

Expédition Clipperton :

Projet de Création d'un Observatoire du Niveau de la Mer



©A. GUILLOT-CNRS

Antoine GUILLOT

INSU-CNRS
Division Technique
BP 74
29280 PLOUZANE
www.dt.insu.cnrs.fr

Remerciements :

- Laurent Testut, chercheur au LEGOS à Toulouse, qui est responsable scientifique du réseau de marégraphes Rosame dans les Terres Australes et Antarctiques Française et qui m'a permis de partir pour cette expédition, et Philippe Téchiné qui a en parti traité les données
- Stéphane Calmant, Chercheur à l'IRD à Toulouse, qui s'est occupé de l'installation du marégraphe et du GPS,
- Jean-Louis Etienne pour avoir organisé cette expédition dans un lieu unique et difficile d'accès, pour son accueil et son intérêt pour les activités scientifiques,
- Toute l'équipe de l'expédition notamment Janot Prat qui m'a fait bénéficier des son expérience de navigations et de plongées autour de Clipperton afin de choisir un endroit pour l'installation d'un marégraphe. Egalement Camille Fresser qui s'est occupé du suivi des marégraphes quand nous n'étions pas la.

Bibliographie :

- NIAUSSAT P-M, 1986, **Le Lagon et l'atoll de Clipperton**, *Académie des Sciences d'Outre-Mer*, Paris, 189p,
- SACHET M.H., 1962, **Monographie physique et biologique de l'île de Clipperton** . *Annales de l'Institut Océanographique*, Monaco, T. XI, 1, 107p.

Contexte de la mission :

Dans le cadre de l'expédition Clipperton du Dr Jean-Louis Etienne organisée de janvier à mars 2005, Laurent Testut et de Stéphane Calmant (LEGOS-Toulouse) ont fait une demande auprès du CNES afin d'installer 2 marégraphes et un GPS sur l'île de Clipperton.

Contexte scientifique

L'expédition Clipperton arrive à point pour les scientifiques qui s'intéressent à cette île, à cette région du Pacifique Orientale depuis plusieurs années mais qui ne peuvent s'y rendre à cause de son éloignement et de son accès difficile. Pour ce qui intéresse Laurent Testut et Stéphane Calmant, elle va permettre de faire une étude de faisabilité pour un ...

PROJET DE CREATION D'UN OBSERVATOIRE DE RECHERCHE ET D'ETUDES ENVIRONNEMENTALES

D'un point de vue des études environnementales, l'île de Clipperton fait partie des sites scientifiquement très intéressants en raison de sa forte influence par le phénomène El Nino, comme zone de formation cyclonique, mais aussi pour l'étude de la tectonique des plaques. Ce site est depuis plusieurs années inscrit au programme international d'observation du niveau de la mer GLOSS (*Global Sea Level Observing System*), coordonné par la COI (*Commission Océanographique Internationale*) de l'UNESCO, et la JCOMM (*Joint Commission for Oceanography and Marine Meteorology*) (*UNESCO et World Meteorological Organization*). Ce site, qui relève de la responsabilité de la France, n'a pas pu être à ce jour équipé en raison principalement des difficultés d'accès sur le site et du besoin d'une logistique récurrente.

La présence d'une équipe scientifique et technique pendant plusieurs mois sur l'atoll de Clipperton est une bonne opportunité pour la création d'un observatoire de recherche et d'études de l'environnement. Les objectifs et contraintes techniques associés à un tel observatoire sont les suivants :

Installation d'une station d'étude du niveau de la mer

L'objectif serait ici d'installer une station marégraphique à capteur de pression ainsi qu'une station météorologique afin de suivre et d'étudier la variabilité des phénomènes météorologiques et océaniques. La France est aussi fortement impliquée dans l'étude à long terme des variations du niveau de la mer. Elle a déjà la charge d'une quinzaine de stations marégraphiques, en métropole, outre-mer mais aussi dans les TAAF (*Terres Australes et Antarctique Françaises*). Ces stations sont susceptibles de fonctionner de manière autonome pendant une année par panneau solaire mais nécessite une maintenance annuelle. La création d'un observatoire de niveau de la mer n'a de sens que s'il est pérenne (au moins 5 ans). Il est aussi envisagé d'associer à ces observations des mesures de gravimétrie, notamment lors des campagnes de maintenance.

Installation de systèmes de positionnement absolue

Il s'agit de coupler au marégraphe, deux systèmes de positionnement complémentaires : une balise DORIS et un récepteur GPS. Ces systèmes permettraient d'obtenir le niveau de la mer

absolu par leur information sur les mouvements verticaux de la croûte terrestre. Doris est un système de radio-positionnement par satellite servant à calculer la trajectoire précise des satellites. Pour l'orbitographie des satellites, la position de l'île est très intéressante car elle permettrait de combler des trous dans l'orbite des satellites au dessus de cette région de l'océan et ainsi d'améliorer la connaissance de la trajectoires de ces derniers. De plus un point de référence sur Clipperton améliorerait le système de référence terrestre. Ces systèmes nécessitent une maintenance plus soutenue , mais surtout un système de transmission des données en temps quasi-réel.

L'installation d'un tel observatoire n'a de sens que s'il est maintenu de manière pérenne et son bon fonctionnement est entièrement conditionné d'une part par l'assurance de la sécurité du matériel mais aussi par l'existence d'une maintenance régulière du matériel (au moins annuelle). Les coûts de maintenance d'un tel Observatoire sont conséquents et seule la mise en place de moyens exceptionnels et une volonté forte de la part des autorités françaises et des institutions scientifiques peuvent permettre la réussite de ce projet.

Objectif de la mission :

Il est d'installer un marégraphe dans le lagon, un marégraphe côté Océan, un GPS en haut du rocher sur la borne géodésique posée lors de la mission Passion 2001 (C. Jost, CNRS). Pourquoi 2 marégraphes ? pour voir s'il y a une relation entre la marée du lagon (s'il y en a une car le lagon est naturellement refermé depuis environ cent cinquante ans) et la marée océanique.

Deux personnes se sont rendues sur le terrain :

- Stéphane Calmant (IRD) : DR au LEGOS (Toulouse) est parti lors de la 1ère rotation scientifique début janvier 2005 pour installer l'ensemble des capteurs ; son rapport de mission préliminaire est en annexe 1.
- Antoine GUILLOT, IE à la Division Technique de l'INSU (Brest) s'occupe notamment du suivi technique des stations marégraphiques du réseau de marégraphes Rosame. Il s'est rendu sur l'île lors de la dernière rotation scientifique (mars 2005) pour relever les instruments et prospecter les futurs sites pour une installation permanente d'un marégraphe.

Présentation de l'île de Clipperton :

L'île de Clipperton ou 'île de la Passion' est un territoire français à 1300 km au sud ouest de d'Acapulco (Mexique). Les rotations se sont effectuées tous les 10 jours avec la goélette Rara Avis de l'association du Père Jaouen (AJD, Association du Jeudi Dimanche). La durée de la traversée est de 3 jours et demi depuis Acapulco. C'est une des îles les plus isolée de l'Océan Pacifique : C'est un atoll fermé, depuis une 100aine d'année, en forme d'ellipse orientée sud-est/nord-ouest dont les axes mesurent 4 et 3 km. Son périmètre est de 12 km. C'est une couronne corallienne dont la largeur moyenne est de 200 m avec un maxima de 400 m dans la partie ouest et un minima de 45 m dans la partie nord. Ces dernières régions permettent à l'eau de mer de passer dans le lagon lors de tempêtes. La particularité de cet atoll est la présence d'un piton volcanique, appelé communément 'le rocher' dans la partie sud-est. Il s'élève à 29 m de haut L'altitude moyenne de l'anneau est de 4m.



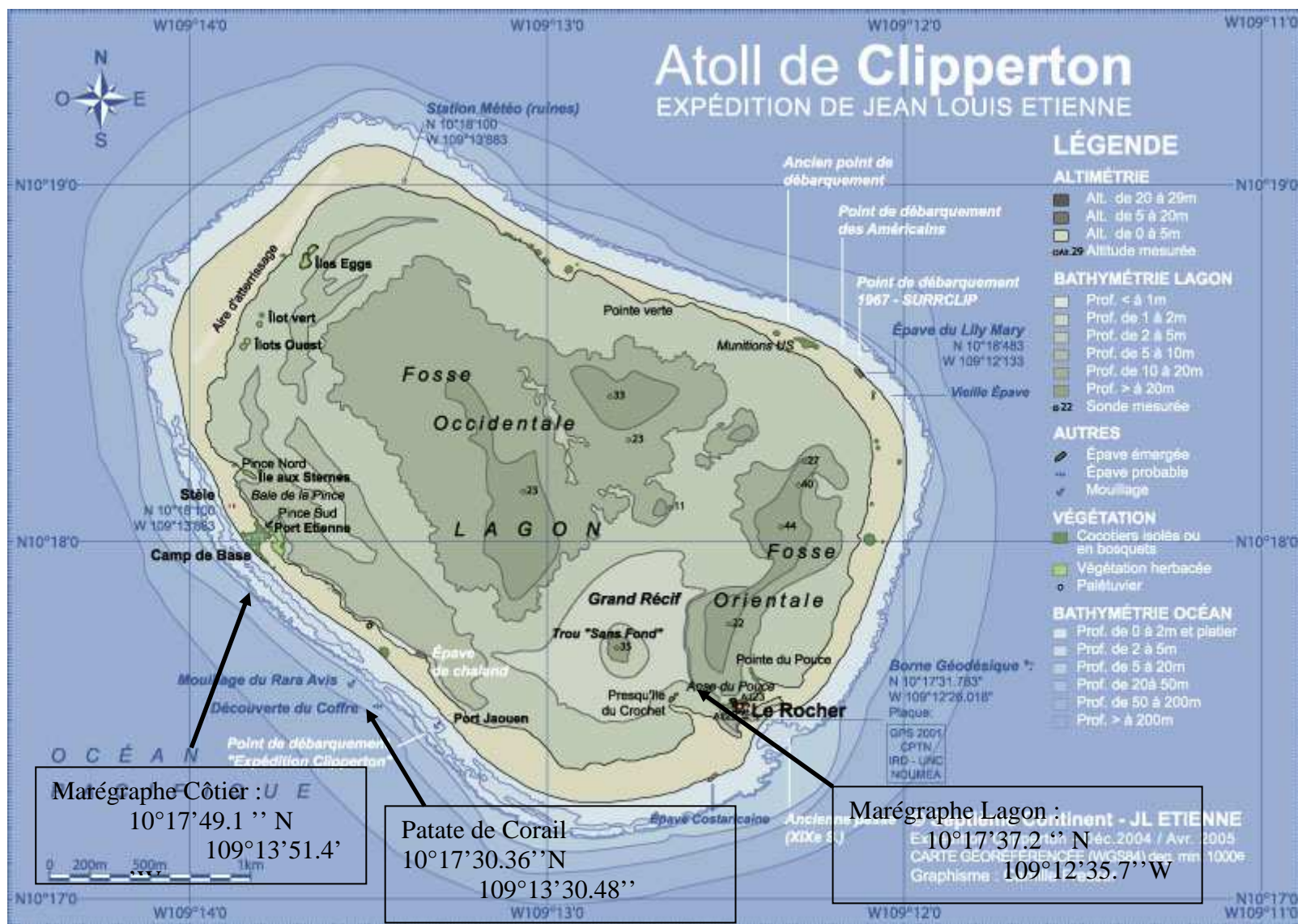
Situation géographique de Clipperton –© C. JOST



La goëlette Rara Avis © Xavier Desmier

Manip GPS :

Le GPS (Trimble 5700) a été installé sur la borne géodésique du rocher (CPTN) de début janvier (voir annexe 1) et arrêté le 20 mars. Il est à noter que lors d'une visite de contrôle le 16 mars, le GPS était arrêté. Il a alors été relancé. Le GPS fonctionnait sur batterie et panneau solaire.





Panneau Solaire de la station GPS ©A.GUILLOT-CNRS



Borne géodésique du rocher ©A.GUILLOT CNRS

La borne ci-dessus a été posée lors de la campagne Passion 2001 (C. Jost) et les mesures effectuées alors ont donné la position suivant :

Longitude	109° 12' 26.018 » W
Latitude	10° 17' 31.783 « N

Et une altitude d'environ 22m.



Le GPS en haut du rocher ©A.GUILLOT- CNRS

Des mesures GPS ont également été effectuées au mois de janvier sur des bouées au dessus des marégraphes.

Manip Marégraphe :

Les marégraphes sont de type WLR7 de la société norvégienne Aanderaa équipés d'une cellule de conductivité, d'une mémoire DSU2990 non étendue et d'une pile lithium. Suite à une erreur de programmation de 'intervalle d'échantillonnage (5' au lieu de 10'), les instruments ont dû être relevés au cours de la mission pour changer leurs piles puis redéployés :

Marégraphes lagon WLR7 sn 1594 : $10^{\circ}17'37.2''\text{N}$ / $109^{\circ}12'35.7''\text{W}$ par 1.5 m de fond sur le grand récif du trou sans fond (voir carte ci-dessus), du 06/01/2005 au 20/02/2005 et du 28/02/2005 au 22/03/2005. Les résultats bruts sont présentés dans l'annexe 2.

Lors de son relevage final, l'horloge de l'instrument est parfaitement à l'heure. Il est arrêté à 04h57m30s TU le 23 mars 2005.



Récupération du marégraphe lagon © 7^{ème} continent



Bon Etat du marégraphe lagon © A.GUILLOT-CNRS

Marégraphes côtier WLR7 sn 634 : $10^{\circ}17'49.1''\text{N}$ / $109^{\circ}13'51.4''\text{W}$ par 8 m de fond sur le grand récif du trou sans fond (voir carte ci-dessus), du 12/01/2005 au 26/02/2005 et du 06/03/2005 au 22/03/2005. Les résultats bruts sont présentés dans l'annexe 3. L'appareil est arrêté le 23 mars 2005 à 04h57'30s TU. Lors de relevage final, le marégraphe n'est plus du tout à l'heure : il indique 12h39m43s le 16/03/2005 alors que l'heure GPS est 05h02m15s le 23/03/05. Soit une semaine de retard !. Les données doivent donc être recalées.



Récupération du marégraphe Côtier ©L.CHARPY IRD



Le marégraphe côtier est recouvert de quelques concrétions coralliennes

© A.GUILLOT-CNRS

L'accord est très bon entre les données fournies par le modèle et les mesures effectuées par le marégraphe. Les prévisions du modèle de marée ont été fournies par le LEGOS à Toulouse (Laurent Testut, Philippe Téchiné) au personnel de l'expédition afin de pouvoir franchir la passe plus facilement et organiser au mieux les plongées. La passe se situe en face de Port Jaouen (10°17'30''N, 109°13'17''W) et permet à un zodiac de la franchir à marée haute.

Pour recalculer plus précisément les prévisions du modèle voici ce que les marins sur place ont pu noter : très bon accord marée haute/marée basse ; **la limite -0.1m du modèle correspond à 0.5m d'eau sur le platier en face de Port Jaouen.** C'est la limite minimale pour le passage d'un zodiac.

Quelles solutions pour de futurrs déploiement de marégraphes ?

2 cas de figure se posent :

- une base scientifique permanente est installée à Clipperton et alors il est envisageable d'installer une station marégraphique avec transmission des données en temps réel par satellite. Dans ce cas, cette station a de grande chance de se situer à proximité du Camp de Base 'situé lui-même dans la grande cocoteraie du Sud Ouest de l'Ile. Dans toute cette partie de l'île, le platier (corail mort) a une largeur de 180 m et une profondeur maximale de 1m puis il y a le récif frangeant (corail vivant) qui est une pente abrupte de 70m de large qui descend vers le platier extérieur qui a une profondeur d'environ 9m. Sur le récif frangeant, il y a de larges canyons et le marégraphe côtier était fixé dans l'un d'eux :



Le marégraphe est fixé dans un canyon du récif frangeant à 9m de profondeur

©L.CHARPY- IRD

Ceci peut être une solution tout a fait envisageable pour un marégraphe permanent. Il faut ensuite tirer un câble entre la station (15m), la plage (20m), le platier '(180m) et le récif (70m) et le marégraphe ce qui fait une longueur totale de **285m de câble**. Il faut plonger pour installer le marégraphe. **Attention , les courants sont très forts !**

- soit il n'y a pas de base scientifique et il est donc inenvisageable d'installer une station sans surveillance (dégradations à cause du vandalisme et des cyclones). Le marégraphe doit être déployé en autonome avec une mémoire interne. Il peut être installé dans un endroit similaire au cas ci-dessus ou une autre suggestion mais qui est à vérifier auprès de spécialistes de l'IRD. En effet, une grosse patate de corail a été étudiée et carottée pendant l'expédition. J'ai relevé la position de cette patate : $010^{\circ}17'29\text{N}$, $109^{\circ}13'30\text{W}$ et une profondeur de 9m (un peu différente de la position fournie par Loic Charpy de l'IRD qui l'a carottée et que j'ai reporté sur la carte). La aussi il faut faire appel à un plongeur.



Patate de corail qui pourrait servir de support de marégraphe ©7^{ème} continent

Pour repérer facilement le marégraphe sous l'eau, l'idée est d'y attacher un flotteur avec un bout et d'y fixer un disque réfléchissant.

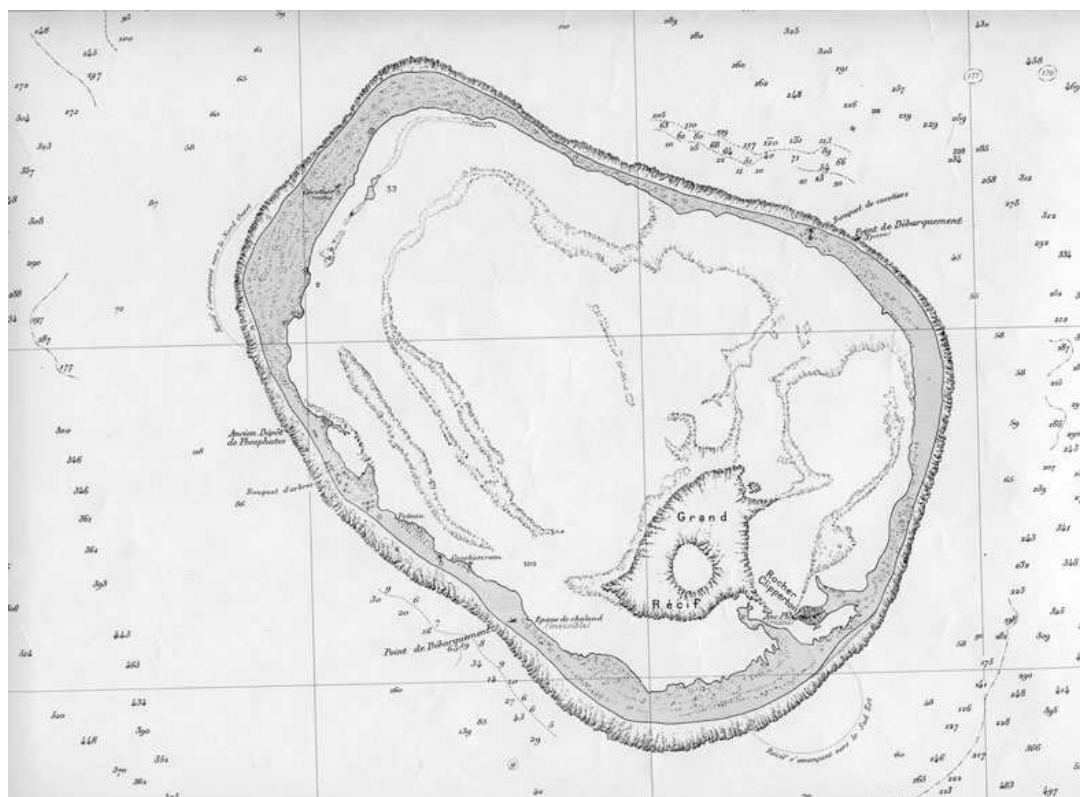
Climatologie de Clipperton :

C'est important de choisir la bonne période pour être sûr de pouvoir débarquer car c'est loin d'être évident !

Dans sa « Monographie Physique et Biologique de Clipperton », Mme Marie-Hélène Sachet précise que « L'Ile de Clipperton a un climat océanique tropical avec de faibles variations de température, mais avec des précipitations et des tempêtes saisonnières, en relation avec l'activité cyclonique tropicale qui atteint un maximum dans le Pacifique nord-oriental en août, septembre et octobre. Pendant ces mois-là, les vents sont souvent au sud ouest et sont probablement engendrés par des cyclones tropicaux qui passent au nord de l'île ». Bref c'est une période à éviter mais s'il le faut la zone de débarquement choisie sera celle au Nord-Est (voir carte SHOM ci-dessous) située sous le vent.

Les relevés de la pression atmosphérique pendant l'expédition ont montré une pression barométrique (cycle semi-diurne) comme on trouve souvent dans les régions équatoriales .

Mme Sachet précise également qu' « En hiver, le vent dominant est l'alizé du nord-est, qui toutefois est loin d'avoir la constance qu'on observe dans les îles situées plus à l'ouest ». C'est ce qui a été observé pendant l'expédition où le temps sec domine mais des pluies torrentielles peuvent épisodiquement faire leur apparition. De Janvier à Mai, c'est la période idéal pour organiser des expéditions à Clipperton. Le débarquement s'effectuera sur la côte sud est (voir carte SHOM ci dessous).



Carte SHOM de l'Îlot de Clipperton (N°790 de 1935)©SHOM

ANNEXE 1 :

Pré-rapport mission Clipperton

Stéphane Calmant

IRD-LEGOS (Toulouse)

Rapport de mission Clipperton

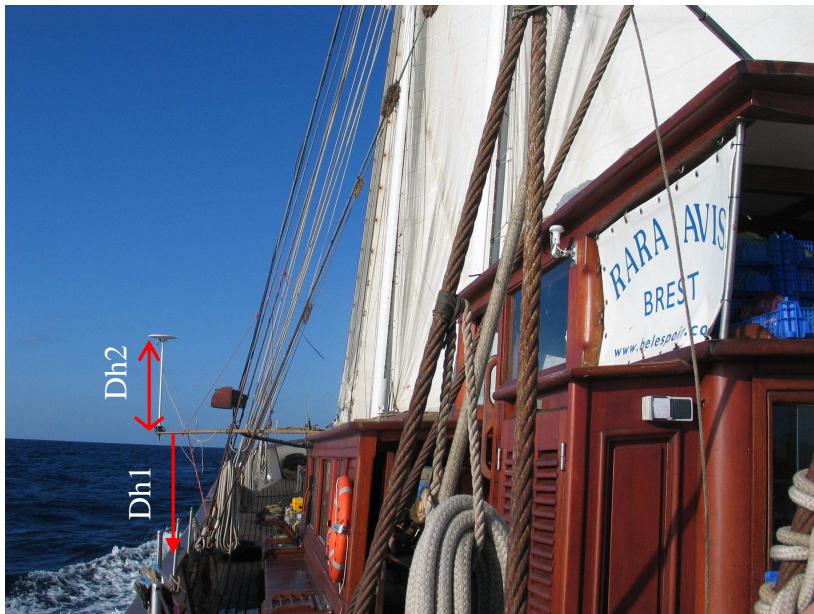
Jour 001

Mise en place d'un rx 5700 + Zephir pour enregistrement sur le bateau.

ΔH_1 mesure par le laser (sous la planche) = 3.154 +/- 0.019

ΔH_2 depuis le dessous de la planche jusqu'à l'ARP : 1.098

HAUTEUR TOTALE : 4.252 +/- 0.019



Note pour la variation de hauteur avec la diminution de la charge : d'après le commandant, la flottaison baisse de 1.5 cm/tonne. Le bateau consommait 8 000 l de fuel par A/R. Si on compte 2/5 Aller (vent portant) et 3/5 au retour (vent contraire), ca fait 3200l, soit 3.8 cm (si densité = 0.8) en arrivant a Clipperton. On peut evaluer a 1 tonne de personnel débarques (12 personnes) + 2 tonnes de fret. Soit $3 \times 1.5 = 4.5$ cm de rehausse due au déchargement. Pourrait éventuellement se voir comme un saut brusque dans la serie de hauteur du bateau peu apres l'arrivee ??

Jour 003 (003-004 en TU)

Début des obs à 17 :00 HL (003 à 23 :00 TU). Le bateau est sous voile donc incliné...

Jour 004 (004-005 TU)

Arrêt du bateau pour affaler à 9 :50 TU. On est à 1.5nm à l'est de Po (pdc JASON/GFO)

Route vers Po à vitesse lente.

Quitte Po pour P1 (sur la trace GFO) à 04 :50 HL

Arrive en P2 (sur la trace GFO) à 06 :00 HL (004 à 12 :00 TU)

Route vers l'est vers la trace ENVISAT. Arrivée sur la trace ENVISAT à 06 :25 HL.

Demi-tour, route vers l'W vers P2 (GFO). Arrivée en P2 à 06 :35

Demi-tour, route vers l'est (P3, ENVISAT). Arrivée à 07 :00.

Route vers le mouillage. Arrivée à Clipperton à 08 :30 HL (004 à 14 :30 TU)

Réajustement de l'antenne du bateau à 16 :30 HL mais impossible remesurer hauteur/eau, trop de houle.

Coupure du fichier

Note : pour mesurer si changement de hauteur, faire un calcul en comparant à modèle de marée ?

Enregistrements à terre site CAMP avec autre 5700.

Jour 004 (004-005 en TU)

Enregistrement sur le bateau et à terre (CAMP)

Jour 005 (005-006 en TU)

Départ du bateau à 08 :30 HL

Installation du 4000 SSI sur CPTN à 16 :15 HL (005 @ 22 :15 TU)

Jour 006 (006-007 en TU)

Recup du 4000 SSI. Une chaîne s'était détendue. Abandon.

Mise en route du WLR7 1594 avec DSU 2661 à 9 :13 HL

Ne marche pas. Essaye le « manual start ».

Démarré. Il y a eu 6 mots à l'allumage.

17 mots à 09 :13

à 09 :42, toujours que 17 mots. Switch off.

09 :43, switch on.

Reste à 17 mots. Switch off à 09 :50

Remplace le DSU par le 2211

Switch on à 09 :52. 0 mots au départ

Toujours aucun mot à 10:17

Contrôle tension batterie : V = 6.7V

Appuie sur « start ». reste à 0 mots.

Essais avec le 634.

Contrôle tension : V = 7.05v

DSU à 0. switch on 10 :27

6 mots à 10:28

11 mots à 10:29

16 mots à 10:34

➔ le 634 marche.

➔ Débranchement de la batterie du 2161 pour vérification. L' écran du DSU s'éteint. V = 7.04

Sur le 6121, switch on a 10 :32. Le DSU se rallume à 0 mots.
Reste à 0. Switch off à 10 :38. Essai avec dt = 1s. Ne change rien.
634 : Off a 10 :41

Redemarrage du 634 à 11 :05 avec DSU 250 nettoyyee par dsu_reader.

5eme mot à 11 :07

DSU 1594 « démarre » à 11 :20

Passé de 52 mots à 63.

68 mots à 11 :28

70 mots à 11 :30

73 mots à 11 :31

78 mots à 11 :36

83 mots à 11 :42

86 mots à 11 :45

88 mots à 11 :46

153 mots à 12 :52

➔ fermeture pour installation lagon.

Installation du marégraphe dans le lagon. Installé vers 16 :30.

Coordonnées marégraphe LAGON : 10° 17' 37.2 '' -109° 12' 35.7''
--

Jour 007 (007-008 en TU)

Essai installation station sismo

Jour 008 (008-009 en TU)

Installation 5700 sur site CAMP à 08 :30 HL (008 @ 14 :30 TU)

Installation bouee sur le marégraphe du lagon. Debut a 11 :00 HL env.

Jour 009 (009-010 en TU)

Essai installation station sismo

Récup bouee lagon à 10 :00.

COUPURE DU CABLE D'ANTENNE AVEC L'HELICE DU ZODIAC

Réparation semble ok...

Jour 010 (010-011 en TU)

Essai installation station sismo

Jour 011 (011-012 en TU)

On du SDU 2161 à 21 :26 (le 012 à 05 :48 TU).

(objectif mise à l'eau le lendemain)

Check :

6 mots à 21 :27

11 mots à 21 :29

21 mots à 21 :38

26 mots à 21 :47

31 mots à 21 :48

WLR7 refermé à 21 :50

Note : j'ai laissé le petit tube rouge accroché à la poignée.

Jour 012 (012-013 en TU)

Mise à l'eau du marégraphe à 10 :15 HL (012 @ 16 :15 TU)

Coordonnées marégraphe MER : 10° 17' 49.1 " -109° 13' 51.4"

Installation de la bouée à proximité du marégraphe (début à 10 :00)

Note : ARP de la bouée à 9.5 cm du niveau de flottaison de la bouée.

Jour 013 (013-014 en TU)

Récup de la bouée à 11 :00 HL (013 @ 17 :00 TU).

Cable très entortillé... A beaucoup souffert

Jour 014 (014-015 en TU)

Essai installation station sismo

Jour 015 (015-016 en TU)

Essai installation station sismo

Jour 016 (016-017 en TU)

Rangement matériel :

Les caisses en bois sont laissées à l'extérieur.

Les boîtes du matériel à récupérer sont regroupées dans le labo sec :

Station sismo :

- 2 caisses alu (rangées sous une table du labo sec)

- un panneau solaire dans son carton (dans le labo sec)
- l'autre panneau solaire a été utilisé pour le GPS sur le rocher. Le carton vide est dans le labo sec.

GPS du rocher :

La valise du GPS est au rocher. La valise du mat (etui noir allongé en provenance de Noumea) aussi.

La valise du GPS supplémentaire est laissé au labo sec. Le carton de l'antenne aussi.

Jour 017 (017-018 en TU)

Arrivée du bateau. Le bateau est sous voile. En fait, le RARA a navigue sous voile tout au long de son trajet. Donc incline.... Mais on doit pouvoir utiliser les données au mouillage (à partir de 08 :00 HL) pour suivre la marée et la comparer au marégraphe.

Note : comme le marégraphe est pres du mouillage, on peut peut etre controler la hauteur d'antenne du bateau en regardant la difference de calage de la serie maregraphique sur la bouee et par l'antene du bateau.

Recuperation du 4000SSI a CAMP car tombe dans la nuit suite coup de vent.

Installation sur nouveau site (BOUG). Mise en place terminee à 14 :30

Ce site devrait rester en obs jusqu'au 19.

Jour 018 (017-019 en TU)

Profils pour Mickael. Hauteur d'antenne : 2.12m. + 0.67 pour denivelé entre le sol et le lagon.

Le rara quitte le mouillage à 21 :00.

Sous voile à 22 :15 (019 @ 04 :15 TU)

RECUPERATION DU MATERIEL :

STATIONS MAREGRAPHIQUES :

WLR7 dans leurs caisses

1 carton avec le DSU supplémentaire et quelques accessoires.

Les chassis si récupérés

STATIONS GPS

Démontage de la station sur le rocher (l'aide de Camille serait utile, il connaît un peu):

Emporter le carton vide du panneau solaire et de quoi le tenir fermé (sangle ou scotch)

Attention en arrivant sur site a ne pas se prendre dans les chaines qui haubantent le mat

- éteindre le récepteur dans la boîte jaune

- vérifier que l'antenne est toujours de niveau (bulles au centre des nivelles, les nivelles peuvent pivoter, les faire tourner pour plusieurs évaluations). Sinon, faire un dessin expliquant dans quelle direction l'antenne est inclinée et si les bulles sont justes un peu décalée ou complètement de côté

Si tout va bien :

On peut arrêter le récepteur, il y a largement assez de mesures.

- débrancher le récepteur du régulateur (caché derrière la batterie)

- débrancher le câble d'antenne du récepteur et de l'antenne
- dévisser l'antenne de la tige inox
- ranger l'antenne dans le couvercle de la valise
- détendre les chaines pour les décrocher.
- Démontez le mat et (commencez par desserrer la molette frein qui est sous les nivelles, puis les tendeurs laiton), le ranger dans son étui (tout se démonte, sauf la petite pointe noire)
- Débrancher le câble d'alim du récepteur sur le régulateur (planque derrière la batterie)
- Ranger les câbles dans la boîte du récepteur et refermer la boîte.
- Débrancher le panneau solaire du régulateur
- Débrancher la batterie du régulateur

Si les bulles sont décentrées :

Il faut recentrer le mat et procéder à une nouvelle série de mesures (la plus longue possible..., 3 périodes de 24h TU est un minimum). Pour ça :

- desserrer la molette frein (sous les nivelles, tenir le mat d'une main et desserrer de l'autre)
- sortir l'antenne avec la tige inox et la poser DELICATEMENT.
- Recentrer les bulles en jouant sur les tendeurs en laiton.
- Remettre l'antenne
- Redémarrer le récepteur en appuyant sur le gros bouton vert. Le laisser acquies en continu le plus longtemps possible.

Rangement des stations:

La station qui était sur le rocher (= la boîte pelican jaune) DOIT AUTANT QUE POSSIBLE être ramené dans tes bagages (j'en ai besoin début mai et ce n'est pas sûr que le fret soit

revenu a cette date). Si possible, ramener aussi le mat (etui noir) mais c'est moins grave si ce n'est pas possible.

Le regulateur et le gros cable noir doivent etre ranges dans le carton du panneau solaire.

La batterie peut etre laisser en « cadeau » au camp ou au bateau

Le trepied doit etre deja range dans son carton.

Le 2eme lot GPS est constitue de : une boite jaune, un grand carton (50x50x20). Le carton doit contenir une antenne. La boite jaune doit contenir une embase et un adaptateur Trimble (cylindre noir + vis laiton au centre, qui etaient dans des petits cartons au depart), un bloc d'alim jaune, le cable d'antenne. (NE PAS CHERCHER LE RECEPTEUR, il a ete rapporte par le toubib avec les cables d'alim et de com pour que je les aie plus vite). La boite jaune et le carton de l'antenne doivent etre ranges dans les caisses en bois.

STATIONS MAREGRAPHIQUES :

Récupérer les WLR7, de préférence avec les chassis.

Transferer les données depuis les DSU sur un PC. Ne pas effacer les données sur les DSU.

Ranger les WLR7 dans leur caisse. Le matériel marégraphe est regroupé sur une étagère au fond a gauche du labo sec. Les caisses Anderaa sont soit en dessous, sans dans les grandes caisses en bois.

Dans les caisses en bois, il y a déjà : les bases des chassis (que j'ai démontées car inutiles et que je propose que tu remontes pour la re-expedition). Il doit aussi y avoir le papier bulle pour envelopper les chassis. La perceuse sous marine avec les mèches et les cartouches de resine. Tout le matériel doit etre range dans les grandes caisses en bois sauf une copie des données qui doit voyager a part.

BOUEE :

La bouee doit etre rangée dans son sac raye bleu, avec le bout et la bache. J'ai laisse aussi mon sac d'affaires de plongée (sac jaune etanche). Le tout a remettre dans une caisse en bois si possible. Sinon, faire un lot avec le carton du trepied.

STATION SISMOLOGIQUE :

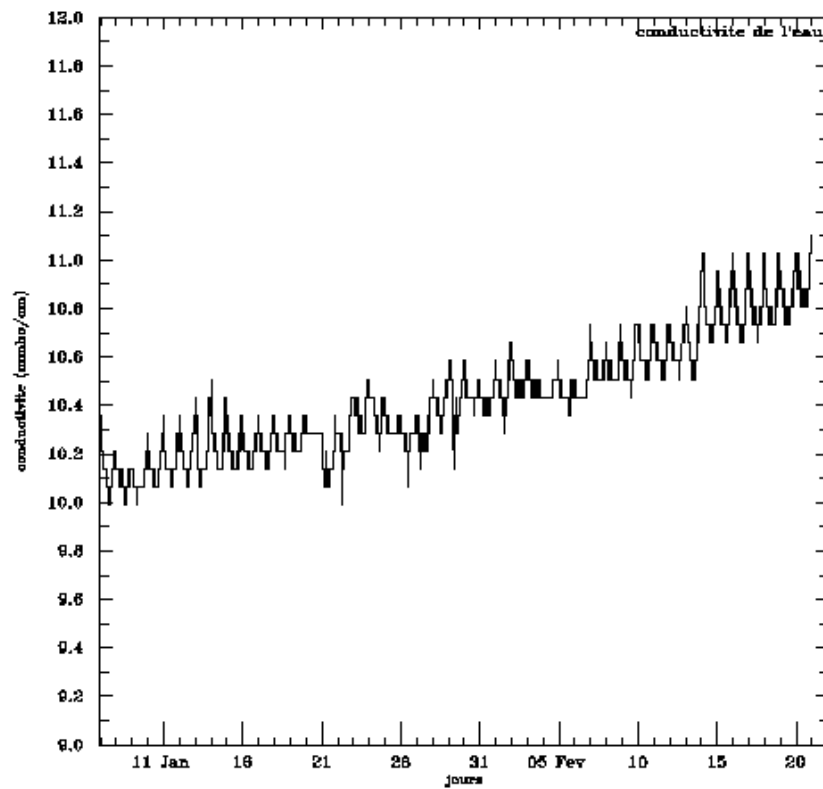
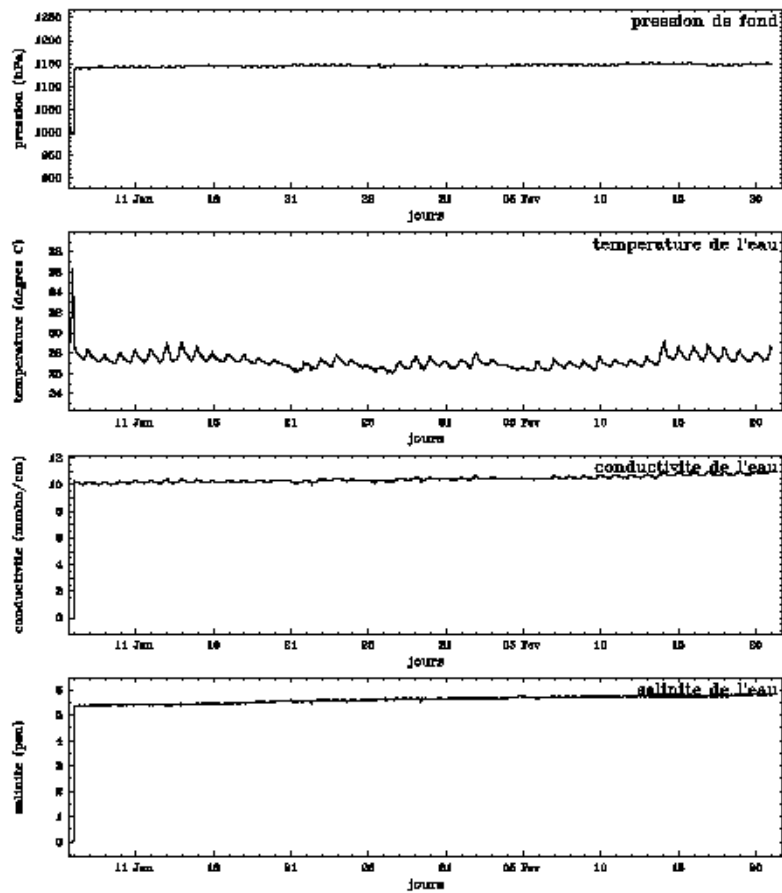
La station est déjà remballée dans deux caisses alu (1mx1mx1m), rangées sous un bureau a droite dans le labo sec. Il n'y a rien a faire sauf si Camille les a ouvertes pour prendre le PC pour vider les DSU. Le panneau solaire que tu auras récupéré sur le rocher appartient en fait à la station sismo. Il faut le regrouper avec l'autre (stocké au labo sec). Faire un seul paquet en attachant les deux cartons ensemble, en mettant les deux faces de cellules au milieu par securité.

ANNEXE 2

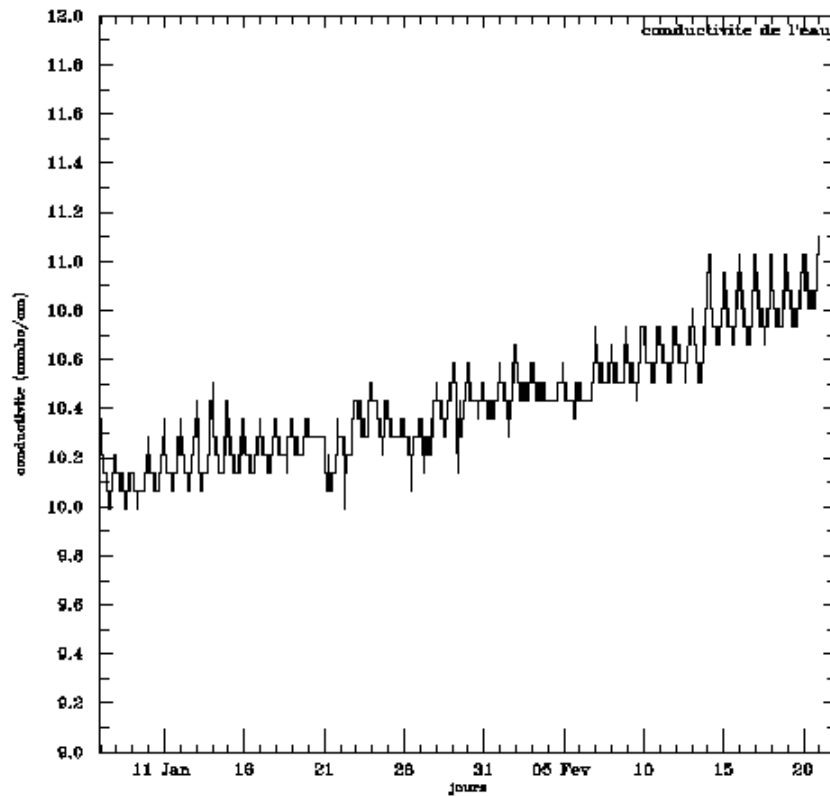
Résultats Bruts du Marégraphe Lagon

(10°17'37.2 "N / 109°12'35.7" W)

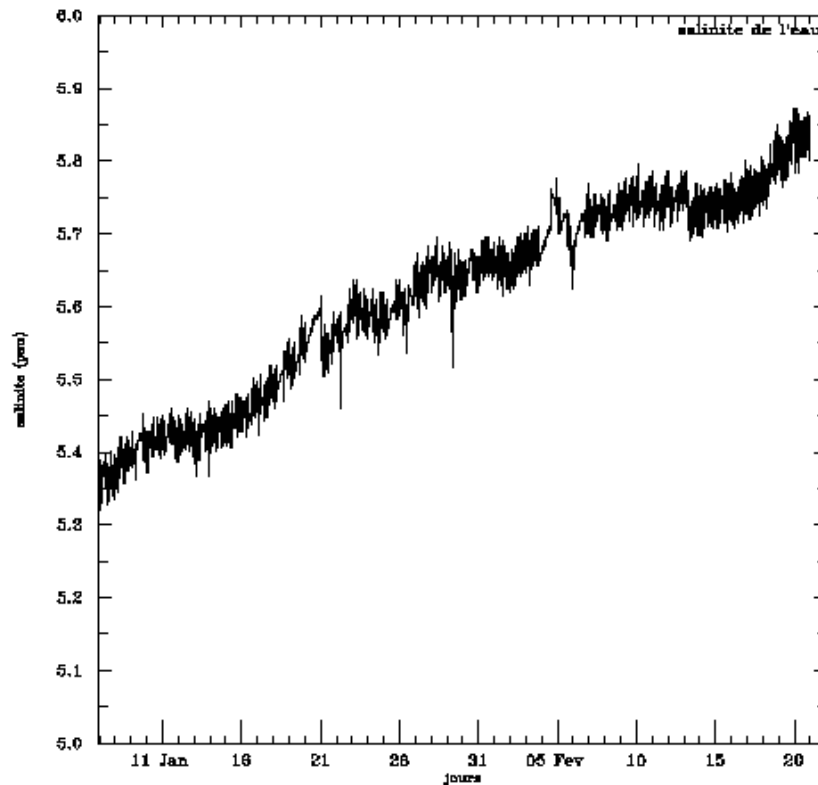
Maregraphe CLIPPERTON Lagon 06/01/2005 au 20/02/2005



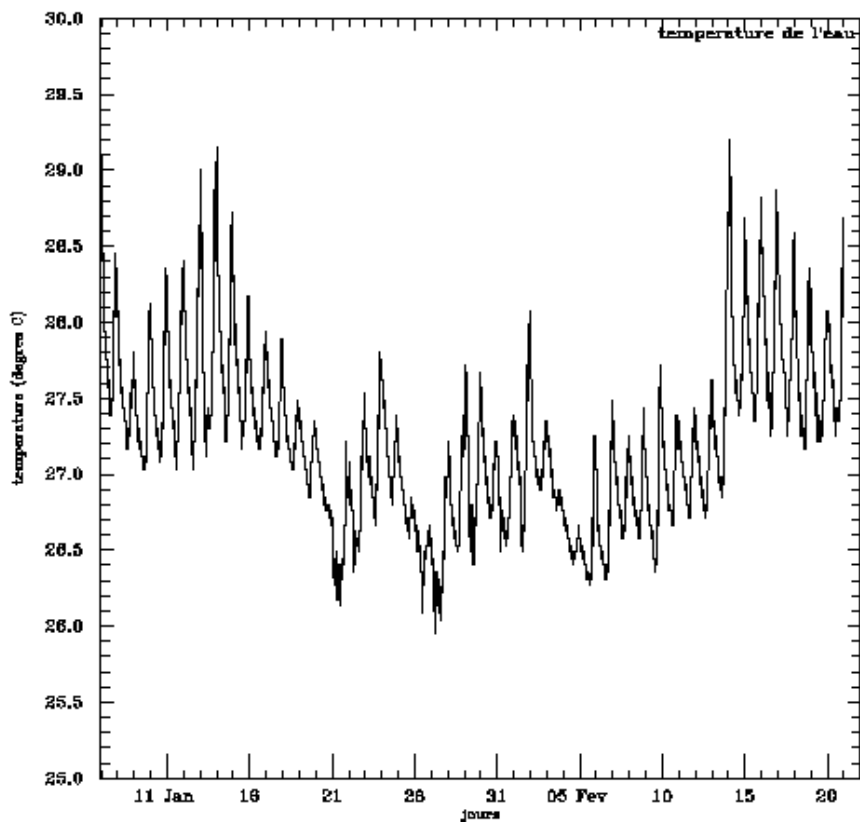
Maregraphe CLIPPERTON Lagon 06/01/2005 au 20/02/2005



Maregraphe CLIPPERTON Lagon 06/01/2005 au 20/02/2005

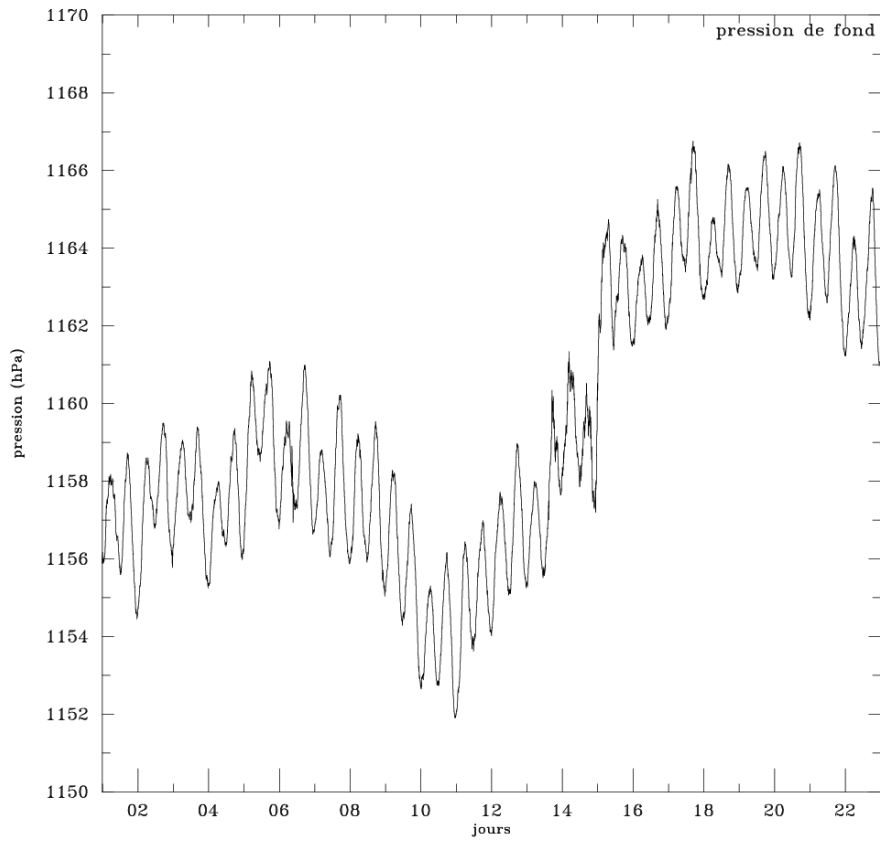
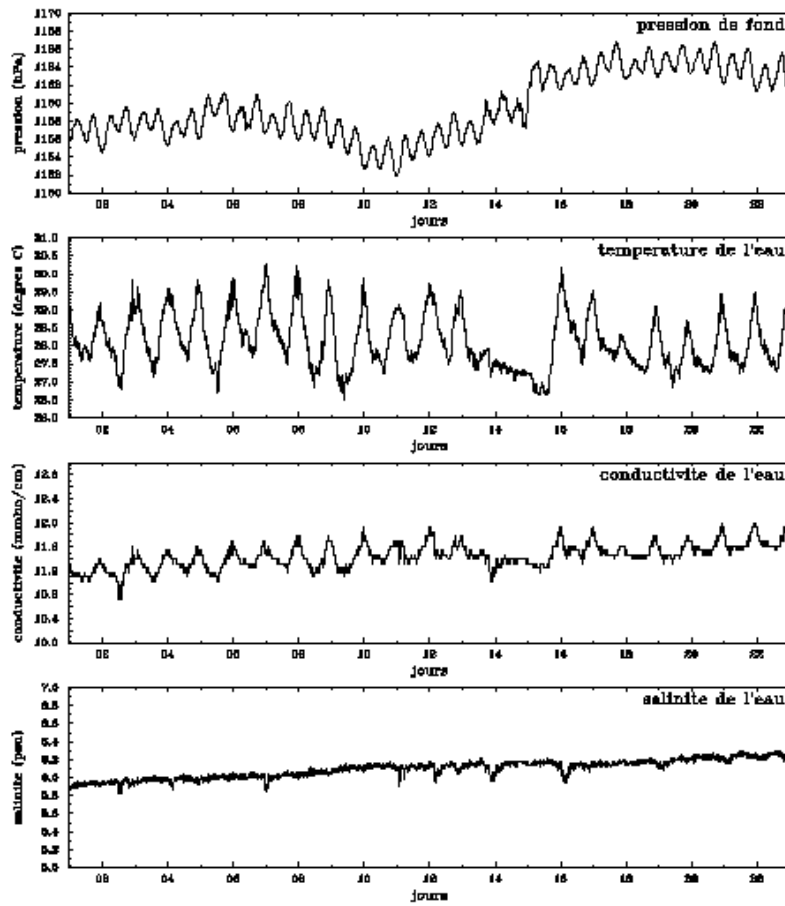


Maregraphe CLIPPERTON Lagon 06/01/2005 au 20/02/2005

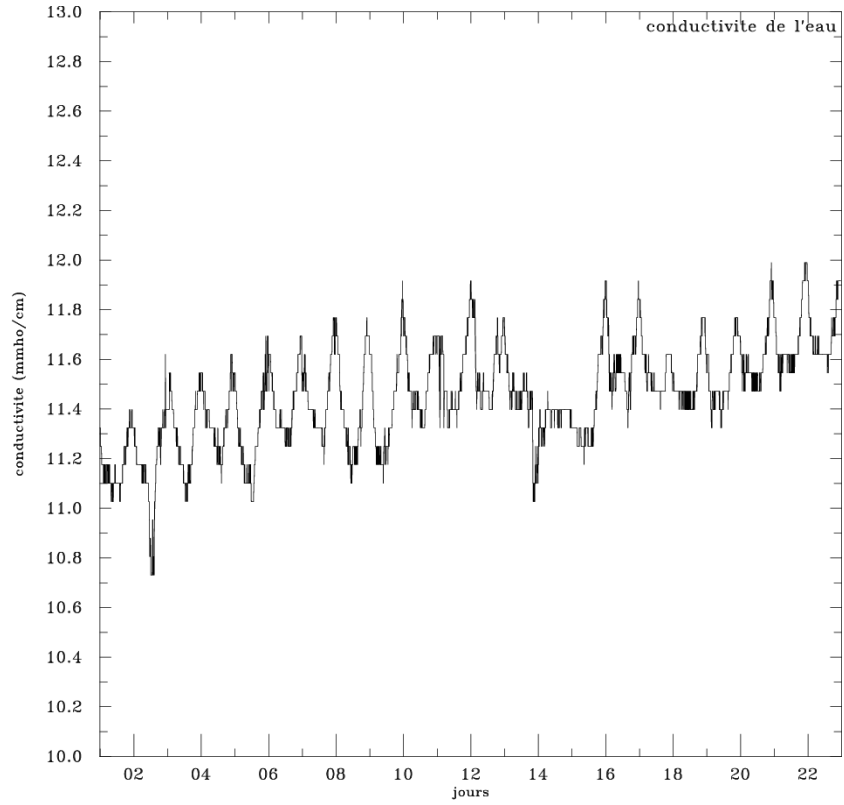


Maregraphe CLIPPERTON Lagon 06/01/2005 au 20/02/2005

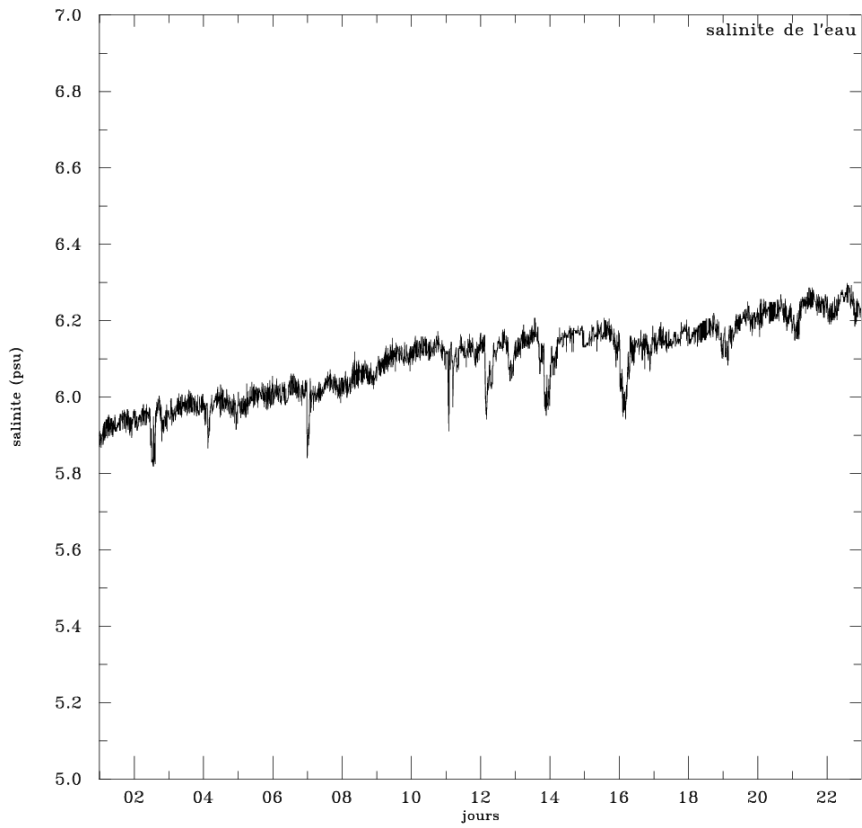
Maregraphe CLIPPERTON Lagon 28/02/2005 au 22/03/2005



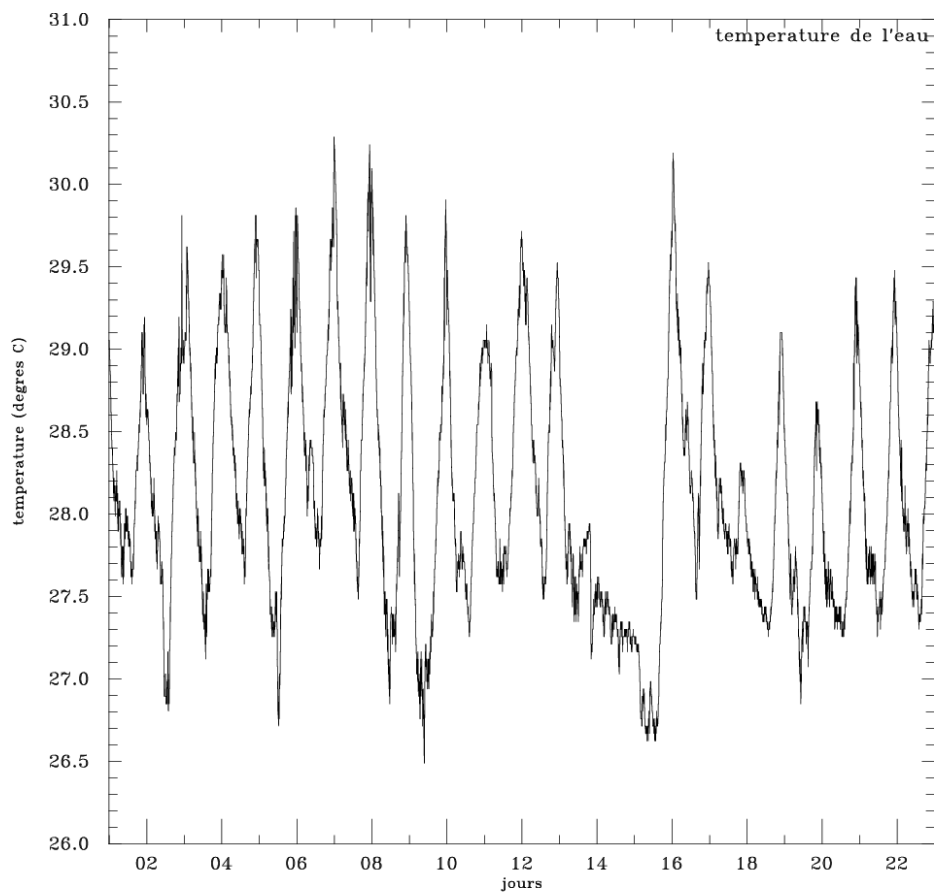
Maregraphe CLIPPERTON Lagon 28/02/2005 au 22/03/2005



Maregraphe CLIPPERTON Lagon 28/02/2005 au 22/03/2005



Maregraphe CLIPPERTON Lagon 28/02/2005 au 22/03/2005



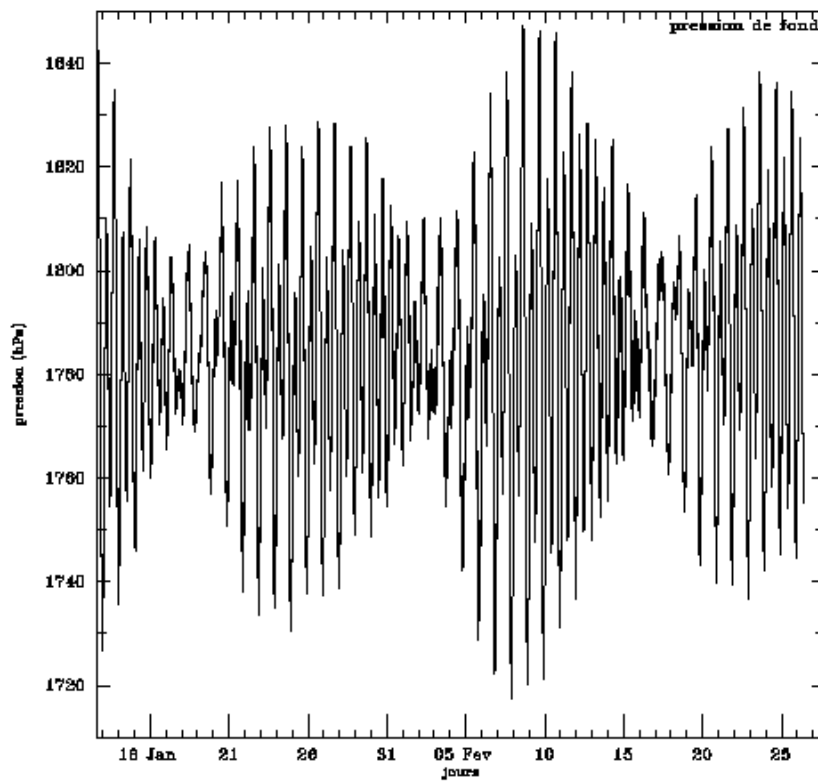
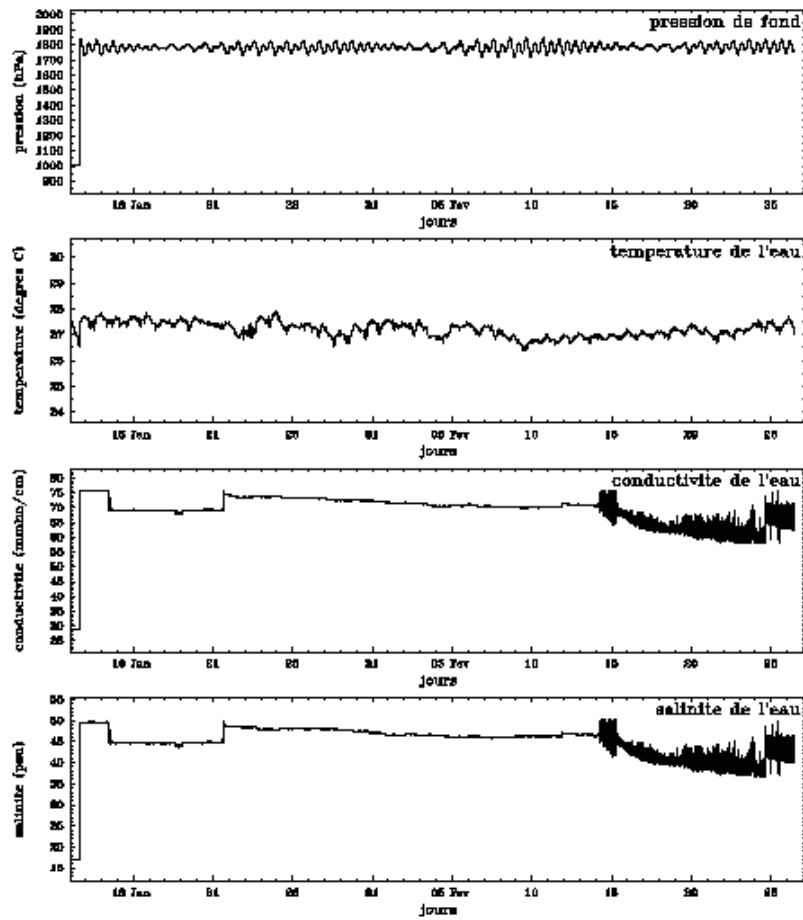
Maregraphe CLIPPERTON Lagon 28/02/2005 au 22/03/2005

ANNEXE 3

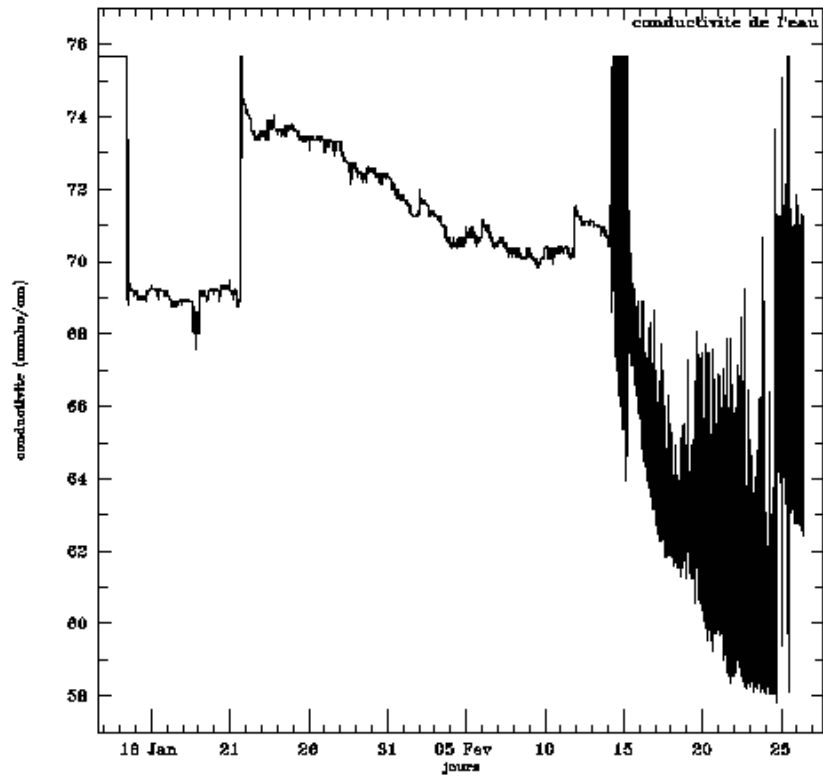
Résultats Bruts du Marégraphe Côtier

(10°17'49.1 'N / 109°13'51.4''W)

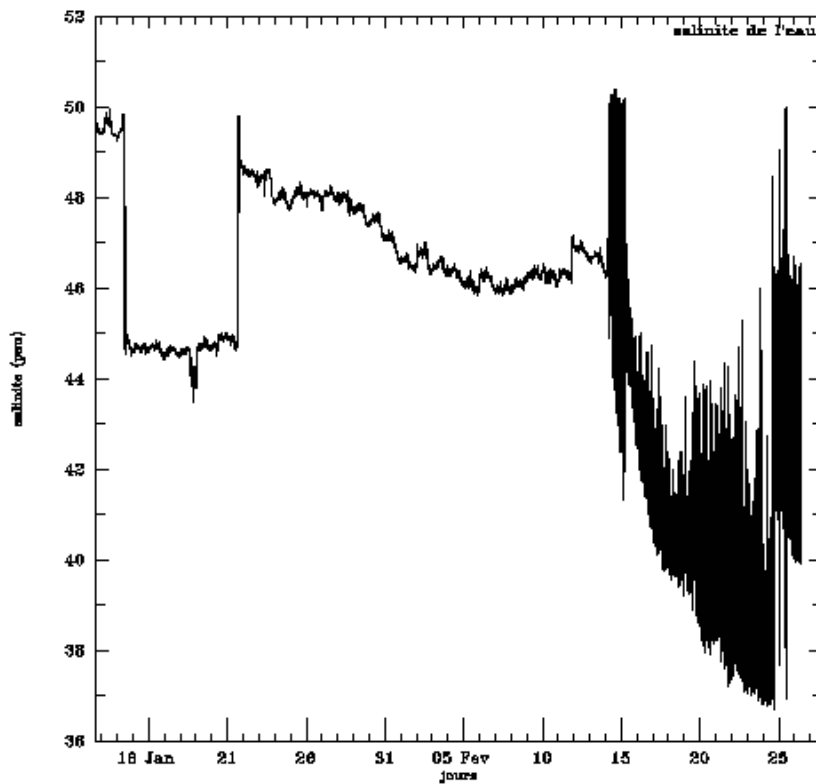
Maregraphe CLIPPERTON Mer 12/01/2005 au 26/02/2005



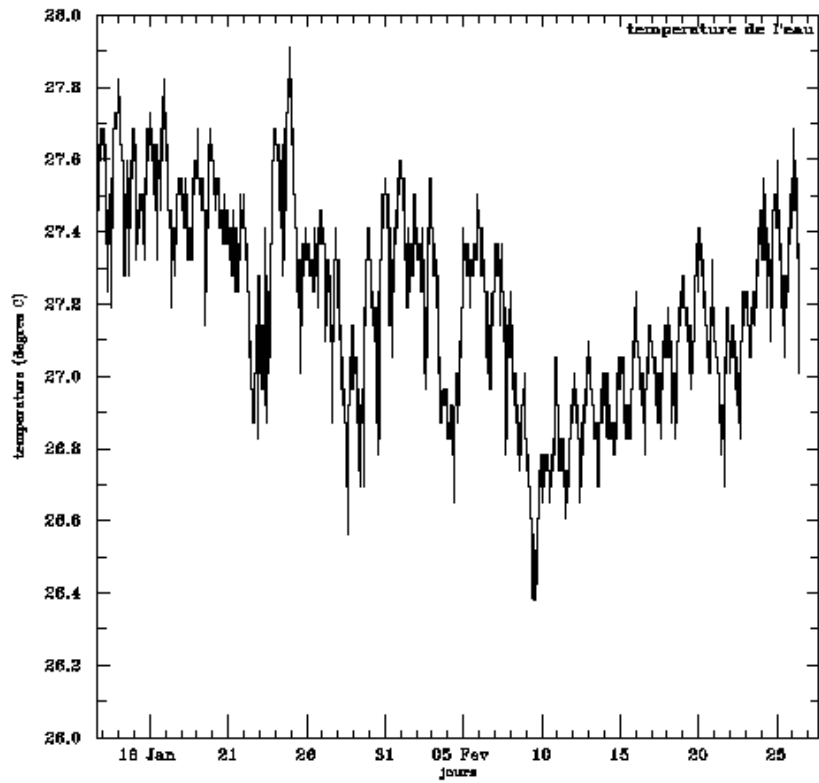
Maregraphe CLIPPERTON Mer 12/01/2005 au 26/02/2005



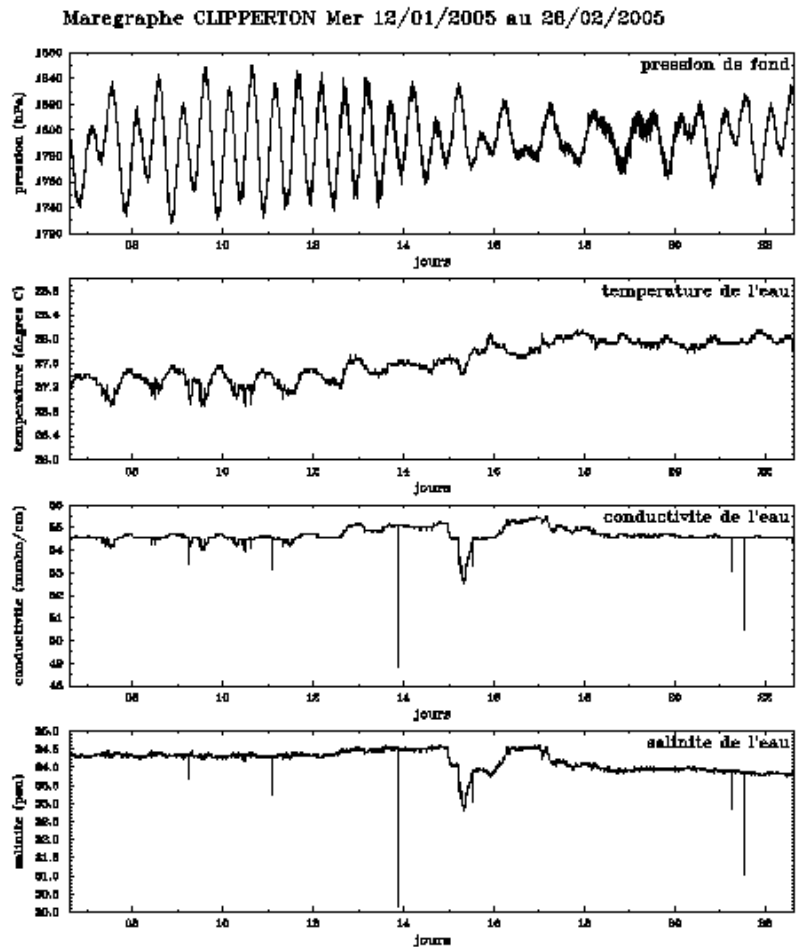
Maregraphe CLIPPERTON Mer 12/01/2005 au 26/02/2005

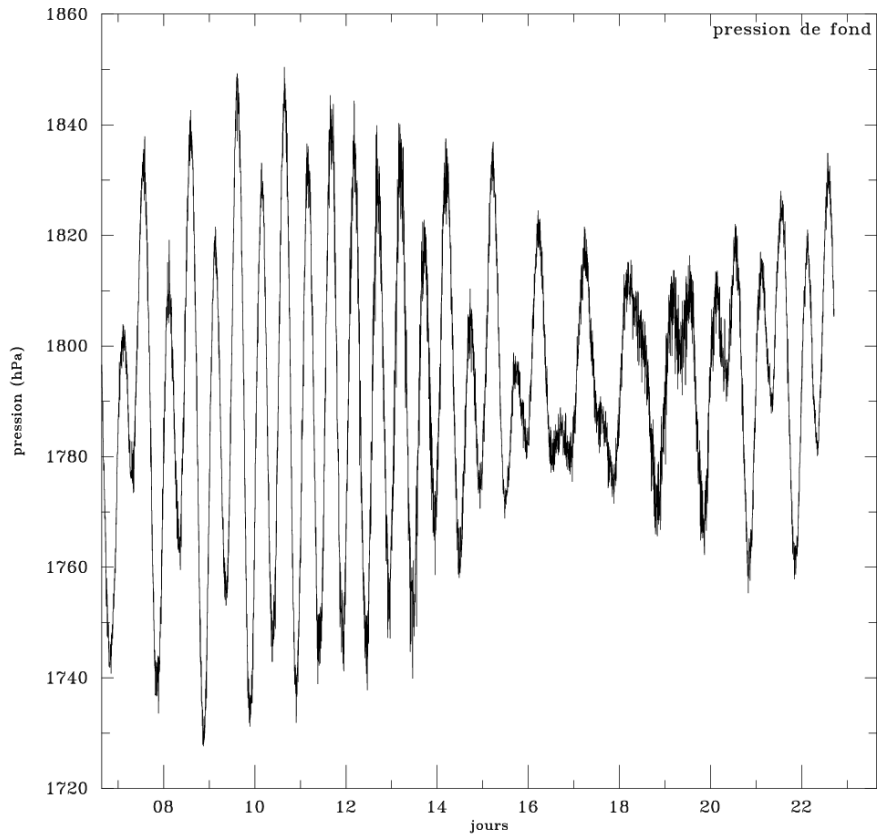


Maregraphe CLIPPERTON Mer 12/01/2005 au 26/02/2005

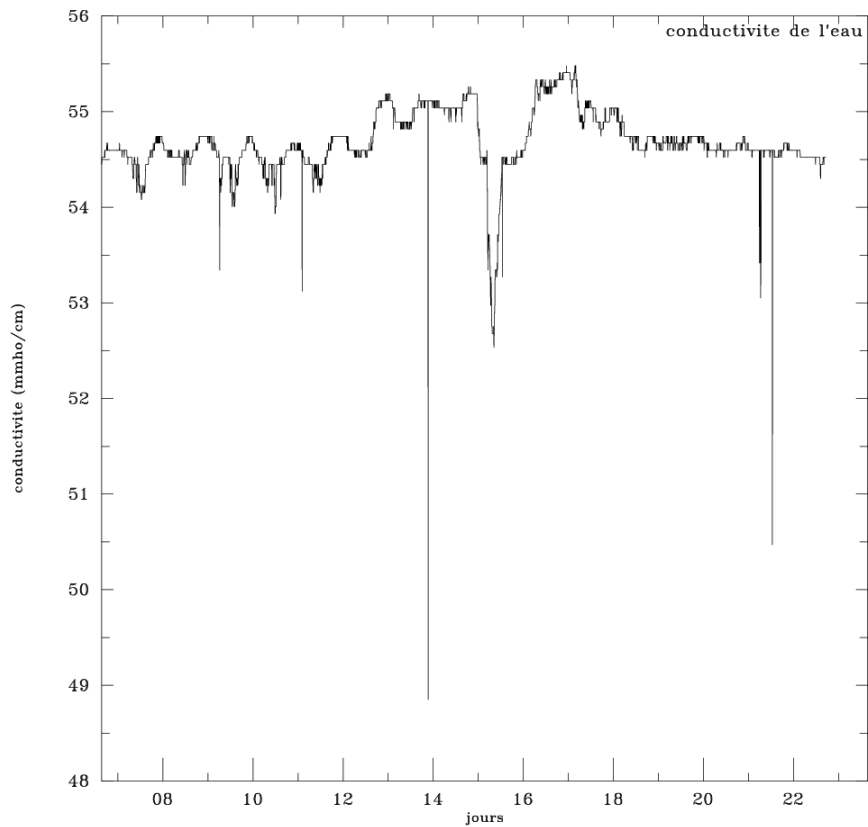


Maregraphe CLIPPERTON Mer 06/03/2005 au 22/03/2005 (DATES A RECALER)

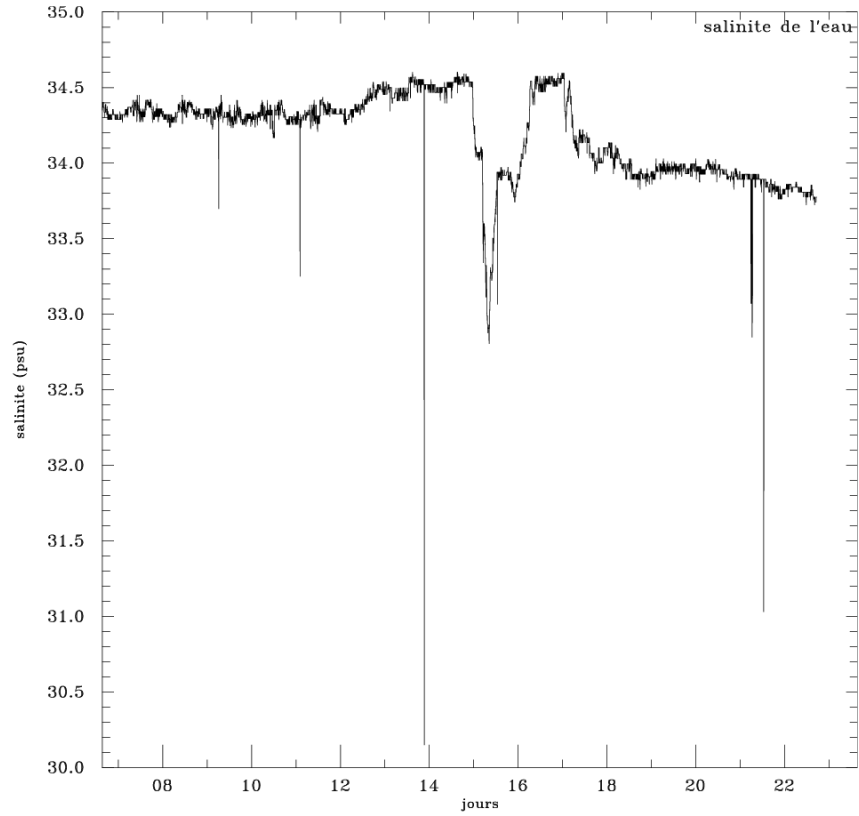




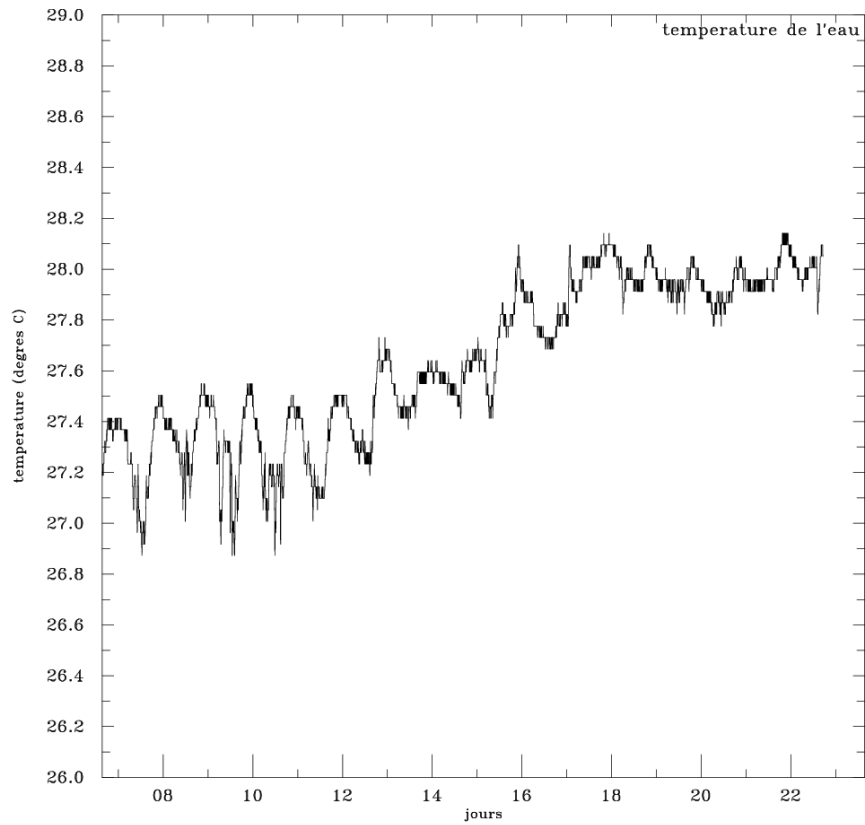
Maregraphe CLIPPERTON Mer 06/03/2005 au 22/03/2005 (DATES A RECALER)



Maregraphe CLIPPERTON Mer 06/03/2005 au 22/03/2005 (DATES A RECALER)



Maregraphe CLIPPERTON Mer 06/03/2005 au 22/03/2005 (DATES A RECALER)



Maregraphe CLIPPERTON Mer 06/03/2005 au 22/03/2005 (DATES A RECALER)

ANNEXE 4

Relevés Station Météo Davis Vantage Pro

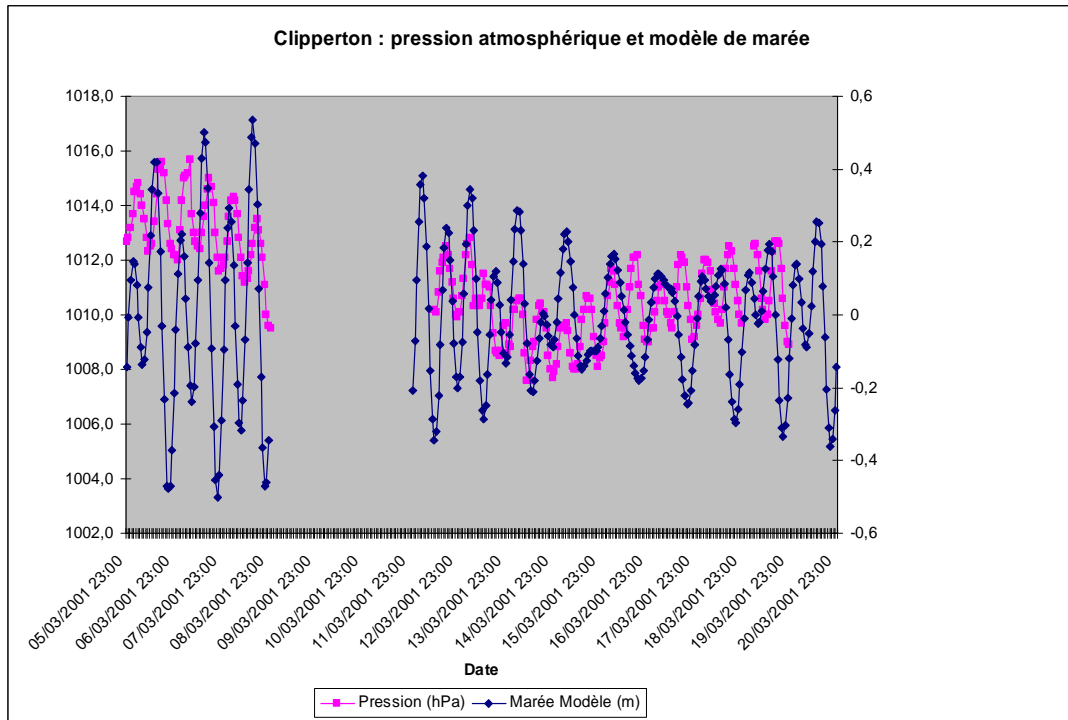
Précision : +/- 1,7 hPa



Les capteurs sont situés côté lagon sur la pince du sud de la baie de la Pince
© A.GUILLOT-CNRS



La station météo est dans le lieu de vie © A.GUILLOT-CNRS



La courbe de la pression atmosphérique est souvent en phase avec la marée : nous sommes bien en présence du phénomène de marée barométrique

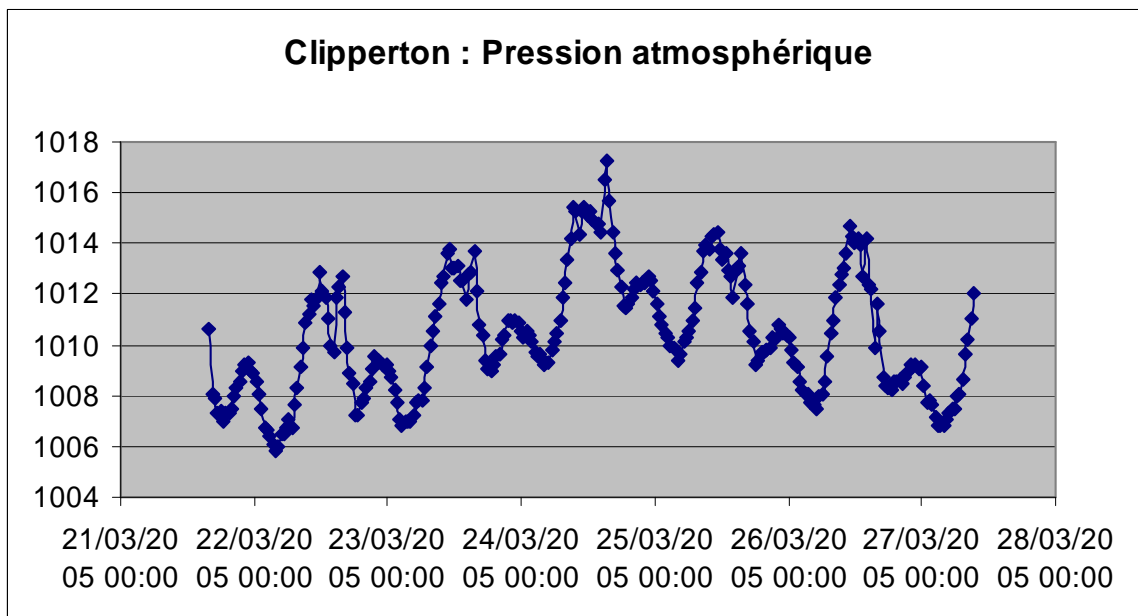
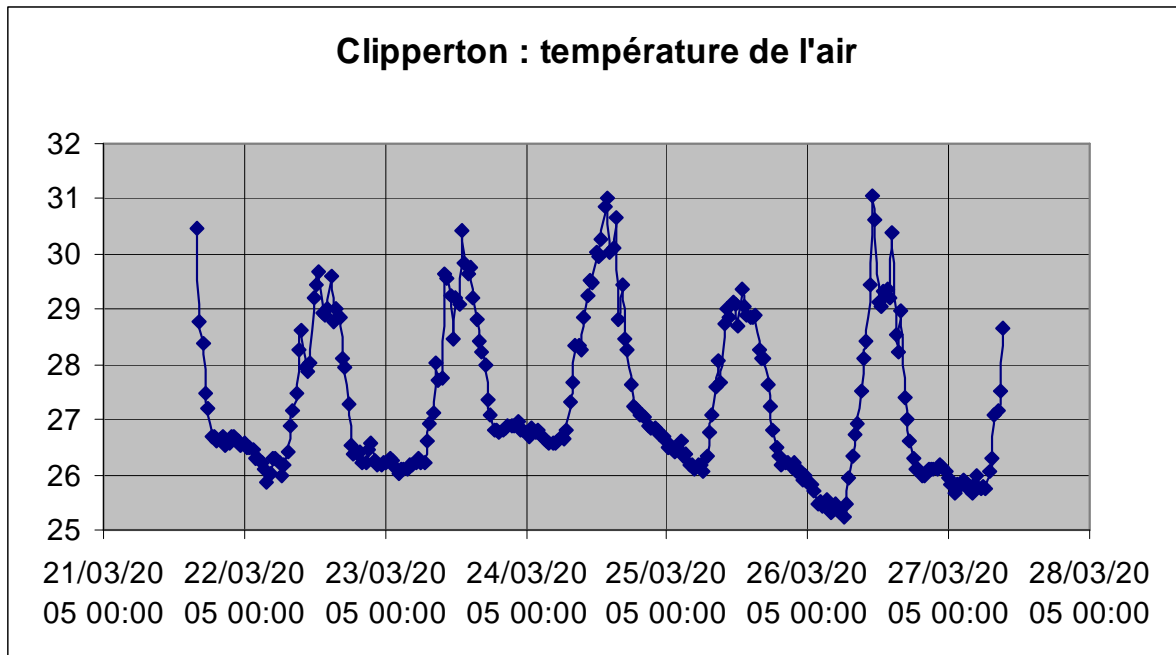
ANNEXE 5

Relevés Station Météo Vernier LabPro

Précisions :
température $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$,
pression : ± 1 hPa,



La « boîte à lettres » qui contient un boîtier LabPro relié à une sonde de température et à un baromètre est située entre le lieu de vie et les panneaux solaires ©A.GUILLOT-CNRS



ANNEXE 5

Vue aérienne autour du camp

