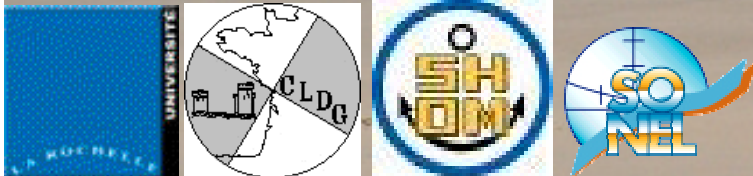


COLLOQUE SONEL 18 - 19 Avril 2006, La Rochelle

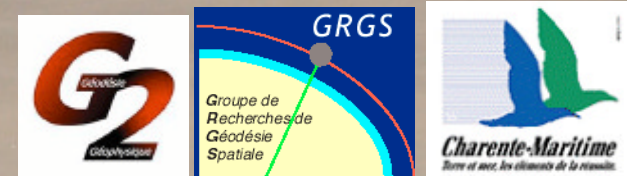
Retour sur les observations de niveau marin à Brest

Nicolas Pouvreau (CLDG)
Bernard Simon (EPSHOM)
Guy Wöppelmann (CLDG)

Partenaires scientifiques

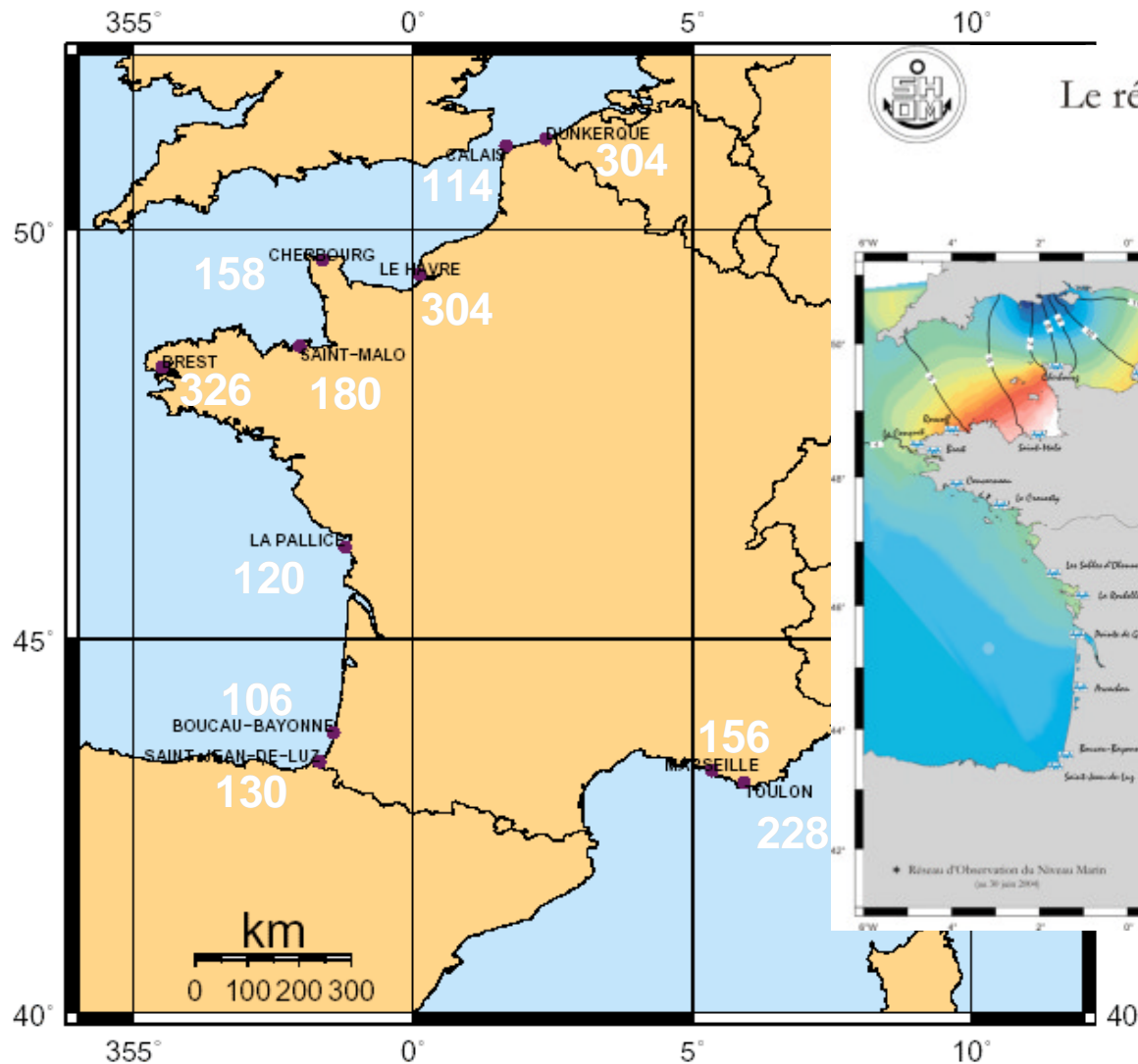


Soutiens structurant

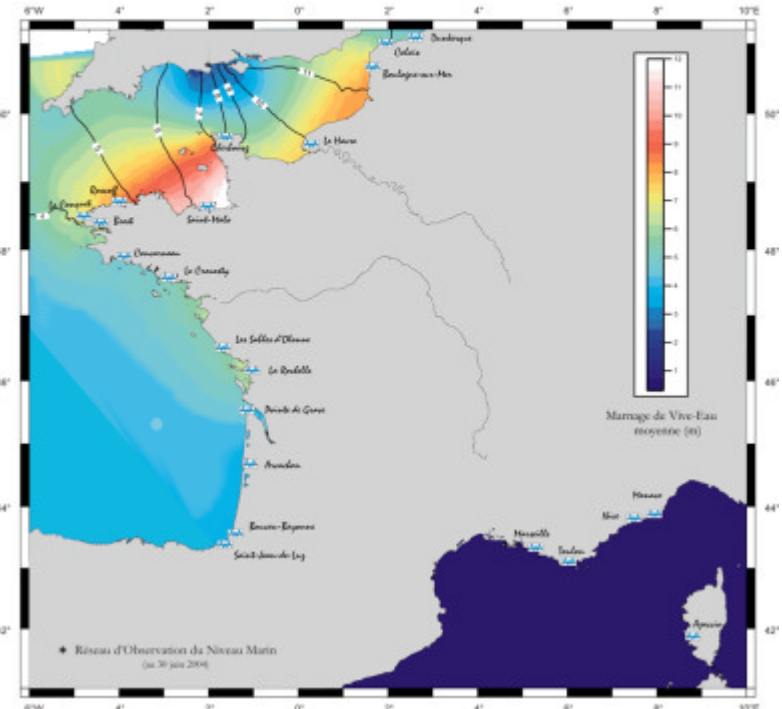





Enquête des mesures du niveau marin des 18^e et 19^e siècles en France



Le réseau RONIM*



Détail : plan du marégraphe Chazalllon, EPSHOM (cote:12-7-47¹)

- 
- 1- Observations disponibles aujourd'hui à Brest ;**
 - 2- Premières analyses : caractérisation des observations ;**
 - 3- Qualité des observations du niveau de la mer à Brest ;**
 - 4- Valorisation des données historiques**



Quelles observations sont aujourd'hui disponibles à Brest ?

G. Wöppelmann, N. Pouvreau, B. Simon (2005). Brest sea level record : a time series construction back to the early 18th century. Ocean Dynamics

N. Pouvreau, B. Martin, B. Simon, G. Wöppelmann. Évolution de l'onde semi-diurne M2 de la marée à Brest de 1846 à 2005. CRAS (soumis)



Inventaire des observations : Nature et type des observations des hauteurs du niveau de la mer



PM-BM

PM

PM-BM

hor

Marégrammes + hor

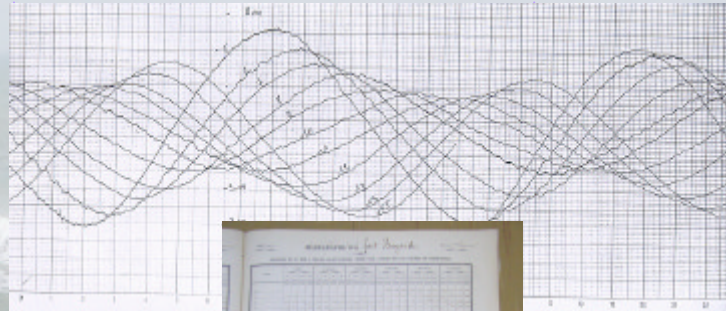
marégrammes

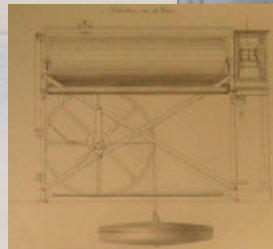
mcn ***

Observations numérisées (SHOM-SONEL)

Observations nouvellement numérisées

Observations "inédites"



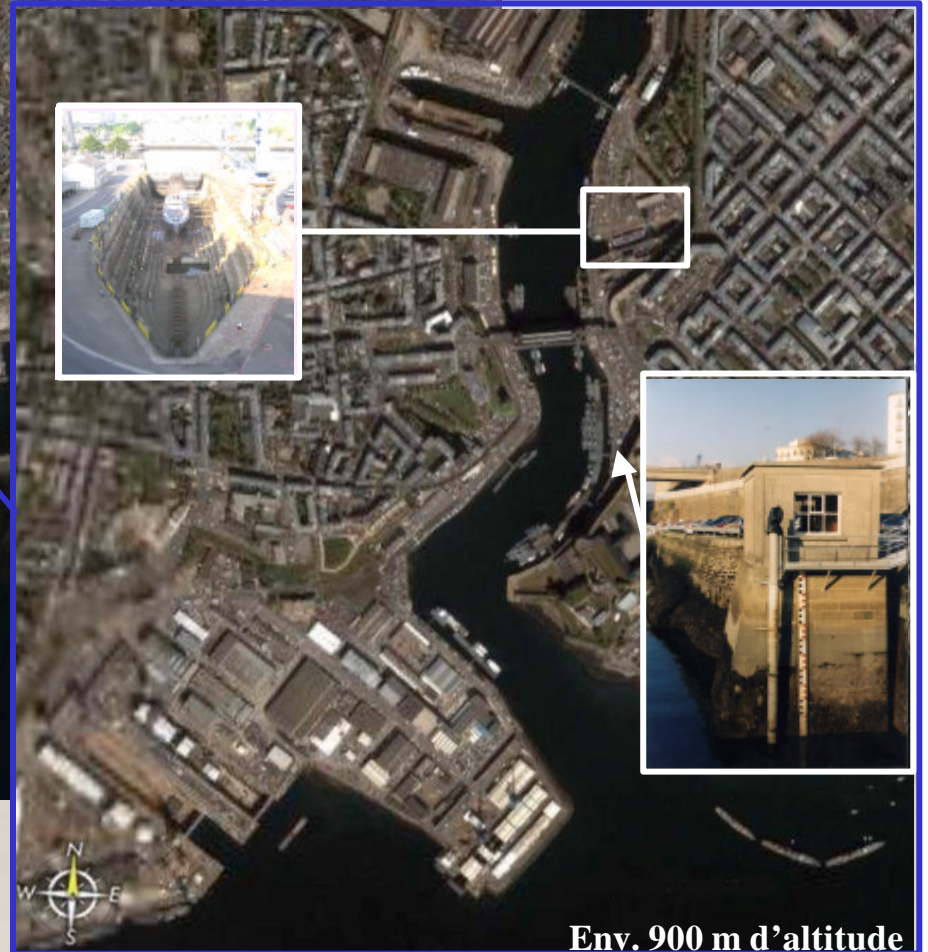
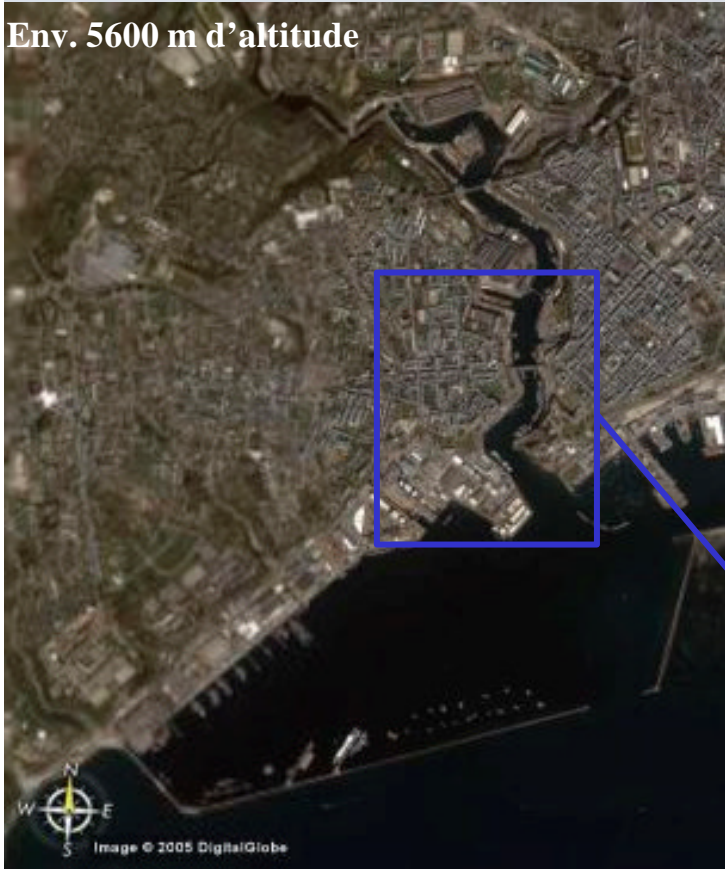




Situation géographique - Évolution historique des observatoires du niveau de la mer à Brest



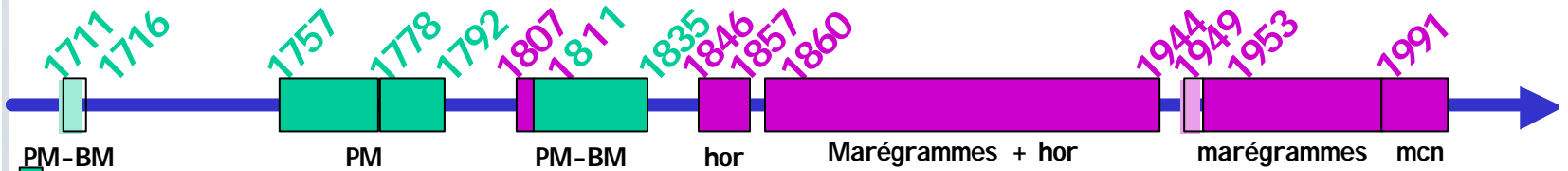
Env. 5600 m d'altitude



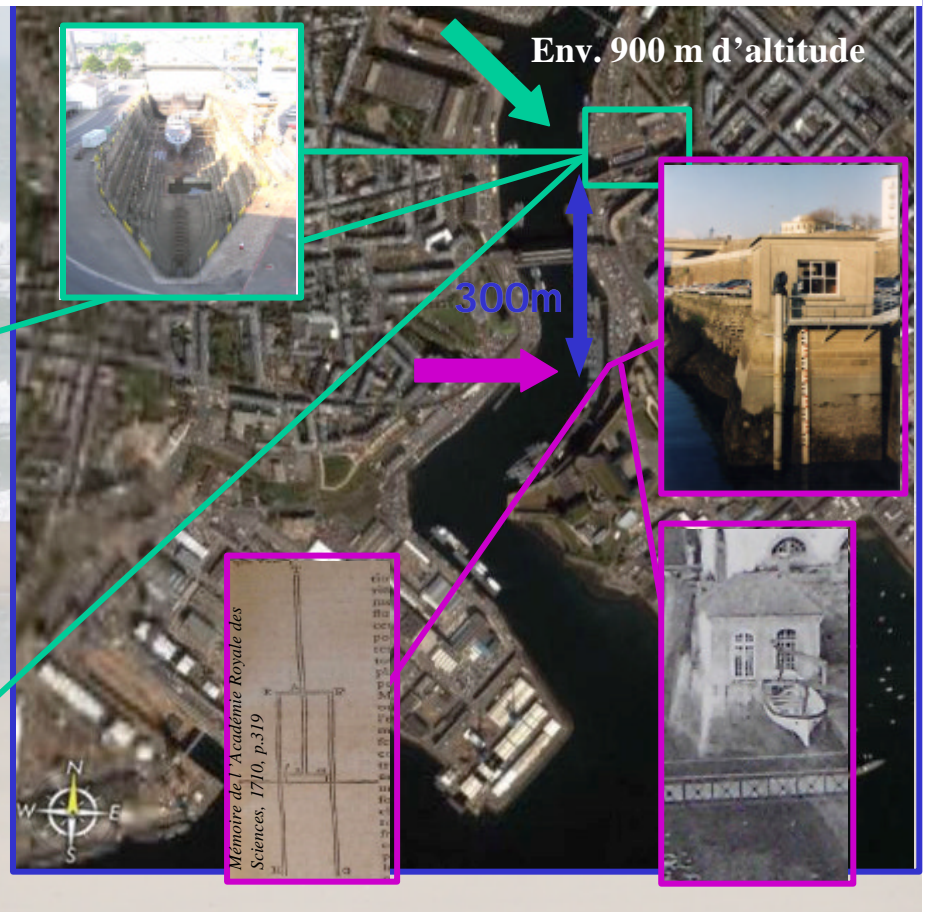
Env. 900 m d'altitude



Situation géographique - Évolution historique des observatoires du niveau de la mer à Brest



SHM Vincennes, DD² 702 III 15



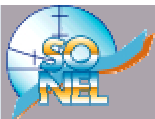
Mémoire de l'Académie Royale des Sciences, 1710, p.319



Premières analyses:

**Caractérisation des
observations**

G. Wöppelmann, N. Pouvreau, B. Simon (2005). Brest sea level record : a time series construction back to the early 18th century. Ocean Dynamics



Relation entre les différentes séries de mesures

NGF NO-47 (TGBM)

Quelle est la relation entre les observations à l'échelle et au marégraphe ?

9.541m

10.041m

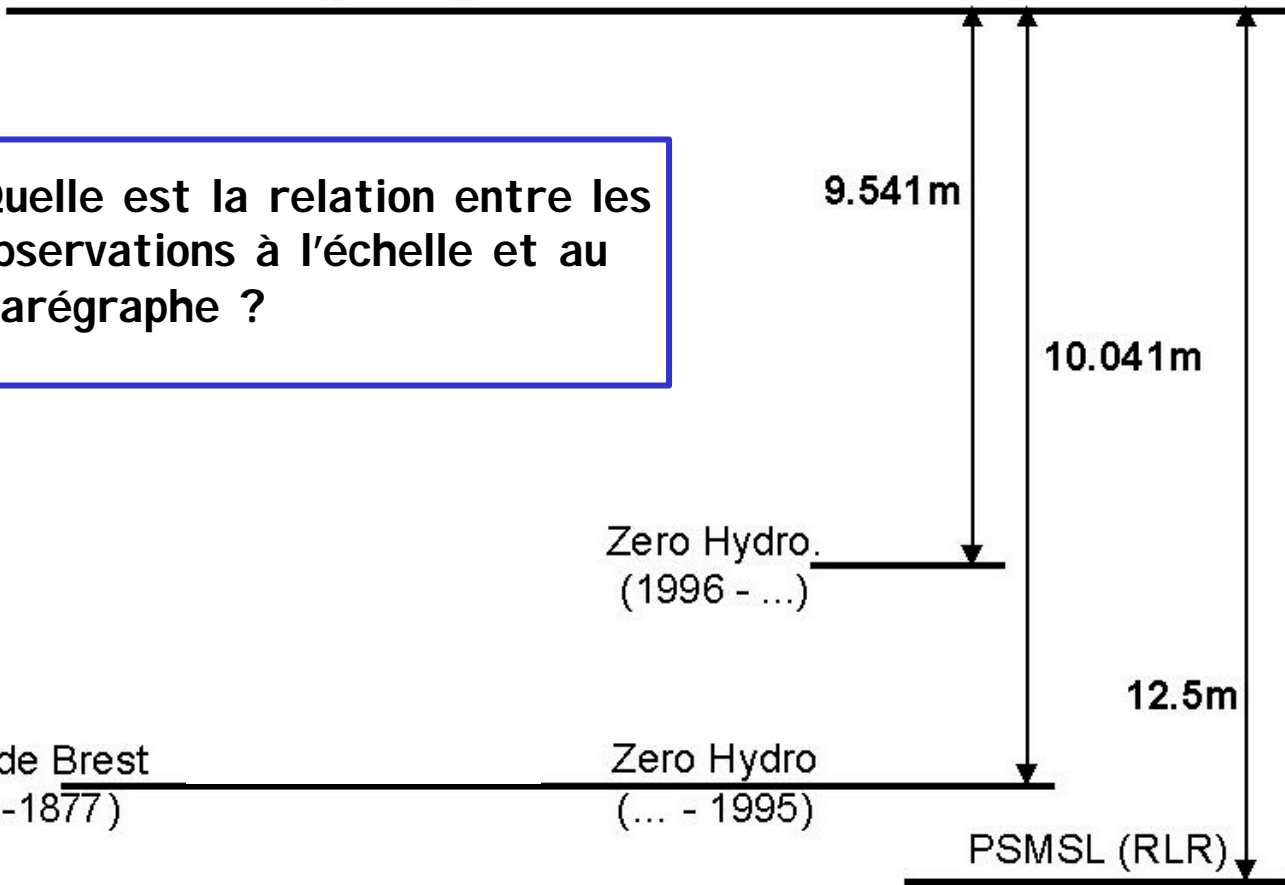
Zero Hydro.
(1996 - ...)

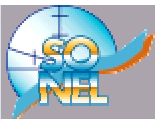
Bassin de Brest
(1810 - 1877)

Zero Hydro
(... - 1995)

12.5m

PSMSL (RLR)

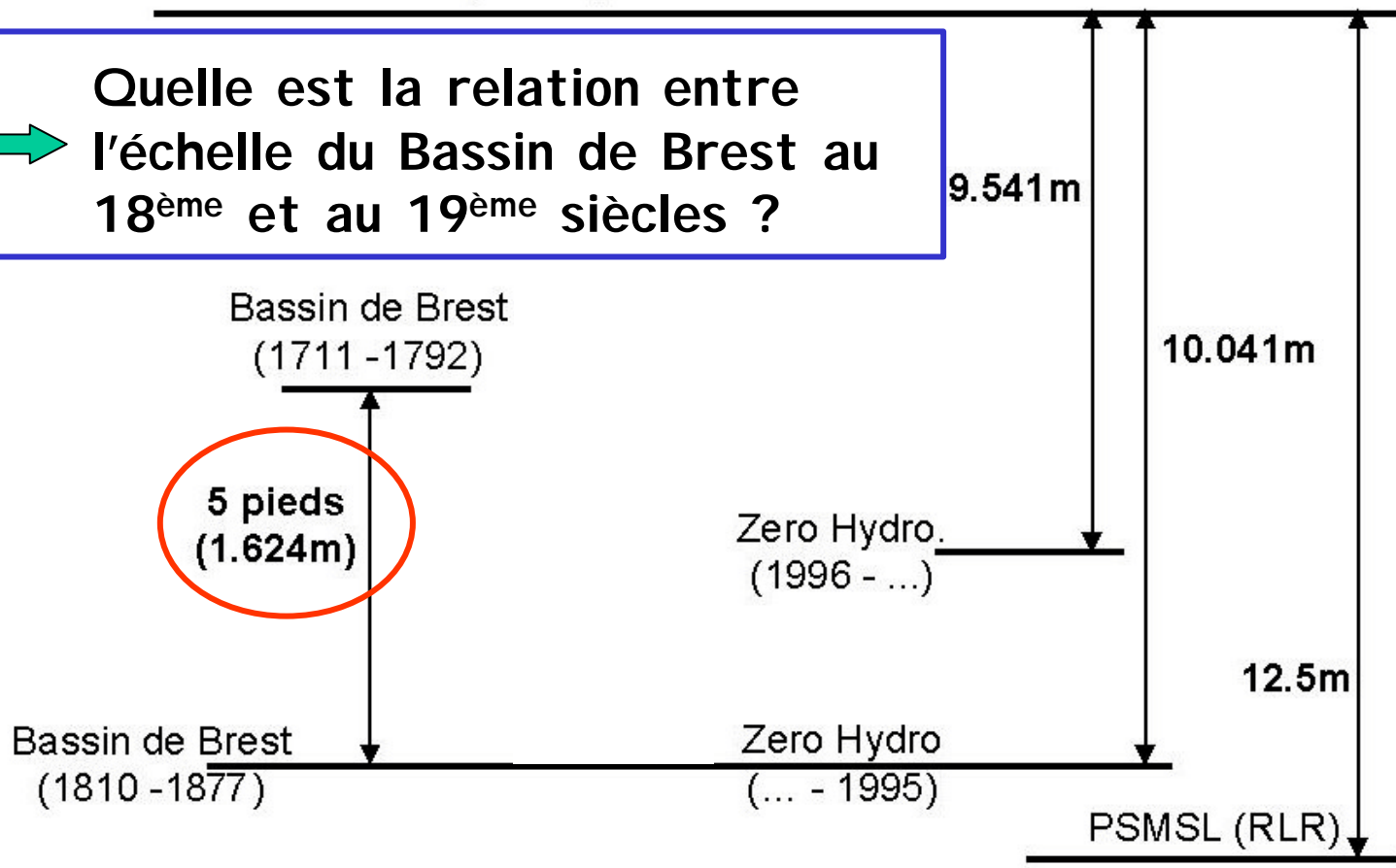


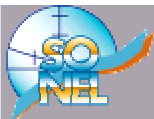


Relation entre les différentes séries de mesures

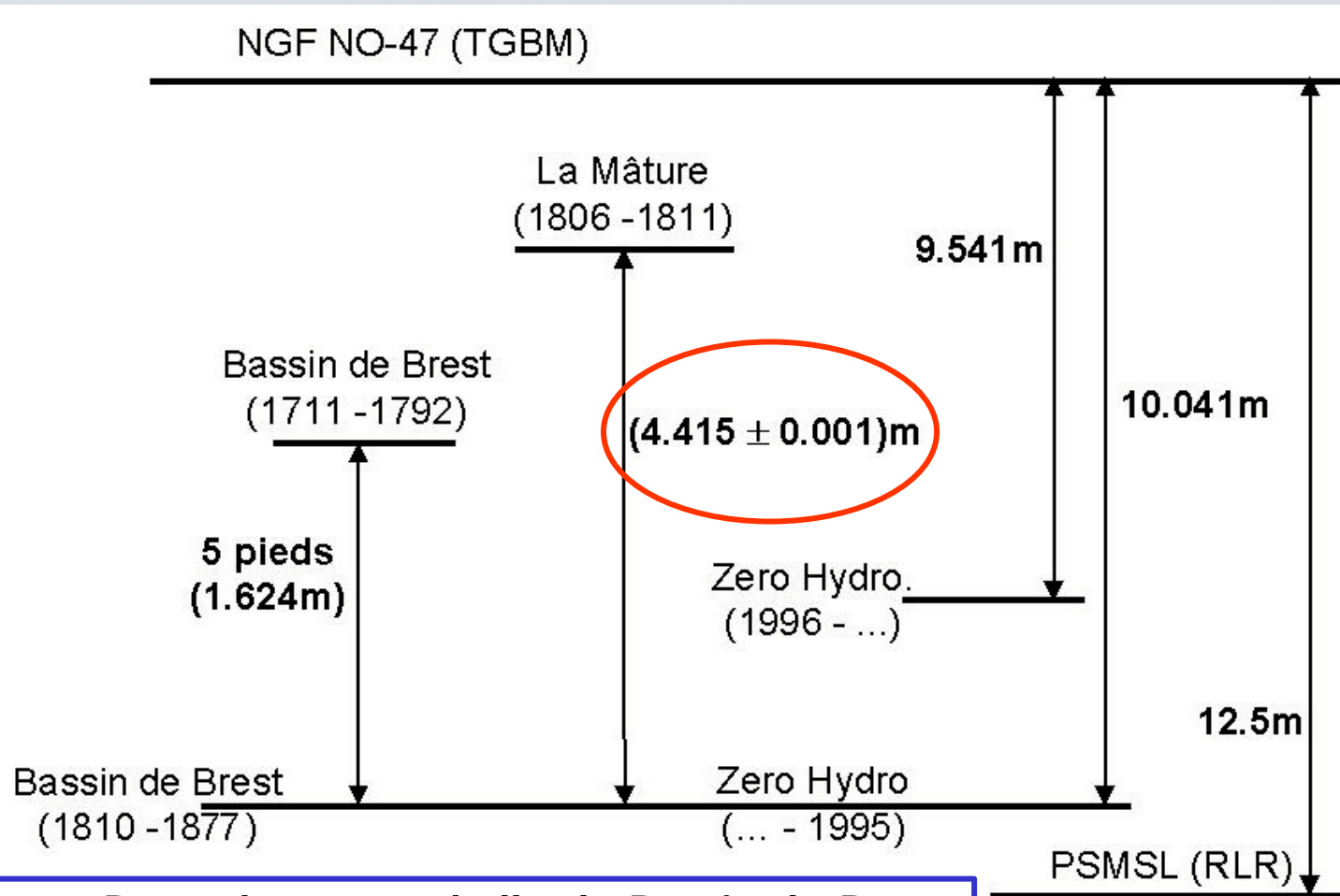
NGF NO-47 (TGBM)

→ Quelle est la relation entre l'échelle du Bassin de Brest au 18^{ème} et au 19^{ème} siècles ?





Relation entre les différentes séries de mesures

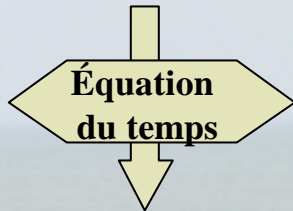


➔ Rattachement échelle du Bassin de Brest 19^{ème} avec observations de la mâture



Question de temps: du temps solaire vrai au temps universel

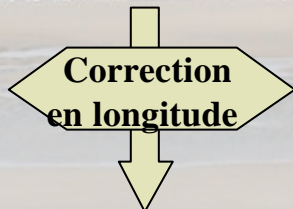
Temps Solaire
Vrai



Temps Solaire
Moyen



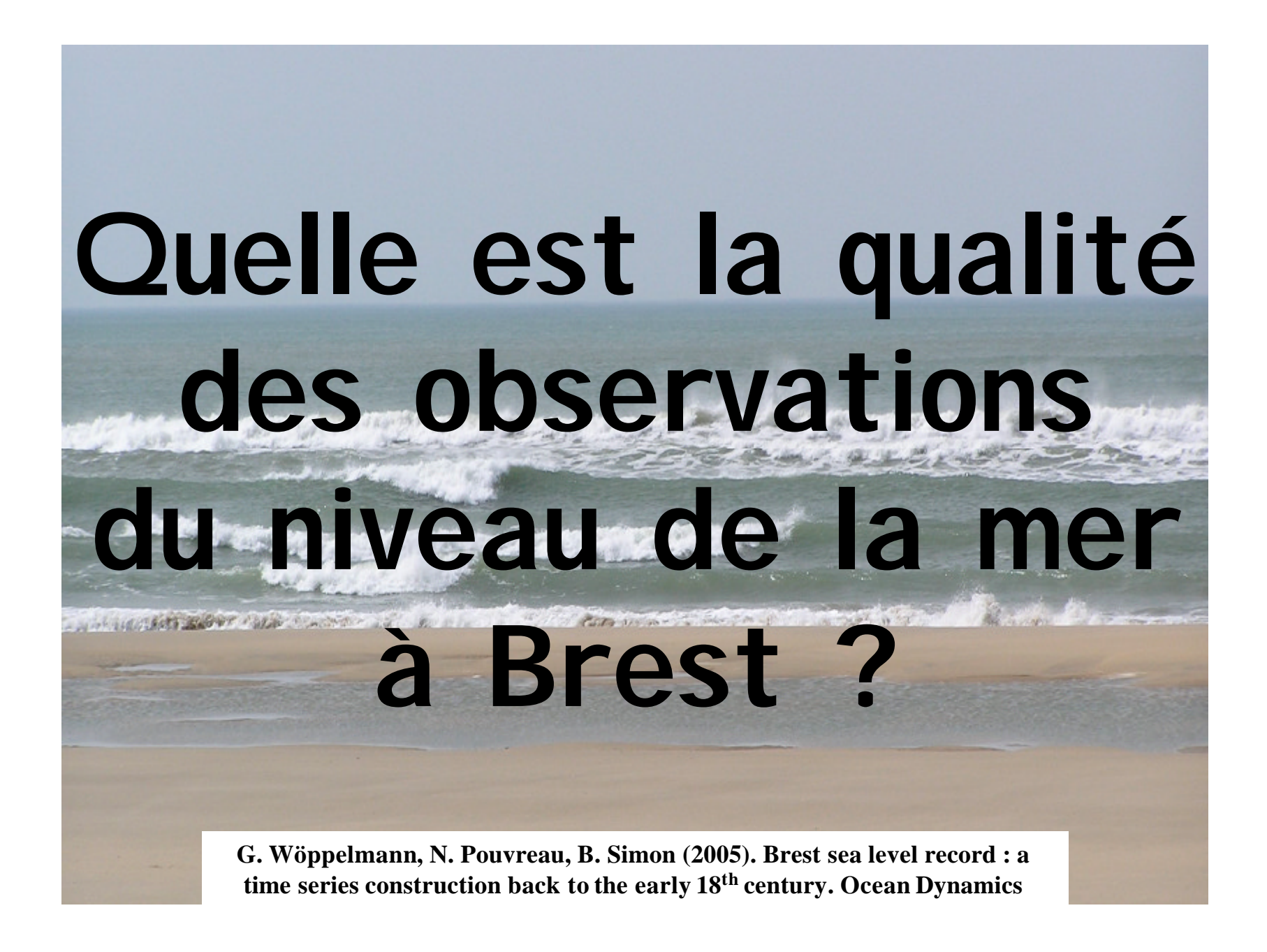
Temps
Civil



Temps
Universel

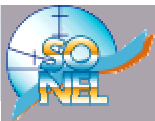
**Temps utilisés pour les observations
du niveau de la mer à Brest :**

- De 1692 à 1828 : Temps Solaire Vrai
- De 1828 à 1837 : Temps Solaire Moyen
- De 1846 à 1897 : Temps Solaire Vrai
- De 1898 à 1914 : Temps Solaire Moyen
- De 1898 à 1991 : Temps Civil
- Depuis 1991 : Temps Universel

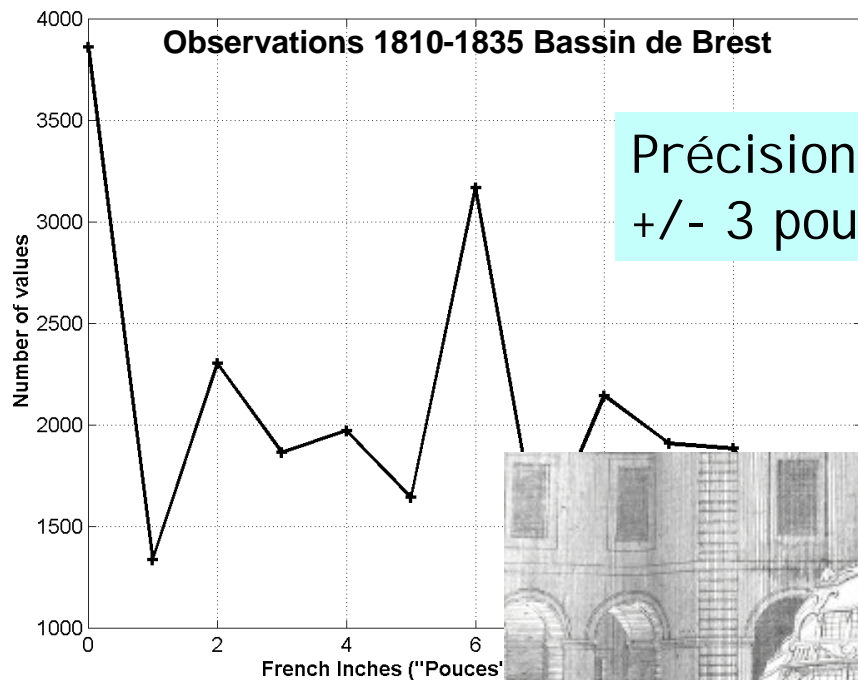


Quelle est la qualité des observations du niveau de la mer à Brest ?

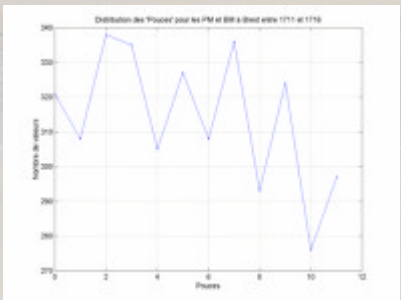
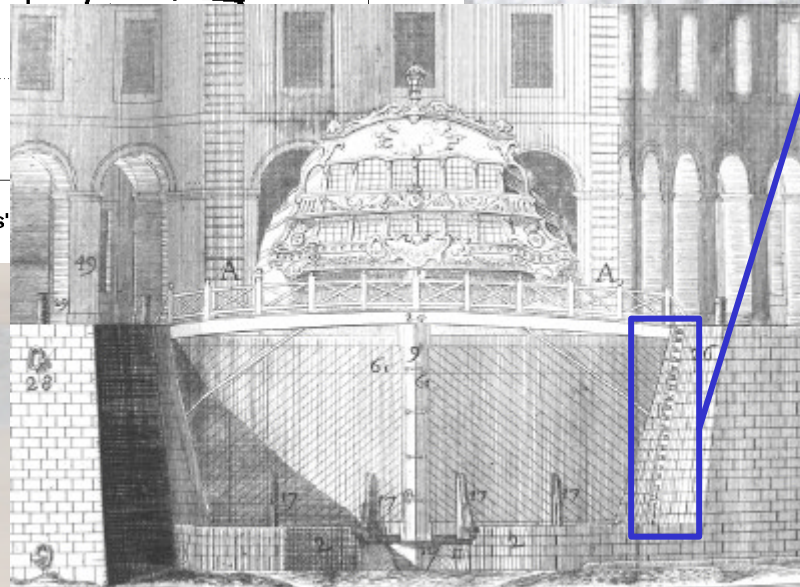
G. Wöppelmann, N. Pouvreau, B. Simon (2005). Brest sea level record : a time series construction back to the early 18th century. *Ocean Dynamics*



Qualité des observations : "Distribution des pouces" - estimation des arrondis



Précision des hauteurs
+/- 3 pouces ~ 8.1 cm



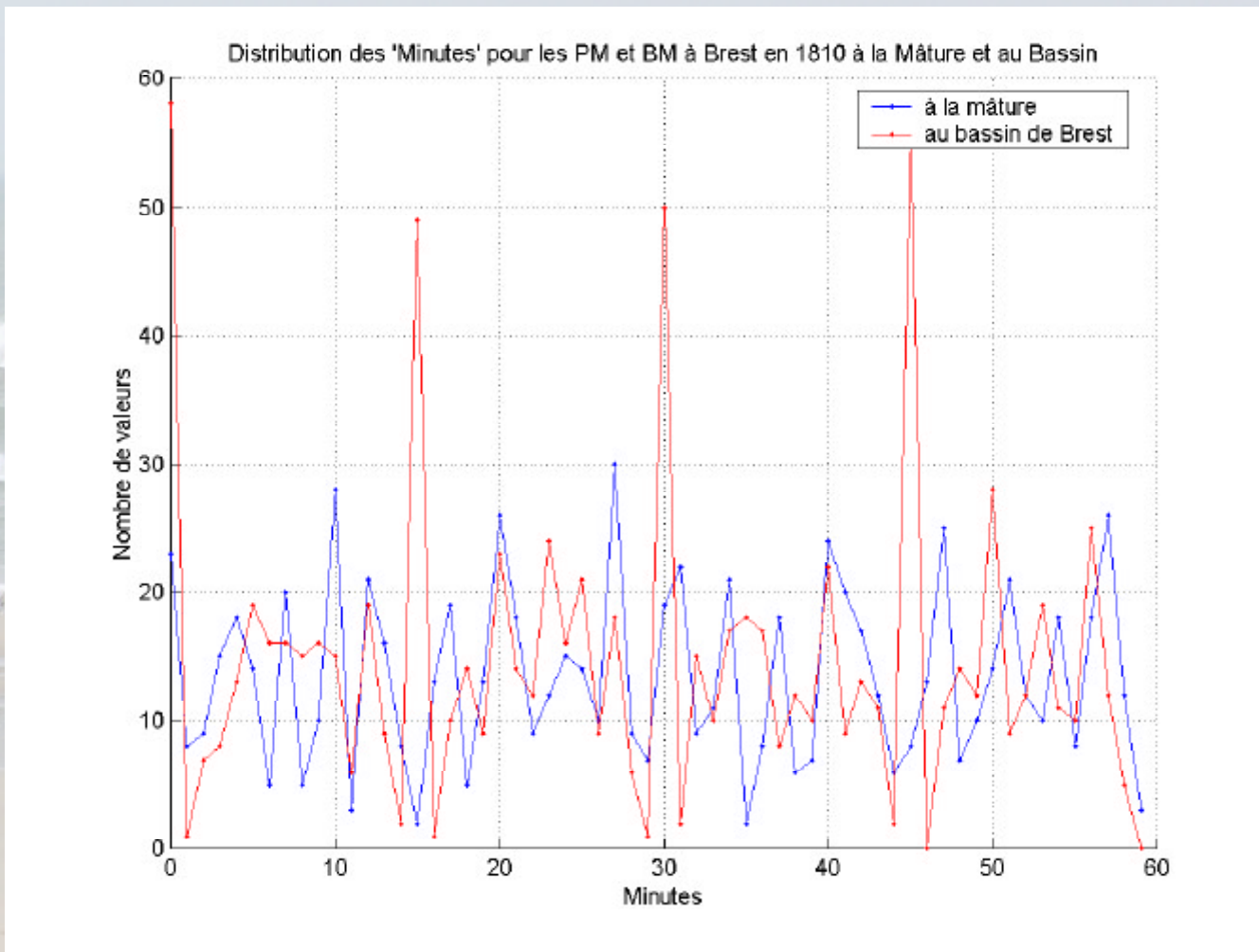
Observations 1807-1811 Mâtüre

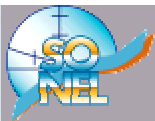
SHD, Marine Vincennes. ATR180 : Description des trois formes du port de Brest, bâties, dessinées et gravées en 1757 par M. Choquet ingénieur ordinaire de la marine. 1762, planche 4.



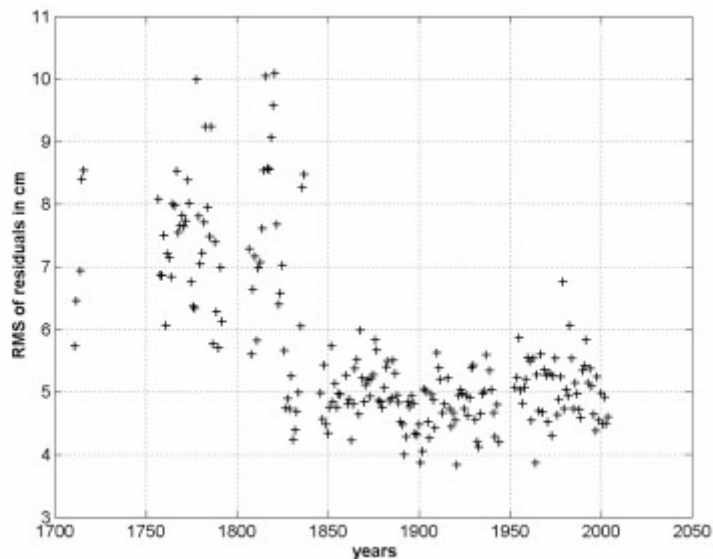
Qualité des observations : "Distribution des minutes" - estimation des arrondis

Exemple : année 1810. Observations communes au Bassin de Brest et à la Mâtüre



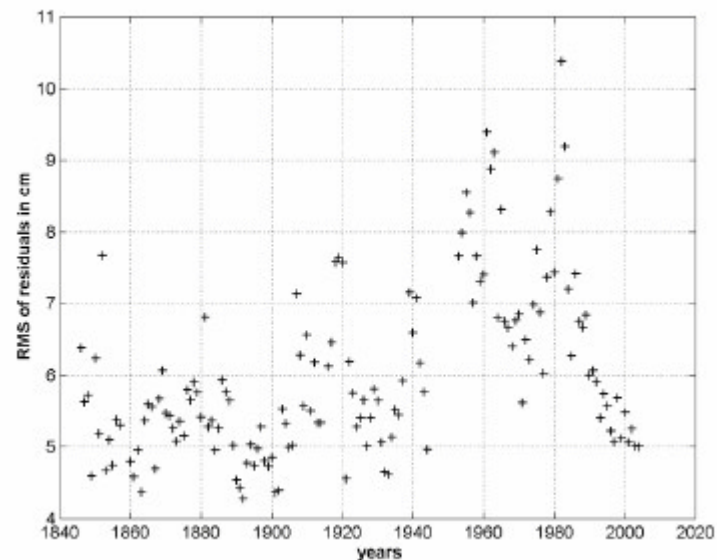


Contrôle - qualité des observations : "Résidus en hauteur"



	moyenne
1711 – 2004	5,7 cm
1711 – 1835	7,2 cm
1846 - 2004	4,9 cm

**Observations
Pleines et basses mer**



	moyenne
1846 – 2004	6,0 cm
1950 - 1990	7,5 cm
1990 - 2004	5,5 cm

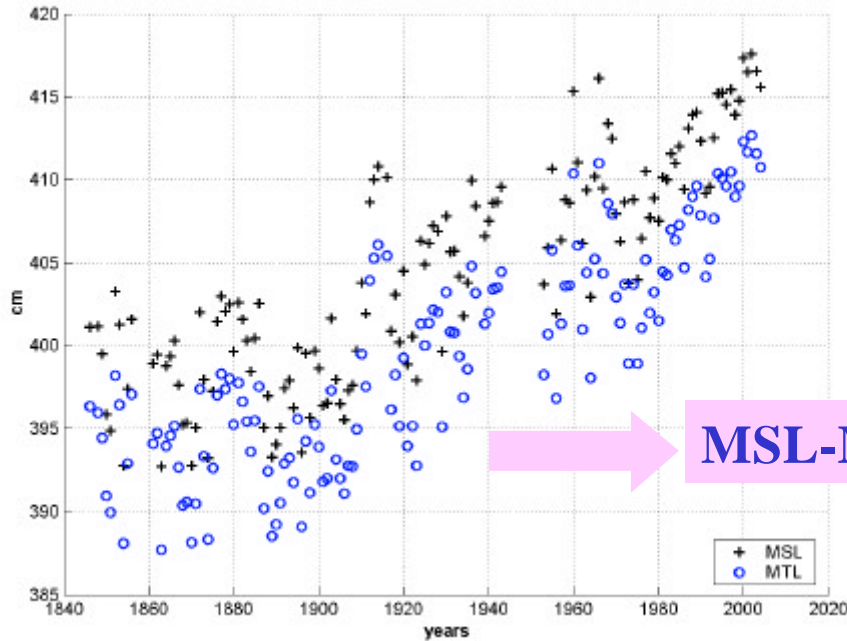
Observations horaires

A photograph of a beach with waves crashing onto the shore under a clear sky. The text is overlaid on the image.

**Valorisation des
observations
historiques
du niveau de la mer
à Brest**



Tendances MSL et MTL identiques ?



Bouquet de la Grye

**MSL-MTL
= 2.90 cm**

Annales hydrographiques, 1890

MSL-MTL = 2.54 +/- 0.58 cm

$$MSL - MTL = A_{M_4} \cos(2 \cdot g_{M_2} - g_{M_4}) + A_{M_8} \cos(4 \cdot g_{M_2} - g_{M_8}) + \dots$$

(Pugh 1987, Simon 2005)

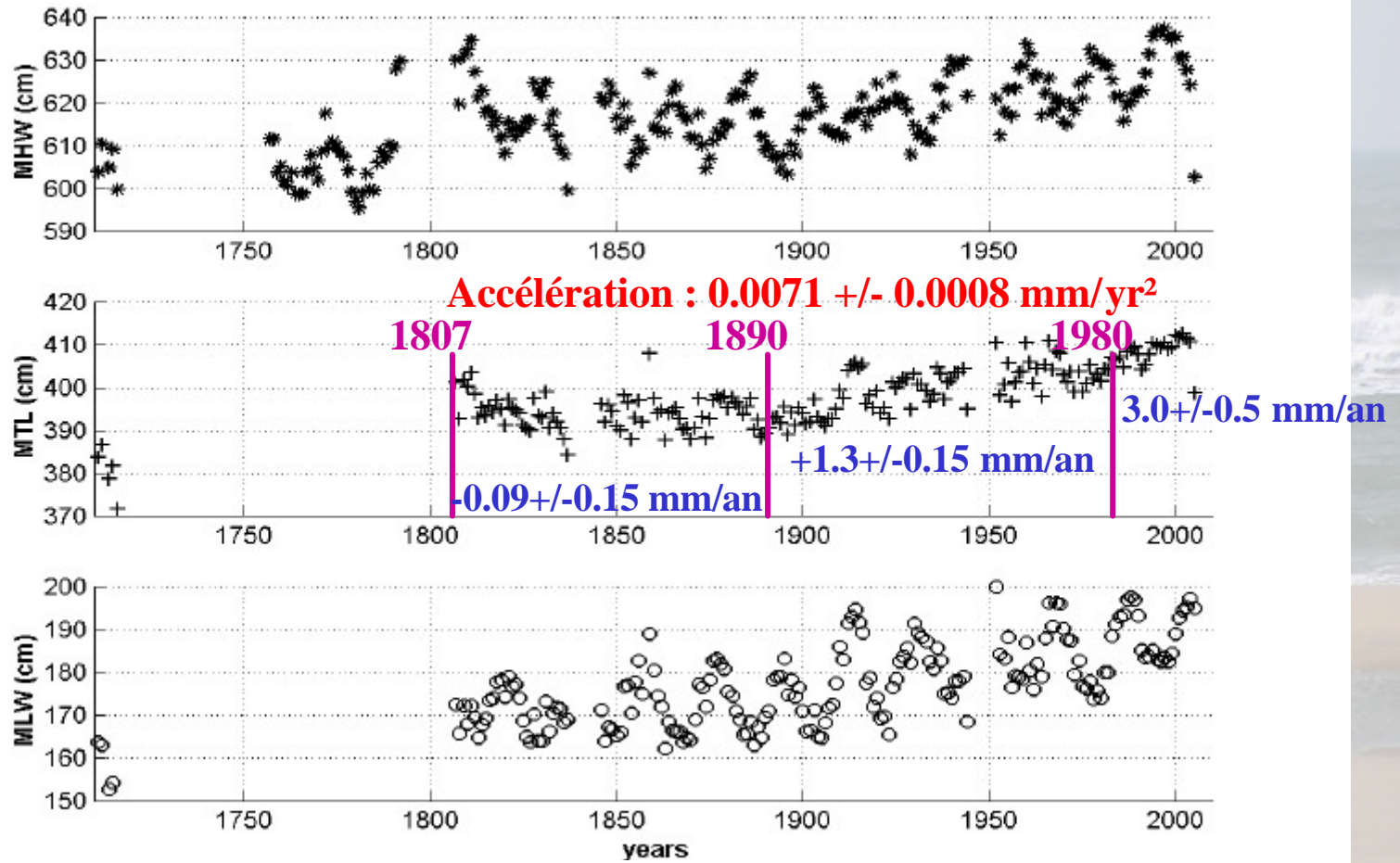


MSL - MTL = 2.30 cm

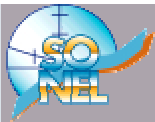
G. Wöppelmann, N. Pouvreau, B. Simon (2005). Brest sea level record : a time series construction back to the early 18th century. Ocean Dynamics



Étude des variations séculaires à Brest

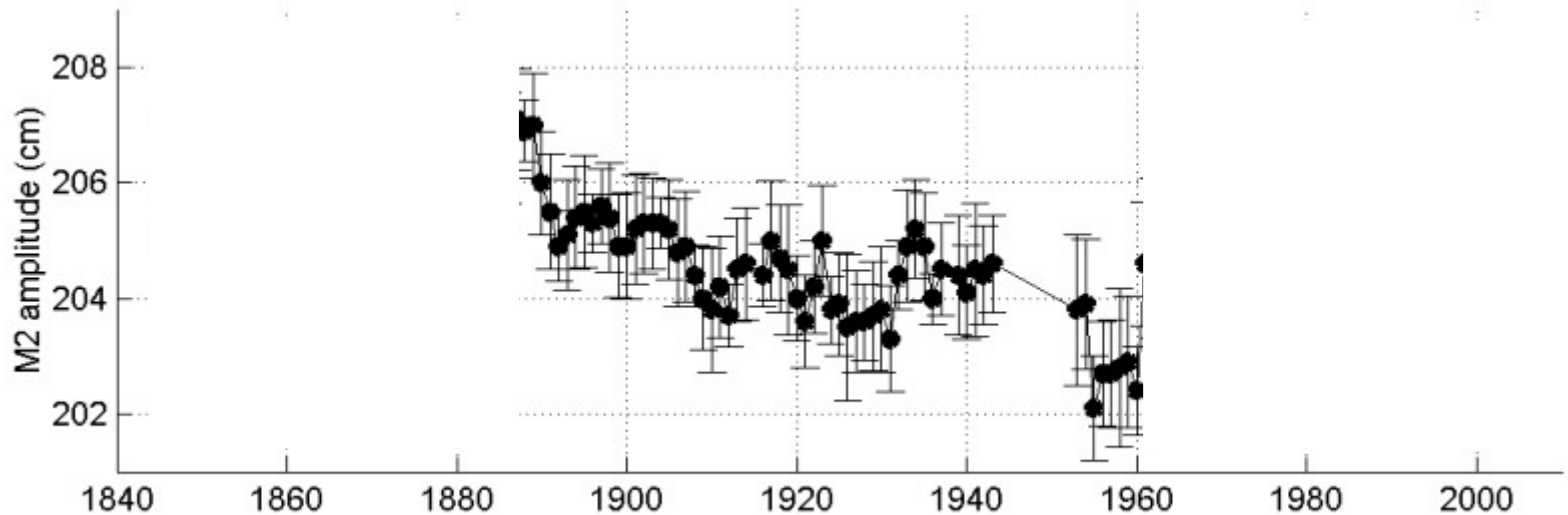


G. Wöppelmann, N. Pouvreau, B. Simon (2005). Brest sea level record : a time series construction back to the early 18th century. Ocean Dynamics



Évolution de l'amplitude de l'onde de marée M2 à Brest

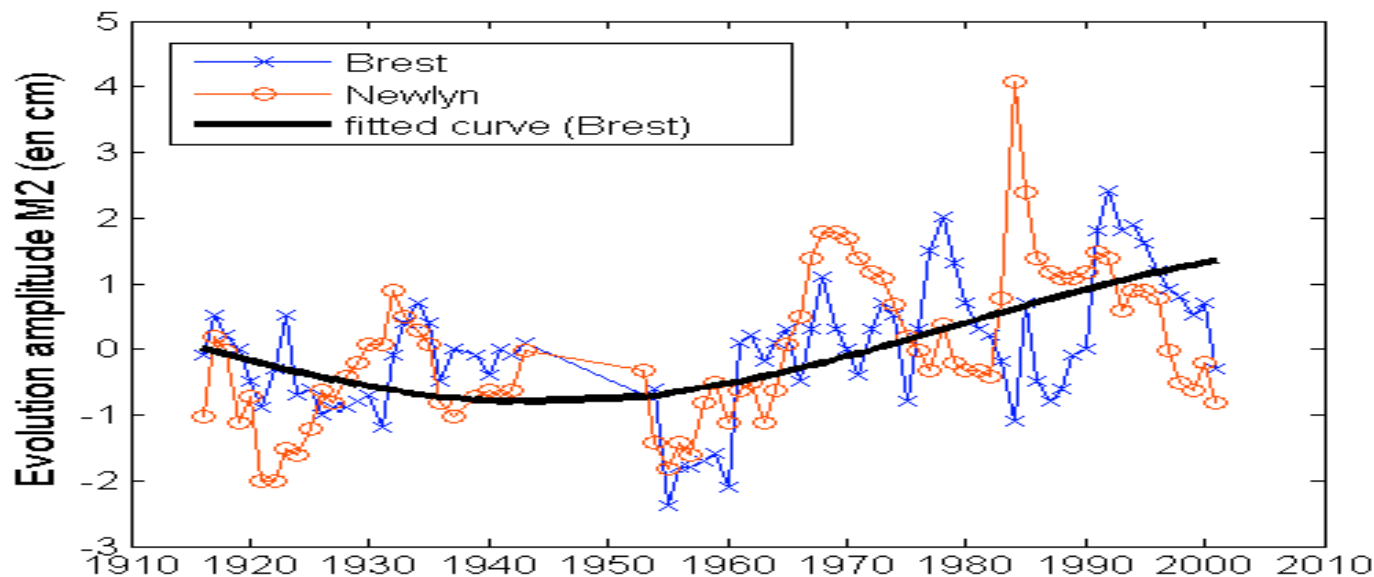
- Cartwright (1972) concluait à une diminution significative et régulière de l'amplitude de l'onde M2 (1% par siècle)



- Si phénomène périodique : - Période : 141 ± 5 ans
- Amplitude : 11 ± 1 cm

(Résultat obtenu par un ajustement non linéaire en amplitude de la période et de la phase d'une fonction sinusoïdale en appliquant l'algorithme de Levenberg-Marquardt)

N. Pouvreau, B. Martin, B. Simon, G. Wöppelmann. Évolution de l'onde semi-diurne M2 de la marée à Brest de 1846 à 2005. CRAS (soumis)



La courbe sinusoidale provient de l'ajustement non linéaire des valeurs de Brest seules.

-1916-2001 augmentation de l'onde M2 : 15 +/- 4 cm/siècle à Brest
21 +/- 4 cm/siècle à Newlyn

N. Pouvreau, B. Martin, B. Simon, G. Wöppelmann. Évolution de l'onde semi-diurne M2 de la marée à Brest de 1846 à 2005. CRAS (soumis)

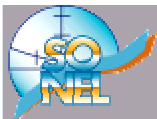


Conclusions

- ➔ Découverte de nouvelles données à Brest ;
- ➔ Mise en forme numérique ;
- ➔ Mise en place d'outils et méthodes pour évaluer leur qualité ;
- ➔ Étude des tendances séculaires ;
- ➔ Question sur les ondes semi diurnes ;
- ➔ Quid sur les observations météorologiques (1842-1944) ;

A small, rectangular image of a historical data table, likely a meteorological record from the period 1842-1944 mentioned in the text. The table is densely packed with columns and rows of text, representing numerical data and possibly dates or locations.





Qualité des observations : Brest 1949 - 1952

CONTEXTE :

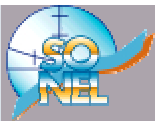
- Marégrammes découverts à l'EPSHOM en août 2005 ;
- Numérisation réalisée à l'EPSHOM.

LIMITES :

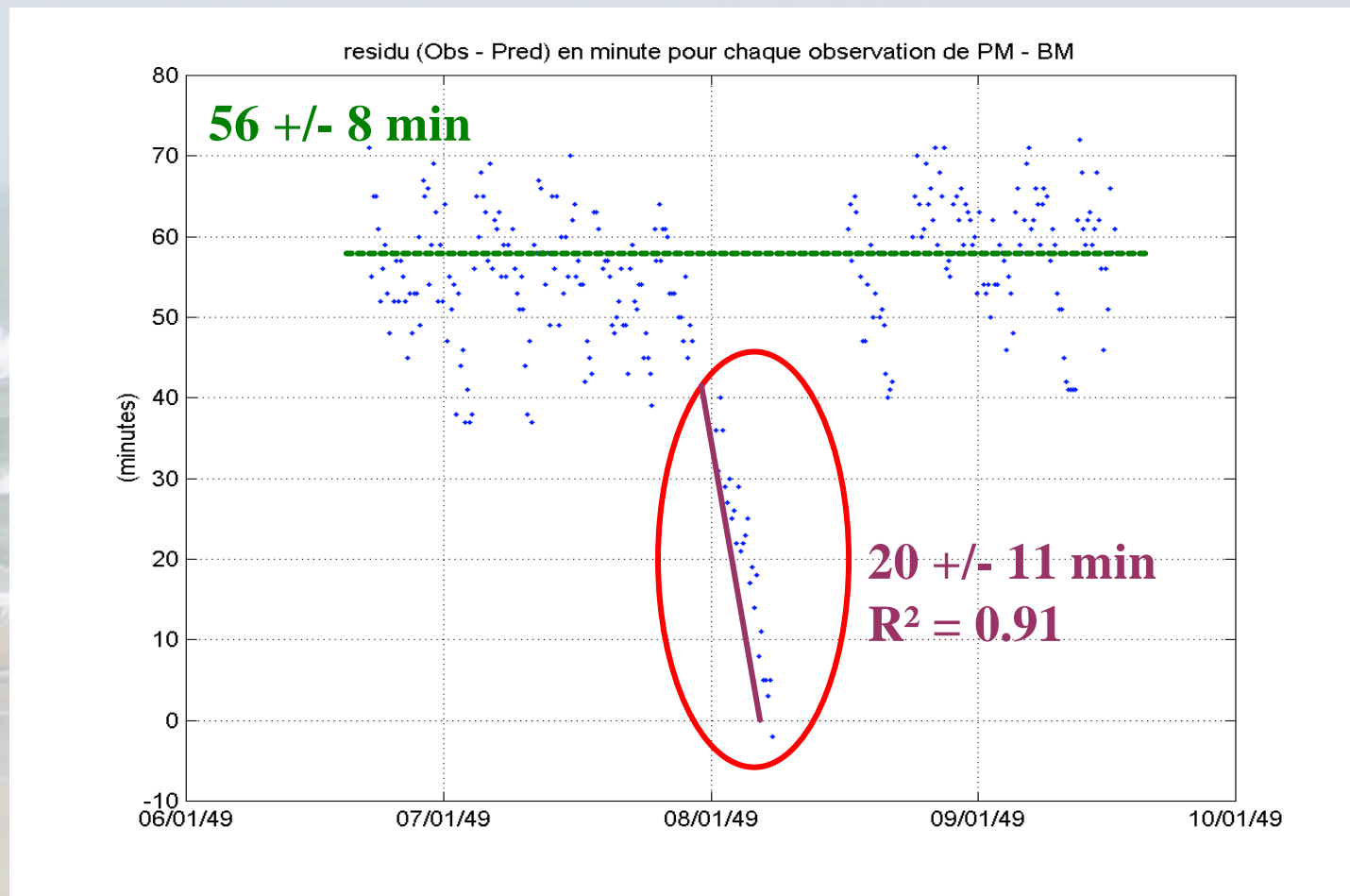
- Aucune fiche de contrôle n'est associée aux marégrammes;
- De nombreux marégrammes ont été écartés lors de la numérisation à cause de nombreuses anomalies;
- La localisation précise des appareils n'a pas encore été trouvée.

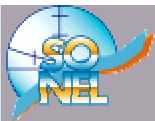
APPAREILS UTILISES :

- Deux appareils ont été utilisés pour les mesures :
 - OTT
 - FUESS



Qualité des observations : exemple entre 1949 - 1952





Qualité des observations : exemple entre 1949 - 1952

