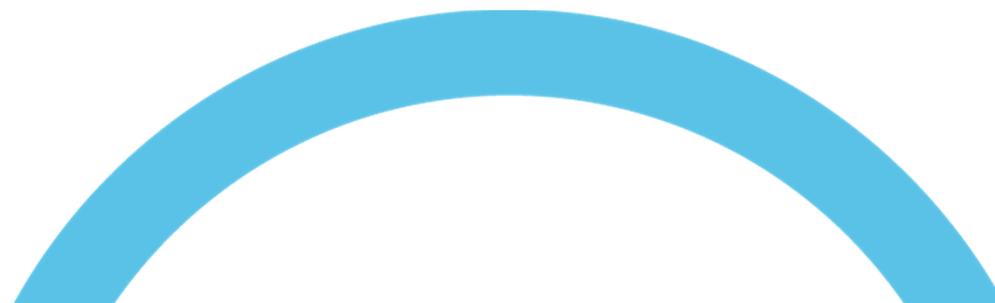




Les références verticales maritimes

Legouge Raphaël

12.04.17



LA MARÉE

C'EST QUOI AU JUSTE ?



LA MARÉE



Brest
Marée basse
118

LA MARÉE



Brest
Marée haute
118

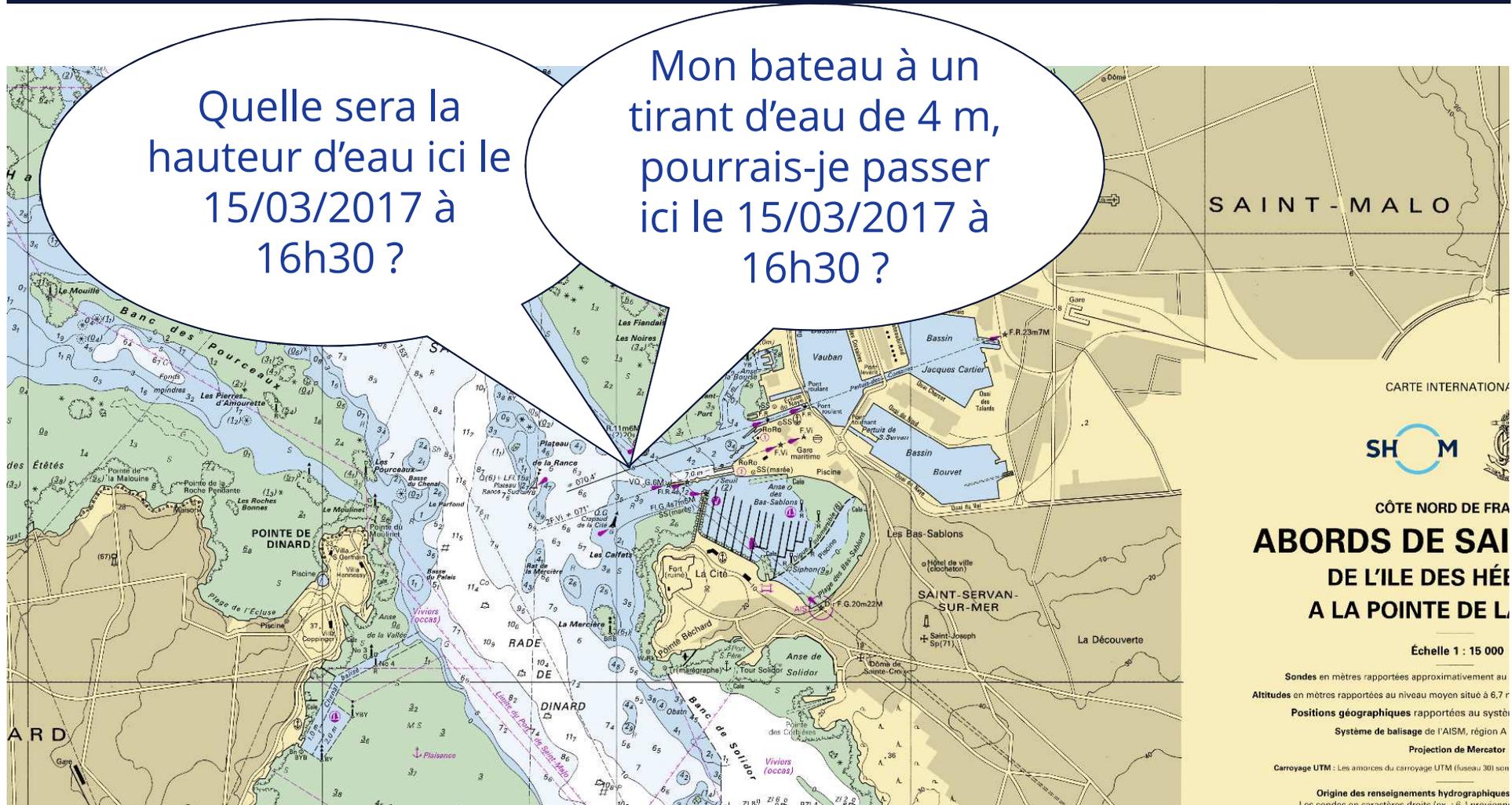
4



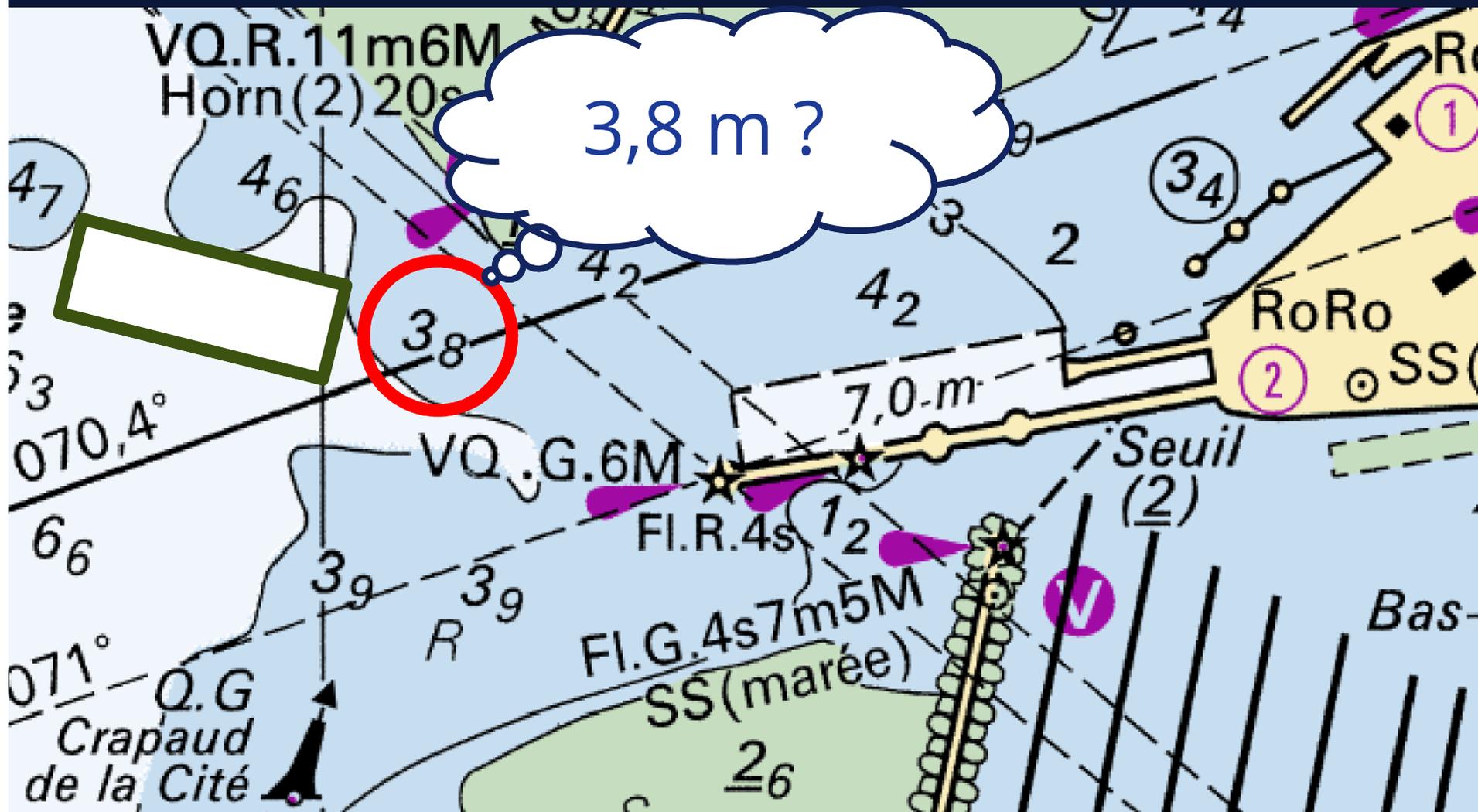
EN PRATIQUE

COMMENT LIRE UNE CARTE ?

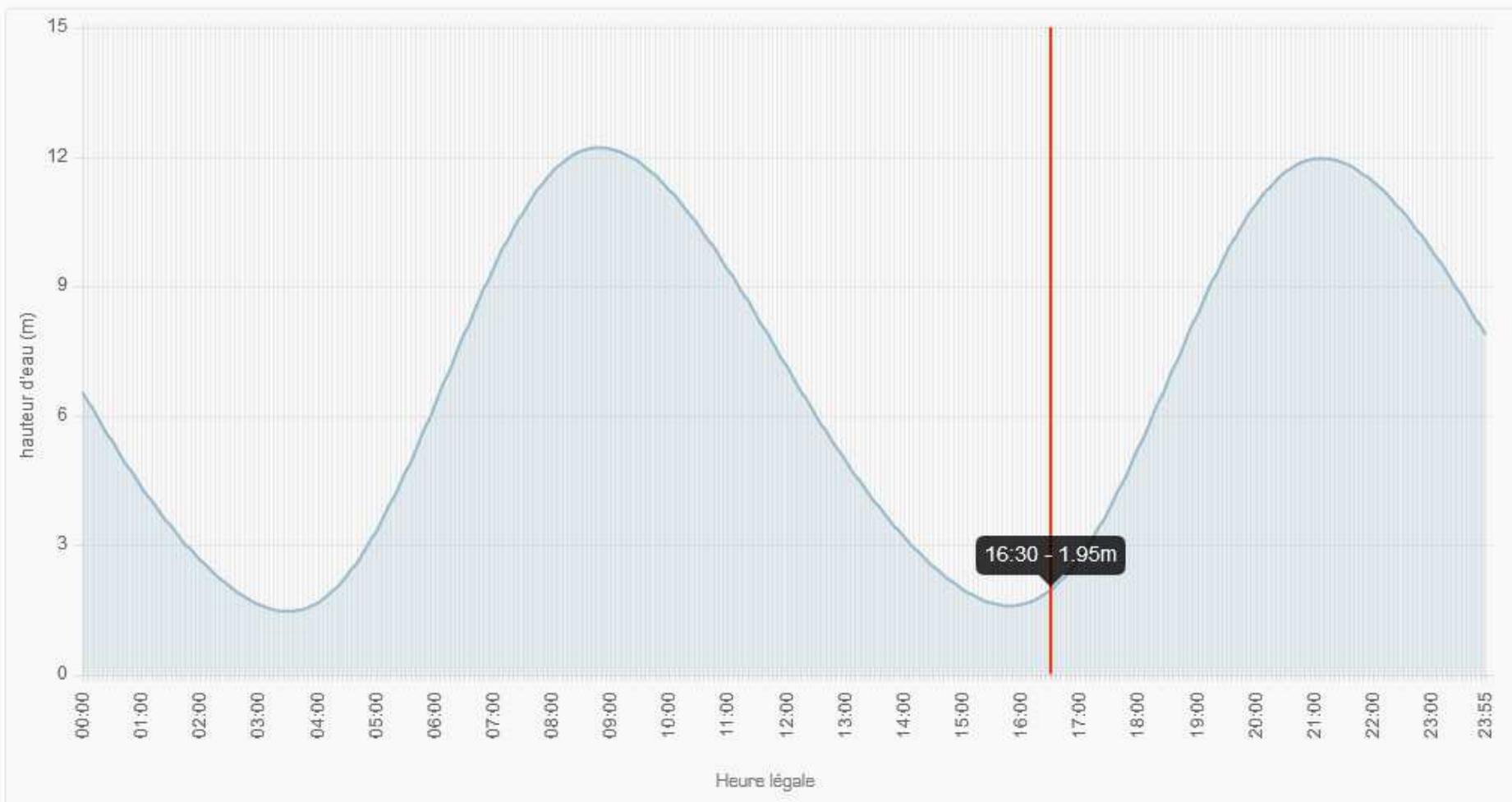




Extrait de la carte marine 7130



Extrait de la carte marine 7130



Extrait de marea.shom.fr – Port de Saint Malo le 15/03/2017

EN PRATIQUE



4m

1,95 m

3,8 m

ZH

- **Cartes et marée, même référence**
- **= Zéro Hydrographique**
- **Sécurité de la navigation**
 - => Marée > 0
 - => Profondeurs cartes = Minimum d'eau



LE ZÉRO HYDROGRAPHIQUE

OÙ SE TROUVE-T-IL ?



- **Proche ZH connu**

- Mesures simultanées (> ~ 10 j)
- Concordance
- « Propagation du ZH »

- **Autres cas**

- Mesures longues (> 30 j)
- Analyse harmonique
- => NM, PBMA
- « Définition du ZH »

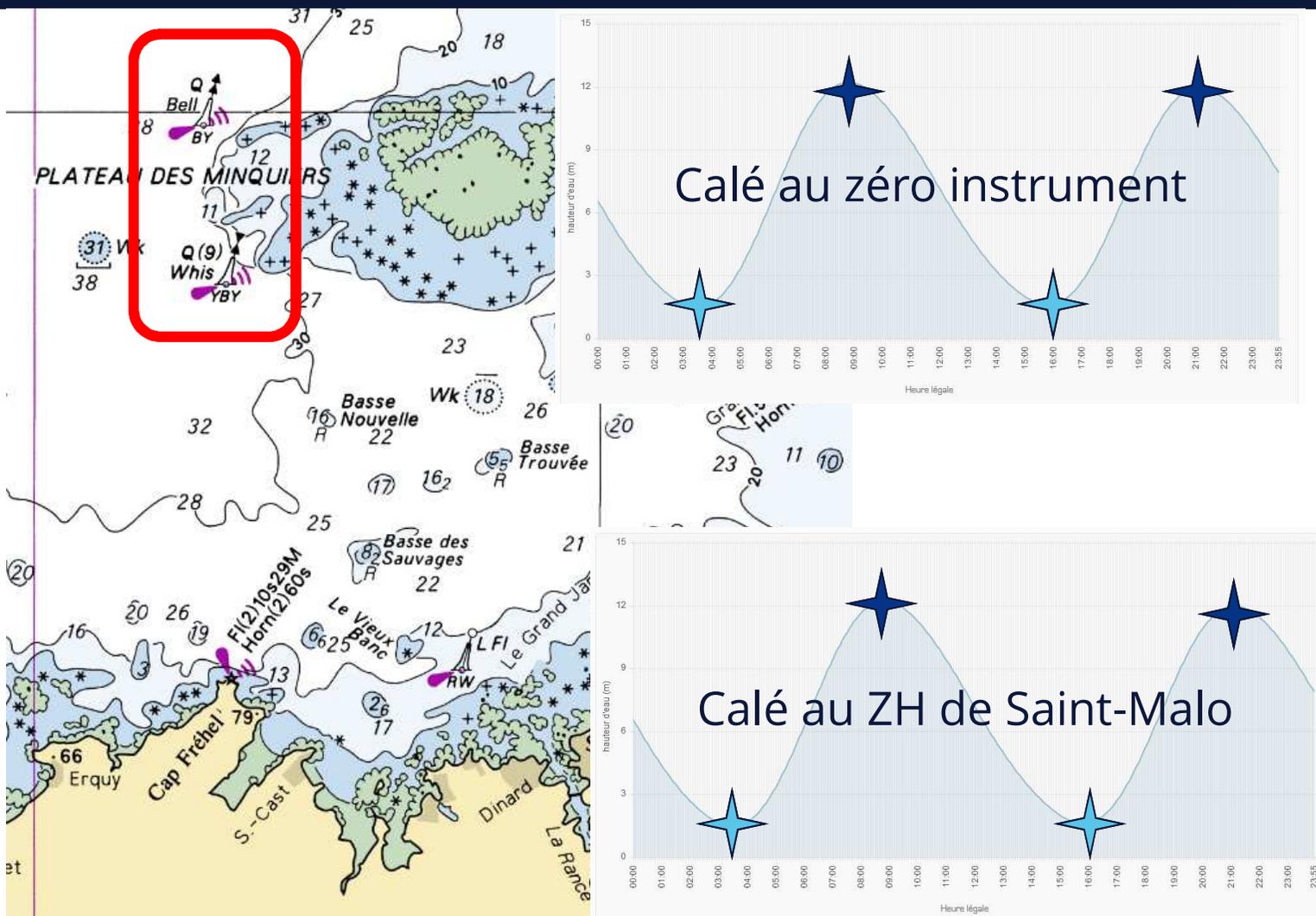


CONCORDANCE

« PROPAGATION DU ZH »

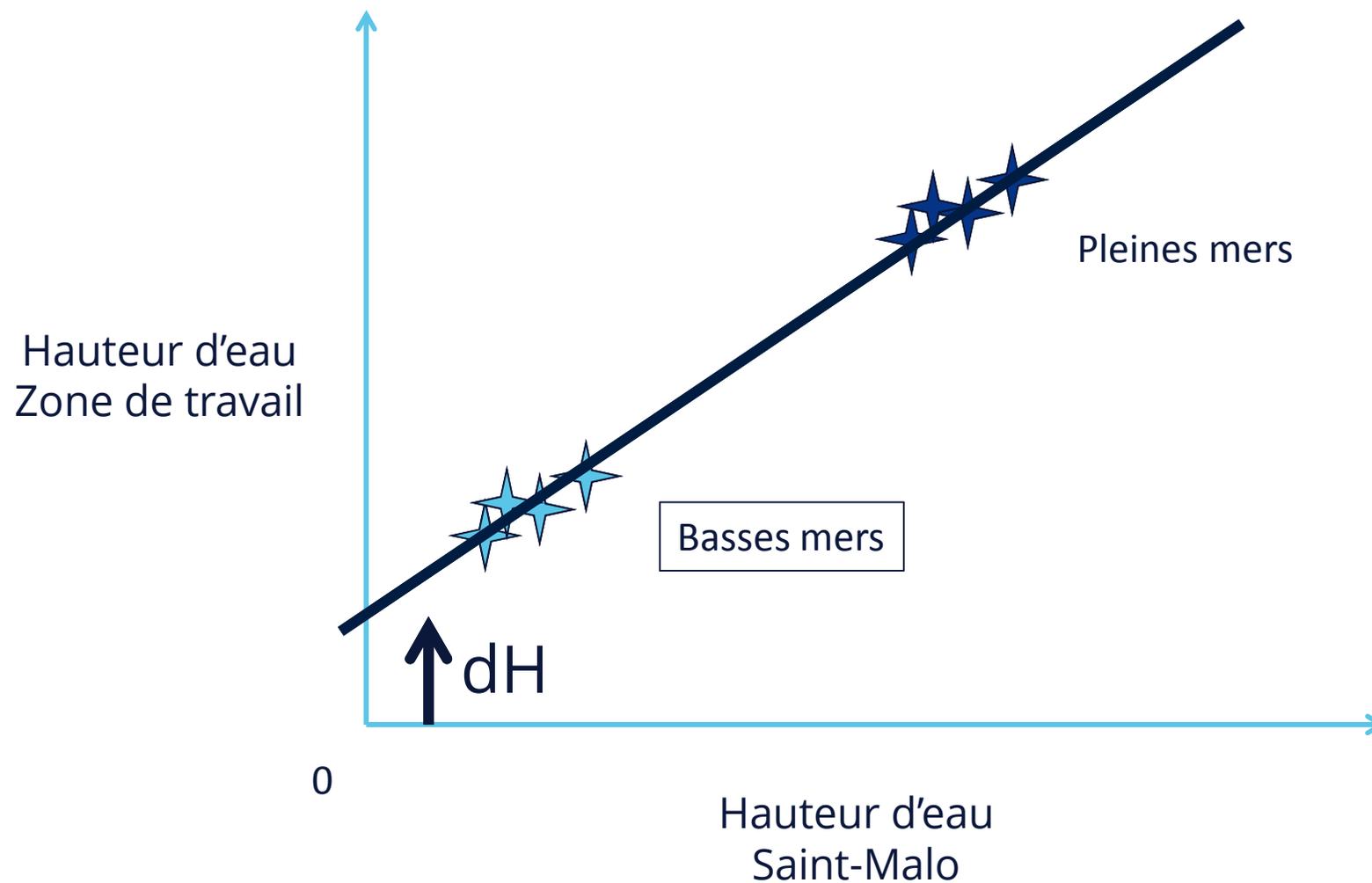


CONCORDANCE



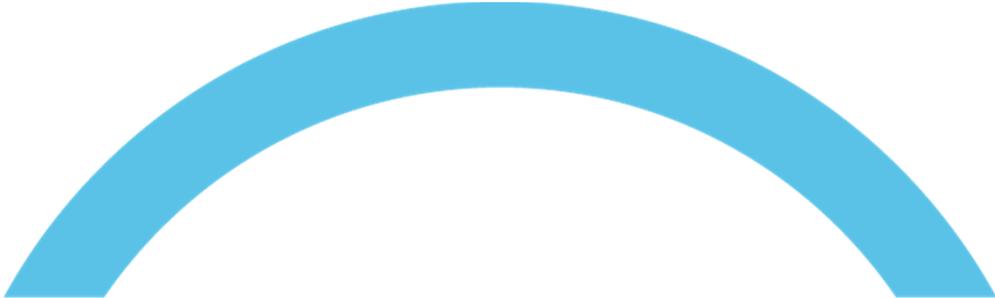
Extrait de la Carte Marine 7040

CONCORDANCE



- $dH \Rightarrow$ « Propagation ZH »
- \neq Même type de marée



A thick, light blue arc that curves downwards, positioned above the main title.

ANALYSE HARMONIQUE

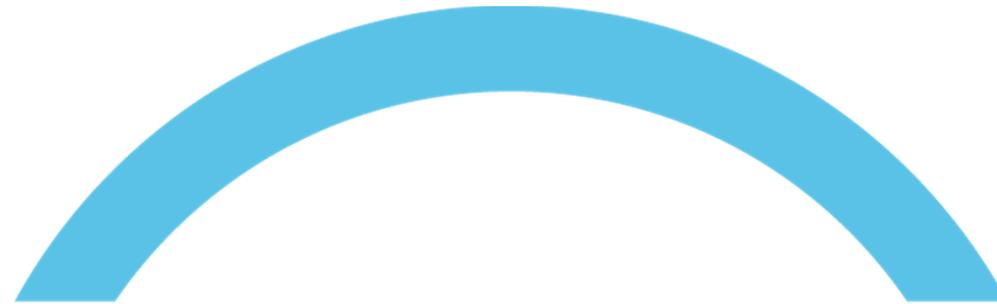
LORD KELVIN N'A PAS FAIT QUE DES THERMOMÈTRES

A thick, light blue arc that curves upwards, positioned below the subtitle.

- **Phénomène ondulatoire**
 - Somme d'ondes élémentaires
- **Décomposition de Fourier**
 - Obtention des paramètres

$$h(t) = NM + \sum_i A_i * \cos(\omega_i * t + \varphi_i)$$

- **Observations Longues (> 30 j)**
 - Différentier ω_i proches
 - Météo = bruit
- **$\{A_i, \varphi_i\}$ = composantes harmoniques**
 - Modèle de marée
 - => NM, PBMA, PHMA



PHMA / PBMA

LES BORNES D'UN MODÈLE DE MARÉE



- **Plus Hautes Mers Astronomiques**
- **Plus Basses Mers Astronomiques**
- **Utilisation modèle**
 - Paramètres élémentaires
 - => Position Lune et Soleil
 - => Maximisation de $h(t)$
 - Processus itératif

- **Détermination ZH / PBMA**
 - Cote arbitraire sous PBMA (~15 - 30 cm)
 - Puis définition « officielle » / repère de nivellement
- **Objectif**
 - = Marée toujours > 0
 - Indépendant modèle
 - X Nouvelles constantes => nouveau PBMA
 - X Mais ZH inchangé



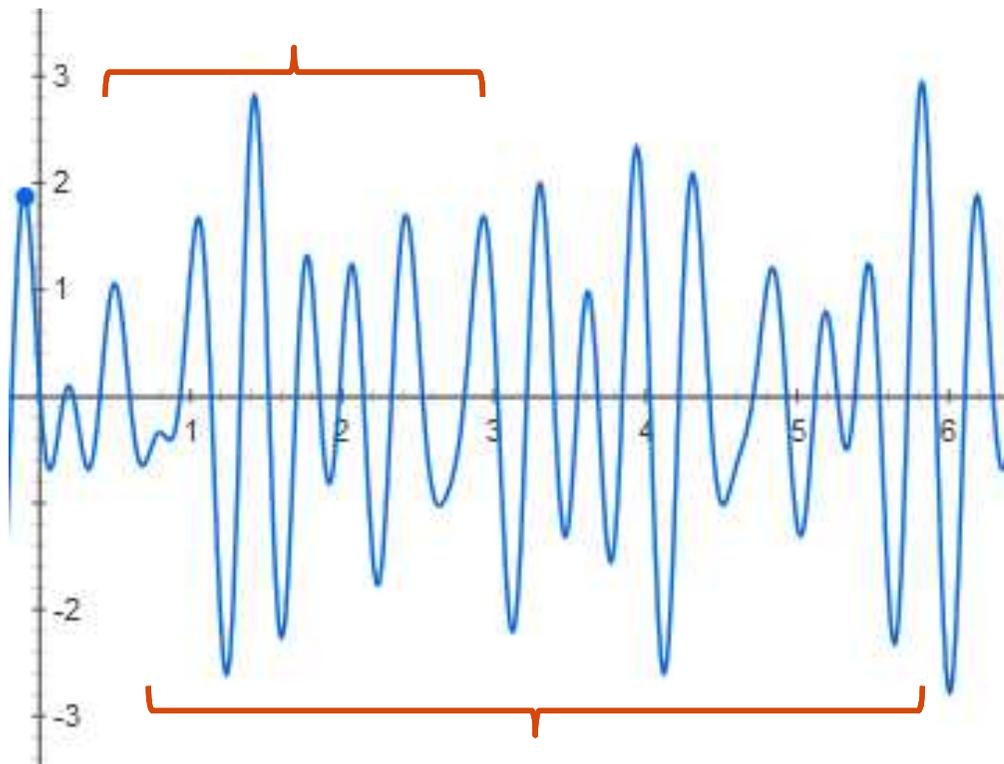
NIVEAU MOYEN

« LE » NIVEAU MOYEN



$$NM_{t_n, T} = \frac{1}{T} \int_{t_n - \frac{T}{2}}^{t_n + \frac{T}{2}} h(t) dt$$

$$NM_{i, N} = \frac{1}{N} \sum_{k=i}^{i+N} h_k$$

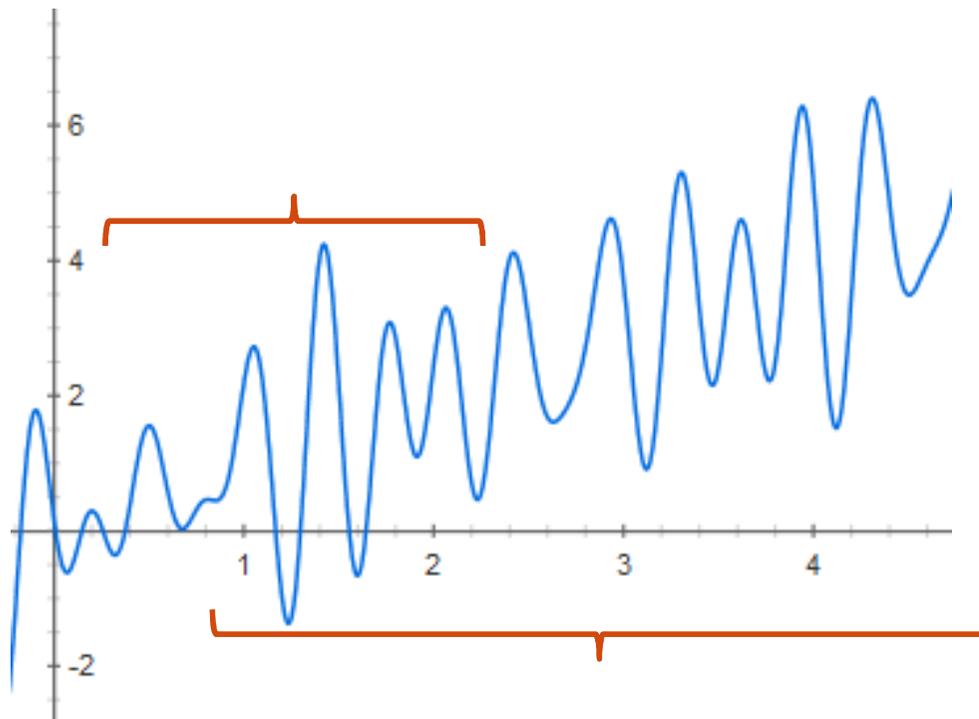


- Δ dépend de

- T (resp. N)
- t_n (resp. i)
- Météo

- **Solution**

- T (resp. N) très grand



- **Très sensible à**
 - Élévation niveau des mers
 - × ($\sim 1 - 2 \text{ mm /an}$)
- **Solution**
 - Lié à une date

TOUT BOUGE ! SAUF...



- **NM varie => PBMA varie**
- **ZH fixe => ZH / ref stable**

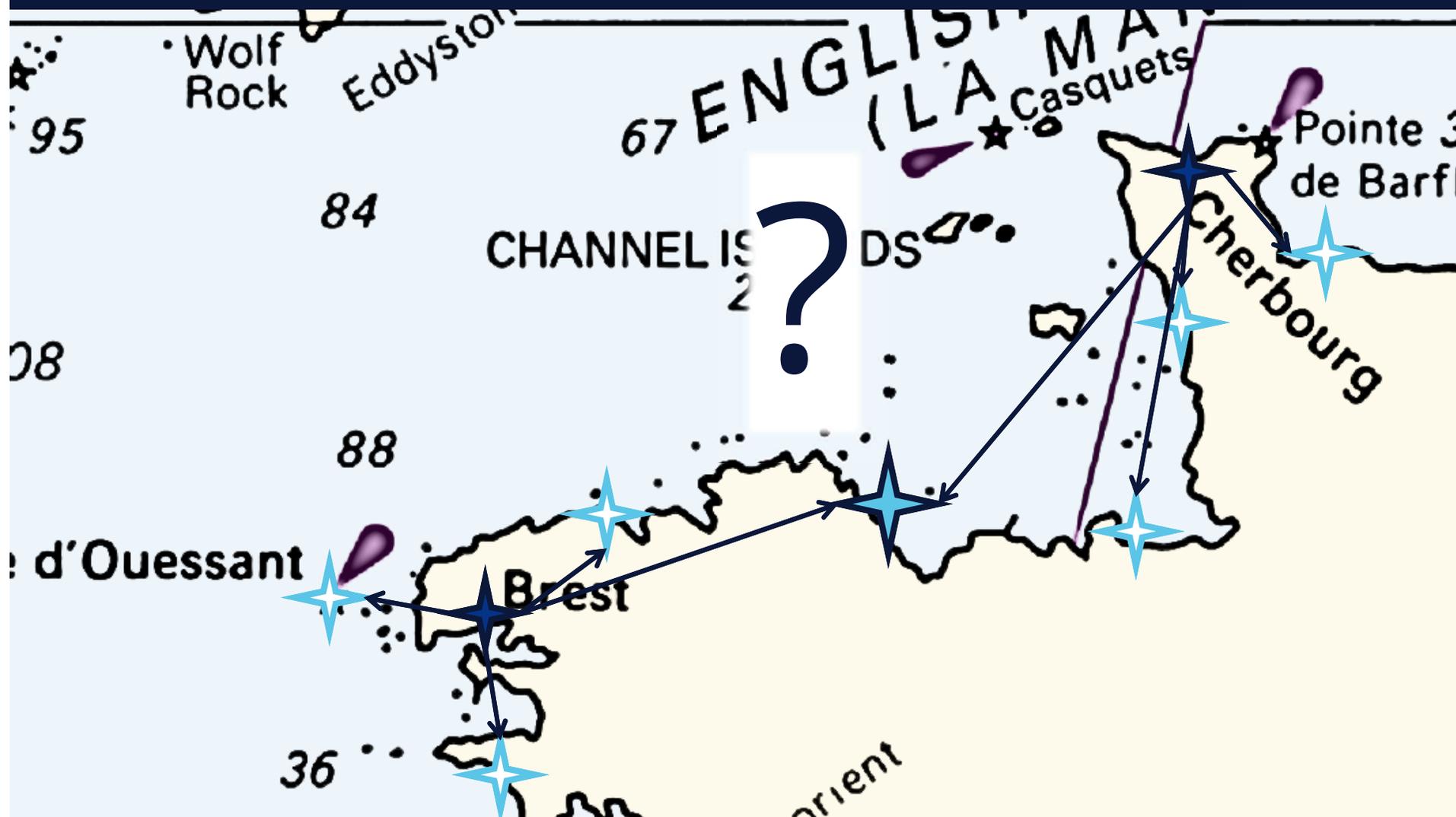




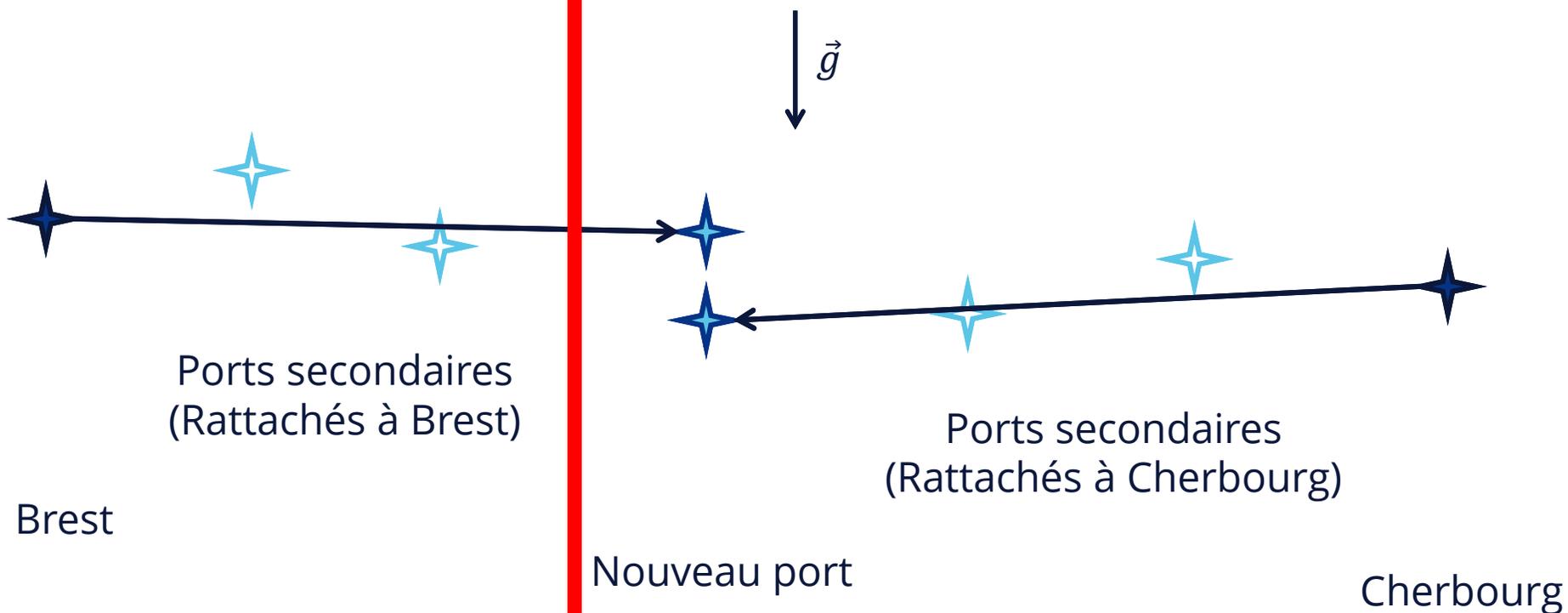
L'HISTOIRE

LES PROBLÈMES ARRIVENT





Extrait de la carte marine 6815

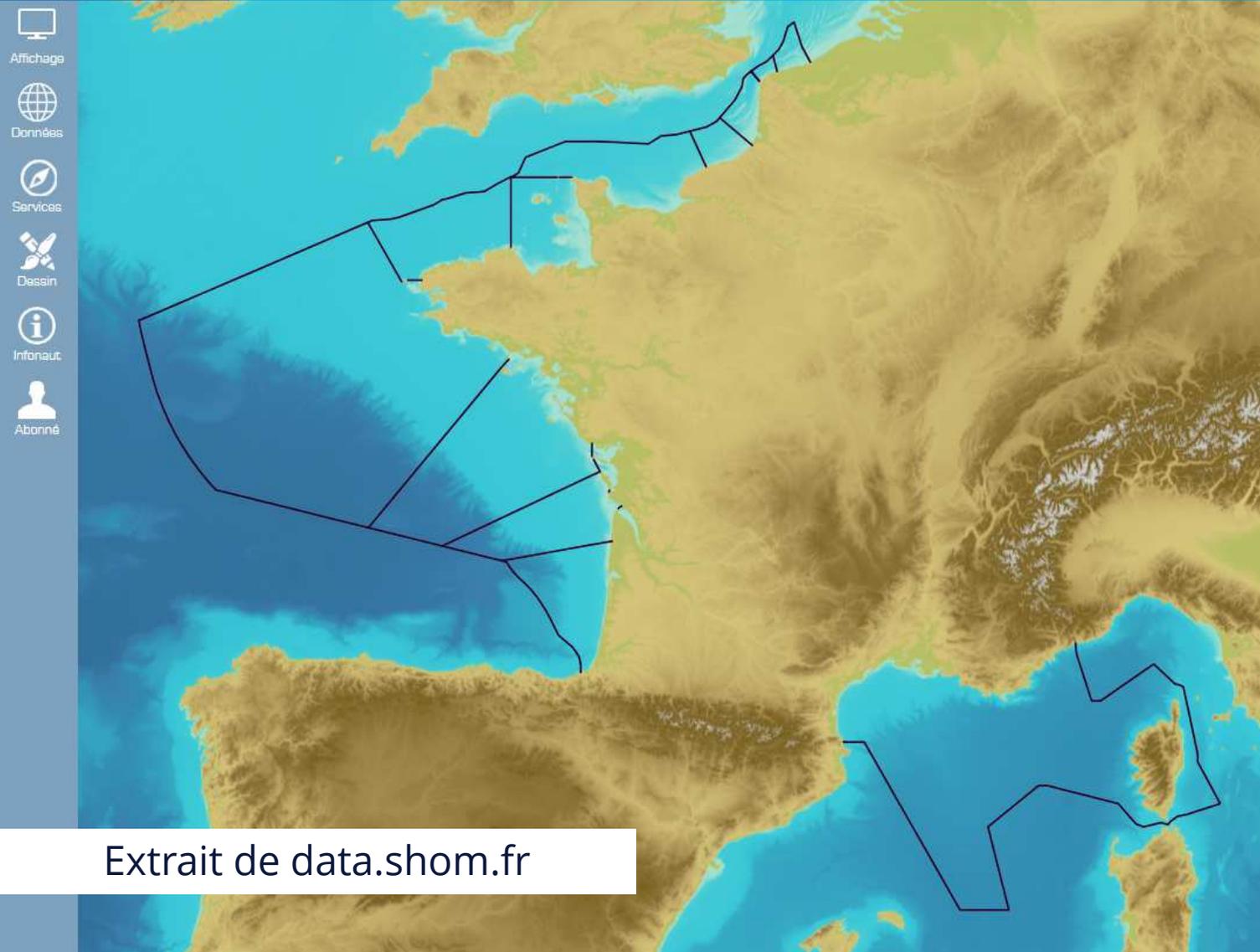


Zones de marées

LES ZONES DE MARÉE



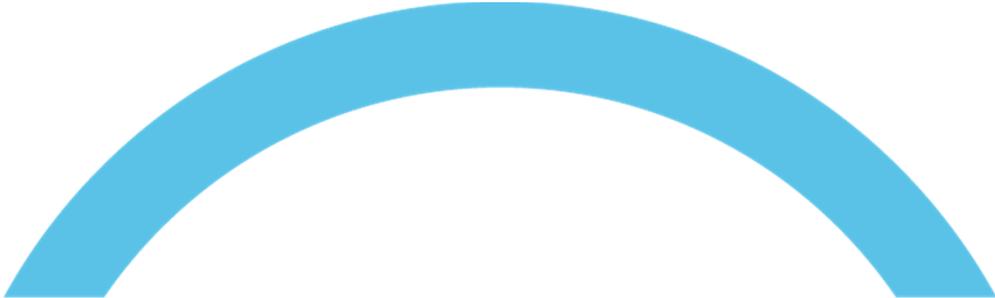
DATA.SHOM.FR
Information géographique maritime et littorale de référence



Extrait de data.shom.fr

Les réf

- **57 Ports de références**
 - Autant de zones de marées et de ZH associés
- **Dont 14 en métropole**

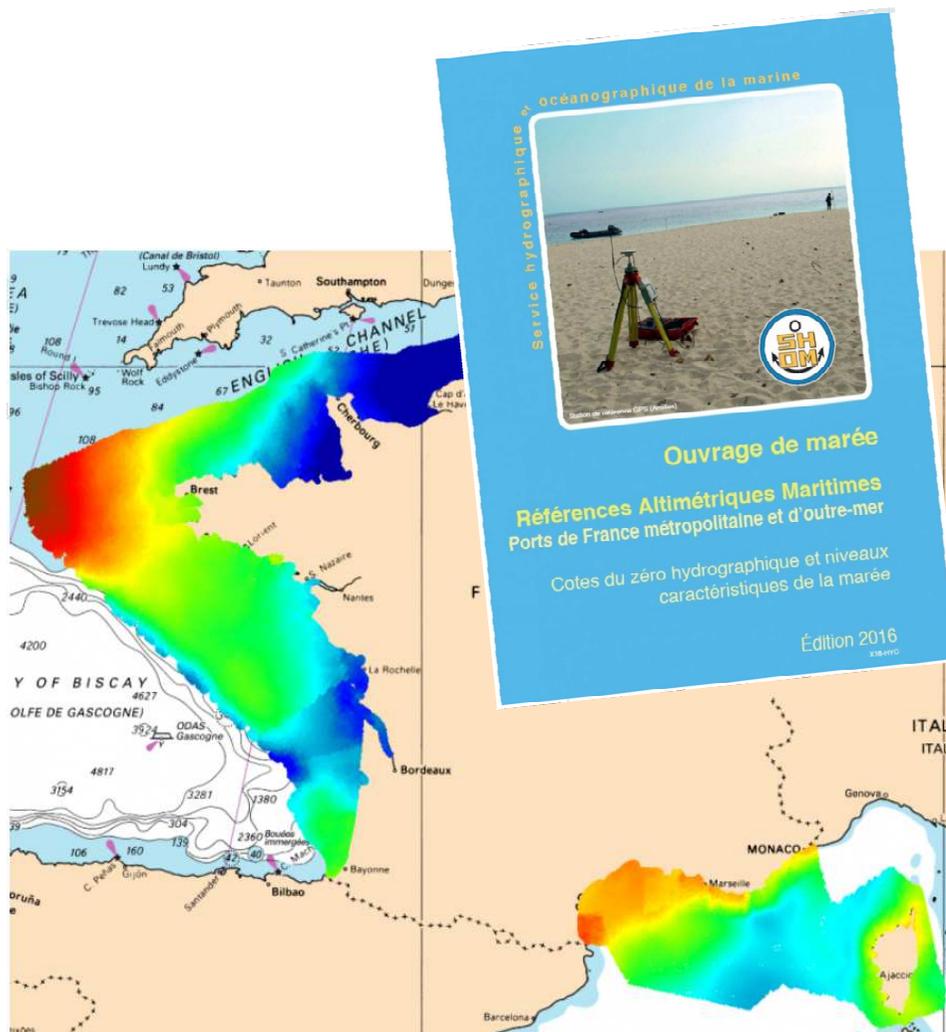
A thick, light blue arc that curves downwards, positioned above the main title.

LE ZÉRO HYDROGRAPHIQUE

OÙ LE TROUVE-T-ON ?

A thick, light blue arc that curves upwards, positioned below the subtitle.

LE ZÉRO HYDROGRAPHIQUE



Les références verticales maritimes

- ZH défini par le Shom
- Diffusion gratuite
 - RAM (ponctuelle)
 - BathyElli (Surfacique)
- Références
 - / Ref alti terrestre
 - / Ellipsoïde

MERCI !





Adresse postale

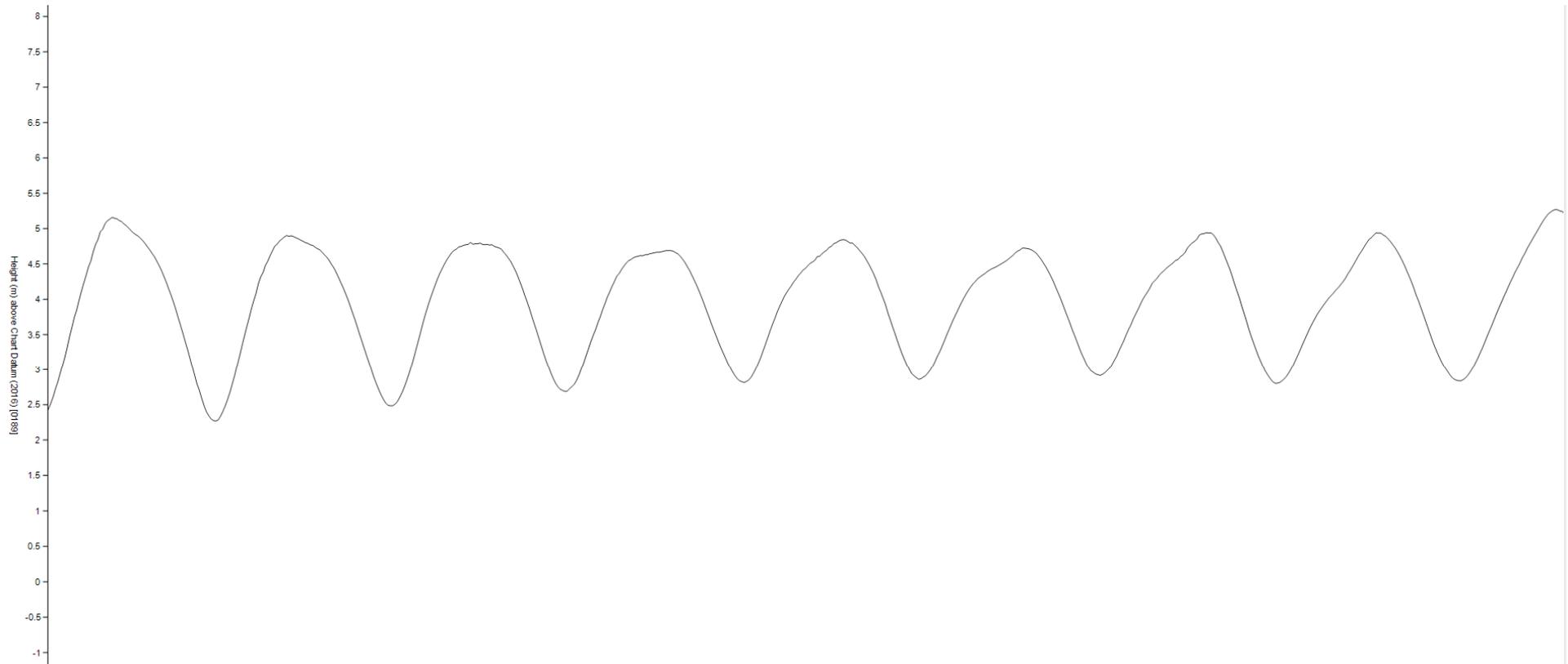
13 rue du Chatellier
CS 92803
29228 Brest CEDEX 2

Internet

www.shom.fr
data.shom.fr
diffusion.shom.fr

Renseignements

Tel. +33 (0) 2 56 312 312



Extrait de TDB – Ile d'Aix

OBSERVATIONS DU SHOM

