



NIVMER DDU 14 :

**RE-INSTALLATION DU MAREGRAPHE-OBSERVATOIRE
DE DUMONT D'URVILLE**



**Rapport de Mission
Du 02/01/2014 au 31/01/2014 (R2)
Michel CALZAS
Antoine GUILLOT**

CNRS
INSU Division Technique
Bâtiment IPEV
BP74
29280 Plouzané



SOMMAIRE

I. Remerciements	2
II. Thématique scientifique	3
III. Rappel 2013 et Programme 2014	5
A. Point 2013 :	5
B. Programme 2014.....	5
1. Dumont d’Urville	5
2. Commonwealth Bay	6
C. Point 2014.....	6
IV. Journal de la mission.....	7
Mardi 14 janvier 2014 :	7
Mercredi 15 janvier	7
Jeudi 16 janvier	7
Vendredi 17 janvier.....	8
Samedi 18 janvier.....	8
Dimanche 19 janvier	9
Lundi 20 Janvier.....	10
Mardi 21 janvier	10
Mercredi 22 janvier	12
Jeudi 23 Janvier.....	12
Vendredi 24 Janvier	14
Samedi 25 janvier.....	14
V. Bilan	15
A. La Station Marégraphique	15
B. Le Chemin de Câble	16
C. Les Sessions Bouée GPS	18
1. 1ère Session Bouée GPS	18
2. 2ème Session Bouée GPS	19
D. Le marégraphe autonome WLR7 sn 1713.....	20
VI. Conclusions.....	21
VII. Annexes	22
Annexe 1 : Fiche de Calibration Marégraphe Aanderaa WLR7 sn 1713 (Ti=40s) :	22
Annexe 2 : Colisage Aller 1/2	23
Annexe 2 : Colisage Aller 2/2	24
Annexe 3 : Colisage Retour	25
Annexe 4 : Inventaire matériel laissé au laboratoire Géophy de DDU	26
Annexe 5 : Inventaire caisse bouée GPS et station de base	27

I. Remerciements :

A l'IPEV, Institut Polaire Français Paul-Emile Victor, Monsieur Y. FRENOT, Directeur, Monsieur P. MORIN, Directeur Scientifique, Madame QUIVORON, Directrice Adjointe et la Direction de l'INSU, Institut National des Sciences de l'Univers, qui soutiennent le programme.

Aux TAAF, Terres Australes et Antarctiques Françaises, qui nous permettent de travailler sur leurs territoires et en particulier Monsieur Stéphane COTTEREAU Chef de District en Terre Adélie.

Mr Laurent TESTUT du LEGOS, Laboratoire d'Océanographie Spatiale à Toulouse, Responsable du programme NIVMER,

Mr Nicolas LE VIAVANT du service Logistique de l'IPEV qui a participé la mission en tant que plongeur, contribuant grandement à la réussite de l'installation de la station.

Mme Isabelle THEPAUT, Responsable du Pôle logistique et approvisionnement de l'IPEV qui a accepté que Nicolas LE VIAVANT nous accompagne,

Mr Philippe TECHINE, Laboratoire d'Océanographie Spatiale à Toulouse, qui traite les données des marégraphes du réseau ROSAME,

Mr Patrice. GODON, Responsable logistique polaire de la base Dumont d'Urville (DDU),
Mme Gaëlle SELLIN, Responsable des opérations scientifiques en Antarctique, à l'IPEV,
Mr Goulven LARGOUET, Responsable des opérations scientifiques IPEV à DDU,
Mr Serge DRAPEAU, Responsable logistique des programmes scientifiques IPEV à DDU,
Mr Michel MUNOZ, du Département Logistique polaire de l'IPEV,
Mr Christophe GUILLERM et Mme Christine DREZEN de l'équipe NIVMER à la DT INSU,
Mr Antoine SCHAAD, Plongeur à DDU,
Mr Stan ZAMORA, Commandant de l'Astrolabe,
Mr Thibaud PERRET, Volontaire Service Civil (VSC) Instrumentation entrant (TA64),
Mr Cyril LUGAN, VSC Instrumentation sortant (TA63).
Mr Alain POTTIER, Mr Yann L'HERROU, Mr Erwan ESNAULT et tous les personnels techniques IPEV de la base Dumont D'Urville.
Mr Pascal BONNEFOND, Mr Olivier LAURAIN et Mr Claude GAILLEMIN, qui nous ont prêté et envoyé un marégraphe autonome WLR7.

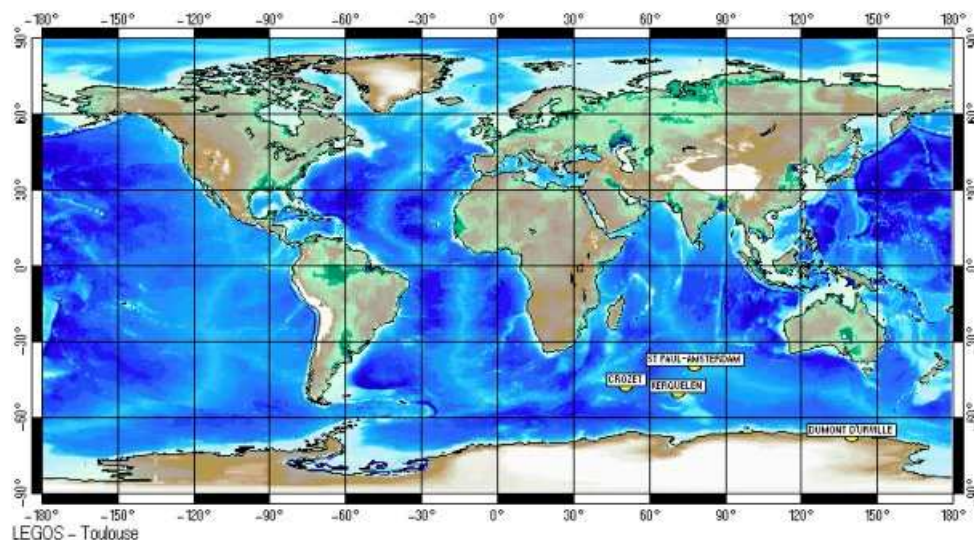
Crédits Photos : © CNRS, DT INSU, IPEV, sauf précisions.

II. Thématique scientifique

Le niveau de la mer est un index majeur de la variabilité dynamique et thermodynamique de l'océan aux différentes échelles de temps. Aux échelles saisonnières à interannuelles, les fluctuations climatiques sont gouvernées, pour une très large part, par les échanges entre l'océan Tropical et l'atmosphère. Comme le niveau moyen de la mer intègre le champ de densité vertical, il peut ainsi être considéré (combiné à une information sur la salinité) comme une mesure du contenu thermique de l'océan et, plus particulièrement dans les régions tropicales, comme un index de la profondeur de la thermocline. Son observation permet donc de déterminer et de suivre l'évolution de l'état climatologique de l'océan, et d'identifier les caractéristiques de la propagation d'événements baroclines de basse fréquence, dont El Niño est l'illustration la plus spectaculaire. Aux échelles saisonnières, interannuelles à décennales, l'état thermodynamique de l'océan est lié à la circulation océanique globale, dans ses trois dimensions, et les gradients horizontaux du niveau moyen de la mer donnent en surface la composante géostrophique de cette circulation. L'océan et ses variabilités constituent donc une observation de la topographie de l'approche dont l'intérêt est désormais bien établi. Sur les bords ouest des océans, où les courants géostrophiques sont les plus intenses (Gulf Stream, Kuro Shivo, Courant du Brésil, Courant des Aiguilles,...), les écarts entre les niveaux instantanés et le géoïde sont de l'ordre du mètre sur des distances de l'ordre de 100 km, et leurs fluctuations, en particulier celles saisonnières, sont clairement identifiables sur les enregistrements marégraphiques et altimétriques. Il en est de même pour les tourbillons de méso échelle, dont les signatures sont typiquement de la dizaine de centimètres sur quelques centaines de kilomètres. A l'échelle globale, la faisabilité de l'observation de la topographie de l'océan n'était pas évidente : les pentes à mesurer sont très faibles, de l'ordre de 10^{-6} . Mais les analyses des données altimétriques des missions TOPEX / POSEIDON et ERS1/2 ont apporté la preuve de cette faisabilité, et les résultats démontrent tout l'intérêt de cette observation de la topographie de l'océan, pour identifier et aider à comprendre les mécanismes en jeu dans la dynamique et la thermodynamique de l'océan, aux échelles saisonnières et interannuelles. Aux échelles séculaires, enfin, la variation du niveau moyen des océans est reliée aux grandes oscillations climatiques que l'injection accélérée de gaz dans l'atmosphère est en train de perturber, par effet de serre. L'élévation actuelle du niveau de la mer, globalement estimée de l'ordre de 15 cm à 20 cm sur ce dernier siècle, risque de s'accélérer. L'étude de l'évolution à long terme du niveau de la mer vise donc à détecter une signature de cette perturbation. Ce paramètre est relativement "facile" à observer in situ. D'où la mise en place à la fin des années 1980, d'observation des variations du niveau de la mer, à un réseau coordonné d'Océanographie de l'instigation de la Commission Intergouvernementale d'UNESCO : le réseau GLOSS (Global Sea Level Observing System). D'où aussi le développement de l'altimétrie satellitaire. C'est dans ce contexte que le réseau ROSAME a été implanté dans l'Océan Indien et l'Océan Antarctique, comme sous-ensemble de ce réseau mondial, et dans la perspective des programmes altimétriques satellitaires franco-américain T/P, et européen ERS1/2. **NIVMER** est le programme scientifique qui exploite les données collectées par le réseau ROSAME. Le programme scientifique NIVMER répond à trois objectifs scientifiques principaux : Une contribution au traitement et à la validation des mesures altimétriques satellitaires. En ce qui concerne le traitement de ces données, notre apport concerne l'étude des marées à l'échelle mondiale. Il est en effet impératif d'éliminer la contribution des marées du signal altimétrique pour accéder aux signatures de la circulation générale océanique, et pour étudier la réponse régionale du niveau de la mer aux forçages météorologiques, dans le voisinage des sites d'implantation des stations d'observation. En ce qui concerne la validation des mesures altimétriques satellitaires, les stations du réseau **ROSAME** apportent des

données de contrôle particulièrement précieuses car elles sont situées dans une zone où les observations in situ sont rares et difficiles, et où les conditions météo-océaniques intervenant dans la détermination des corrections environnementales des altimètres sont particulièrement sévères. L'étude de la variabilité du courant Circumpolaire Antarctique, par mesure directe de la pente de la surface de l'océan, entre les îles Crozet, Kerguelen et Amsterdam, et entre Hobart, Macquaries et Dumont d'Urville, et en synergie avec les mesures altimétriques satellitaires, L'observation des variations à long terme (séculaires) du niveau de la mer dans l'Océan Indien Sud. Mis en place dans le cadre de WOCE, ce réseau répond maintenant aux objectifs de CLIVAR visant l'étude des variabilités interannuelles à décennales de l'océan. Un des objectifs étant d'observer l'évolution séculaire du niveau de la mer, soulignons que ce réseau est appelé à être maintenu sur un très long terme.

Comme il a été écrit plus haut, le niveau de la mer est une composante fondamentale observable de la variabilité de la dynamique océanique, aux différentes échelles de temps. Le programme "NIVEAU de la MER" (NIVMER) contribue à exploiter l'observation de ce signal à l'échelle globale, dans l'étude dynamique du climat. Des stations marégraphiques mesurant le niveau de la mer ont été mises en place sur le domaine des Terres Australes et Antarctiques Françaises : Sur le district de Crozet ; Sur le district de Kerguelen ; Sur le district de Saint Paul – Amsterdam ; En Terre Adélie à la base Dumont d'Urville.



Le programme scientifique de NIVMER s'articule autour de quatre objectifs :

- Obtenir des données de niveau de la mer en milieu hostile,
- Contribuer à la validation et à l'exploitation des mesures altimétriques satellitaires, incluant l'étude des marées océaniques,
- Contrôler la variabilité du Courant Circumpolaire Antarctique (CCA),
- Observer les variations séculaires du niveau de la mer.

III. Rappel 2013 et Programme 2014

Initialement prévue en janvier 2013, cette mission avait été annulée à cause d'un retard trop important et incertain du navire polaire ravitailleur Astrolabe dû à de mauvaises conditions de glace devant la Terre Adélie.

A. POINT 2013 :

La débâcle de décembre 2012 a arraché le câble du marégraphe au dessus de sa protection en acier fixée sur le rocher.

Un marégraphe Aanderaa WLR7 (sn1713, voir Fiche de Calibration Annexe 1), prêté par le CNES a été envoyé en janvier 2013 et installé le 14 février par le plongeur de la base Antoine Schaad.

Cyril Lugan, VSC Instrumentation (TA63) a fait une session bouée GPS lors de cette mise en place :



Session bouée GPS lors de l'installation du marégraphe autonome WLR7 sn 1713 le 14/02/2013.
(photo : © C. Lugan IPEV)

B. PROGRAMME 2014

Le programme tel qu'il est prévu dans le protocole de mise en œuvre des opérations scientifiques envoyé à l'IPEV :

1. Dumont d'Urville

- Pose d'un chemin de câble sur la partie exposée (sur les rochers au dessus de la banquette jusqu'à la manchotière voire même l'abri côtier,
- Réinstallation de la station marégraphe dans la station de pompage
- Passage du câble entre le marégraphe et la station,

- Récupération du marégraphe autonome et installation du nouveau marégraphe télé-opéré (plongeurs),
- Session bouée GPS au dessus du marégraphe et nivellement des repères.

2. Commonwealth Bay

A prévoir si les conditions de glace sur la zone e permettent :

- Récupération du marégraphe autonome de Commonwealth Bay installé en 01/2011 (plongeurs),
- Installation d'un nouveau marégraphe autonome (plongeurs),
- Visite de la station à terre
- Session bouée GPS au dessus du capteur avant/pendant/après récup et nivellement (si le temps),
- Nécessite un hélicoptère pour les opérations de dépose à Commonwealth Bay,
- Matériel de plongée et petit groupe électrogène si besoin.

C. Point 2014

Les conditions de glace devant Commonwealth Bay et la Terre Adélie sont de nouveau difficiles cet hiver 2013-14. Cependant l'Astrolabe a trouvé une faille pour franchir le pack. Un navire de touristes s'est fait prendre dans les glaces en face de Commonwealth Bay et alors qu'il est sur le retour de la rotation R1 l'Astrolabe est dérouté pour aller lui porter assistance.

Le retard pour notre programme est raisonnable et nous le rejoignons à Hobart le 4 janvier. Pendant la traversée, nous sommes en contact avec Goulven Largouët, Responsable des opérations scientifiques à DDU qui nous dit qu'Antoine Schaad, le plongeur de la base est en train de tronçonner la banquette avec l'aide d'Erwan Esnault afin de dégager le tube qui sert à protéger le câble du marégraphe.



En prévision de notre arrivée prochaine, Erwan Esnault à la tronçonneuse et Antoine Schaad à la barre à mine dégagent le tube acier qui protège le câble du marégraphe au niveau de la banquette
(photo : © G. Largouët IPEV)

IV. Journal de la mission

Mardi 14 janvier 2014 :

Nous débarquons en hélicoptère en début d'après-midi à une quarantaine de km de la base. Nous descendons à l'abri côtier voir Antoine Schaad, le plongeur, qui travaille sur l'installation d'un chemin de câble pour le marégraphe. Antoine avait débouché le tube dans lequel passe le câble avec un karcher il y a quelques jours mais il est de nouveau bouché. Nous dégageons le câble qui court encore sur les rochers et fixé avec quelques crochets pour le présenter au plus près du nouveau chemin de câble. Nous montons ensuite à la base récupérer nos sacs personnels et allons nous installer au labo Géophy où nous accueille Thibaud Perret le nouveau VSC Instrumentation pour configurer nos mails. Après le diner, Stéphane Cottureau, le Chef de District de Terre Adélie « DisTA », nous présente la vie sur la base. Nous discutons avec nos collègues de l'IPEV et autre, allons faire quelques mails à allons nous coucher.

Mercredi 15 janvier

Antoine G. fait le tri du matériel Nivmer à Géophy tandis que Michel et Nicolas descendent déboucher le tube pour le passage du câble du marégraphe à travers la banquette avec un karcher et de l'eau chaude et le remplisse avec de la saumure pour éviter le gel. La caisse du matériel Nivmer CM1115 (voir colisage à l'annexe 2) est débarquée à l'abri côtier et nous récupérons la station, le marégraphe et le câble de 150m que nous apportons à la station de pompage de l'eau de mer « SPEM » pour tester l'ensemble. Nous utilisons les différents programmes de test présents dans la centrale Campbell CR1000. Le programme GPS ne fonctionne pas et donne la date du 15/12/2059. Le programme de Marégraphe ne permet de recueillir qu'une donnée sur 2 et la date est mauvaise. Le GPS est déconnecté et le programme NIVMER_DDU_O1_2014 est lancé. Envoi d'un mail à Christophe Guillerm qui répond que « les données sont nulles, marégraphe, comme baro, juste la batterie est bonne. » Le problème vient-il du fait que le câble de 150m est enroulé et forme donc une bobine qui peut entraver la communication ?

Jeudi 16 janvier

Nous décidons de dérouler et d'installer le nouveau câble. La gaine en PE, dont l'extrémité est taillée en biseau, est passée dans le tube acier jusqu'au marégraphe non sans difficulté. Un tire fil est passé dans la gaine. Antoine G. démonte l'épissure moverflex-subconn côté station et note le câblage : Le câble est passé dans la gaine PE côté marégraphe. Antoine et Michel passe le câble dans les autres tronçons de gaine jusqu'à la station. La longueur de 150m est toute juste sachant

qu'on a laissé un mou de 6 m côté marégraphe pour pouvoir le remonter en surface et au bord sans le dé-câbler.

La nouvelle épissure est faite côté station et la station est démarrée mais il n'y a toujours pas de données !

Vendredi 17 janvier

Matin : session bouée GPS à 1s. Très bonne conditions météo mais annonce d'une dégradation le soir avec beaucoup de vent le lendemain.

Après-midi : changement des marégraphes. Le WLR7 sn 1713 a très bien fonctionné et sa mémoire indique un nombre élevé de mots.



Nicolas va passer le marégraphe à Antoine le plongeur.

Les données sont extraites le jour même du marégraphe.

On arrive à démarrer la station après plusieurs tentatives. C'est le GPS qui semble tout perturber il est donc déconnecté

Samedi 18 janvier

Matin : Récupération de la bouée GPS échouée sur la banquise car il y a beaucoup de vent.



La bouée GPS s'est échouée suite à la tempête

On retourne à la station faire de nouveaux essais.

Le blindage du câble est relié à la masse de l'alimentation de la station.

Lancement du programme qui semble mieux se comporter et démarre directement (3 fois consécutives) mais lors d'un redémarrage, le problème de date réapparaît donc le GPS sera de nouveau connecté.

Installation définitive de la station sur la paroi de la station de pompage.

La communication ethernet ne fonctionne pas : remplacement du routeur provisoire par un câble ethernet croisé et c'est bon ;

Tout est bien fixé et rangé dans la SPEM.

Dimanche 19 janvier

Démontage et rangement de la bouée GPS Australienne.

Colisage, sortie des étiquettes

Christophe nous envoie un programme V5 pour une meilleure conversion de la pression atmosphérique.

Nous descendons l'injecter à la station et envoyons un message à Christophe pour lui expliquer comment on procède:

- arrêt à la calculatrice lcd du programme v4,
- injection de la v5,
- attente des résultats : NaN pour le marégraphe (voir ci dessous),
- écoute sur rs422 : le marégraphe est sorti de son programme (on a le c:>),
- on fait set et on a set autoexec=off,
- on fait setenv pour avoir autoexec=autoexec,
- on éteint la station et on la redémarre,
- le marégraphe est démarré par la station par contre on voit que le marégraphe a reçu un kill signal et que autoexec environment variable not set (normal?), mais le programme continue,
- on débranche la RS422 et on regarde à la calculatrice si 2 les trames suivantes sont OK on estime alors que c'est OK.

Le GPS ne semble pas fonctionner car en une journée, on avait une minute de retard.

Lundi 20 Janvier

Le marégraphe a bien fonctionné toute la nuit, il fait très beau.

Il est remonté à la surface afin d'insérer des cales dans le bloc béton afin qu'il soit bien en place et qu'il ne bouge pas.

On fait donc une nouvelle session bouée GPS et c'est Thibaud, le nouveau responsable instrumentation qui fait toute les manipulations

Le marégraphe s'est planté dès que l'on a mis la carte mémoire Compact Flash (CF) dans la station. Elle s'est formatée correctement en 6'30" à 7h40.

Nous l'avons donc redémarré à 7h44 de la façon suivante de façon à ne pas éteindre la station pour continuer à utiliser la Compact Flash :

Ecoute en mode espion sur la rs422 :

- le marégraphe est bien sorti de son programme (on a le c:>),
- on fait set et on a set autoexec=off,
- on fait setenv pour avoir autoexec=autoexec,
- on lance le programme station auto,
- le marégraphe reconnaît les prochaines interrogations C40,
- on débranche et on laisse tourner

Mais nouveau plantage à 10h10,

on refait la même procédure que ci dessus mais idem à 11h26.

Prochaine étape prévue le lendemain matin :

- enlever la mémoire CF,
- relancer le programme par la méthode de la veille..

Mardi 21 janvier

Matin : le programme est arrêté et relancé comme prévu à 23h06.

La station fonctionne toute la journée.

La piscine naturelle ou est installée la bouée a gelé pendant la nuit sur une épaisseur d'environ 1cm.

Antoine se met à l'eau pour dégager la bouée de cette gangue de glace afin de la laisser flotter librement.



La bouée GPS est prise dans une fine pellicule de glace qu'Antoine casse pour la dégager

Aidé de Michel et Nicolas, Antoine plonge pour fixer une anode, mettre des cailloux sur le chemin de câble acier au fond de l'eau et casser la glace autour de la bouée.

Pendant ce temps à Géophy, Antoine G. installe des nouvelles versions de logiciel sur le PC Nivmer et met à jour la documentation.

L'après-midi est consacrée au chantier du chemin de câble : passage de câble sur les rochers : coupe des tubes verticaux enfoncés dans la roche et des tubes d'appui horizontaux, fixation des rotules et de ces mêmes tubes.



Tronçonnage des Tubes Mills pour le chemin de câble.

Mercredi 22 janvier

La bouée GPS est toujours en place et la station continue à fonctionner !

Matin : fin de tronçonnage et de fixation tubes d'appui horizontaux du chemin de câble.

Après-midi : installation du chemin de câble.



Coupe et pose du chemin de câble

Jeudi 23 Janvier

Colisage Retour (Annexe 3) et fin du chemin de câble :



Le chemin de câble, l'abri côtier et la piste du Lion en arrière-plan.

La poutre soudée sur le tube au niveau de la banquette en janvier 2012 et qui servait de protection au câble arraché lors de la débâcle de décembre 2012 est enlevée pour minimiser la prise de la glace :



La poutre est dessoudée du tube qui protège le câble de la banquette.

Relevage de la bouée GPS vers 4h40 TU,
Arrêt station de base après 76h38 de fonctionnement,
Arrêt GPS bouée vers 4h55 TU.

La bouée et sa caisse avec ses accessoires sont laissées à l'abri côtier pour une prochaine session avant la fin de l'été austral.



La bouée GPS et sa caisse à l'abri côtier



Les accessoires sont dans la caisse.

Vendredi 24 Janvier

Matin : Mise en place des étiquettes de colisage et fermeture caisse CM1115 (voir colisage retour annexe 3).

Après-midi : rangement dans le labo Géophy, inventaire du matériel laissé (voir Annexe 4), doc GPS et extraction des données des GPS

Samedi 25 janvier

Départ.

V. Bilan

A. La Station Marégraphique



La station marégraphique dans la station de pompage de l'eau de mer (01/2012)

Il est apparu lors de nos différents essais que la communication entre la station et le marégraphe est très capricieuse. Tout semble fonctionner quand on est en écoute en mode espion avec un ordinateur sur la ligne RS422 puis dès que l'on enlève ce driver série le marégraphe finit par sortir de son programme et ne reconnaît plus les commandes venant de la station. De nombreuses mises à jour de programmes faites par Christophe Guillerm ont été installées et testées dans la station et à notre départ nous pensions avoir une version stable. Mais peu de temps après, nous avons appris que de nouveau ça ne fonctionnait plus. Nous avons demandé à Christophe d'optimiser le protocole mais c'est apparu insuffisant (dans un 1^{er} temps).

Pour rappel, la configuration ethernet de la station est :

Adresse IP : 192.168.44.11,

Passerelle : 192.168.44.254

Port 3030

Serveur IPEV de destination : 192.168.41.10.

B. Le Chemin de Câble

Nous sommes arrivés avec un nouveau câble Moverflex blindé en polyurethane de 150m avec cette fois-ci un fil dédié au GND_Com et non relié à la tresse.

La tresse jouera ainsi son rôle de blindage électromagnétique en étant relié au 0V de l'alimentation côté station.

Le câblage de ce nouveau câble est :

Connecteur SubConn	Signal	Câble Moverflex
Bleu (6)	Non Connecté	rouge
Rose/noir (8)	B-	gris
Blanc/noir (7)	Y+	jaune
Noir (1)	GND Alim	rose
Orange (5)	V+ Alim	bleu
Blanc (2)	Z-	marron
Vert (4)	GND COM.	blanc
Rose (3)	A+	vert
	GND Alim (côté station)	tresse

Plan de câblage pour le nouveau câble marégraphique

Pour information, le câblage de l'ancien câble était :

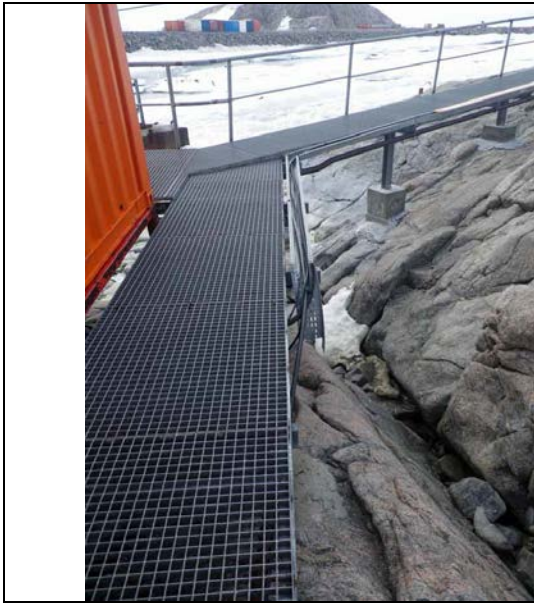
Connecteur SubConn	Signal	Câble Moverflex
Bleu (6)	Non Connecté	rouge
Rose/noir (8)	B-	rouge
Blanc/noir (7)	Y+	blanc
Noir (1)	GND Alim	noir
Orange (5)	V+ Alim	rouge
Blanc (2)	Z-	vert
Vert (4)	GND COM.	tresse
Rose (3)	A+	noir

Plan de câblage pour l'ancien câble marégraphique

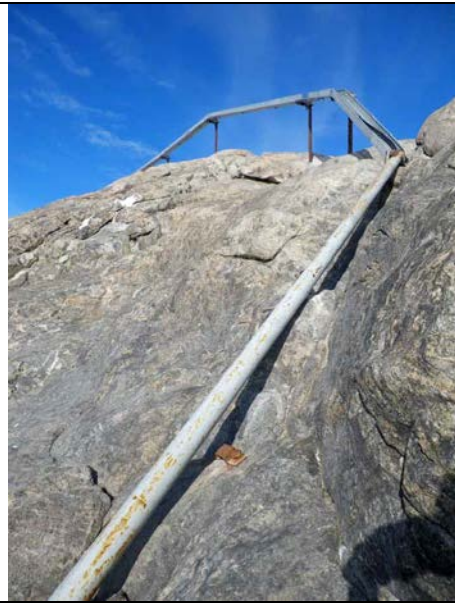
L'ancien câble a été retiré et a servi comme tire-fil pour passer le nouveau dans les la gaine en polyéthylène noir. Les tronçons de gaines les plus abimés ont été changés.

Avant la gaine noire courait à même le rocher en passant le long de la falaise entre l'abri côtier et l'entrée du tube acier au-dessus de la banquette.

Le nouveau chemin coupe directement à travers les rochers et est surélevé contre l'enneigement et pour le passage des manchots adélie :



Passage sous l'abri côtier



Descente vers la banquette



Sortie sous l'abri côtier



Montée vers le haut des rochers



Haut des Rochers

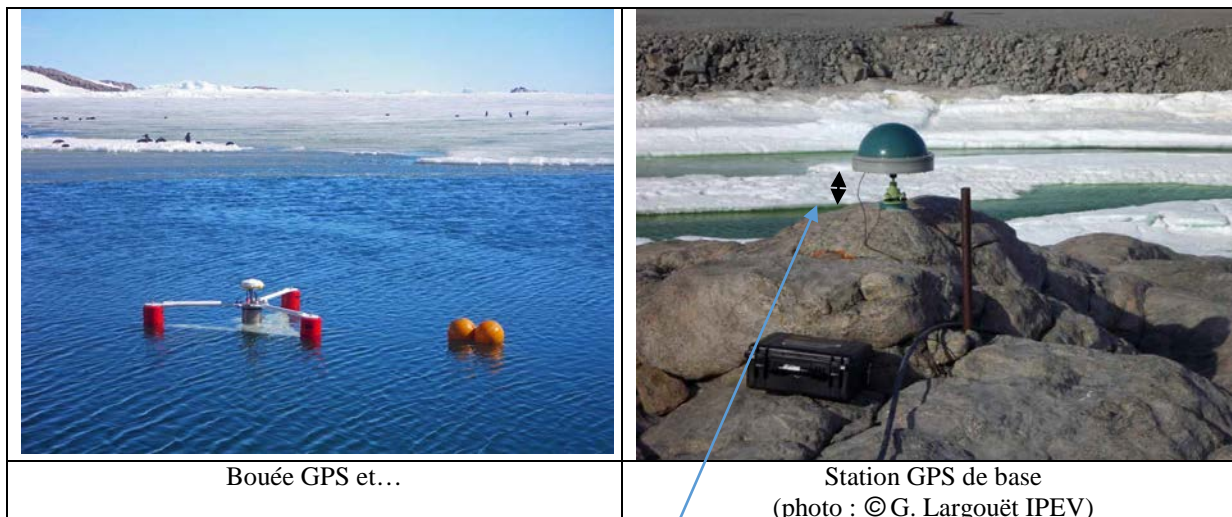


La traversée de la banquette et l'eau.

Le nouveau chemin de câble du marégraphe entre l'Abri Côtier et le tube acier de la banquette

C. Les Sessions Bouée GPS

Deux Session GPS ont été faites suite au mauvais temps.



Bouée GPS et...

Station GPS de base
(photo : © G. Largouët IPEV)

1. 1ère Session Bouée GPS

Cette session a été stoppée plus tôt que prévu car une tempête s'est levée et la bouée a fini par être légèrement déportée par la glace dérivante et s'échouer dessus. La bouée était toujours retenue par le mouillage.

Station de base (TOPCON GB1000, dt=1s, static, antenne zephyr geodetic orientée nord+ dôme vert mais déclaré « unknown », masque=10°, 1 seul fichier) :

Hauteur sous dôme antenne station de base ' : 12,7 / 12,8 / 12,6 cm auxquelles il faut rajouter 6,5 cm soit 19,2 / 19,3 / 19,1 cm.

Pour avoir l'Antenna Reference Point (ARP), il faut rajouter l'épaisseur du PVC gris à la base du dôme soit 1,2cm.

Nom Fichier .TPS	Taille (Moctets)	Heure de début	Heure de fin	Durée (hh :mm :ss)
BAS01160.TPS	74	16/01/2014 22 :45 :28	17/01/2014 22 :47 :51	24 :02 :23

Bilan Bouée GPS (NetR9, 5216K84418, dt=1s, static, antenne zephyr model 2 rugged antenna alors que Zephyr Geodetic 2 RoHS déclarée !!, masque = 0°, 1 fichier journalier)

Nom Fichier .T02	Taille (Moctets)	Heure de début	Heure de fin	Durée (hh :mm :ss)
5216K8441820	0,621	16/01/2014	16/01/2014	00 :42 :01
1401160000A		23 :17 :58	23 :59 :59	
5216K8441820	16,5	17/01/2014	17/01/2014	22 :46 :44
1401170000A		00 :00 :00	22 :46 :44	
			Durée Totale	23:26 :45

Lecture des réglés sur la bouée : 18,1 / 18,15 / 18,15 cm

2. 2ème Session Bouée GPS

Mise en route station de base à 0h05 TU le 20/01/2014

Hauteur sous dôme antenne station de base : 12,6+6,5 / 12,7+6,5 / 12,7+6,5 soit 19,1 / 19,2 / 19,2 cm. Pour avoir l'Antenna Reference Point (ARP), il faut rajouter l'épaisseur du PVC gris à la base du dôme soit 1,2cm.

Pas de lecture des réglés sur la bouée : voir 1^{ère} session/

Bouée en place à 01h25 TU le 20/01/2014

Relevage de la bouée GPS vers 4h40 TU le 23/01/2014

Arrêt GPS station de base après 76h38 de fonctionnement (info donnée par le GPS Topcon)

Arrêt GPS bouée vers 4h55 TU.

Bilan Station de base (TOPCON GB1000, dt=1s, static, antenne zephyr geodetic orientée nord mais déclarée unknown+ dome vert, masque=10°, 1 seul fichier) :

Nom Fichier .TPS	Taille (Moctets)	Heure de début	Heure de fin	Durée (hh :mm :ss)
BAS01200.TPS	235	20/01/14 00 :08 :50	23/01/14 04 :49 :19	76 :40 :29

Bilan Bouée GPS (NetR9, 5216K84418, dt=1s, static, antenne zephyr model 2 rugged antenna alors que Zephyr Geodetic 2 RoHS déclarée !!, masque = 0°, 1 fichier journalier)

Nom Fichier .T02	Taille (Moctets)	Heure de début	Heure de fin	Durée (hh :mm :ss)
5216K84418201401200000A	9,70	20/01/14 00 :00 :00	20/01/14 23 :59 :59	23 :59 :59
5216K84418201401210000A	9,69	21/01/14 00 :00 :00	21/01/14 23 :59 :59	23 :59 :59
5216K84418201401220000A	10,64	22/01/14 00 :00 :00	22/01/14 23 :59 :59	23 :59 :59
5216K84418201401230000A	2,18	23/01/14 00 :00 :00	23/01/14 04 :58 :28	04 :58 :28
			Durée Totale	3J et 04 :58 :28 Ou 76 :58 :28

D. Le marégraphe autonome WLR7 sn 1713



Il fonctionna tout à fait correctement pourtant équipé d'une pile non lithium : « PP9 Battery 9V Non Magnetic 4.5A h » de chez EverReady lui conférant une autonomie théorique de $1.5 \times 255 \text{ jours} = 382 \text{ jours}$.

Le bilan est donc :

Configuration : $dt=1h$, pas de mesure de conductivité, temps d'intégration ?

Mise en route (1^{er} enregistrement) 03h40TU le 13/02/13,

Mise à l'eau : 00h40 le 14/02/13,

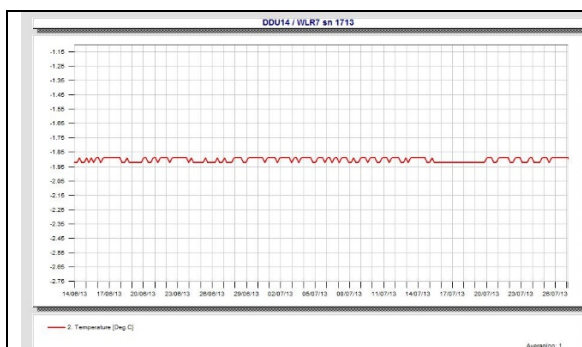
Sortie de l'eau : 04 :45TU le 17/01/14

Arrêt 7h22TU et dernier enregistrement 06h45 le 17/01/14.

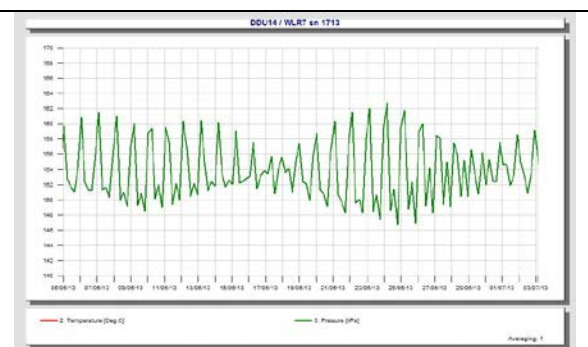
Mémoire DSU : 42614 mots.

Horloge interne : le marégraphe retarde de 6 minutes et 14s.

Un 1er traitement des données brutes avec la fiche de calibration (Annexe 1) montre le bon fonctionnement de l'instrument :



Extrait de la série de la mesure de température
Moyenne = -1,85°C



Extrait de la série de la mesure de pression
Moyenne = 153kPa soit une profondeur moyenne de $1530 - 1013 = 517 \text{ kPa}$ soit 5.2 m

VI. Conclusions

Le bilan de cette mission est plus que positif.

En effet bien que la station n'ait pas fonctionné entre décembre 2012 et notre arrivée, nous avons des données de marée avec le marégraphe autonome prêté par le CNES.

Un gros effort a été fait par l'IPEV pour construire un chemin de câble adapté à la problématique du site et du marégraphe entre l'abri côtier et la banquette afin qu'il soit protégé au mieux.

Les échanges de marégraphes ont pu être faits sous couverts d'une session de bouée GPS donc sans normalement perte de référence géodésique/

Le principal problème a été la fiabilisation de la communication entre la station et le marégraphe.

Nous n'avons pas réussi à faire faire à distance les essais que nous voulions. La solution temporaire a été, comme l'année passée, de mettre le PC Nivmer en mode espion sur la ligne de communication.

Ce problème étant aussi récurrent sur d'autres stations du réseau, un programme est en cours de test au laboratoire et qui sera implanté par les nouveaux hivernants.

En effet, il est apparu que lorsque le matériel tombe en panne et que donc il ne peut y avoir de passation d'un hivernant à un autre, les connaissances sur place se perdent très vite.

Nous savons donc décider de faire une vraie formation technique et pratique des futurs hivernants à notre matériel.

VII. Annexes

Annexe 1 : Fiche de Calibration Marégraphe Aanderaa WLR7 sn 1713 (Ti=40s) :



Calibration Sheet
WLR 7
Serial No. 1713

REFERENCE (Channel 1): 899

TEMPERATURE (Channel 2)

During calibration, the instrument is submerged in a temperature regulated bath.

Temperature (°C)	Reading, N
1.09	106
11.97	420
23.94	732
35.85	984

A	-2.684E+00
B	3.634E-02
C	-8.161E-06
D	1.121E-08

Temperature Sensor, Model 1227C
Range: -3 to +35 °C

Temperature reference: ASL - F250
Serial No. 06792/06

$$\text{Temperature (°C)} = A + BN + CN^2 + DN^3$$

PRESSURE (Channels 3 and 4)

Calibration is performed by applying pressure from a pressure controller/calibrator to the input port of the Quartz Pressure Sensor. Since the Pressure Sensor is slightly temperature dependant, calibration is carried out at three different temperatures.

Temp. (°C)	Pressure (kPa)	Reading	
		N3	N4
5	97.510	659	223
	220.000	680	774
	340.000	702	216
	460.000	724	32
	580.000	746	247
	700.000	768	883
15	98.700	659	414
	220.000	680	759
	340.000	702	202
	460.000	724	19
	580.000	746	235
	700.000	768	872
25	98.050	659	297
	220.000	680	755
	340.000	702	202
	460.000	724	20
	580.000	746	238
	700.000	768	876

Coefficients valid for 0 - 10 °C

A	-4.599844E+03
B	8.281926E-03
C	-1.906814E-09
D	-7.924231E-17

Quartz Pressure Sensor, Model 3187B
Serial No. 65946
Range: 0 - 700 kPa

Coefficients valid for 10 - 20 °C

A	-4.545989E+03
B	8.065822E-03
C	-1.617293E-09
D	-2.085822E-16

Pressure reference:
DHI Model PPC3-10M A10Ms/A1.4Mp
Serial No. 673

Calibration Accuracy:
< 0.02% of actual pressure

Coefficients valid for 20 - 30 °C

A	-4.597313E+03
B	8.276151E-03
C	-1.903729E-09
D	-7.895813E-17

$$\text{Pressure (kPa)} = A + BN + CN^2 + DN^3$$

where N = N3 • 1024 + N4

CONDUCTIVITY (Channel 5)

During calibration, the instrument is submerged in a sea-water bath of known conductivity.

Reading with sea-water loop: ohm, N=
ohm, N=

(mmho/cm)	Reading, N

Cell form factor, K=

A	
B	

Conductivity Cell, Model
Serial No.
Range: 0 - mmho/cm

$$\text{Conductivity (mmho/cm)} = A + BN$$

Annexe 2 : Colisage Aller 1/2



MANIFESTE

Date 18/09/2013

Technopôle Brest-Iroise
CS 60075 - 29280 Plouzané
FRANCE

Tél : 33 (0)2 98 05 65 00
Fax : 33 (0)2 98 05 65 55

Caisse n° : **CM 1115**
Destination : **DDU**
Poids (en kg) : **950**
Volume (en m3) : **4.08**
Contener N° : **TGHU 859 042 5**
Dimensions (L x l x h) : **160 x 116 x 220**

CM 1115

N° de colis	Type	Poids	Engag.	Objet	Valeur en €
2013-DDU-688-1	Bac vert standard	24.00		outillage sous-marin CWB	500.00
2013-DDU-688-10	Caisse alu	25.00		materiel station CWB	1 000.00
2013-DDU-688-11	Caisse plastique	5.00		Niveau optique Leica Sprinter 150	1 000.00
2013-DDU-688-13	Caisse alu	22.00		outillage DDU	1 000.00
2013-DDU-688-14	Caisse fibre de w	25.00		Groupe electrogene 1kW	1 000.00
2013-DDU-688-15	Vrac	15.00		Berceau plastique maregraphe CWB	2 000.00
2013-DDU-688-16	Bac vert standard	13.00		materiel electrique	150.00
2013-DDU-688-17	Caisse alu	58.00		Caisse station maregraphique DDU	11 000.00
2013-DDU-688-18	Vrac	12.00		2 barres a mine	100.00
2013-DDU-688-19	Vrac	12.00		pige de nivellement CWB	100.00
2013-DDU-688-2	Vrac	64.00		Zodiac et rames	2 000.00
2013-DDU-688-20	Vrac	15.00		100 m tube PE noir	1 000.00
2013-DDU-688-21	Caisse alu	35.00		Materiel plongee N Le Viavant 1/2	2 000.00
2013-DDU-688-22	Caisse alu	32.00		Materiel plongee N Le Viavant 2/2	3 000.00
2013-DDU-688-23	Caisse plastique	14.00		Materiel Tronconneuse	500.00
2013-DDU-688-24	Vrac	3.00		2 flotteurs nokalon	100.00
2013-DDU-688-3	Carton	2.00		Regle de nivellement	100.00
2013-DDU-688-4	Vrac	4.00		Touret de bout	50.00

Annexe 2 : Colisage Aller 2/2

CM 1115

N° de colis	Type	Poids	Engag.	Objet	Valeur en €
2013-DDU-688-5	Caisse alu	24.00		outillage CWB	300.00
2013-DDU-688-6	Caisse plastique	14.00		matériel nivellement cwb	500.00
2013-DDU-688-7	Vrac	7.00		Trepied Leica GST520 nivellement	1 000.00
2013-DDU-688-8	Caisse en bois	16.00		Maregraphe CWB	15 000.00
2013-DDU-688-9	Caisse en bois	16.00		Marègraphe DDU	15 000.00
				Total en Euros	58 400.00

Annexe 3 : Colisage Retour

Destinataire		Référence	Résumé	Poids (Kg)	Stockage	Envoi	Statut	Type de colis	Contenant	Rotation	Date Reception	Date Re-expédition
Antoine GUILLOT CNRS-INSU Division Technique Batiment IPEV BP 74 29280 PLOUZANE aguillot@ipev.fr 02.98.05.65.32		RTA63-668-218 (500 €)	ouillage sous-marin CWB	24		Maritime	Colisé	Bac vert	CM1115			
		RTA63-668-219 (2000 €)	Matériel Nautique	64		Maritime	Colisé	Vrac	CM1115			
		RTA63-668-220 (100 €)	Regle de nivellement	2		Maritime	Colisé	Carton	CM1115			
		RTA63-668-221 (50 €)	Touret de bout	4		Maritime	Colisé	Vrac	CM1115			
		RTA63-668-222 (300 €)	ouillage CWB	24		Maritime	Colisé	Caisse alu	CM1115			
		RTA63-668-223 (500 €)	matériel nivellement cw	14		Maritime	Colisé	Caisse plastique	CM1115			
		RTA63-668-224 (1000 €)	Trepied Leica GST320 nivellement	7		Maritime	Colisé	Vrac	CM1115			
		RTA63-668-225 (1000 €)	matériel station CWB	25		Maritime	Colisé	Caisse en bois	CM1115			
		RTA63-668-226 (1000 €)	Niveau optique Leica Spruner 150	5		Maritime	Colisé	Caisse plastique	CM1115			
		RTA63-668-227 (1000 €)	ouillage maregraphie DDU	22		Maritime	Colisé	Caisse alu	CM1115			
		RTA63-668-228 (1000 €)	Groupe electrogene 1KW	25		Maritime	Colisé	Caisse plastique	CM1115			
		RTA63-668-229 (150 €)	matériel électrique	13		Maritime	Colisé	Cantine Plastique	CM1115			
		RTA63-668-230 (5000 €)	Caisse station maregraphique DDU	40		Maritime	Colisé	Caisse alu	CM1115			
		RTA63-668-231 (100 €)	2 barres à mine	12		Maritime	Colisé	Vrac	CM1115			
		RTA63-668-233 (100 €)	pige de nivellement CWB	12		Maritime	Colisé	Vrac	CM1115			
		RTA63-668-234 (750 €)	75 m tube PE noir	10		Maritime	Colisé	Vrac	CM1115			
		RTA63-668-237 (500 €)	Matériel Tronconneuse	14		Maritime	Colisé	Caisse plastique	CM1115			
RTA63-668-239 (18000 €)	Maregraphie andleraa wh7	18		Maritime	Colisé	Caisse en bois	CM1115					
RTA63-668-240 (5000 €)	GPS Trimble 5700	10		Maritime	Colisé	Caisse plastique	CM1115					
RTA63-668-241 (300 €)	Floteurs Bouée GPS	10		Maritime	Colisé	Caisse plastique	CM1110					
RTA63-668-242 (3000 €)	Bouée GPS	60		Maritime	Colisé	Caisse plastique	CM1110					

Destinataire		Référence	Résumé	Poids (Kg)	Stockage	Envoi	Statut	Type de colis	Contenant	Rotation	Date Reception	Date Re-expédition
LE VIAVANT Nicolas IPEV BP75 29280 PLOUZANE nleviant@ipev.fr 02.98.05.76.70		RTA63-668-235 (2000 €)	Matériel plongée Nico 1/2	35		Aérien	Validé	Caisse alu	-			
		RTA63-668-236 (3000 €)	Matériel plongée Nico 2/2	32		Aérien	Validé	Caisse alu	-			

Annexe 4 : Inventaire matériel laissé au laboratoire Géophysique de DDU

Caisse bois 25x70x25

Marégraphe CWB MAR_DT_2 (autonome avec câble subconn RS232 et huile, pile 7.2V/136Ah et convertisseur RS232-RS422)

Caisse bois vide 25x70x25

Huile silicone pour capteur de pression, seringue, bouchon métallique capteur de pression, prise de pression capteur de pression (en plastique noir)

Support plastique marégraphe 21x21x65

Support marégraphe

Caisse plastique grise 60x40x25

Sac plastique avec pack pile marégraphe autonome
Carton avec pack pile marégraphe autonome

Valise plastique noire 33x30x8

Carte électronique pour mettre le marégraphe de DDU en version autonome + câble + convertisseur RS232/RS 422

Valise plastique noire 33x30x8

Carte électronique pour mettre le marégraphe de CWB en version autonome + carte de rechange + bouchon plastique noir sortie pression + plug + pile AA

Caisse plastique rouge 30x40x60

2 bombes spéciales contact, 1 bombe nettoyant, 1 bombe air sec
1 boîte carton câbles GPS interne
1 sac plastique câbles GPS
1 chargeur universel pour batterie plomb,
1 sac plastique avec sachets desséchant,
Doc TopCon,
Doc centrale,
Doc marégraphe,
Carton marron avec chargeur bouée GPS
Carton blanc avec Chargeur batterie TopCon,
Sac plastique avec chargeur batterie interne TopCon,
Sac Plastique avec graisse silicone
Sac plastique avec graisse pour connecteur câble marégraphe,
Enveloppe avec 9 carte compact flash pour GPS TopCon,
Câble gris RS232,
Rouleau papier,
Chiffon blanc,
2 tampons scotch brit vert,
Sac plastique avec petite connectique,
Niveau à bulle en bois
Feuille A4 du schéma de câblage câble marégraphe – connecteur subconn
Bouchon fluorimètre,
Scotch noir 3M,
Coton tige,
Clé allen,
Chasse goupille Anderaa,
Embase nivellement.

Annexe 5 : Inventaire caisse bouée GPS et station de base

Caisse bouée GPS :

- Tube centrale en Titane contenant 2 batteries Li-Ion et le récepteur GPS Trimble NetR9 sn 5216K84418,
- 1 antenne Trimble Zephyr Model 2 Rugged.
- 3 bras en carbone,
- 3 flotteurs,
- 1 chargeur Mascot 2040 Li pour charger les batteries Li de la bouée
- 1 clé plate de 13 mixte,
- 2 clés plates de 19,
- 1 Bouchon subconn de démarrage,
- 2 bouchons subconn non câblés (1 pour côté ethernet et 1 côté démarrage),
- 1 câble subconn/ethernet pour dialoguer avec la bouée,
- 1 chargeur Mascot 9840 pour charger les batteries plomb de la station de base (voir ci-dessous)
- Manilles inox,
- Petits colliers plastiques colson.



Caisse bouée GPS



Station de Base (01/2009)
Rem : Il manque l'embase Leica (voir p18).

Valise Station de Base :

- GPS Topcon GB1000 sn T224393,
- 2 batteries Sonnenschein 12V/25Ah A512-25 mises en parallèle
- Procédure pour lancer une session
- En dehors : antenne GPS Zephyr Geodetic dans dôme vert et gris+câble+embase Leica.