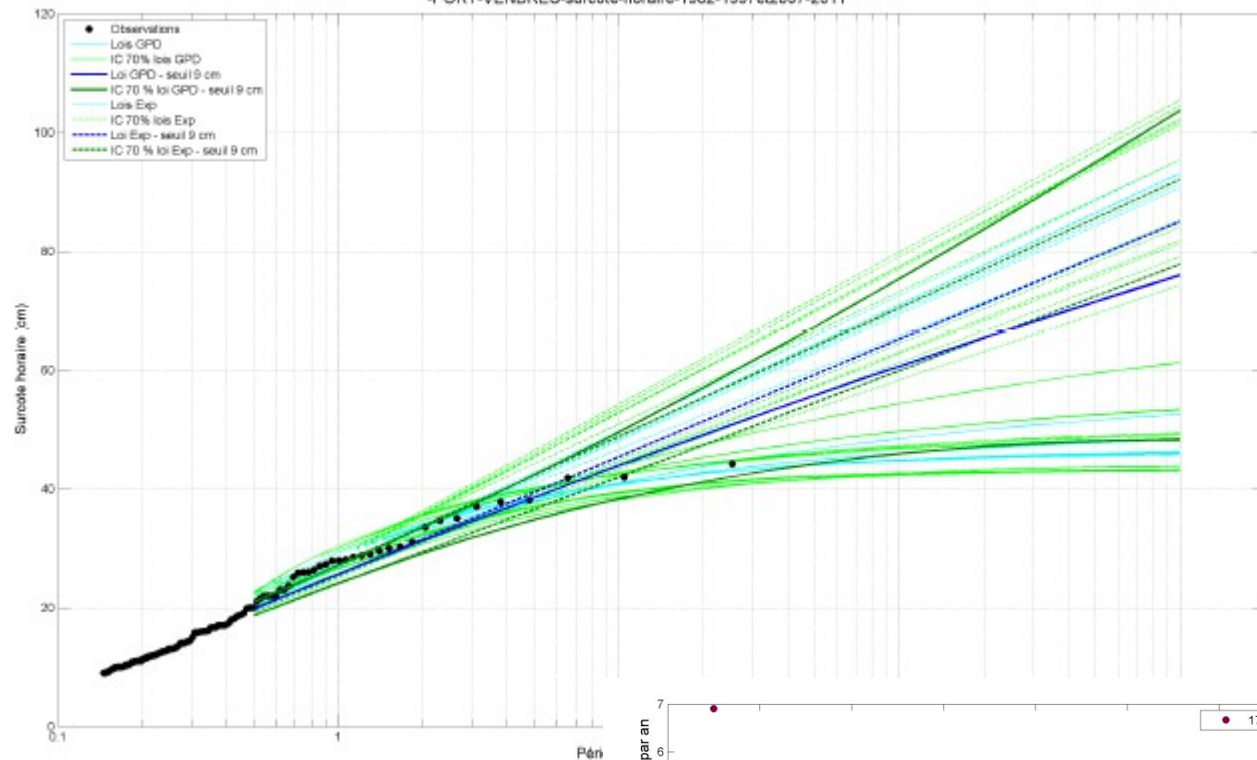
Ajustement statistique

- Ajustement de Gumbel sur les maximums annuels
- Ajustement exponentiel sur les valeurs supérieures à un seuil
- Ajustement GPD sur les valeurs supérieures à un seuil

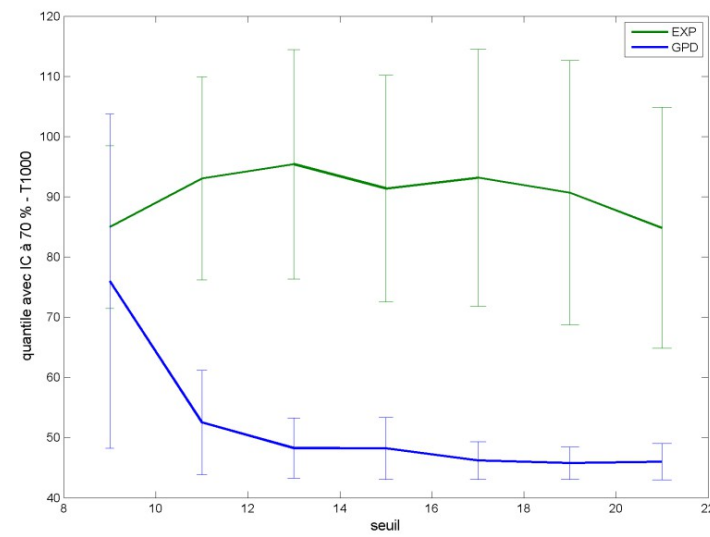
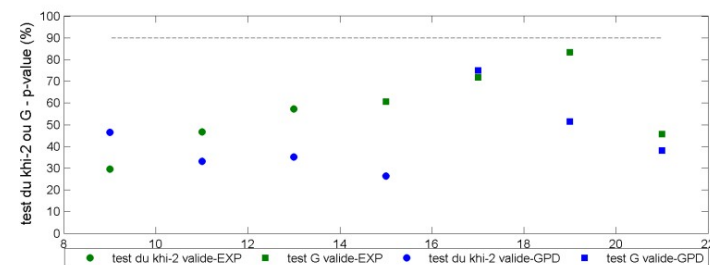
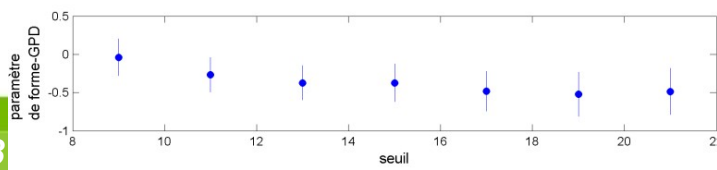
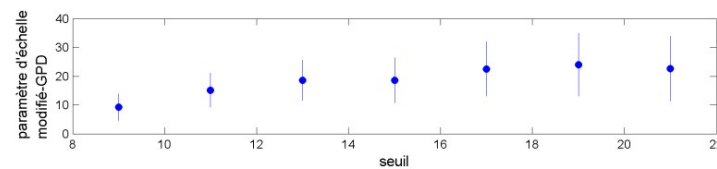
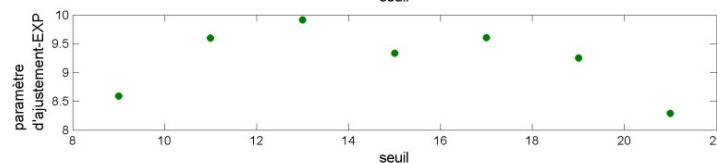
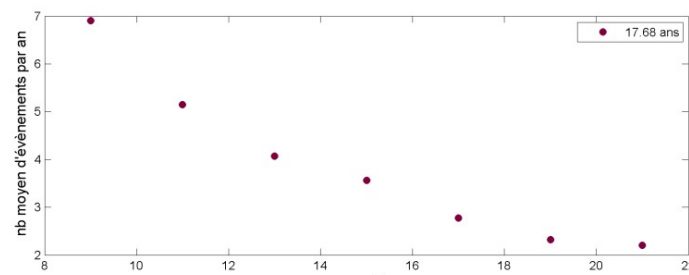


Analyse statistique (revue dans le cadre de la Directive Inondation)





que ective Inondation)



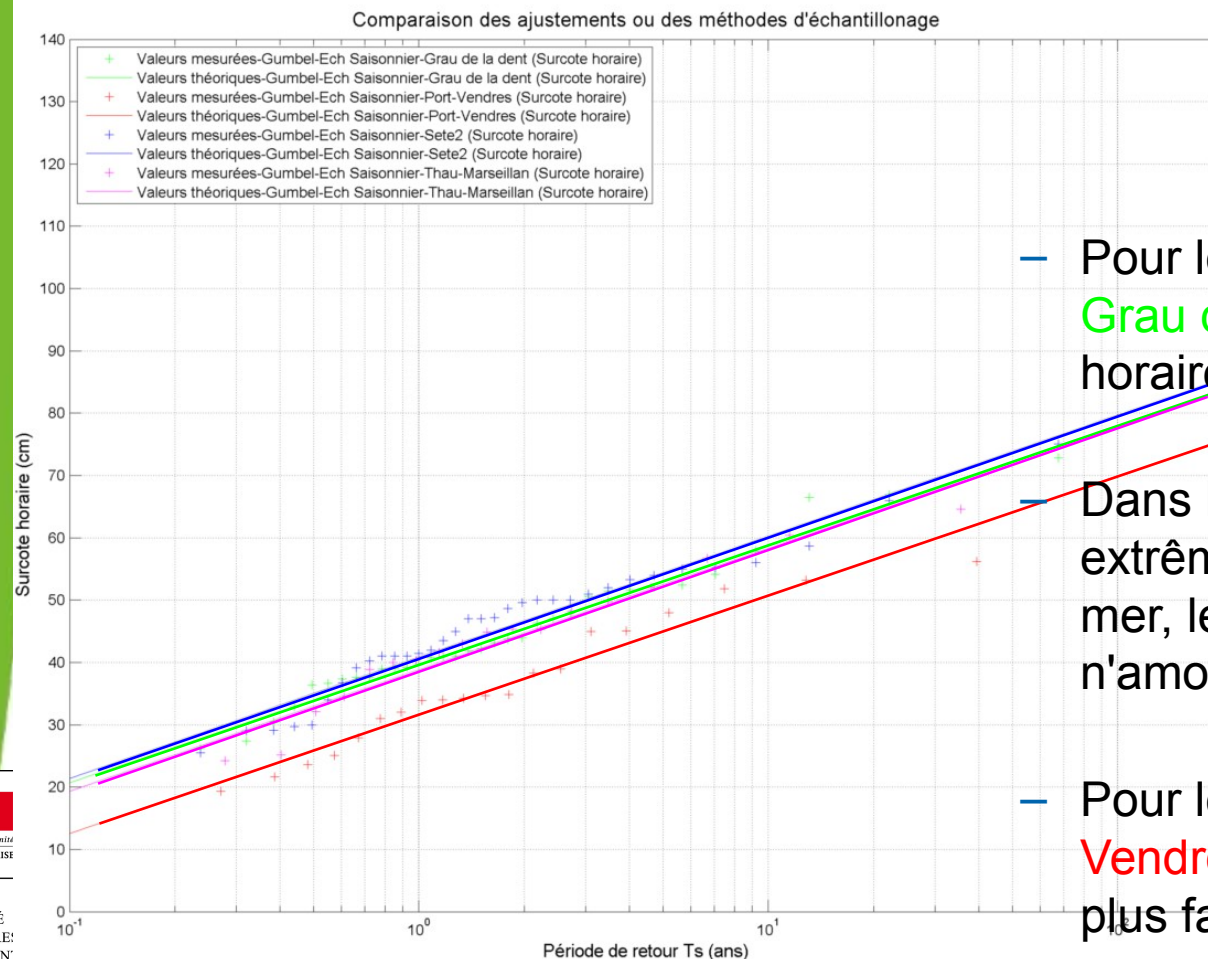
MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Au 1er janvier 2014, les 8

Comparaison entre les stations

■ Comparaison de la surcote horaire



- Pour les côtes sableuses (**Sète** et **Grau de la Dent**), les surcotes horaires extrêmes sont très proches
- Dans l'étang de **Thau**, les surcotes extrêmes sont proches de celles en mer, le remplissage de l'étang n'amortie pas la surcote
- Pour les côtes à falaises (**Port Vendres**), les surcotes extrêmes sont plus faibles



MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Au 1er janvier 2014, les 8 CETE, le Certu, le Cetmef et le Sétra fusionnent pour donner naissance au Cerema

Conclusions et suites

- Travail conséquent de production de données de niveaux marins avec contrôle qualité
- Base de données historiques, outils de capitalisation :
 - **Meilleure connaissance des réponses aux submersions**
 - **Partage de la connaissance avec les acteurs locaux**
- Suites sur les niveaux marins :
 - **Analyse des surcotes en courbes intensité-durée-fréquence**
 - **Développement de NUNIEAU pour d'autres applications (par ex : la pluie)**
 - **Remontée locale du niveau marin due au changement climatique**



MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Pour les détails, rapports...



Milieux

- Bassin versant
- Cours d'eau
- Eaux souterraines
- Estuaire et delta
- Îles et archipels
- Lacs et réservoirs
- Littoral
- Mer
- Neige et glaciers
- Villes
- Zones humides
- Zones rurales
- Zones tropicales

Territoires

- Europe et international
- Façades maritimes
- Fleuves et rivières
- Outremer
- Régions administratives
- Réserves et parcs nationaux

Savoirs / Acteurs

- Acteurs
- Connaissances
- Formation
- Métiers
- Observation des milieux
- Politiques, lois et règlements

S'abonner à un flux RSS

Rechercher Lire

Rechercher

Céline Trmal [page de discussion](#) [préférences](#) [liste de suivi](#) [contributions](#) [déconnexion](#)

[page](#) [discussion](#) [modifier](#) [historique](#) [renommer](#) [suivre](#)

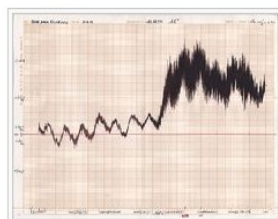
Traitement et analyse des séries marégraphiques du Golfe du Lion

Sommaire [masquer]

- 1 Traiter les mesures marégraphiques pour caractériser la submersion marine
- 2 La méthodologie de numérisation
- 3 La validation de la donnée
- 4 L'analyse des données
- 5 Les résultats
- 6 Les intervenants
- 7 Liens

Traiter les mesures marégraphiques pour caractériser la submersion marine

[modifier]



marégramme sete dock richelieu tempête de 1997



enregistreur en fonctionnement salse leucate pont de la courrage

La submersion marine est un phénomène physique extrêmement complexe qui se caractérise par une élévation du plan d'eau que constitue la mer sous l'action de différents éléments (vent, pression atmosphérique, marée astronomique, effet des vagues) et l'invasion des zones basses à l'arrière du front de mer.

Des instruments de mesure marégraphiques ont été implantés à différentes périodes sur le littoral du Golfe du Lion et ont permis d'acquérir des mesures de niveaux marins. Ces données constituent la connaissance historique de l'aléa.

La démarche a pour objectifs de :

- numériser les marégrammes papier originaux.
- recalcr en temps et en hauteur les données afin de valider les signaux obtenus.
- déterminer la qualité de ces données et préciser les utilisations possibles des différentes séries

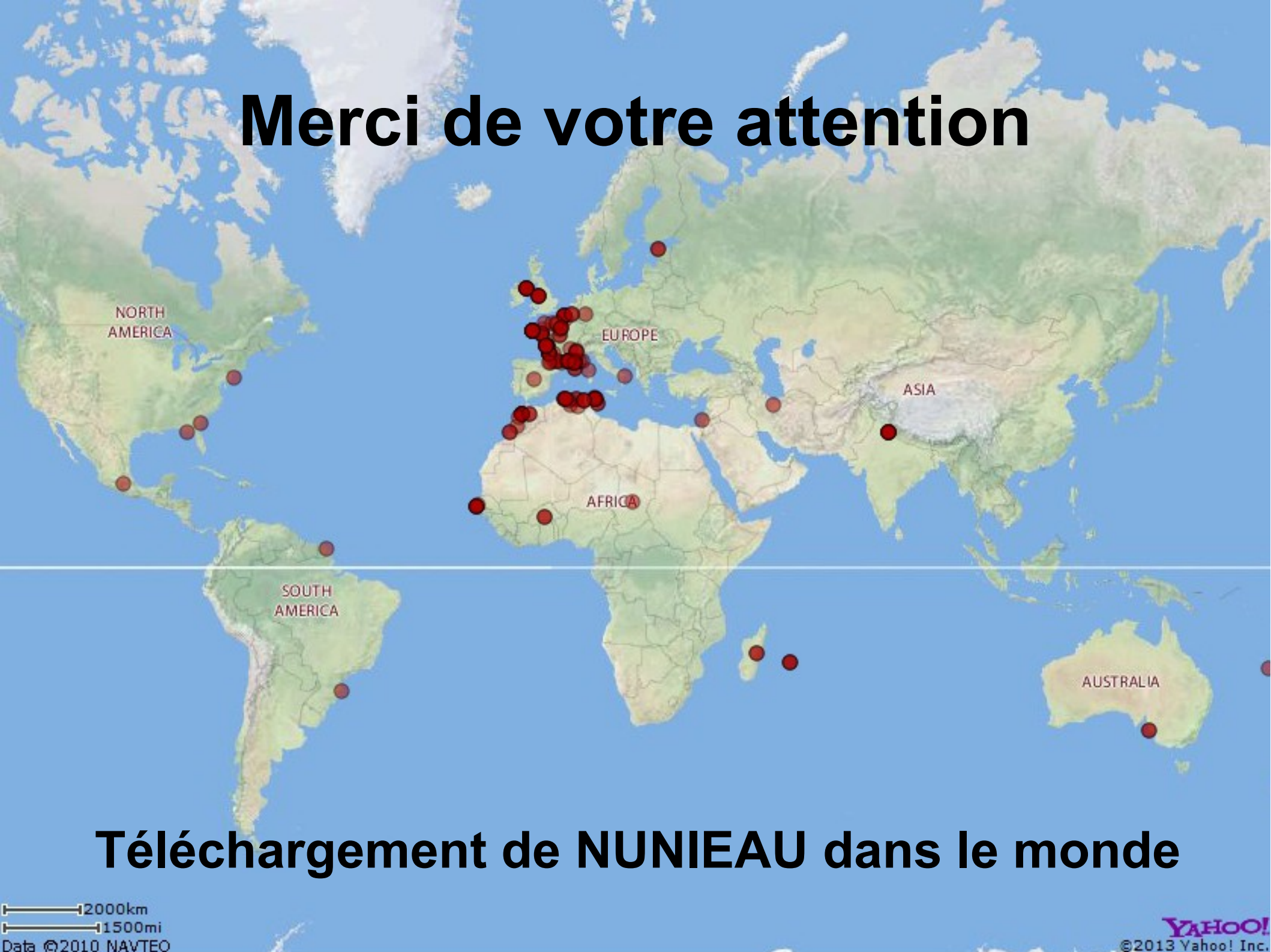


MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Au 1er janvier 2014, les 8 CETE, le Certu, le Cetmef et le Sétra fusionnent pour donner naissance au Cerema

Merci de votre attention



Téléchargement de NUNIEAU dans le monde