

Fraternité





Observation du niveau marin au profit des politiques publiques et de la recherche

Colloque international francophone

17 - 19 octobre 2022

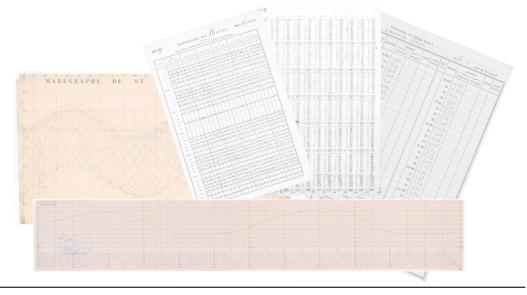
à Océan Opolis

#JR2022

LES ACTIVITÉS DE « DATA RESCUE » EN MARÉGRAPHIE QUEL EST L'APPORT DES MESURES HISTORIQUES DU NIVEAU DE LA MER ?

Alexa Latapy
Responsable des activités de
reconstruction et de valorisation des séries
historiques d'observation du niveau marin

alexa.latapy@shom.fr



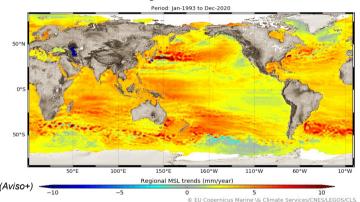






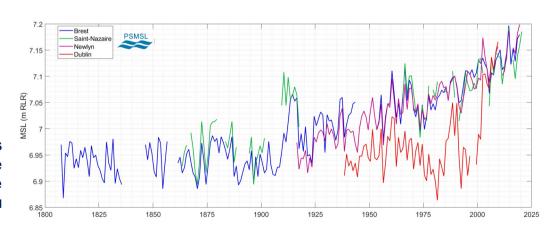
Études sur le changement climatique : enjeu actuel - forte préoccupation sociétale





Depuis les années 1990, les données altimétriques satellitaires permettent d'avoir une vision globale de l'évolution du niveau marin et rendent compte de l'hétérogénéité spatiale des variations du niveau marin

Combinées aux observations satellitaires modernes, les **mesures historiques** permettent d'évaluer les changements séculaires du niveau de la mer.

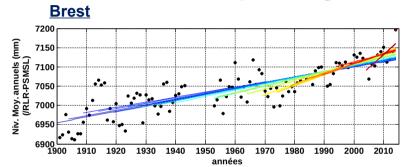




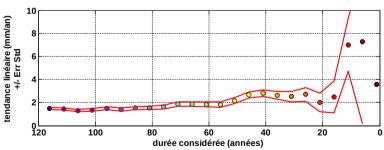




Nécessité d'avoir les plus longues séries de données



Les tendances calculées varient en fonction de la longueur de la série temporelle, notamment en raison de l'influence des effets atmosphériques à grande échelle (ex : NINO, NAO, ...).



60 ans min de mesures sont nécessaires pour **filtrer ces effets** (Douglas, 1991).



Nécessité d'avoir des mesures marégraphiques les plus longues et les plus continues possibles

Niveaux moyens annuels de la mer à Brest depuis 1900 et régressions linéaires obtenues en fonction de la durée d'observation

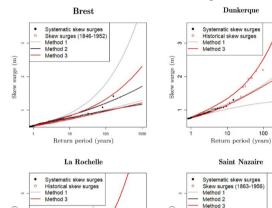






Nécessité d'avoir les plus longues séries de données

Return period (years)



1 10 100 Return period (years)

Saint Criq et al. (2022)

Période de retour des surcotes de pleine mer à partir de données systématiques (gris) et de données historiques avec la méthode proposée (rouge) et dans le cas idéal (noir). L'identification et la prise en compte des surcotes historiques permet d'améliorer les statistiques sur la tendance des niveaux marins extrêmes.

Recherche dans les archives pour quantifier des tempêtes historiques.



Groupe de Travail Tempêtes et Submersions Historiques (poster N. Gilov et les membres du GT-TSH)



Réduction des incertitudes statistiques sur les périodes de retour à long terme

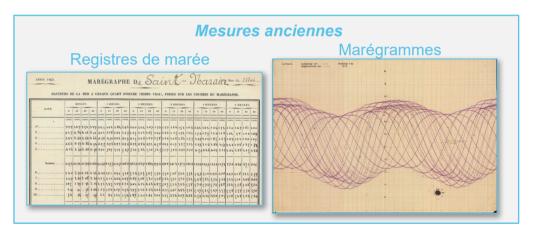






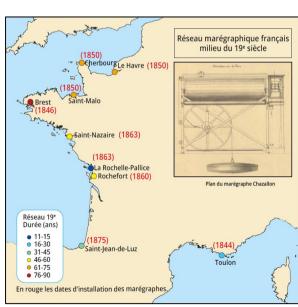
Patrimoine historique français sur les observations du niveau de la mer

En France, de nombreuses observations systématiques du niveau de la mer effectuées par des marégraphes mécaniques ont eu lieu depuis le milieu des années 1800.



CONSTAT:

Malgré des patrimoines scientifiques parfois importants, les données anciennes restent encore très largement sous-exploitées car toujours sous formats papiers!









Comment fait-on une « reconstruction »?

Stratégie générale pour la reconstruction marégraphique

Des archives marégraphiques papiers...

... aux données numériques exploitables



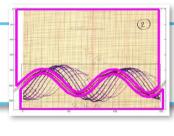


Plusieurs types de données recherchés (registres, marégrammes) et métadonnées (liées à la mesure)



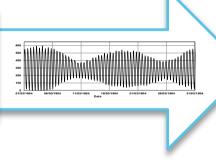
Dématérialisation des documents

(Scannage)
Potentiellement difficile en fonction des dimensions des documents et de l'état de conservation



Extraction de la donnée de hauteur d'eau

(Digitalisation)



Qualification, mise en cohérence et validation des données digitalisées

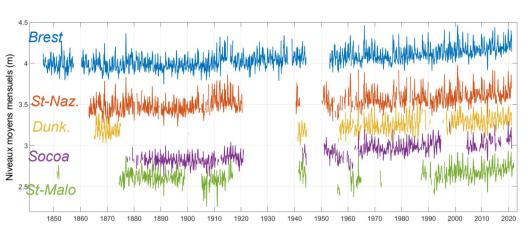






Exemples de reconstructions

Projets menés par le Shom avec ses partenaires





Diverses applications et exploitations possibles (recherche scientifique, PAPI, ...etc.)

Brest (Pouvreau, 2008) [1846-actu]



Saint-Nazaire (Ferret, 2016) [1863 - actu]



PORT



Dunkerque (Latapy, 2020) [1865-actu]





St Malo / St Servan









[1850-actu]











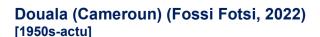


[1875 - actu]

















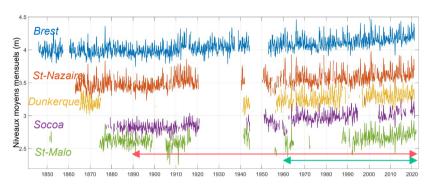






Exemples de reconstructions

Meilleure estimation des tendances d'évolution du niveau marin local



 Hausse du niveau de la mer depuis le 19ème siècle et accélération sur les dernières décennies



Les séries reconstruites peuvent être utilisées dans des modèles de projection future.

- Plus la série de donnée est longue plus on réduit les incertitudes associées à la tendance.
- Grande variabilité des tendances d'un site à l'autre (effets locaux): le niveau de la mer n'évolue pas partout de la même manière.

	1890-2021	1960-2021
Brest	+1,60 ± 0,11	+2,13 ± 0,36
Dunkerque	+1,85 ± 0,28	+1,61± 0,36
Socoa	+2,01 ± 0,12	+2,19 ± 0,41
Saint-Malo	+0,88 ± 0,15	+2,50 ± 0,51
Saint-Nazaire	+1,18 ±0,14	+1,60 ± 0,43







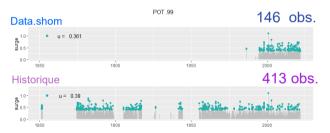
Surcote de pleine mer Y. Surcote de pleine mer Y. Surcote de Instantanée Niveau marin observé Niveau de marée théorique prédit

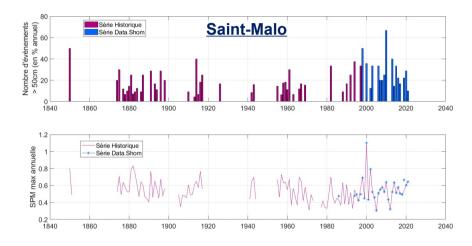
Exemples de reconstructions

Prise en compte des tempêtes sur la période historique (19ème siècle-aujourd'hui)

Analyses réalisées sur plusieurs jeux de données :

- Série Data.shom : SPM calculées à partir du jeu de données initial (1990-actu)
- Série historique: SPM calculées à partir des données reconstruites « continues » et des mesures ponctuelles de PM (1850 et 1950-1990)





SPM maximale le 30 octobre 2000, d'après les données disponibles, il n'y a pas une augmentation significative de l'intensité des SPM à Saint-Malo



Néanmoins, la fréquence des évènement supérieurs à 50 cm augmente dans le temps → plus d'évènements sur les dernières décennies





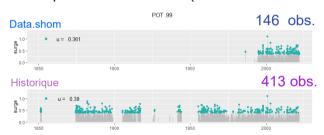


Exemples de reconstructions

Prise en compte des tempêtes sur la période historique (19ème siècle-aujourd'hui)

Analyses réalisées sur plusieurs jeux de données :

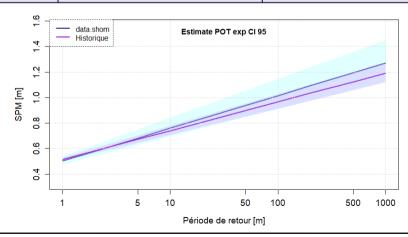
- Série Data.shom : SPM calculées à partir du jeu de données initial (1990-actu)
- Série historique: SPM calculées à partir des données reconstruites « continues » et des mesures ponctuelles de PM (1850 et 1950-1990)





Réduction des incertitudes sur les périodes de retour

Echantillon	SPM centennale (période de retour 100 ans) ± intervalle de confiance 95%	SPM millénale (période de retour 1000 ans) ± intervalle de confiance 95%
Data.shom	1,02 ±0,11 m	1,35 ±0,16 m
Historique	0,97 ±0,05 m	1,19 ±0,08 m



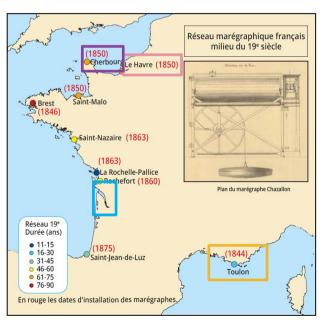


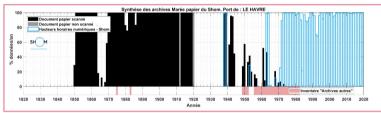


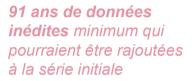


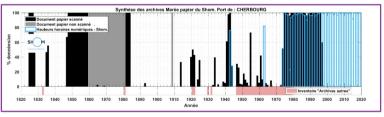
Que reste-t-il à faire ?

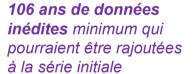
De nombreux sites avec des mesures historiques qui dorment dans les archives













40 ans de données inédites minimum qui
pourraient être rajoutées à
la série initiale



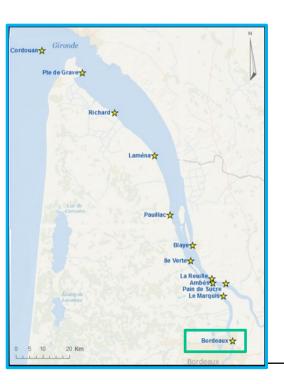






Que reste-t-il à faire ?

De nombreux sites avec des mesures historiques qui dorment dans les archives

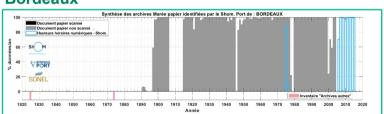


Pour une 20ène d'observatoires, plus de 1 500 années de mesures disponibles !

Possibilité d'observer plusieurs sites, d'amont en aval, et ainsi d'étudier la dynamique estuarienne à l'échelle séculaire dans le temps et l'espace (intérêt pour la protection des littoraux et des enjeux portuaires et industriel...)

→ poster A. Latapy et al. (journée estuaires)

Bordeaux



> 92 ans de données inédites minimum qui pourraient être rajoutées à la série initiale



















Workshop on Sea Level Data Archaeology

Atelier tenu à l'UNESCO à Paris du 10 au 12 mars 2020

Co-organisé par le **Shom** et le **LIENSs** (Université de La Rochelle), sous les auspices de la Commission océanographique intergouvernemetale (**COI**) et de son Système mondial d'observation du niveau de la mer (**GLOSS**), et coparrainé par le Groupe de travail sur les marées, les niveaux d'eau et les courants (**TWCWG**).

L'objectif principal était de réunir des experts concernés par les activités de sauvetage des données relatives au niveau de la mer afin d'explorer le potentiel d'une approche programmatique plus soutenue de la coopération au niveau international.

Cet évènement a permis de réunir environ **50 personnes** (une dizaine en distanciel) afin d'échanger autour de cette thématique de *Sea Level Data rescue*.





















Workshop on Sea Level Data Archaeology

Atelier tenu à l'UNESCO à Paris du 10 au 12 mars 2020

5 grands thèmes discutés :

- Inventaires des données historiques sur le niveau de la mer et données à risque
- Méthodologie pour le transfert des documents papier vers les données numériques
- Archives historiques relatives au niveau de la mer (métadonnées contextuelles, ...)
- Applications découlant des données récupérées
- Organisation de la communauté (perspectives de financement, retours d'expérience) 5)

→ Proposition de recommandations à appliquer à ce domaine d'étude







En résumé...

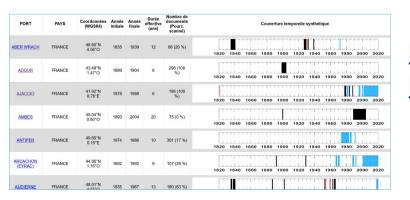
- Les séries historiques sont les seules fournissant des durées suffisamment longues pour s'affranchir de la variabilité climatique et dégager des vitesses d'élévation séculaires.
- En donnant accès à des **niveaux extrêmes passés** (tempêtes), elles permettent de mieux protéger les littoraux face au risque de submersion marine en **améliorer les statistiques sur les périodes de retour des phénomènes extrêmes**.
- Un patrimoine français important mais sous-exploité car ces opérations sont chronophages. Néanmoins, il y a le risque de perdre la donnée avec le temps (détérioration des archives papiers, perte des documents, etc.).
- De nombreux projets de reconstruction ont déjà été menés mais il reste de nombreux sites à faire.





Liberté Égalité Fraternité

Merci de votre attention!



En savoir plus sur nos activités : http://refmar.shom.fr/
http://refmar.shom.fr/dataRescue/

