



Rapport n° 001/05  
Novembre 2005

# INSTALLATION DE DEUX MAREGRAPHES SBE26 DANS L'ANSE CALVO, MARSEILLE le 24 Octobre 2005

Rédacteurs : Guy WOPPELMANN, Belén MARTIN MIGUEZ et Marta MARCOS



# Table des matières

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
1.1. RAPPEL DES MOTIVATIONS.....	3
1.2. EXPERIENCE.....	3
1.3. OBJECTIFS DE LA MISSION DU 24-25 OCTOBRE 2005.....	4
<b>2. ORGANISATION DE LA MISSION.....</b>	<b>4</b>
2.1. CONTACTS PRATIQUES.....	4
2.2. MATERIEL EMPORTE.....	4
2.3. MATERIEL SUR PLACE.....	4
2.4. EQUIPES ET/OU PERSONNEL INTERVENANT SUR SITE.....	4
2.5. AGENDA DE LA MISSION.....	5
2.6. PRISE EN CHARGE DE LA MISSION.....	5
<b>3. DESCRIPTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>5</b>
3.1. PARAMETRAGE DES MAREGRAPHS SBE26.....	5
3.2. INSTALLATION DU MAREGRAPHE AU LARGE.....	5
3.3. INSTALLATION DU MAREGRAPHE ET DU BAROMETRE DANS LA CRYPTTE.....	7
3.4. ETALONNAGE A LA SONDE LUMINEUSE.....	7
<b>4. TRAITEMENTS DES OBSERVATIONS SUR PLACE.....</b>	<b>8</b>
4.1. RESULTATS DU NIVELLEMENT DE L'INDEX DE LECTURE DE LA SONDE.....	9
4.2. RESULTATS DE LA COMPARAISONS AVEC LA SONDE.....	9
<b>5. CONCLUSIONS ET SUITE DES TRAVAUX.....</b>	<b>10</b>
<b>ANNEXE 1 : RESULTATS DE L'ANALYSE HARMONIQUE A MARSEILLE DEPUIS 1885.....</b>	<b>11</b>
<b>ANNEXE 2 : LOCALISATION DU MAREGRAPHE EXTERIEUR, MOUILLAGE DU 24/10/2005.....</b>	<b>12</b>
<b>ANNEXE 3 : NOTES SUR L'UTILISATION DES APPAREILS SBE26 ET MADOPPLUS.....</b>	<b>13</b>
<b>ANNEXE 4 : DIAGRAMMES DE VAN DE CASTEELE (25/10/2005).....</b>	<b>15</b>

## Liste de diffusion

### **Extérieur :**

Laurent LOUVART, chef de la section GG (Géodésie – Géophysique), EPSHOM  
Ronan LE ROY, responsable du réseau RONIM, EPSHOM  
Bernard SIMON, section GG, EPSHOM  
François LUCAS, section GG, EPSHOM  
Jean-Claude KERINEC, service IS (Instrumentation Scientifique), EPSHOM  
Laurence MELEO, BOM Toulon, SHOM  
Françoise DUQUENNE, chef de service SGN (Géodésie – Nivellement), IGN  
Alain COULOMB, responsable du département de Nivellement, SGN/IGN  
Franck VERGNE, contact IGN, Aix-en-Provence

### **Interne :**

Pascal TIPHANEAU, Adjoint Technique, CLDG  
Archives CLDG

# 1. Introduction

## 1.1. Rappel des motivations

L'analyse des observations du marégraphe de Marseille révèle un changement notable du dispositif de mesure à partir de novembre 2000. Ce changement apparaît clairement dans les résidus en temps de l'analyse harmonique de l'ensemble de la série d'observation horaire obtenue sur plus de cent ans d'abord avec le marégraphe mécanique de 1885 à 1988, puis avec le marégraphe à ultrasons depuis novembre 1998. Il coïncide avec des travaux importants de génie civil qui avaient pour objectif de consolider l'entrée du chenal d'accès au puits de tranquillisation. Ces travaux s'étaient déroulés de novembre 2000 au printemps 2001.

L'annexe 1 apporte quelques détails, en particulier les figures montrent l'existence d'une certaine continuité entre les observations du marégraphe mécanique et celles du marégraphe à ultrasons jusque novembre 2000 où un brusque changement se produit. Le retard accusé à partir de cette date n'est cependant pas constant, il présente des oscillations importantes dont l'amplitude semble s'atténuer avec le temps et se superposer à une dérive qui tend à réduire le retard.

L'inspection de la galerie en mars 2005 ne révèle aucune anomalie ou obstruction, et son nettoyage les 29 et 30 mars 2005 ne semblent pas avoir affecté l'allure du retard observé. Pourtant une hauteur de vase d'environ 40 cm a été retirée de l'entrée de la galerie. La branche de la galerie proche du puits ne présentait en revanche que quelques centimètres de vase. Aussi, peut-on se demander si le puits et le chenal sont réellement à l'origine du problème ou bien si ce dernier est dû à un dysfonctionnement du marégraphe à ultrasons survenu au moment des gros travaux : choc ?...

Une question demeure néanmoins en suspens depuis longtemps à propos du dispositif de chenal et de portes dans la galerie d'accès qui mène au puits de tranquillisation : présente-t-il un filtrage ? Si oui, quelle est sa fonction de transfert ? Quelles applications sont affectées par un tel filtrage ? études des ondes de tempête ? des niveaux extrêmes ?... Peut-on y remédier par une connaissance précise de la fonction de transfert ?

## 1.2. Expérience

Afin d'apporter des éléments de réponse aux questions soulevées ci-dessus, une expérience avec deux marégraphes à pression est proposée, en septembre 2005, par l'EPSHOM et le CLDG avec le soutien de l'IGN. L'un des marégraphes sera placé à l'intérieur du puits, l'autre sera immergé à l'extérieur, au large de l'observatoire. Deux marégraphes à pression du même type seront utilisés dans cette expérience pour limiter les erreurs systématiques introduites par des appareils de type différent.

Le marégraphe à pression du puits se trouvera en co-localisation avec le marégraphe mécanique à flotteur et le marégraphe MCN à ultrasons. Il permettra ainsi de s'assurer que ce dernier n'est pas à l'origine du dysfonctionnement observé depuis novembre 2000, puis d'étudier en détail son comportement et déterminer ses paramètres de correction internes de façon plus juste puisque les étalonnages et les diagrammes de van de Castele semblent les remettre en question à ce jour. Ces paramètres internes seront remis à ses valeurs par défaut avant de démarrer l'expérience. Le marégraphe à pression sera équipé d'un capteur de conductivité pour surveiller la salinité dans le puits.

Le marégraphe à pression extérieur sera immergé dans un premier temps au plus près de l'entrée du chenal d'accès au puits de l'observatoire par une profondeur de quelque 5 mètres. L'objet de cette localisation est de connaître l'influence de l'ensemble que constituent le puits, le chenal, et les portes de la galerie d'accès au puits. Dans un second temps, le marégraphe sera éloigné de la côte de façon à établir l'étendu de la représentativité géographique de la mesure de l'observatoire en évitant les réflexions, diffractions et réflexions des ondes sur la côte. Le choix final de cette seconde localisation sera déterminé après reconnaissance des lieux lors du premier mouillage.

Un étalonnage à la sonde lumineuse sur un cycle de marée complet sera effectué après chaque relevé et mouillage des marégraphes à pression.

La durée idéale de l'expérience serait probablement une année complète afin de s'assurer de la reproductibilité des résultats au cours des saisons, mais nous ne disposons que de cependant de quelque 6 mois, ce qui devraient toutefois être suffisant pour apporter des éléments de réponse très intéressants à la plupart des questions que l'on se pose.

### **1.3. Objectifs de la mission du 24-25 octobre 2005**

L'objectif de la mission des 24-25 octobre 2005 est tout simplement de démarrer l'expérience proposée en mettant en place les deux marégraphes à pression et le baromètre, puis d'effectuer l'étalonnage à la sonde lumineuse, et de faire une reconnaissance des lieux pour définir le meilleur emplacement possible pour le second mouillage du marégraphe extérieur qui se fera en janvier 2006.

## **2. Organisation de la mission**

### **2.1. Contacts pratiques**

- Ronan Le Roy (GG/EPHOM, Brest) : Tél. 02 98 22 15 89
- François Lucas (GG/EPHOM, Brest) : Tél. 02 98 22 17 55
- Jean-Claude Kerinec (IS/EPHOM, Brest): Tél. 02 98 22 08 92 ( kerinec@shom.fr )
- Bernard Croguennoc (IS/EPHOM, Antilles): Tél. 06 18 38 13 42
- Laurence Méleo (BOM, Toulon): Tél. 06 77 83 33 51 ( meleobom@yahoo.fr )
- Franck Vergne (IGN, Aix-en-Provence): Tél. 04 42 16 31 08

### **2.2. Matériel emporté**

- 1 Tripode pour mouillage avec 1 chaîne lourde et 6 lests de 18kg
- 2 Marégraphes à pression SBE26, unités n° 1016 et 1017, avec manuel, logiciel, et 2 lests "légers" (un des SBE26 est équipé d'un capteur de conductivité)
- 1 baromètre Modoplus avec logiciel sous DOS (requiert un système d'exploitation Windows 98)
- 2 PC portables sous Windows 98 (note : un PC suffirait bien sûr)
- 2 flacons, d'eau distillée et de triton pour conservation et nettoyage du capteur de conductivité
- 1 GPS de poche MLR pour le calage des horloges des marégraphes
- 1 Niveau optique Wild NA20 et sa mire télescopique
- 1 Bout pour descendre et relever le SBE26 dans le puits
- 1 Appareil photo numérique
- 1 Carte bathymétrique 1:12500, SHOM n°7391
- 1 Fiche Excel des données du précédent étalonnage (25 avril 2005)
- 1 Fiche "pense-bête" sur le fonctionnement des SBE26 et du baromètre (formation à l'EPHOM)

### **2.3. Matériel sur place**

- 1 sonde lumineuse IGN avec son ruban invar et l'ensemble du matériel pour la mettre en œuvre

### **2.4. Equipes et/ou personnel intervenant sur site**

- Marins pompiers de Marseille avec vedette et zodiaque
- Laurence Méléo et Eric Koutseff (BOM, Toulon)
- Belén Martin (GRGS/INSU)
- Marta Marcos et Guy Wöppelmann (CLDG, Université de La Rochelle)

## 2.5. Agenda de la mission

### → Dimanche 23/10/2005 :

- Transport La Rochelle – Marseille du matériel et du personnel CLDG en Kangoo (~9h de route)

### → Lundi 24/10/2005 :

- 9h : Rendez-vous avec les marins pompiers, Les Ports, quartier de la Joliette, Porte n°2C.
- 9h30-11h : Mouillage du marégraphe à pression extérieur avec tripode par 5m de profondeur.
- 11h-12h : Reconnaissance avec la vedette (définition du mouillage de janvier 2006)
- 14h-18h :
  - Installation du marégraphe dans le puits
  - Installation du baromètre dans la crypte du marégraphe
  - Installation de la sonde lumineuse IGN
  - Nivellement de l'index de lecture de la sonde lumineuse

### → Mardi 25/10/2005 :

- 7h30 – 21h :
  - contrôle du nivellement de l'index de lecture de la sonde lumineuse
  - mesures d'étalonnage à la sonde lumineuse toutes les 10min.

### → Mercredi 26/10/2005 :

- Retour de mission Marseille – La Rochelle en Kangoo (~10h de route)

## 2.6. Prise en charge de la mission

La mission est prise en charge par le GRGS, expérience « Niveau des mers » du SHOM, et par l'université de la Rochelle dans sa participation à SONEL. Une estimation de son coût total est :

- Frais de transport : essence (156 €)+ péage (82 €),soit :	238 €
- Frais de séjour : 3 personnes x 4 jours, soit :	712 €
	<hr/>
	<b>TOTAL : 950 €</b>

Le coût ci-dessus ne prend toutefois pas en compte les frais liés au personnel, du CLDG, de la BOM de Toulon, ou des marins pompiers de Marseille, ni les frais de la vedette ou de zodiac.

## 3. Description des travaux

### 3.1. Paramétrage des marégraphes SBE26

Le paramétrage des deux marégraphes à pression s'est fait la veille avec le logiciel Sea-Bird installé sur un des deux PC portables sous Windows98 et testé à La Rochelle la semaine précédente.

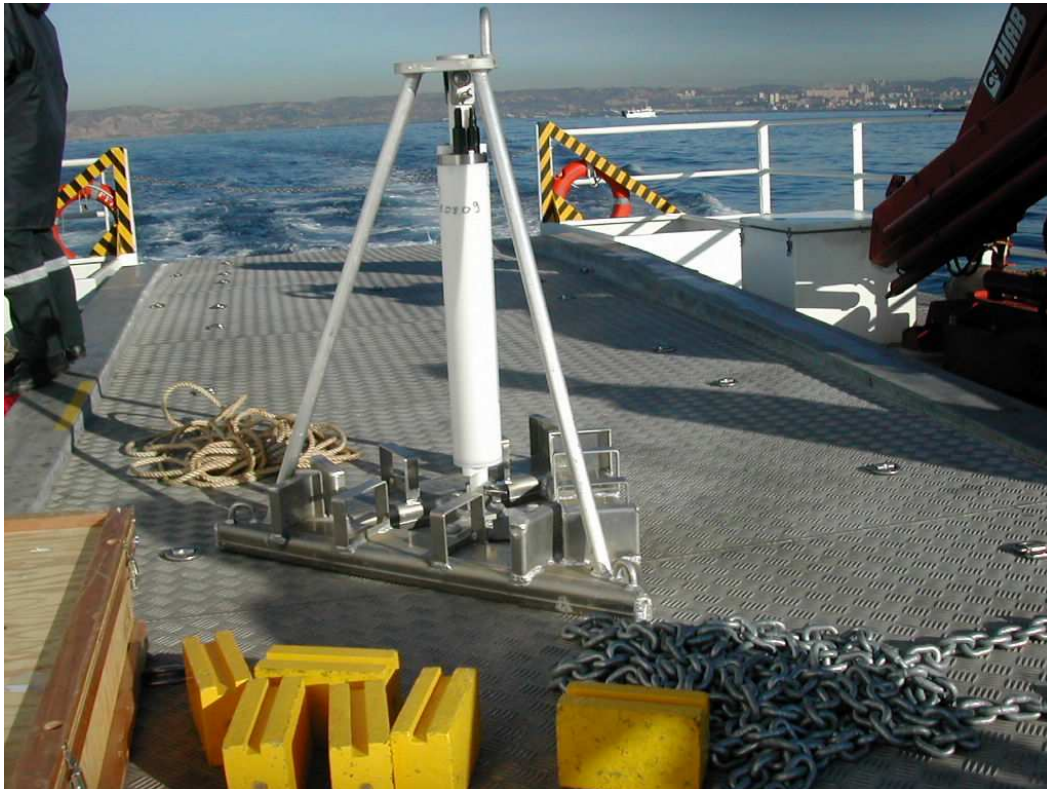
Les horloges des deux marégraphes sont calées en TU+0 avec celle indiquée par le GPS portable. Les mesures sont **archivées toutes les minutes et consistent en une moyenne sur une période de 1min.** qui démarre 30s avant la minute ronde et s'achèvent 30s après.

Le démarrage des mesures est programmé pour les deux marégraphes au **24/10/2005 à 10h59min30s** puisque ces marégraphes datent les mesures au début de l'intégration (cf. *pense-bête* en annexe 3).

Les deux marégraphes sont donc actifs en permanence. Le logiciel Sea-Bird permet d'estimer la durée des batteries et la durée de la mémoire avec les paramètres donnés. Ici ces durées sont largement au-dessus de celle nécessaire avant le prochain relevage en janvier 2006 puisqu'elles sont respectivement de quelque 420 jours et 1100 jours.

### 3.2. Installation du marégraphe au large

Le marégraphe à pression SBE26 n°1016 est fixé au préalable au tripode (cf. figure 1). Le numéro de téléphone de la BOM de Toulon est inscrit à tout hasard sur le marégraphe lui-même.



**Fig. 1 :** marégraphe SBE26 fixé sur tripode de mouillage, les 6x18kg de lests et la chaîne apparaissent en premier plan sur la barge des marins pompiers.

L'opération de mouillage est menée par deux plongeurs marins pompiers de Marseille à partir d'un zodiac (cf. figure 2). Le personnel de la BOM et du CLDG ont pu guider les plongeurs depuis la barge des marins pompiers. La localisation du mouillage correspond à l'emplacement du zodiac dans la figure 2. L'annexe 2 indique cet emplacement sur un extrait de la carte bathymétrique SHOM n°7391.



**Fig. 2 :** Marins pompiers s'apprêtant à consolider le mouillage.

### 3.3. Installation du marégraphe et du baromètre dans la crypte

Le marégraphe SBE26 n°1017, équipé du capteur de conductivité, est descendu au fond du puits à l'aide d'un bout attaché aux deux extrémités du marégraphe. L'opération n'est pas difficile mais il faut procéder avec précaution et veiller à maintenir le capteur de conductivité vers le haut. Le marégraphe n'est pas suspendu, il repose au fond sans lests (jugés inutiles en raison du plan d'eau très calme) en position allongé. Dans la figure 1 nous indiquons sa position.



**Fig. 3 :** Indication de la position du marégraphe SBE26 (pointillés jaunes) dans le puits de tranquillisation du marégraphe à flotteur de Marseille. Le tube PCV de quelque 30cm correspond au marégraphe MCN à ultrasons.

Le baromètre Madoplus est placé dans la crypte près du puits de tranquillisation. Il est alimenté sur secteur. Signalons que les batteries sont neuves mais que lors du transport de Brest à La Rochelle l'enregistrement s'est interrompu faute d'alimentation. L. Méléo nous confirme un problème semblable ce printemps lors d'une coupure électrique dans l'observatoire.

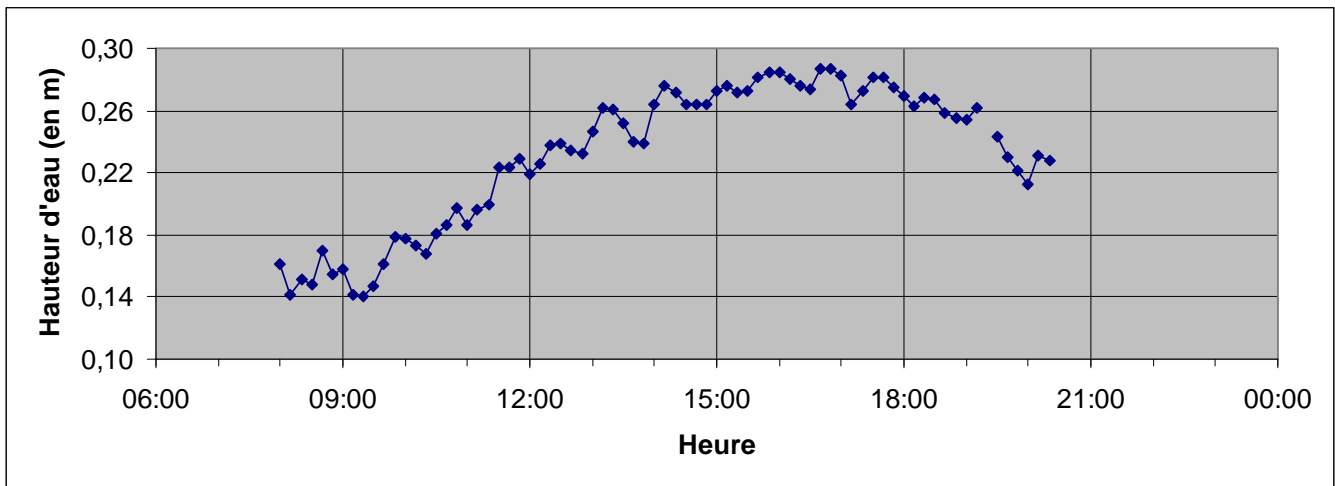
Le baromètre est programmé pour effectuer des observations toutes les 10min. Sa mémoire est de 16000 mesures sur une voie. Rappelons qu'il s'agit de la voie n°5 (cf. annexe 3). Un rapide calcul donne une autonomie de 111 jours. Le mémoire du baromètre ayant été remise à zéro le 23/10/2005, elle sera pleine le 11/02/2006. Notre prochaine mission est prévue mi-janvier 2006, nous serons donc largement dans les temps.

### 3.4. Etalonnage à la sonde lumineuse

Les objectifs de cet étalonnage sont : (i) de caler les marégraphes à la référence de l'observatoire, (ii) de contrôler leurs performances en surveillant notamment qu'ils ne sont pas sujets à des erreurs de type systématique. Ceci est possible en confrontant les mesures des marégraphes aux lectures effectuées à l'aide d'un étalon, en l'occurrence une sonde lumineuse suspendue au bout d'un ruban invar, dispositif réputé plus juste et au moins aussi précis que les marégraphes, pendant un cycle complet de marée.

Le marégraphe MCN à ultrasons est sujet à questionnement (cf. section 1), il est donc important de déployer tous les moyens à notre disposition pour le contrôler, en particulier par cette opération d'étalonnage à la sonde lumineuse. Mais le marégraphe à pression l'est également, car il nous servira à effectuer un contrôle plus étendu du marégraphe MCN à ultrasons, sur plusieurs mois. Il convient donc aussi de bien s'assurer de ses qualités métrologiques chaque fois que nous le pourrons.

L'étalonnage s'est déroulé le 25/10/2005 sur un cycle de marée qui s'étalait de 8h à 20h20. Le coefficient de marée n'était malheureusement que de 29, la plage de mesure explorée était par conséquent assez limitée (cf. figure 4). Les mesures à la sonde lumineuse se sont réalisées toutes les 10min. en accord avec la cadence d'enregistrement du marégraphe à ultrasons. Son intégration n'a pas été modifiée lors de cette étalonnage, il est de 2min. **Il conviendra de le réduire à 10s lors du prochain étalonnage** pour une comparaison plus rigoureuse avec les lectures à la sonde lumineuse.



**Fig. 4** : Courbe de marée du 25/10/2005 issue des lectures de la sonde lumineuse. Le cycle théorique de 12h25 est assez perturbé, la marée montante dure près de 8h, probablement en raison des effets météorologiques.

Signalons que les paramètres de correction internes du MCN à ultrasons ont été remis à leurs valeurs par défaut dans la formule :

$$h_{mer} = d - (a + bx + cx^2)$$

où :

$h_{mer}$  est la hauteur d'eau au-dessus du ZH (Zéro hydrographique) à l'instant  $t$   
(rappel : le ZH se trouve à 0.330m sous la référence IGN69 du marégraphe mécanique)

$d$  est la hauteur du transducteur (émetteur – récepteur) au-dessus du ZH

$x$  est le tirant d'air, distance entre le transducteur et le plan d'eau, à l'instant  $t$

$a, b, c$  sont les paramètres d'un polynôme correctif d'ordre 2

Les paramètres par défaut de la correction interne sont :

$$d = 286 \text{ (cm)} ; a = 0 ; b = 1 ; c = 0$$

#### 4. Traitements des observations sur place

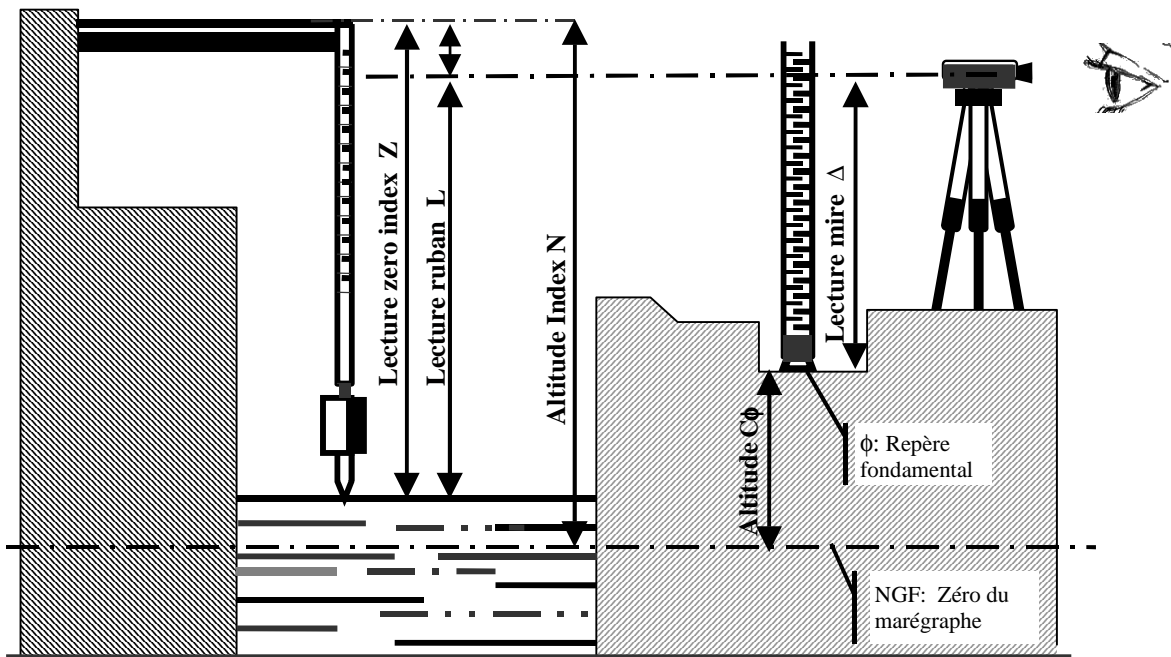
Il s'agit des observations et des traitements effectués sur place pendant la mission, plus précisément ceux de l'étalonnage. Les observations sont disponibles sur demande auprès du CLDG. Une copie est fournie à nos collègues de la section GG (R. Le Roy, EPSHOM) et du SGN (A. Coulomb, IGN) avec ce rapport.



#### 4.1. Résultats du nivellement de l'index de lecture de la sonde

Trois opérations de nivellement ont été effectuées pour déterminer l'altitude de l'index de lecture du ruban de la sonde lumineuse : deux la veille de l'étalonnage, le 24/10/2005, et une le jour même. Toutes donnent le même résultat :  $H_{\text{index}} = 3,110$  mètres au-dessus de la référence de l'observatoire (IGN69). Le tableau ci-dessous donne le détail des mesures et des calculs :

Opérateur	Guy (24/10)	Marta (24/10)	Belén (25/10)
Altitude $\phi$ ( $C_\phi$ )	1,661 m	1,661 m	1,661 m
Lecture mire ( $\Delta$ )	1,343 m	1,400 m	1,385 m
Graduation index ( $Z$ )	0,400 m	1,000 m	2,100 m
Lecture ruban ( $L$ )	0,294 m	0,951 m	2,036 m
<b>Altitude Index (N)</b>	<b>3,110 m</b>	<b>3,110 m</b>	<b>3,110 m</b>



La valeur de 3,110m se trouve à 0.4mm de celle qui fut obtenue le 25 avril 2005. Il faut noter que nous ne disposons que d'un niveau Wild NA20 et d'une mire télescopique, la précision ne peut guère être supérieure à 1mm. Nous adoptons donc la hauteur d'avril 2005, à savoir : **3,1096m**.

#### 4.2. Résultats de la comparaisons avec la sonde

La sonde lumineuse que nous avons employée était la sonde IGN n°3 avec le ruban invar IGN n°3. Les coefficients de la sonde sont :  $a = 0,4646$  m (fournie par le service SLOG de l'IGN) et  $b = 0,065$  m (mesurée sur place à la réglette). On obtient alors à partir de la lecture de la sonde  $x(t)$  à l'instant  $t$  la hauteur du niveau de la mer  $h_{\text{mer}}(t)$  par la formule suivante :

$$h_{\text{mer}}(t) = H_{\text{index}} - a - b - x(t)$$

Suivant les recommandations du manuel de l'UNESCO (1985), nous avons représenté les diagrammes de van de Casteele pour les deux marégraphe dont nous disposons des observations, à savoir le marégraphe à flotteur et le marégraphe MCN à ultrasons. Les deux marégraphe à pression SBE26 seront contrôlés lorsque leurs observations seront disponibles, après le relevage prévu en janvier 2006.

Les diagrammes de van de Castele sont fournis en annexe 4. Sur la plage de mesure explorée ce jour là, qui s'étale de l'altitude 0,14m à l'altitude 0,28m au dessus de la référence IGN69, les deux marégraphes donnent des observations remarquablement justes et précises à mieux que le centimètre. Notons juste quatre valeurs du marégraphe MCN à ultrasons qui s'écartent de plus de 1cm par rapport à la moyenne.

On déduit des comparaisons les constantes de calage de chacun des marégraphes en calculant simplement la moyenne et l'erreur sur la moyenne des écarts observés entre les valeurs des marégraphes et de la sonde. L'allure des diagrammes de van de Castele du marégraphe totalisateur (à flotteur) ne justifie pas le découpage traditionnel entre branche montante et branche descendante de la marée, aucun effet d'hystérésis n'y est en effet visible (cf. annexe 4). Nous obtenons donc :

$$h_{\text{Totalisateur}} = (1,2756 \pm 0.0002) \text{ m} \qquad h_{\text{MCN}} = (-0,3229 \pm 0.0006) \text{ m}$$

Les valeurs de ces constantes de calage trouvées le 25 avril 2005 sont :

$$h_{\text{Totalisateur}} = (1,2755 \pm 0.0007) \text{ m} \qquad h_{\text{MCN}} = (-0,3346 \pm 0.0008) \text{ m}$$

Seule la comparaison des constantes du marégraphe totalisateur est significative car rappelons que les coefficients internes du MCN ont été ré-initialisés à leurs valeurs par défaut.

## 5. Conclusions et suite des travaux

Cette mission de démarrage de l'expérience imposait le transport de beaucoup de matériel et par suite le voyage en véhicule utilitaire Kangoo. Le voyage de La Rochelle à Marseille est long (9h aller, 10h retour), il représente plus de deux jours de travail par personne, il est pénible et fatiguant car l'aller et le retour sont très rapprochés. Mais la plupart du matériel n'a plus de raison de transiter par La Rochelle, il repartira donc directement sur Brest et les prochaines interventions ne requerront donc plus l'usage du véhicule utilitaire. Aussi deux personnes suffiront pour exécuter les travaux prévus, une estimation des coûts par train et par voiture donne alors :

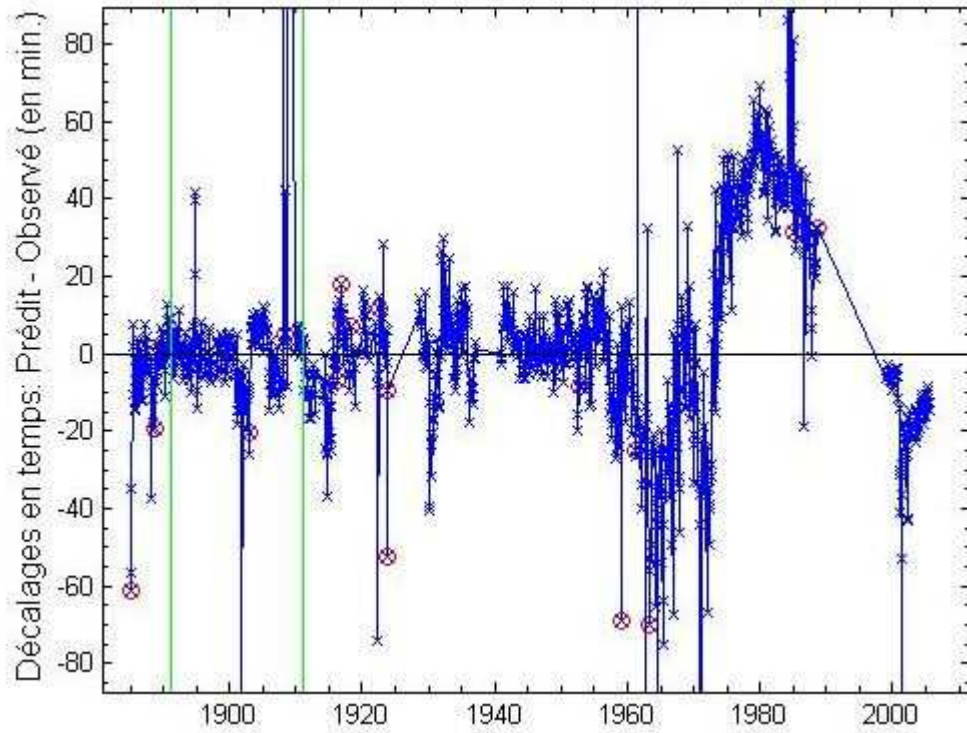
- Frais de train : 2 personnes x 203 €, soit :	406 €
- Frais de séjour : 2 personnes x 3 jours, soit :	230 €
	<hr/>
	<b>TOTAL : 636 €</b>
- Frais de voiture : essence (156 €)+ péage (82 €), soit :	238 €
- Frais de séjour : 2 personnes x 4 jours, soit :	417 €
	<hr/>
	<b>TOTAL : 655 €</b>

Le prochain relevé se fera en janvier 2006 au cours des semaines 2 et 3, soit entre le 9 et 20 janvier. La date sera arrêtée dès que possible en concertation avec les collègues de la BOM de Toulon et des marins pompiers de Marseille.

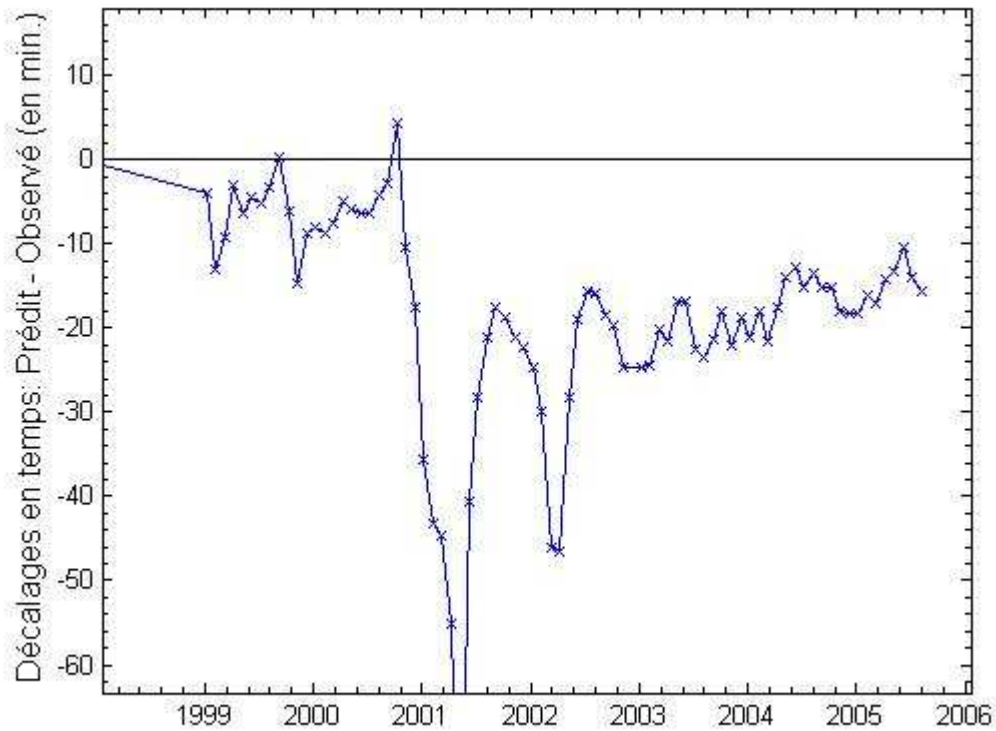
L'emplacement du mouillage extérieur reste à définir après examen minutieux des éléments apportés par la reconnaissance en zodiac. L'opportunité de récupérer les mesures du marégraphe qui se trouve dans le puits, le 16 novembre, et leur analyse, apportera certainement des éléments supplémentaires à prendre en compte pour le choix définitif du mouillage du prochain marégraphe extérieur.

Il conviendra enfin de modifier les paramètres d'acquisition du MCN à ultrasons pour réduire la période d'intégration à 10s pendant la durée de l'étalonnage.

## ANNEXE 1 : Résultats de l'analyse harmonique des mesures de hauteur d'eau horaires à Marseille depuis 1885

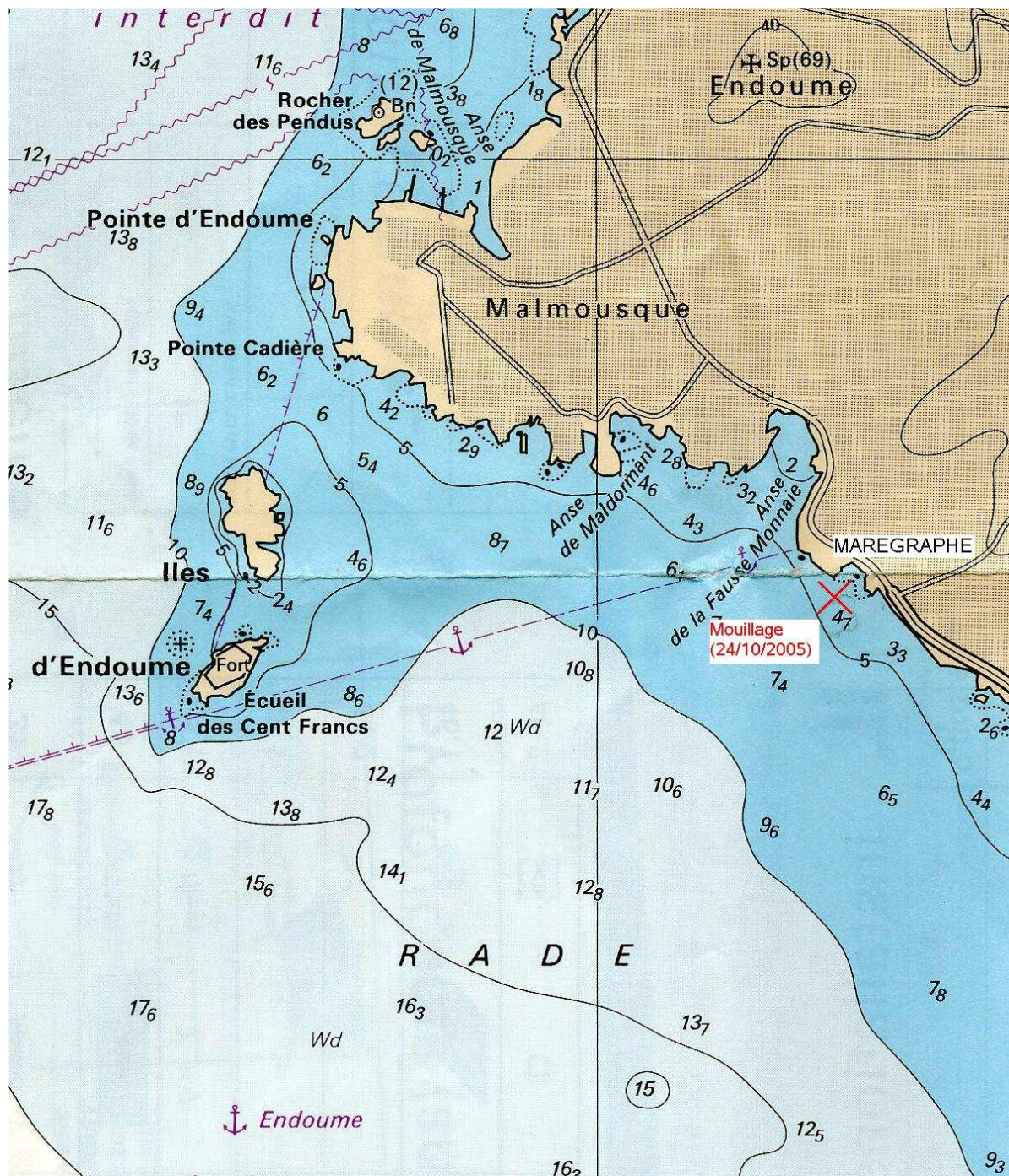


ZOOM



## ANNEXE 2 : Localisation du marégraphe extérieur, mouillage du 24/10/2005

LATITUDE : 43° 16' 42'' LONGITUDE : 005° 21' 14''



Extrait de la carte bathymétrique SHOM n°7391

(Note : Couverture Nord-Sud de cet extrait de carte :  $\cong$  1600 mètres)

## ANNEXE 3 : NOTES SUR L'UTILISATION DES APPAREILS SBE26 ET MADOPPLUS

(Notes prises lors du séjour à l'EPSHOM, Brest, 13-14 octobre 2005).

---

Marégraphe SBE26  
-----

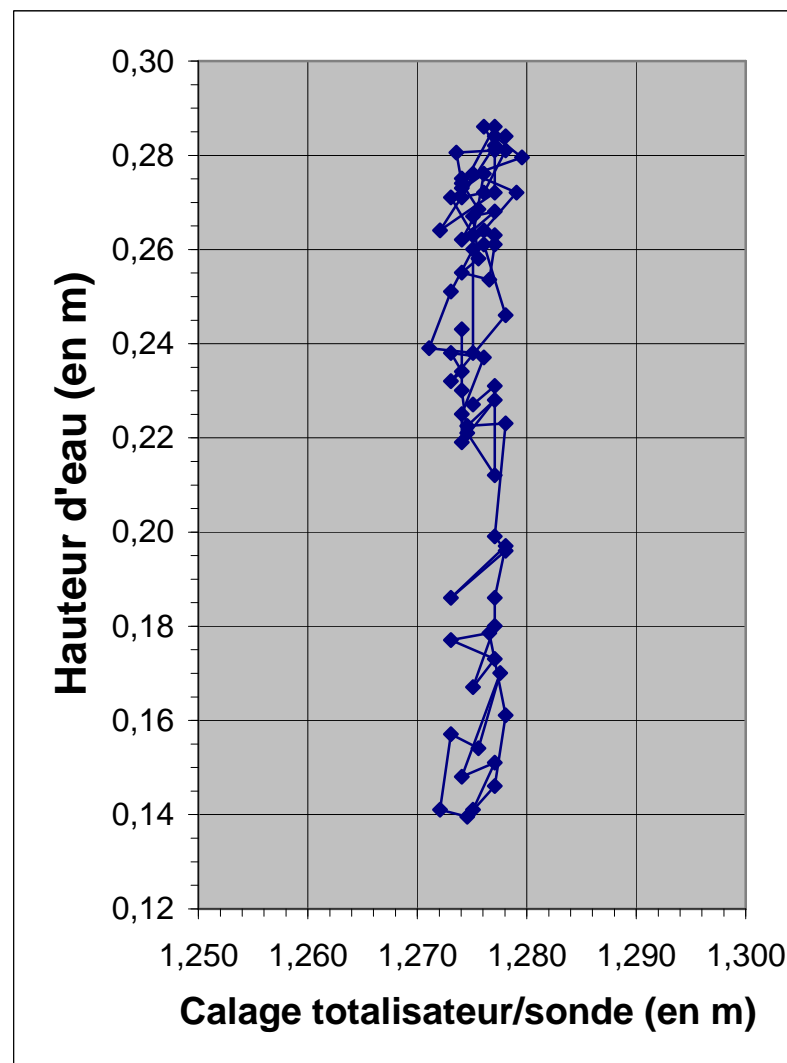
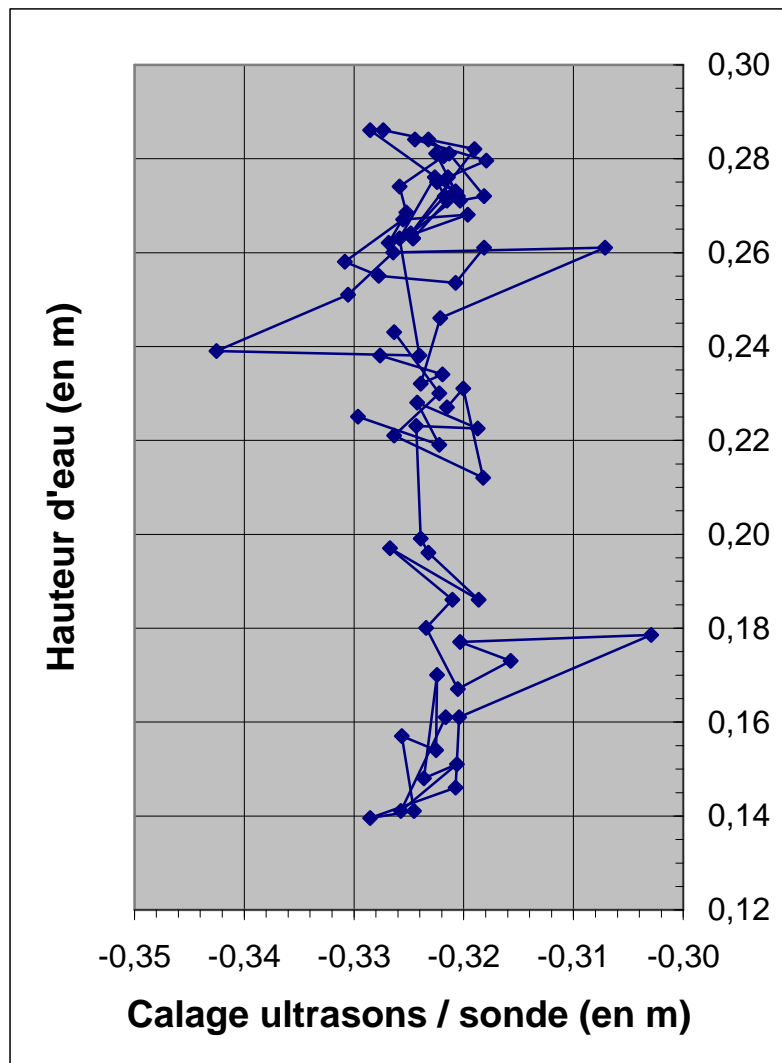
- Capteur de pression "paros": effet piezo-électrique du quartz, variation de la fréquence propre du cristal en fonction de la contrainte de pression
- Comprend un capteur de température interne (cristal...) et un capteur de température externe (eau)
- Le connecteur du capteur de pression est celui de gauche, celui de droite est optionnel pour un capteur de conductivité
- L'info de densité est unique: moyenne de l'expérience par exemple. Si l'on veut tenir comptes des variations temporelles de la densité à partir des mesures de conductivité il faudra écrire un programme...  
Note: la mesure de densité extérieure a été estimée à Marseille lors de la précédente expérience à : 1,028
- Nettoyage des électrodes du capteur de conductivité indispensable avec du triton (30'). Le transport se fait avec de l'eau distillée
- Précautions: retirer le connecteur du PC après démarrage des mesures et placer le bouchon, ensuite chasser l'air du Néoprène
- La mesure est datée au début de l'intégration. Ex: integration sur 1min. alors l'heure de début à programmer sera: 08:59:30
- Logiciel Sea-bird (sur cdrom ou Internet)
  - \* [Battery and Memory endurance] intuitif (note: 32Mo)  
Avec archivage 1min. et intégration 60s: batterie 420 jours  
mémoire 1100 jours
  - Note: attention à ne pas mesurer la houle,  
choisir 10000 et 4 dans "setsample"
  - \* [sea term] communication avec l'appareil  
Lignes de commande et menu (note: action stop en ligne commande)
    - > connect
    - > ds (display status)
    - > setsample
    - > setstarttime (ne pas oublier de taper "start" ensuite)
    - > settime (mise à l'heure)
    - > capture (fichier mémoire de toutes les commandes tapées)
    - > activation de la présence d'un capteur de conductivité
    - >... cf. appendix 1 pour le reste des commandes
  - \* les coef. du capteur de conductivité sont entrés à la main
  - \* [upload]
    - > stop : avant le upload il faut arrêter le processus de prise de données.
    - > convert, choix du numéro de série du Seabird et choix des coef. dans le dir: data/conf (pas nécessaire dans nx SBE26)
    - > Si plusieurs lots, donc pas de [init logging], alors il est nécessaire de lancer au préalable l'outil "extract tide" qui se trouve dans le répertoire sea-bird / seasoftware

## Le baromètre Madoplus

-----

- Alimentation sur secteur et batteries
- connexion sur port série
- Autonomie de 16000 mesures sur une voie:  
soit 111 jours si cadence d'enregistrement de 10min
- Enregistre les valeurs brutes et converties
- Logiciel sous DOS (impérativement sous Windows 98)
  - \* commande: madod2fr
  - \* Menu [communication] entrer dans [Liaison Madoplus] sinon erreur
  - \* choix du port (note: 1200 bauds)
  - \* [Lire paramètres initialisation] vue de la configuration
  - \* [Étalonner les capteurs] lère opération lors de l'installation du logiciel. Choisir [autre capteur].  
Choisir [gamme]: autre -> mB
  - Puis entrer les coefficients d'étalonnages: 0.016557 et 535.  
(note: le "." est important.
  - La vue des paramètres confirme:  $100 \times \text{Pente} = 1.6557$   
ordonnée =  $5.35 \times 10^2$  et mB
  - \* [Initialiser les paramètres] cette opération efface la mémoire  
Elle permet aussi de choisir la voie du capteur.  
Or il faut savoir que la pression est sur la voie 5.
  - \* [sauvegarder...] le nom du fichier doit être  $\leq 8$  char
  - \* Menu [Utilitaires] Transfert \*.bru -> \*.mad (format texte)
  - \* Le format \*.mad est quasi identique au format entrée de l'info de pression atmos. dans le logiciels du SBE26 (fichier \*.PB)
  - \* dos/p <=> ls | more
  - \* version XP ou Windows 2000 de ce logiciel à venir  
Les coefficients d'étalonnage sont alors dans un répertoire et un fichier donnés

## ANNEXE 4 : Diagrammes de van de Castele des marégraphes à flotteur et MCN à ultrasons (25/10/2005)



(Note : la référence de la sonde est celle de l'observatoire, à savoir : le zéro NGF-IGN69)