

Traitement de la marée au Shom Tide Data Base

Sommaire

Traitement de la marée au Shom

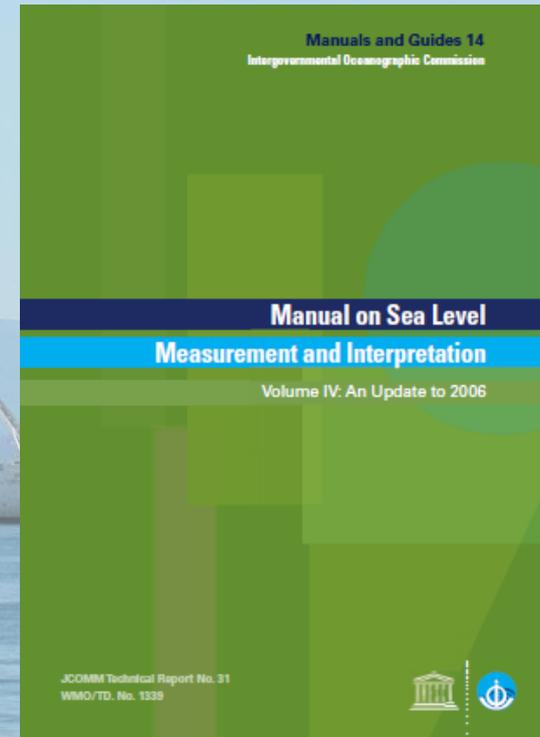
- I. Documents de référence
- II. Références pour les hauteurs d'eau
- III. Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau
- IV. Le traitement, la base de marée-courant TDB



I. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Documents de référence

- Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC de l'UNESCO)
Manual N°14 On Sea Level Measurement and Interpretation Volumes I – IV
- PSMSL (Permanent service for mean sea level)
- ESEAS (European Sea Level Service)
- GLOSS (Global Sea Level Observing System)



Documents de référence

- **NR2013-011 sur la mesure des hauteurs d'eau**

Définit le vocabulaire, la durée d'observation requise pour les différents objectifs à atteindre, la nature des dossiers à transmettre et le protocole de validation.

Le **GU2016-006 sur les mesures marégraphiques** : définit les procédures de préparation d'une campagne de mesures et de réalisation de ces mesures



- Le guide REFMAR d'observation de la marée.
- Recommandations sur <http://refmar.shom.fr> et questions à refmar@shom.fr

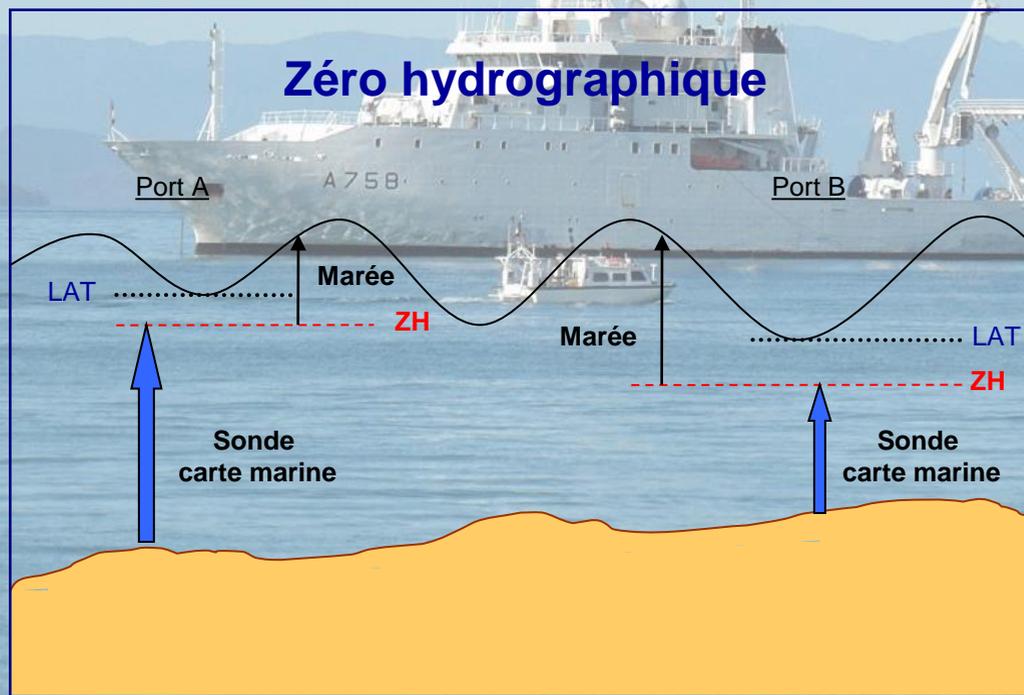


II. RÉFÉRENCES POUR LES HAUTEURS D'EAU

Références pour les hauteurs d'eau

Le zéro hydrographique (ZH)

- Niveau de référence, commun aux cartes marines et aux annuaires de marée, à partir duquel sont comptées positivement vers le bas, les sondes des cartes et positivement vers le haut, les hauteurs de marée
- Selon les recommandations de l'OHI, le ZH doit être voisin du niveau des plus basses mers astronomiques (**PBMA** ou LAT : Lower Astronomical Tide).



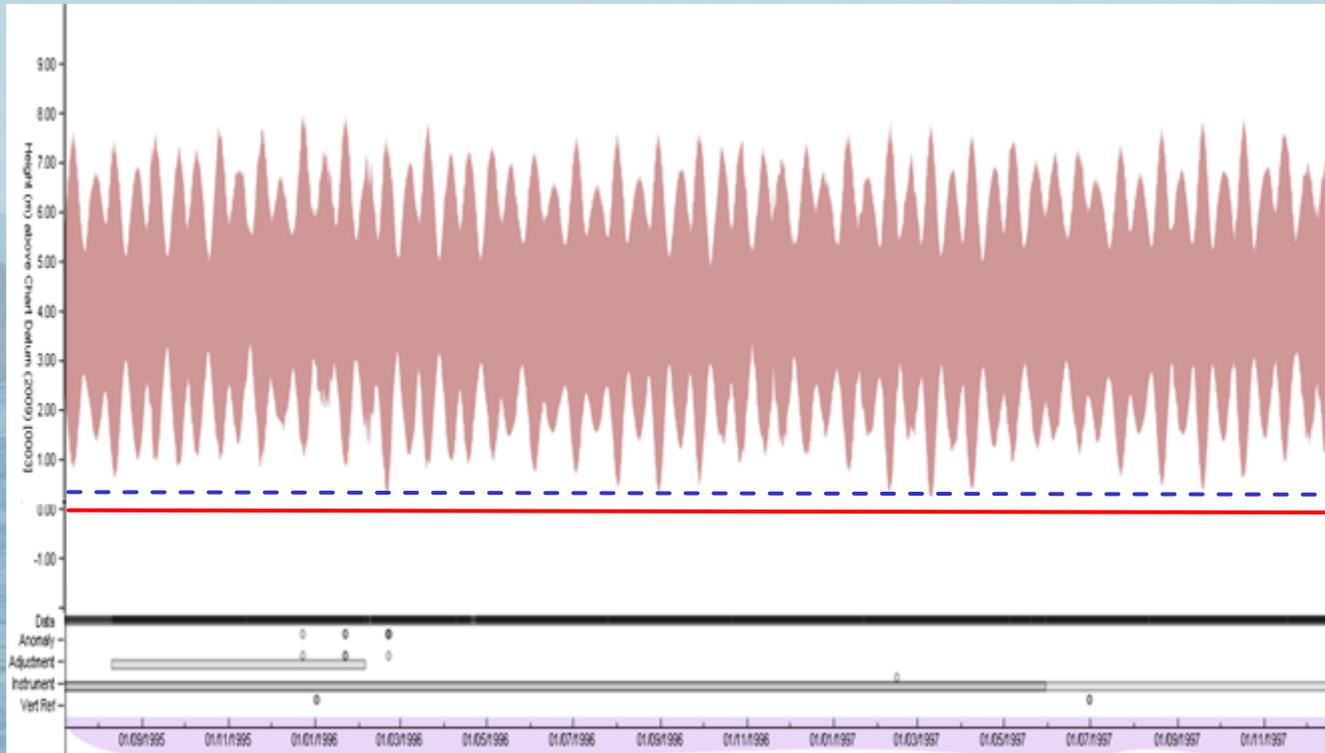
07 12.2. PRÉDICTIONS

07 Heures UT +1h Heures et hauteurs des pleines et basses mers - BREST

Janvier 2014			Février 2014			Mars			
Heures h min	Haut. m		Heures h min	Haut. m		Heures h min	Haut. m		
1 4 29	7,26	16 5 05	6,85	1 5 53	7,80	16 5 49	6,90	1 4 50	7,56
10 50	0,95	11 29	1,60	12 15	0,40	12 11	1,35	11 11	0,55
19 54	7,20	J 17 23	6,80	S 18 16	7,50	D 18 05	6,60	S 17 14	7,45
23 13	0,85	O 23 39	1,55	2 0 38	0,55	17 0 22	1,35	2 0 23	0,55
2 5 18	7,55	17 5 38	6,75	2 0 38	0,55	17 0 22	1,35	2 5 38	7,75
11 40	0,70	12 02	1,55	2 6 38	7,80	6 20	6,95	11 56	0,40
J 17 43	7,40	V 17 55	6,85	D 13 00	0,45	L 12 42	1,30	D 17 57	7,55
				19 00	7,40	16 35	6,80		
3 0 02	0,80	18 0 12	1,60	3 1 21	0,70	18 0 54	1,40	3 0 17	0,50
6 06	7,70	6 10	6,80	7 21	7,60	6 50	6,90	6 18	7,75
V 12 28	0,60	S 12 34	1,50	L 13 44	0,75	Ma 13 14	1,40	L 12 30	0,50
18 31	7,40	18 27	6,85	18 42	7,10	19 07	6,70	18 37	7,45
4 0 51	0,80	19 0 44	1,60	4 2 05	1,00	19 1 27	1,50	4 1 00	0,65
8 54	7,65	6 41	6,80	8 04	7,20	7 22	6,75	6 58	7,55
S 13 16	0,65	D 13 08	1,55	Ma 14 27	1,20	Me 13 46	1,55	S 13 19	0,75
19 18	7,25	16 58	6,55	20 24	6,70	19 40	6,55	19 15	7,15

Références pour les hauteurs d'eau

Une fois le PBMA déterminé, « fixation » du ZH par rapport à un repère terrestre

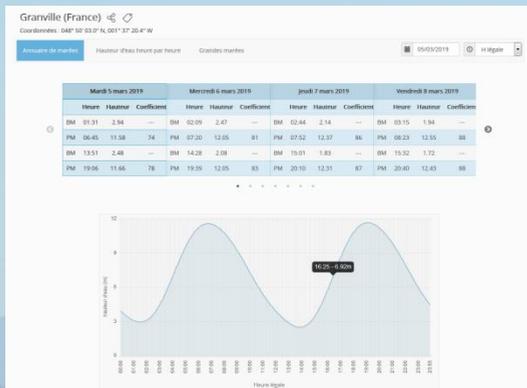


LAT

ZH

Références pour les hauteurs d'eau

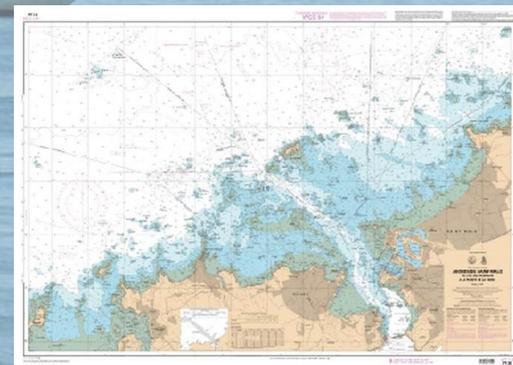
Le zéro hydrographique : Référence des sondes et des hauteurs de marée



Marée

Sonde

ZH





III. INSTRUMENTS UTILISÉS POUR MESURER LE NIVEAU DE L'EAU

Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau



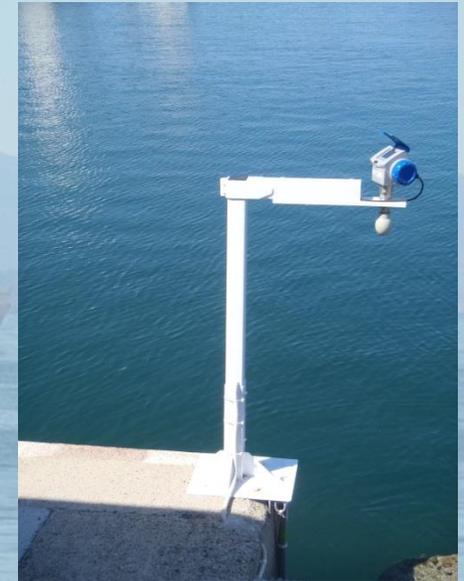
Echelle de marée



Sonde lumineuse



Capteur de pression



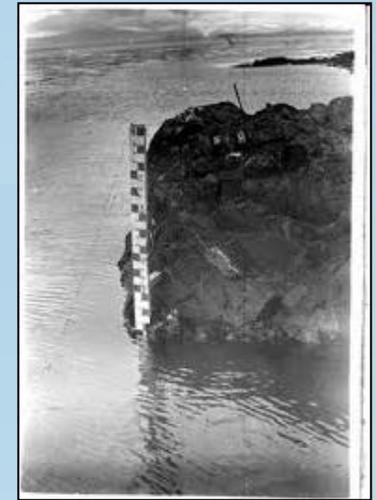
Capteur radar (MCN)

Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

L'échelle de marée



- Source des premières données : Brest 1714-1717
- Seul moyen de lecture directe
=> instrument de base pour le contrôle
- Désormais peut servir à caler le marégraphe placé à proximité
- Aide à la navigation dans certains cas
- Verticale (sinon mesurer **fruit du quai**)
- Installée de façon à réaliser une lecture aisée
- Emplacement protégé houle et clapot
- Nivelée par rapport aux repères d'altitude terrestres
- Eviter assèchement du bas de l'échelle : éventuellement une échelle de PM et une échelle de BM

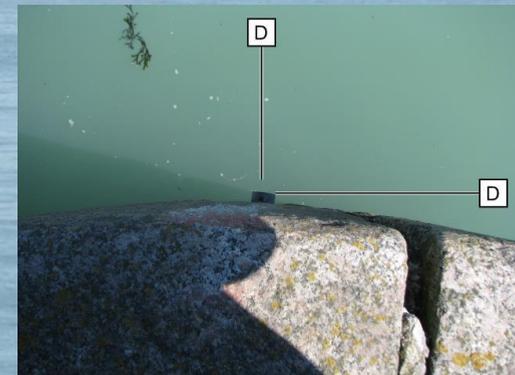
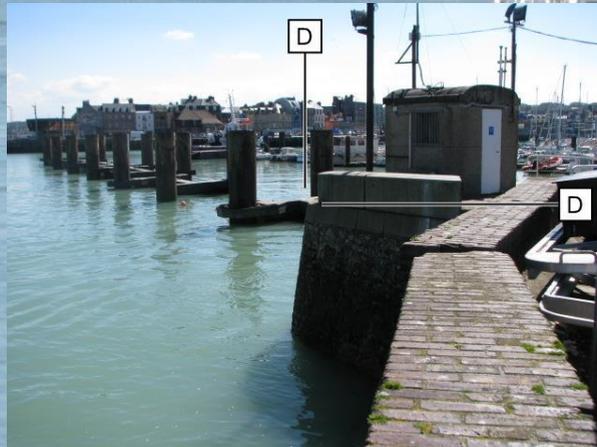
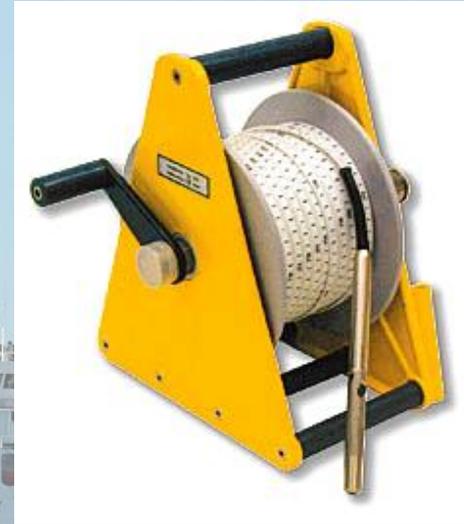


Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

Une sonde lumineuse avec un repère de tirant d'air

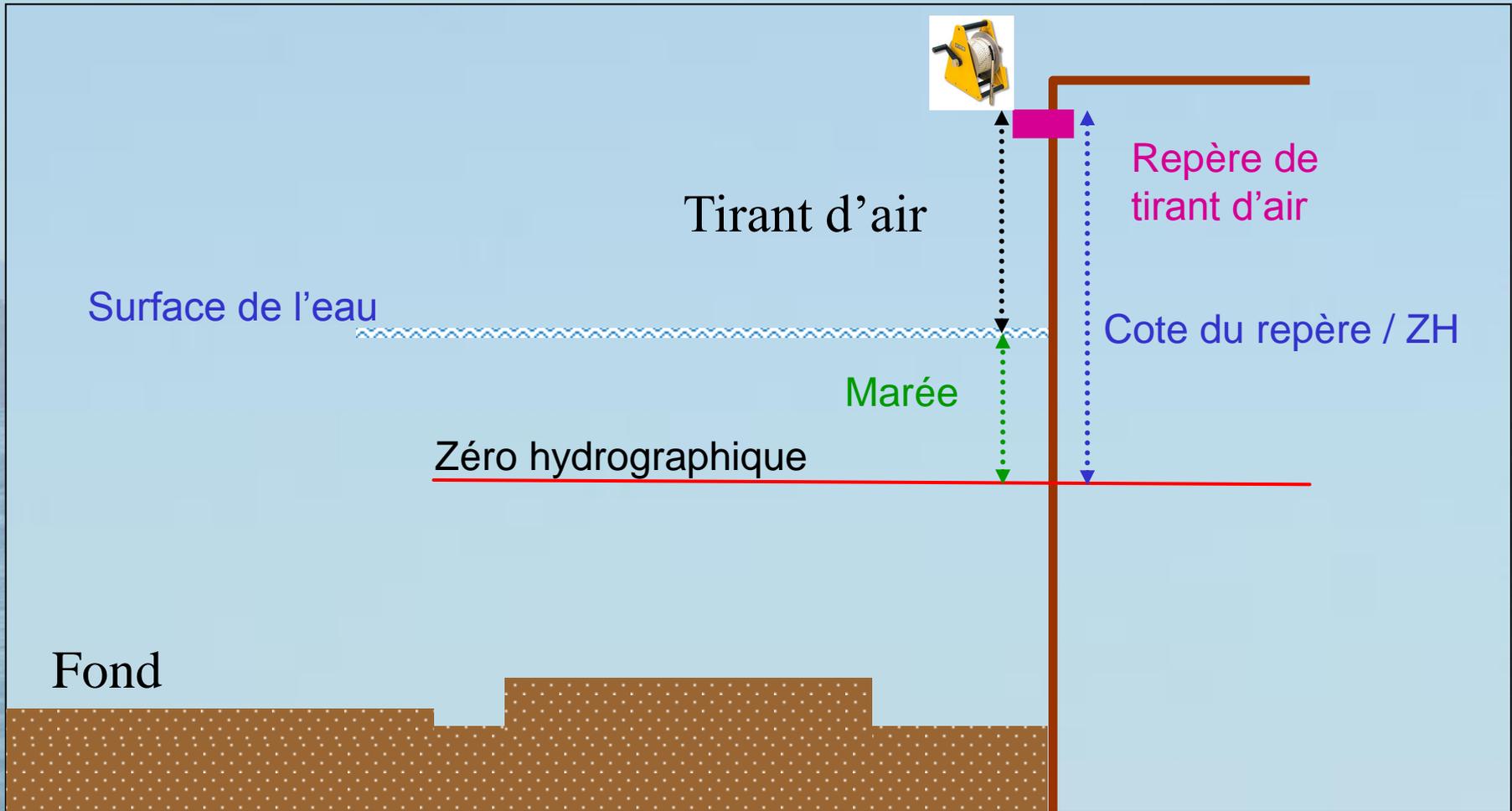
La sonde lumineuse => Mesure de tirant d'air

- Décamètre ruban muni d'un capteur qui détecte la surface de l'eau et déclenche un voyant lumineux ou une sonnerie
- utilisée comme instrument de contrôle/rattachement des marégraphes



Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

Une sonde lumineuse avec un repère de tirant d'air

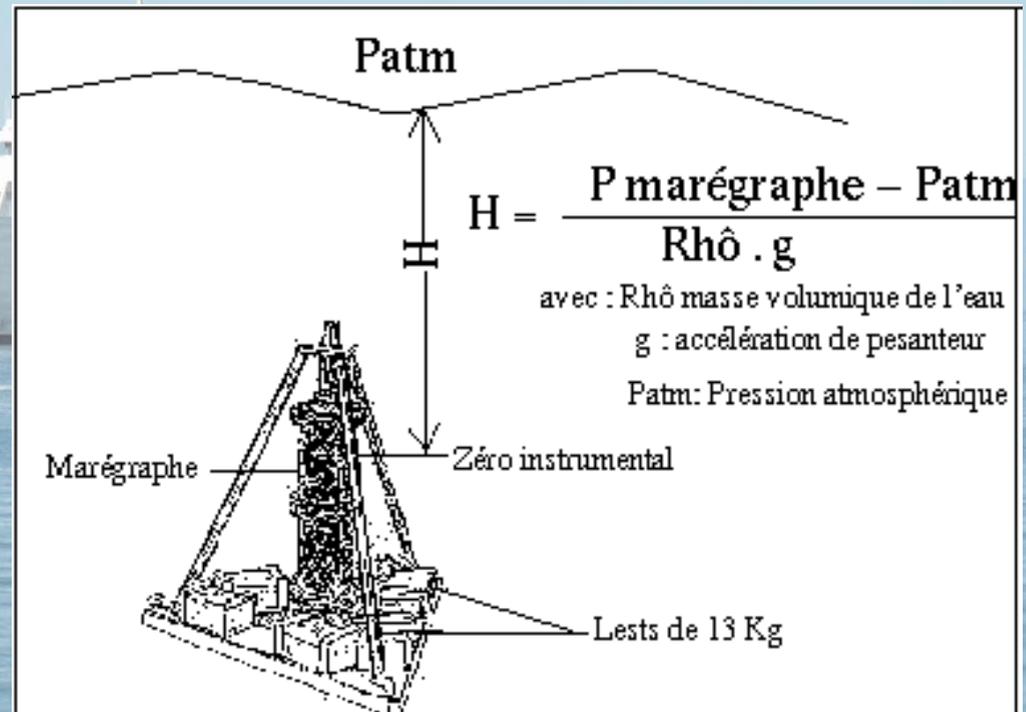


Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

Un marégraphe plongeur à jauge de pression

Principe de fonctionnement

Quartz dont la fréquence propre, par effet piézo-électrique, varie en fonction de la pression qui s'exerce sur lui



Nécessite de connaître la masse volumique de l'eau et la pression atmosphérique.

Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

Un marégraphe plongeur à jauge de pression

Quelques modèles :

SEABIRD SBE 26+, SUBER SLS 23, MORS OT660

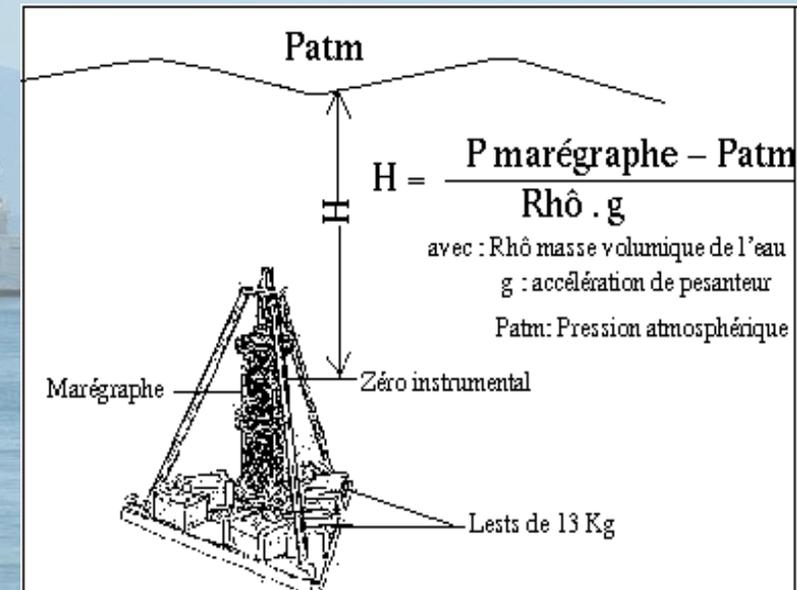
Calcul de la masse volumique de l'eau de mer :

- Son
- des de température et de salinité Tetracon
- Thermosalinomètre de coque (marégraphe grands fonds)

- Prélèvement d'eau

Pressions atmosphérique :

- Aéroports, Météo-France, Sémaphores, ...
- Centrale de mesure de pression IRIS MADO+
- Centrale météorologique sur certains bâtiments



Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

Un marégraphe plongeur à jauge de pression

■ *Calage des marégraphes au zéro hydrographique*

1er cas : Lectures à l'échelle ou mesures à la sonde lumineuse -> détermination du zéro instrumental par rapport au zéro hydrographique (dont la côte est connue par rapport aux repères de nivellement)

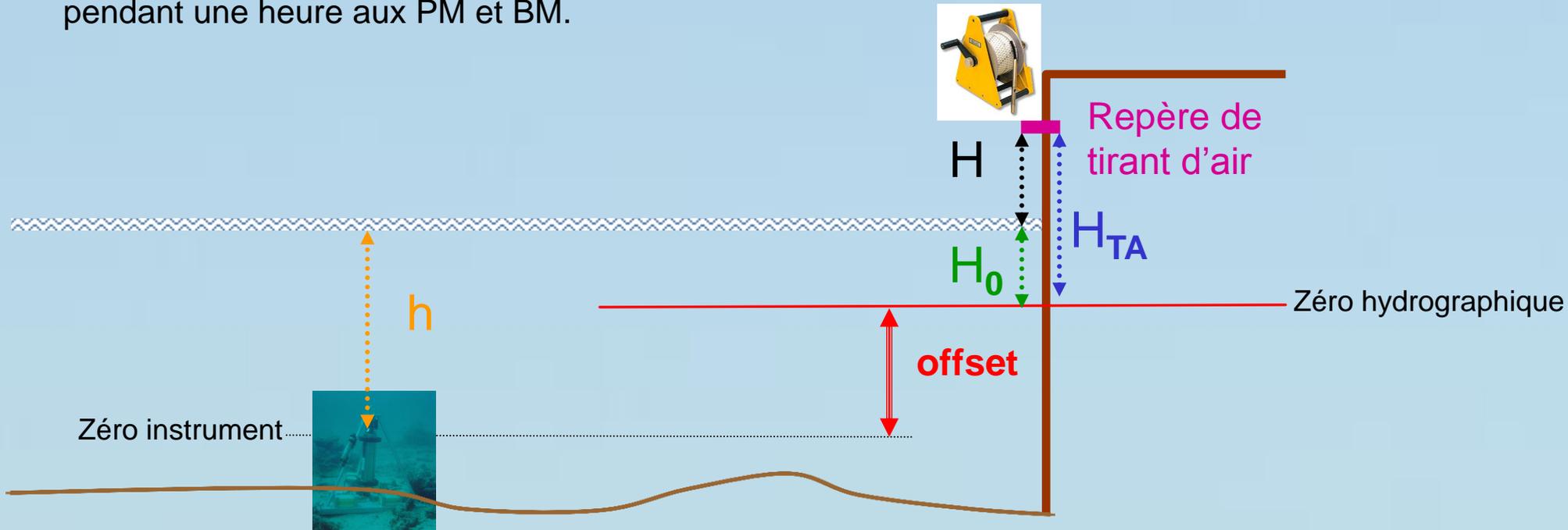
2ème cas : (marégraphe mouillé au large) adoption d'un zéro de réduction concordant avec le zéro hydrographique du port de référence pour la zone de levé. (Concordance sur les basses mer -> 15 jours avec forte vive-eau)

Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

Un marégraphe plongeur à jauge de pression

Calage du marégraphe par séances de tirants d'air :

Au mouillage et au relevage, Moyenne de 10 mesures toutes les 5 minutes pendant une heure aux PM et BM.



$$H_0 = H - H_{TA}$$

Comparaison h par rapport à H_0
à l'heure donnée.

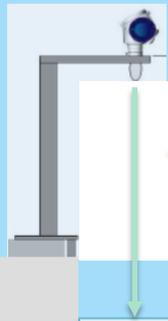
=> Offset = Calage du marégraphe.

Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

Un marégraphe plongeur à jauge de pression

Observations au large ou mesures de tirants d'air impossibles

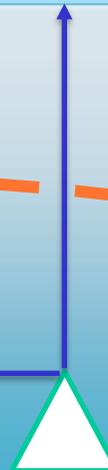
- *Calage par concordance*
- *Nécessite des observations dans un port où le ZH est connu*



TRES LOIN

Zéro Hydrographique

zéro instrum.



Marégraphe plongeur

Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

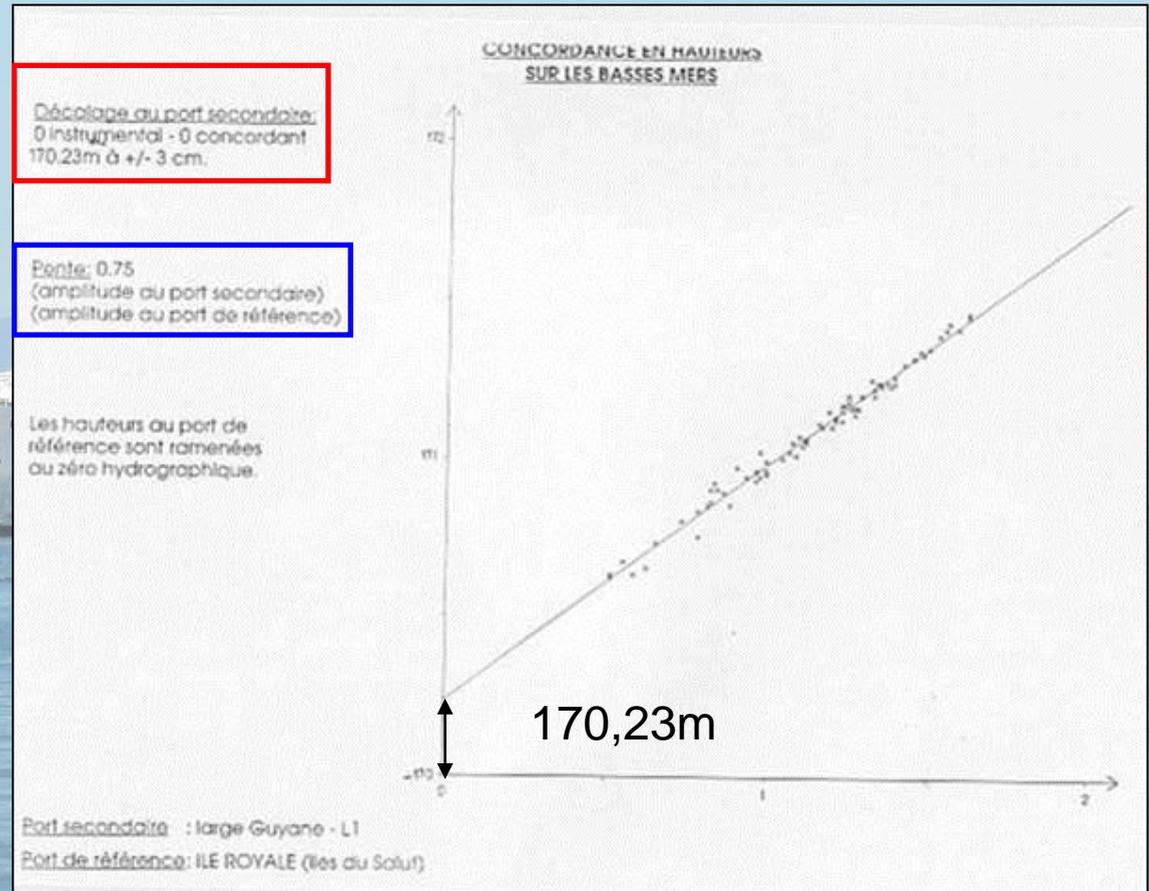
Un marégraphe plongeur à jauge de pression

Concordance en hauteur

Chaque point a pour :

- **Abscisse** : la hauteur de pleine ou de basse mer du port de référence

- **Ordonnée** : la hauteur de pleine ou de basse mer correspondante du port secondaire.

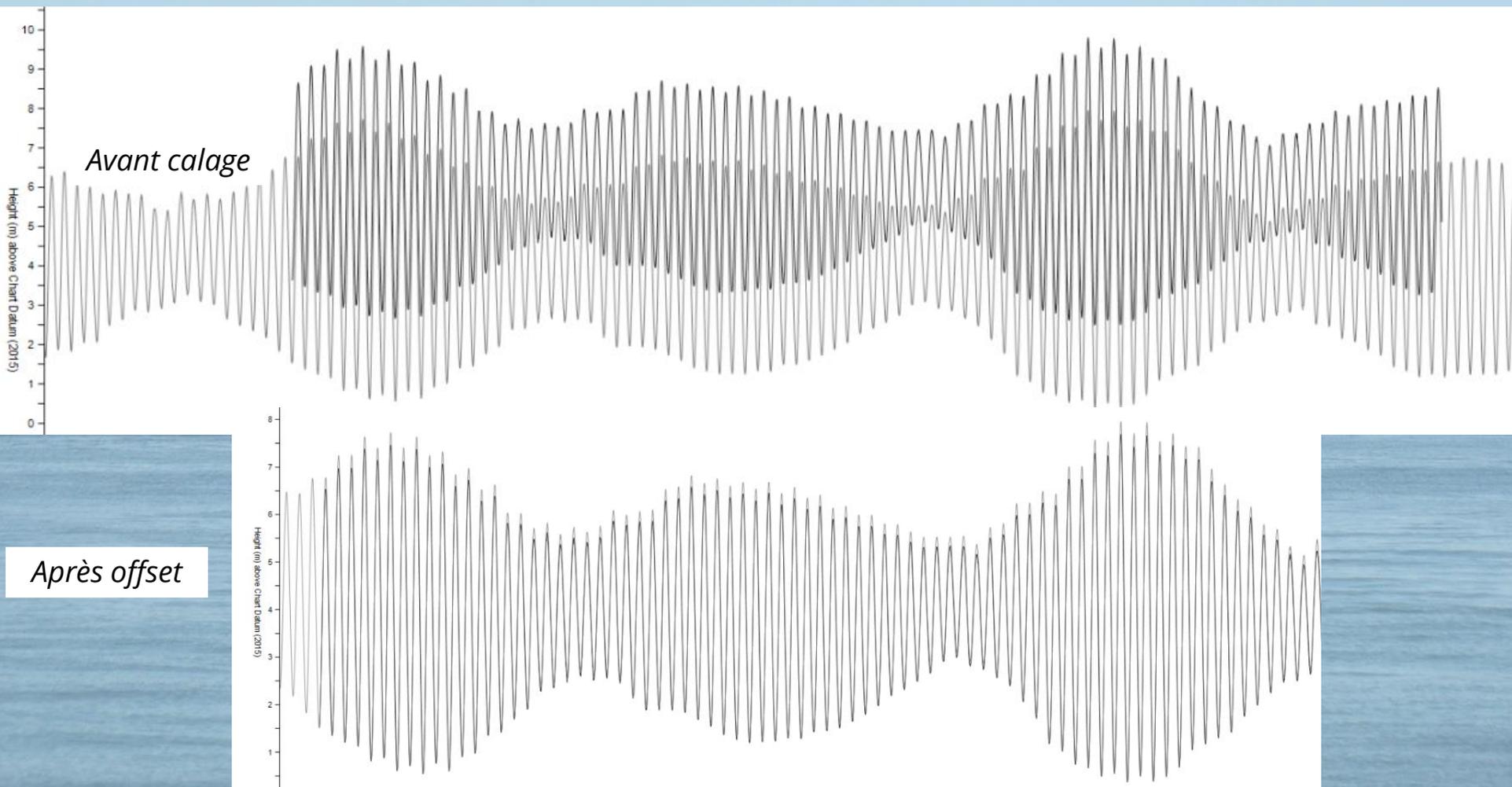


$$H_{\text{marégraphe}} = (H_{\text{portref}} * 0,75) + 170,23$$

Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

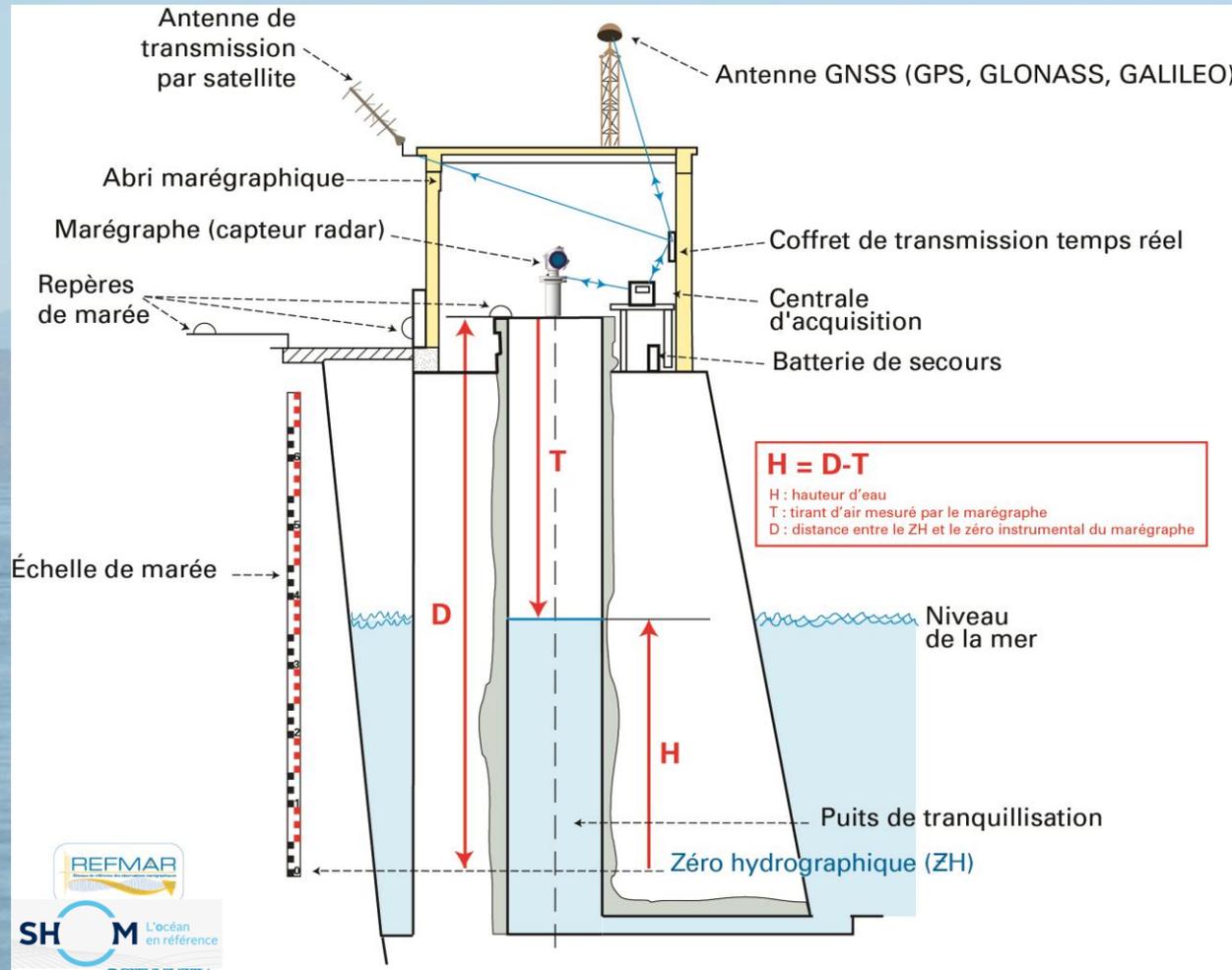
Un marégraphe plongeur à jauge de pression

Comparaison des niveaux de basse mer mesurés par les deux instruments



Instruments utilisés pour mesurer le niveau de l'eau

Un marégraphe à capteur radar



■ *avantages de cette solution*

- absence de toute pièce mobile
- l'installation du capteur hors de l'eau, ce qui évite les risques de chalutage, de corrosion, etc....
- diminution des interventions humaines, sources d'erreurs

The background of the slide is a photograph of a large white research vessel, likely the R/V Talisman, sailing on a calm blue sea. In the distance, there are blue mountains under a clear sky. A smaller white boat is visible in the foreground. Two large, light blue curved brackets are superimposed on the image, one above and one below the central text.

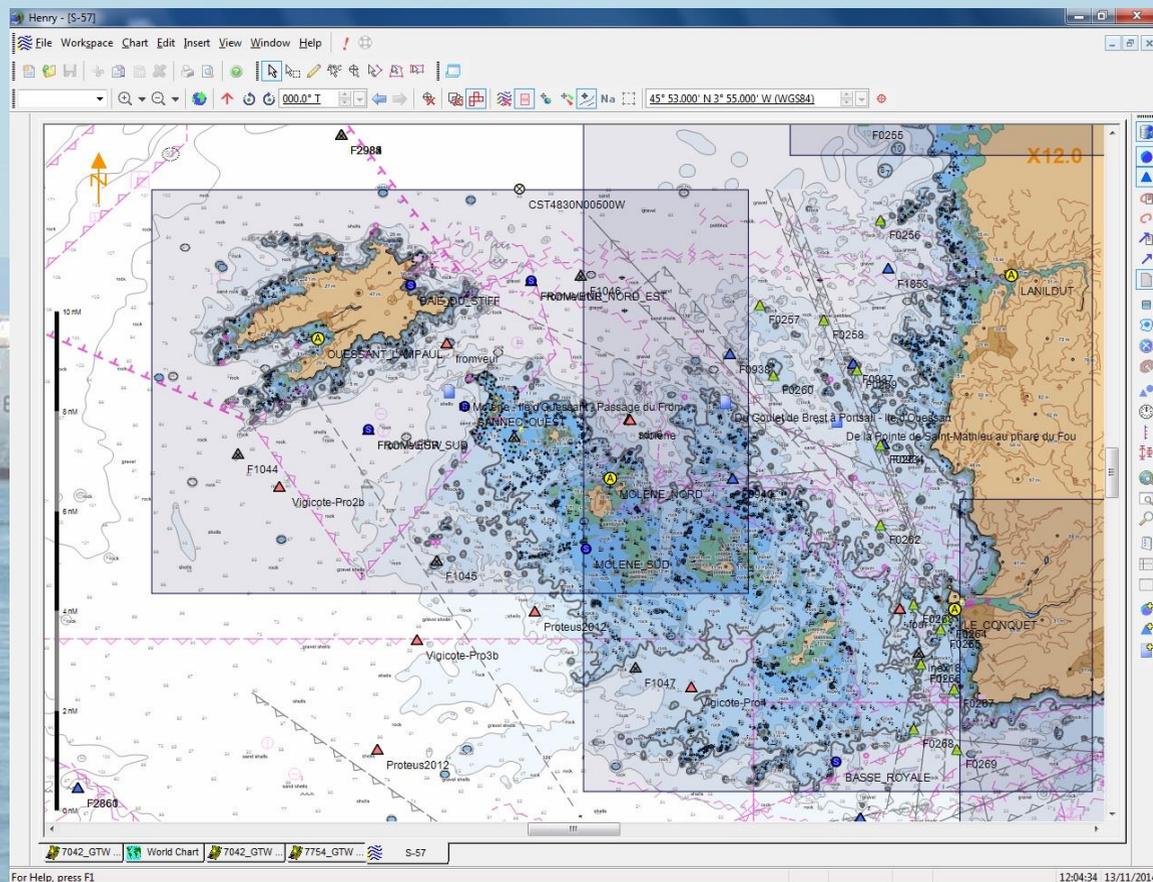
IV. LE TRAITEMENT, LA BASE DE MARÉE-COURANT TDB

TDB : La base de marée-courant du SHOM

Henry avec TDB

Notion de "Site"

- => Marée
- => Courant
- => Publication



TDB : La base de marée-courant du SHOM

TDB - Marée

0003 BREST

Not checked out. Was last approved by RLEGALL on mercredi 10 décembre 2014 14:48

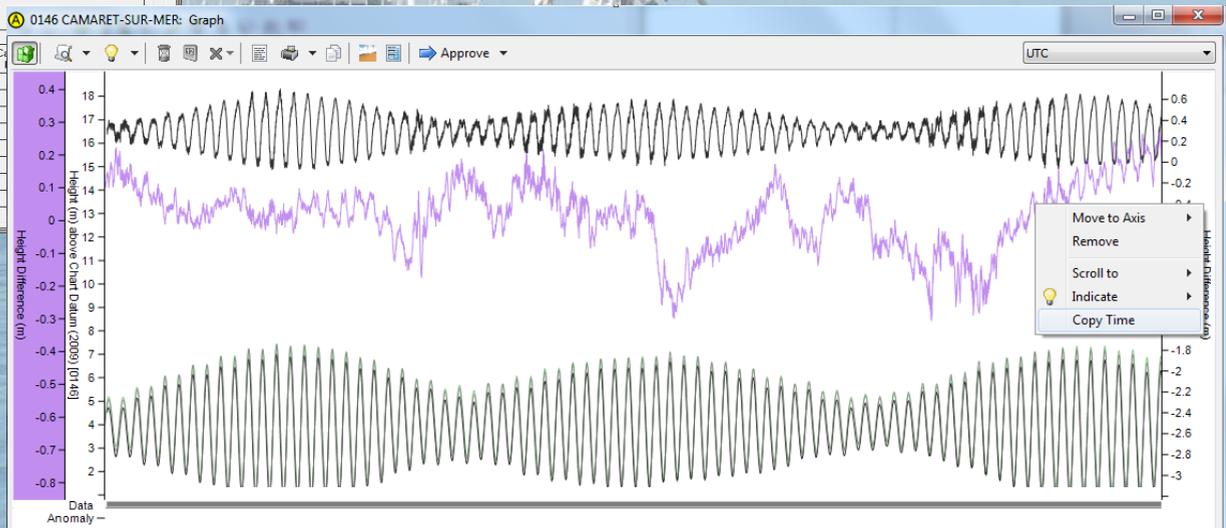
Validation Results
No errors or warnings

FICHE D'OBSERVATOIRE DE MARÉE
NUMERO : 2348

PAYS - RÉGION - TERRITOIRE : FRANCE - BRETAGNE
NOM DU LIEU (toponymie carte marine) : BREST
NOM DE L'OBSERVATOIRE (site) : BREST - PENFELD
Référence de la fiche antérieure et/ou de la dernière modification de la fiche : GOA du 03/12/2009 (1866)

POSITION LATITUDE : 48°22.970'N
LONGITUDE : 4°29.680'W
Système géodésique : World Geodetic System 1984 (WGS84)

Établie ou modifiée par (organisme observateur)	Date (JJ/MM/AAAA)
MHCFAN	31/12/1960
EPSHOM	30/04/1967
EPSHOM/OC	16/12/1975
EPSHOM/OC	14/02/1977
EPSHOM-ECOLE	14/03/1994
EPSHOM-GG	30/06/1997
MOA	16/04/2002
MOA	07/08/2006
GOA	03/12/2009



Composition d'un observatoire de marée

La fiche d'observatoire de marée (FOM)

Les métadonnées de l'observatoire de marée

Ex : Saint Nazaire

FICHE D'OBSERVATOIRE DE MARÉE

NUMERO : 2712

PAYS - RÉGION - TERRITOIRE : FRANCE - PAYS DE LA LOIRE
 NOM DU LIEU (toponymie carte marine) : SAINT-NAZAIRE
 NOM DE L'OBSERVATOIRE (site) : SAINT-NAZAIRE
 Référence de la fiche antérieure et/ou de la dernière modification de la fiche : SHOM/DOPS/MIP/HDC du 23/04/2014 (2424)

POSITION : LATITUDE : 47°16'01.02"N
 LONGITUDE : 2°12'06.00"W
 Système géodésique : Réseau Geodesique Français 1993

Observatoire permanent : Oui
 Port de référence de la zone de marée : LES_SABLES-D_OLONNE
 Port principal :

Établie ou modifiée par (organisme observateur)	Date (JJ/MM/AAAA)	Cachet et signature de l'autorité technique
MISSION HYDRO AMPHIBIE	13/04/1961	HILLION
PONTS ET CHAUSSEES	01/01/1968	PONTS ET CHAUSSEES
EPSHOM/CH/GG/AMC	30/06/1997	ROUMP
EPSHOM-CH-GG	29/05/2007	LOUVART
GHA	11/01/2008	DENIEL
SHOM/DOPS/MIP/HDC	23/04/2014	PRONOST
Institut Géographique National	04/09/2015	IGN

DESCRIPTION DE L'OBSERVATOIRE

1	2	3	4	5
Instrument	Situation Description	Période de mesure	Système horaire	Remarques
M1 Capteur: KROHNE OPTIFLEX 1300C (nr 5298010005) Centrale: ELTA MARELTA NG (nr 06-0007) Durée d'intégration: 2 minutes	Marégraphe côtier numérique installé dans un abri situé sur le parement extérieur de la jetée Est de l'Avant-Port de Saint-Nazaire (Entrée Sud).	Permanent depuis le 22/01/2007	UTC	MCN installé en remplacement du marégraphe à flotteur BRILLIE type D permanent depuis 1951.

Composition d'un observatoire de marée

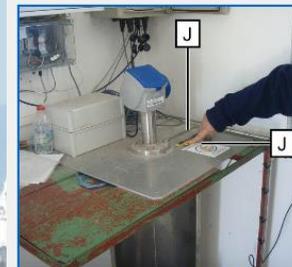
TABLEAU DES REPÈRES D'ALTITUDE

Désignation	Description	Cote rapportée au zéro de réduction des sondes (en m)	Cote rapportée au zéro IGN69 détermination 2015 (en m)	Cote rapportée à un ellipsoïde mondial IAG GRS80 du RGF93 (en m)
A	IGN O.KS - 69 Repère scellé horizontalement à la base du phare du vieux Mole. Repère fondamental.	9.252 (1996)	6.092 (2015)	
D	IGN O.K.S3-45 Repère scellé horizontalement dans le mur de digue du marégraphe.	8.401 (±0.001)	5.241	
F	IGN O.KS-68-IV Repère du Port Atlantique Nantes Saint-Nazaire n° SN-DIG-RM21 scellé horizontalement dans le mur de la digue Est, sur la façade Ouest.	9.008 (±0.001)	5.848	
G	IGN O.KS-68-III Repère du Port Atlantique Nantes Saint-Nazaire n° SN-ELEV-SM22 scellé horizontalement dans un mur au Nord-Est de la rue Hippolyte Durand-Gasselain au Sud des bassins, au niveau de l'avant port Sud.	8.902 (±0.001)	5.742	
I	Repère du Port Atlantique Nantes Saint-Nazaire n° SN-MARE-TA. Dessus et angle en fer de la tablette du MCN.	9.103 (±0.001)	5.943	
J	Bord supérieur du trou situé sur la plaque en aluminium qui sert de support au capteur du MCN. Utilisé comme repère de tirant d'air.	9.108 (±0.001)	5.948	
K	Piton en acier scellé verticalement sur le parapet de la digue Est.	9.403 (±0.001)	6.243	
L	IGN O.S.K3 - 45-II Douille SHOM scellée verticalement dans l'abri du MCN, à côté du puits.	8.111 (±0.001)	4.951	
N	SHOM 14572904 FR158180-1 - IGN O.S.K3 - 45-I Douille SHOM scellée verticalement sur le toit du MCN.	10.428 (±0.001)	7.268	55.070 (±0.020) (2014)
P	Sommet de l'échelle E2, graduation 6,50m	6.497 (±0.001)	3.337	
Q	IGN O.S.K3 - 45-III Clou scellé sur le mur de la jetée Est	9.406 (±0.001)	6.246	
B	Repère IGN O.KS 68a Non retrouvé.			
C	Repère du Service Maritime scellé sur le parapet de la jetée Est près du marégraphe. Non retrouvé Non retrouvé.			
H	Repère du Port Atlantique Nantes Saint-Nazaire n° SN-MARE-HT2 marqué par une flèche rouge, dessus du puits du marégraphe. le sommet du puits a été modifié. Le repère H est détruit. Détruits.			
O	Talon de l'échelle de marée E1. L'échelle s'affaisse avec une simple pression sur son sommet. Repère inutilisable, considéré comme détruit. Détruits.			

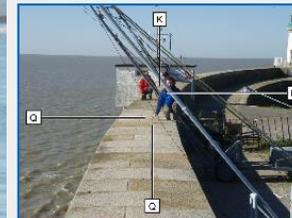
DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE



repère I - le 15/04/2014



repère J - le 15/04/2014



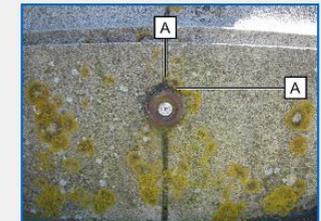
025°/repères K et Q/15m - le 16/04/2014



290°/repère A/40m - le 15/04/2014



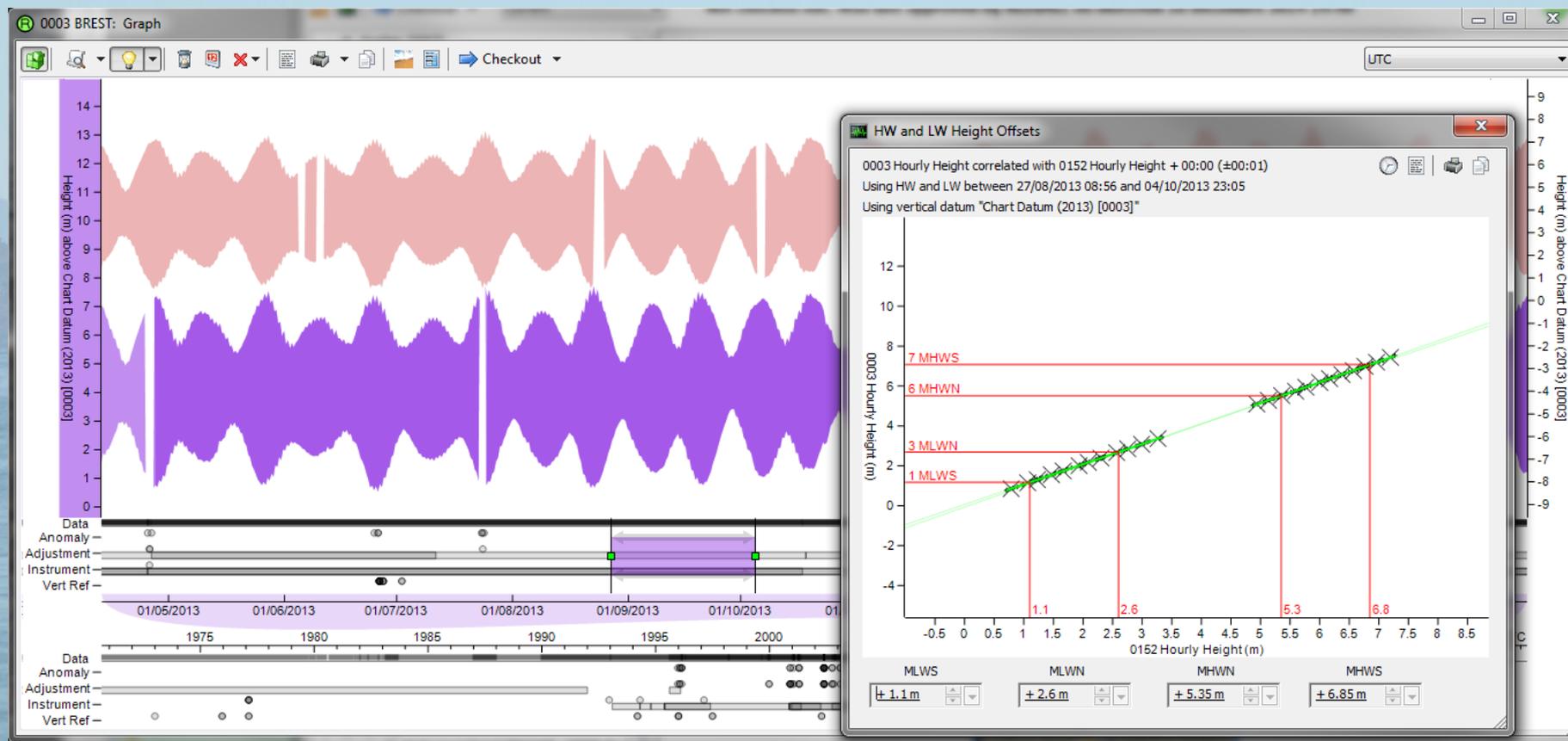
290°/repère A/10m - le 03/09/2015



Zoom repère A - le 15/04/2014

TDB : La base de marée-courant du SHOM

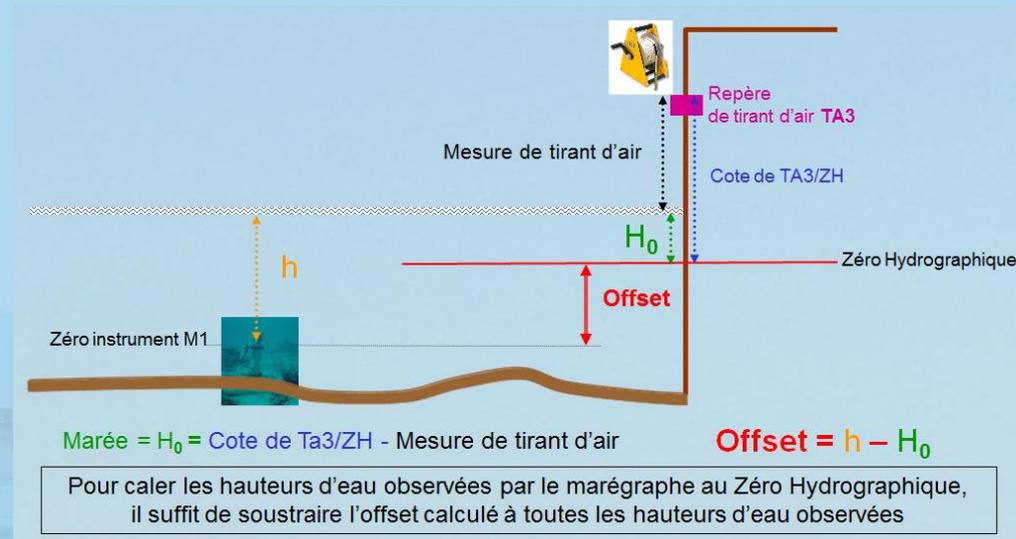
TDB - Marée



Traitement d'un capteur de pression avec TDB

Calage par mesures de tirant d'air - Vérification du zéro concordant

Site du TREZ-HIR



Tide Data Base

1 - Passage en mode Edition de la campagne

2 - Ce que nous connaissons sur l'observatoire de marée du **TREZ-HIR**

- Repères -> **A (TGBM)**, repère fondamental, c'est **la référence**
- **Zéro de Réduction des Sondes** (Sounding Datum) -> 61,165 m sous le repère **A**
- **Zéro Hydrographique** (Chart Datum) -> Une année de détermination: **2016**, une cote par rapport au repère **A**: -61,165 m
- Repère de tirant d'air **TA3** -> 7,414 m au-dessus du Sounding Datum

3 - Données disponibles :

- Pression du capteur du marégraphe
- Mesures de tirant d'air par rapport à **TA3**
- Pression atmosphérique
- Température surface
- Salinité

4 - Référence Verticale de la campagne

- Zéro Instrumental -> Création du "**ZERO M1**"
Initialement, calé à 0 m par rapport au Sounding Datum

5 - Instrument "M1"

- Reference verticale : "**ZERO M1**"
- Les mesures (Measurements sets)
 - Pressions du capteur
 - Température de Surface, Salinité
 - Pression atmosphérique



6 - Sonde Lumineuse "SL1"

- Reference verticale : Repère **TA3**

- Les mesures (Measurements sets -> Manual air gap)

 - les mesures de tirant d'air sont automatiquement converties en hauteurs d'eau "Sonde lumineuse" et calées par rapport au Sounding Datum

7 - Visualisation des données sur le graphique

8 - Rôle des ajustements

9 - calcul de la densité avec la T° de surface, la Salinité et la situation géographique (g)

10 - calcul des hauteurs d'eau brutes (Raw Height) -> Raw height calés par rapport au zéro de l'instrument qui est à 0 m par rapport au Sounding Datum

11 – Différence entre les hauteurs d'eau calées au zéro instrumental et les mesures de hauteurs d'eau de la sonde lumineuse calée au Sounding Datum -> moyenne des différences 7,225 +/- 0,039 m



12 - Courbe de différence -> Apply Mean difference

- Les hauteurs d'eau du marégraphe sont corrigées de la moyenne des différences calculées et sont calées par rapport au Sounding Datum

- Calibration Method (Mean Difference)

-> Métadonnées automatiquement mises à jour

- Reference Verticale (Campagne)

-> Le zéro instrumental M1 (ZERO M1) est automatiquement positionné par rapport au Sounding Datum

13 - Vérification de la concordance avec le port de référence

- Avec le graphique

- Additional port (Brest) -> raw height du port de référence

- Initialisation du Chart Datum du port de référence (Brest)

- Concordance (height offsets from ...)

- Difference sur les ZH constatée : 0,031 m -> Save verification

- Dans les métadonnées

- Calibration Verification by height Offset -> Les champs sont renseignés



MERCI