



NIVMER DDU 2016



Rapport de Mission
Du 30/12/2015 au 28/01/2016 (R2)
Guillerm Christophe

CNRS
INSU, Division Technique
Bâtiment IPEV
BP74
29280 PLOUZANE

SOMMAIRE

I.	Remerciements	3
II.	Thématique scientifique	4
III.	Rappels	6
IV.	Journal de la mission	7
V.	Commonwealth Bay	12
VI.	Conclusions	13
VII.	Annexe	14

I. Remerciements :

A l'IPEV, Institut Polaire Français Paul-Emile Victor, Monsieur Y. FRENOT, Directeur, Monsieur P. MORIN, Directeur Scientifique et la Direction de l'INSU, Institut National 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 O . DELCLOS, Chef de district en Terre Adélie.

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

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),

Mr Gregory TRAN, Responsable des opérations scientifiques en Antarctique à l'IPEV, Mme Christine DREZEN de l'équipe NIVMER à la DT INSU, Plouzané,

Mr Corentin QUEDEC, Volontaire Service Civil (VSC) Instrumentation sortant (TA65),

Mr Paul DUFAY, VSC Instrumentation entrant (TA66),

Mr Stan ZAMORA, Commandant de l'Astrolabe,

Mr Erwan AMICE, Mr Laurent CHAUVAUD, Mr Julien THEBAULT, plongeurs IUEM pour le programme REVOLTA,

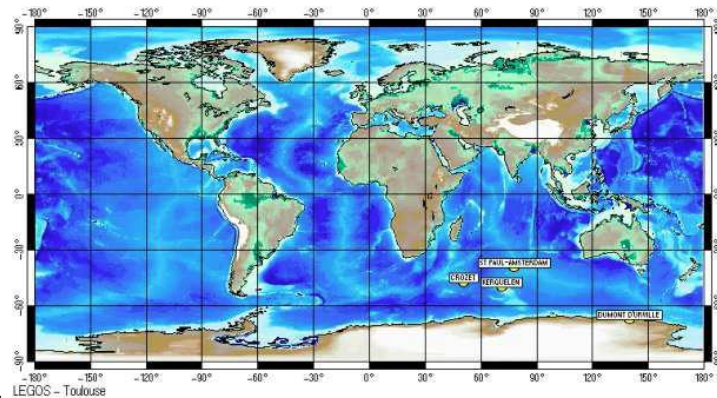
A tous les personnels techniques IPEV de la base de Dumont d'Urville,

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 :

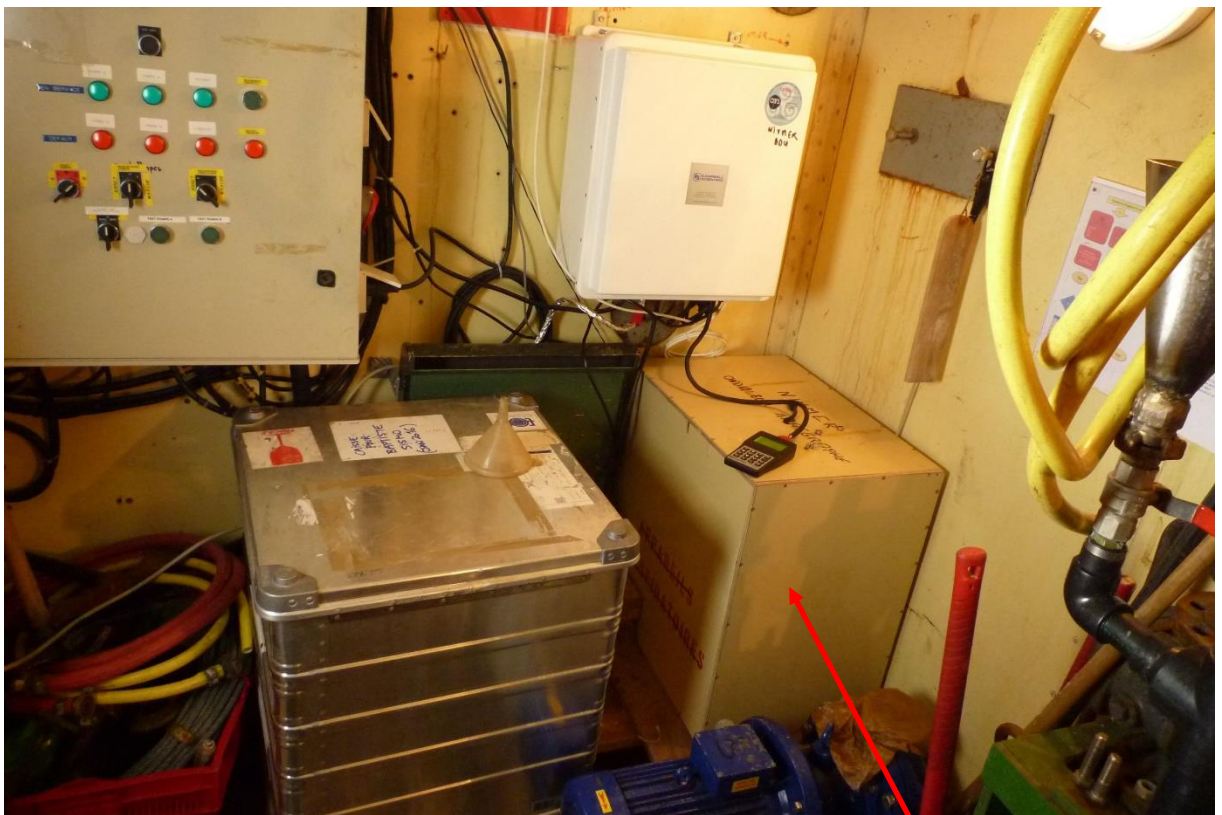
- Obtenir des données de niveau de la mer en milieu hostile,
- Contribuer à la validation et à l'exploitation des mesures altimétriques satellitaires, incluant l'étude des marées océaniques,
- Contrôler la variabilité du Courant Circumpolaire Antarctique (CCA),
- Observer les variations séculaires du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

III. Rappels

Depuis deux ans, il est nécessaire de laisser un ordinateur portable branché en espion sur la centrale pour pouvoir communiquer avec le marégraphe.

Ce PC espion est abrité sous un cache en bois dans la SPEM. Régulièrement le câble de communication série est débranché lors d'interventions sur le réseau de pompage d'eau de mer, la communication avec le marégraphe est alors interrompue. De plus, lors de ces interventions, des projections d'eau arrivent sur la centrale et sur la caisse du PC.

En plus de ce PC, dans la caisse en bois, il y a une transformateur 220V/12V qui alimente la centrale. Ce transformateur est aussi soumis aux projections d'eau.



Intérieur de la SPEM.

Caisson protégeant le PC espion ainsi que le transformateur 220V/12V

IV. Journal de la mission

08/01/2016

Arrivée à DDU.

Paul, le VSC instrumentation, a regroupé tout le matériel de la bouée GPS à l'abri côtier avant mon arrivée.

La caisse bouée GPS ainsi que le mouillage et la caisse pelicase de la station de base se trouvaient dans le bâtiment fusées.

09/01/2016

Paul et moi descendons à la SPEM.

Le PC portable est toujours en espion sur la centrale.

On effectue des tests avec et sans pc en espion, l'ensemble ne fonctionne que lorsque le pc est branché.

La centrale est équipée d'un capteur d'humidité, dont le câble d'alimentation est enroulé autour des câbles qui relient la CR1000 au module de communication du marégraphe.

En éloignant le câble du capteur de ceux du module de communication, la centrale fonctionne sans pc espion.

Il semblerait que la mesure d'humidité perturbait la communication entre la centrale CR1000 et le module SDMSIO1 du marégraphe.

Nous enlevons donc le pc portable, pour le ramener à Géophy.

Nous lançons un test du GPS afin de remettre à l'heure la centrale.

La centrale est maintenant à l'heure TU, et le programme NIVMER fonctionne normalement.

10/01/2016

Les batteries de la bouée GPS ainsi que les batteries de la station de base sont mises en charge pour une manipe bouée GPS le lendemain.

Laurent Chauvaud, Erwan Amice ainsi que Julien Thebault sont d'accord pour nous mettre la bouée GPS à l'eau le lendemain et amarrer le mouillage au-dessus du marégraphe.

11/01/2016

Mise à l'eau de la bouée GPS à 1h00 TU.

Erwan lit entre 170 et 180 mm sur les réglets du corps de la bouée.

$ARP = 510 \text{ mm} - 175 \text{ mm} = 335 \text{ mm}$

Le GPS de base est mis en marche à 1h30 TU.

Hauteur entre le dôme et support antenne scellée dans la roche : 195 mm.

Erwan a frotté légèrement la tête du PAR qui était un peu encrassée.

Il a bien vu le wiper du fluorimètre fonctionner.

En remontant à Géophy je me rends compte que les données du PAR ne varient pas.

Christine Drezen m'apprend que le PAR ne fonctionne plus depuis longtemps.

12/01/2016

Nous redescendons à la SPEM car le programme est de nouveau planté.

Nous refaisons l'épissure du câble de communication du marégraphe, il était encore monté avec des dominos afin de faciliter les différentes maintenances.

On relance le programme mais ça ne fonctionne toujours pas, la communication avec le marégraphe est erratique.

La centrale est alimentée par un transformateur 220/12V externe, soumis aux projections d'eau.

Nous démontons la centrale pour la monter à Géophy et y intégrer un nouveau transformateur 220V/12V en interne.

Grace à ce transformateur, l'alimentation en énergie de la centrale se fait maintenant en se branchant directement sur l'onduleur dédié à la centrale NIVMER.



Nouveau transformateur 220V/12V

13/01/2016

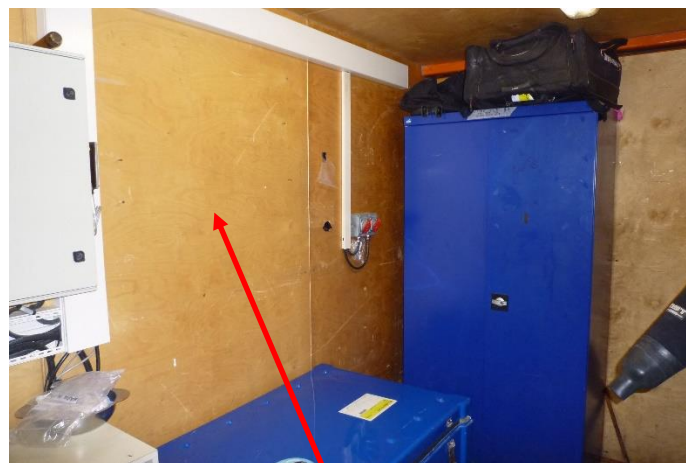
On redescend installer la centrale, malheureusement ça ne fonctionne pas mieux.

Afin de s'affranchir d'éventuelles perturbations électromagnétiques sur le câble, on enroule de scotch alu le câble de communication du marégraphe.

La communication est toujours aussi bruitée.

Si le problème vient de la promiscuité avec les pompes de relevage de la SPEM il faudra trouver un autre emplacement pour la centrale.

L'abri côtier serait un emplacement idéal, il est proche du mouillage du marégraphe, il est loin des pompes par contre est-il mis hors gel en hiver ? Est-il accessible en hiver malgré les congères ?



Emplacement éventuel dans l'abri côtier.

En interrogeant la centrale de Géophy, on remarque qu'elle n'est plus à l'heure.
Le problème vient de la pile de sauvegarde de la CR1000 qui est HS. Si la tension de cette pile n'est plus suffisante, l'heure n'est plus maintenue et les options de démarrage des programmes non plus. C'est-à-dire que si le courant se coupe dans la SPEM la centrale ne se relance pas...

Ref de la pile :

CampbellSCi recommande la pile Tadiran TL-5902, mais elle n'est pas revendue par RS ni Farnell France.

Une équivalence est : Tadiran SL750/S ref RS : 668-4569 (voir Annexe)

Antoine Guillot commande la pile en urgence, pour la faire envoyer par la rotation R3 afin que Paul la change le plus rapidement possible.

La bouée GPS est relevée et la station de base est démontée dans la foulée.

14/01/2016

Une autre alternative pour s'affranchir des perturbations électromagnétiques serait de mettre la centrale derrière un caisson métallique.

Nous demandons au mécanicien de la base de nous réaliser un coffre en métal qui recouvre tout le caisson blanc de la centrale. Une plaque alu de 3mm sera soudée aux dimensions du caisson dans la semaine.

En attendant on recherche sur base un caisson métallique pouvant contenir la centrale.

15/01/2016

Nous descendons une caisse alu Zargues empruntée à Géophy.

Les premiers tests sont concluants, la communication entre le marégraphe et la centrale tient bon un certain temps mais se détériore tout de même.

Un dernier test à effectuer est de remplacer le pc espion par une adaptateur USB/RS232 alimenté par la centrale.



Le PC espion est simulé ici par le convertisseur RS232/USB. La puce ftdi interne à cet adaptateur alimente le convertisseur RS422/232 qui met en forme les signaux vers le marégraphe.

Nous relançons la centrale, et le programme NIVMER DDU.

Tout fonctionne bien, la communication entre la centrale et le marégraphe s'établit tout de suite.

16/01/2016

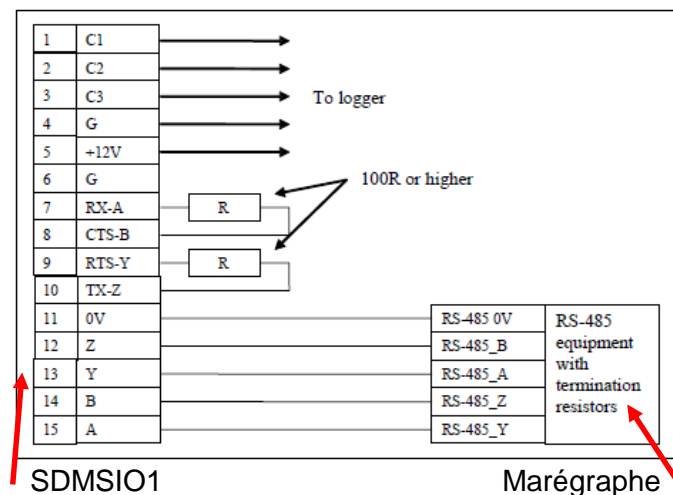
La centrale fonctionne toujours.

Le marégraphe DT en spare à Géophy, qui était initialement prévu pour Commonwealth bay, est passé en autonome.

Tout le matériel NIVMER est remis dans deux caisses plastique à Géophy dans le local qui abrite les routeurs.

18/01/2016

La communication avec le marégraphe se fait par protocole RS422 car il y a une grande distance entre le marégraphe et la centrale.



Nous descendons un oscilloscope afin de vérifier les niveaux des signaux et les bruits éventuels sur la ligne de communication à la sortie de la centrale.

Dans un premier temps nous débranchons le convertisseur USB/Série et nous relevons les niveaux maxi lorsqu'il y a une demande de mesure de la centrale.

Sur Z = 0.2V

Sur Y = 0.5V

Sur B = 0.3V

Sur A = 3.6V

Nous rebranchons ensuite le convertisseur USB/Série :

Sur Z = 0.05V

Sur Y = 2.5V

Sur B = 0.120V

Sur A = 3.46V

La paire Z/Y présente une nette différence en présence ou non de l'adaptateur.

Une mesure au labo à Plouzané sur une centrale de test, nous donne :

Sur Z = 5V

Sur Y = 5V

Sur B = 2.6V

Sur A = 2.6V

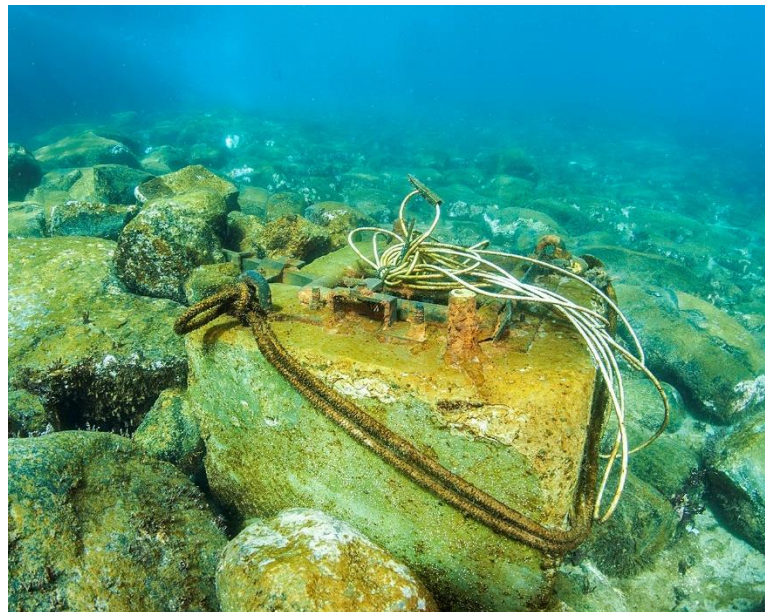
Il semble donc que le problème de communication entre la centrale et le marégraphe viendrait de la carte de communication interne au marégraphe.

Le câble ne semble pas en cause.

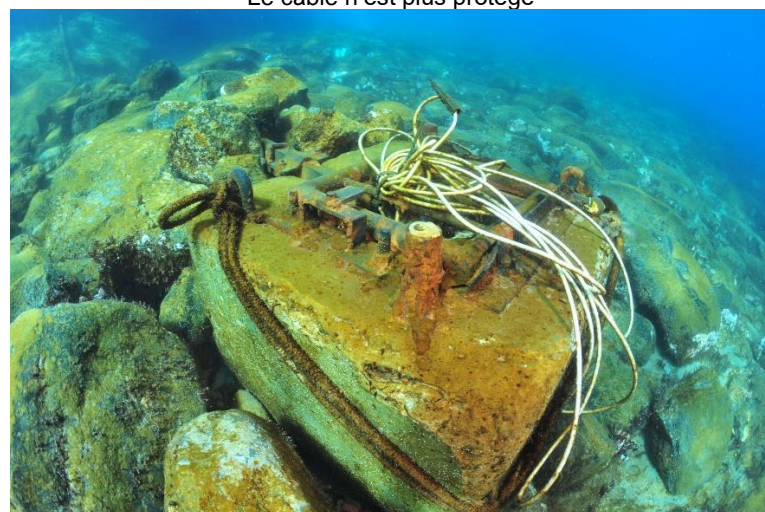
19/01/2016

Erwan Amice prend des photos du marégraphe.

Le câble n'est plus lové dans le caisson en béton mais dépasse et n'est donc plus protégé.



Le câble n'est plus protégé



V. Commonwealth Bay

La centrale de Commonwealth Bay a été démontée par l'équipe Australienne le 03/01/2016 sur ordre de Mr GAUDON.

Tout a été démonté hormis les deux tubes en acier qui maintenaient les panneaux solaires et les antennes. L'équipe australienne ne disposait pas de meuleuse sur batteries ou de groupe électrogène pour découper les tubes.



Les caisses sont stockées dans le hangar du Lion

Le bois de la caisse des panneaux solaires ainsi que la caisse fibre ont très bien résistés aux conditions climatiques difficiles de Commonwealth Bay.

La récupération du marégraphe autonome mouillé en 2011 n'était pas possible cette année encore car la baie était toujours sous un mètre de glace.

Le câble antenne GPS laissé à bord de l'Astrolabe par Benoit Legresy a bien été donné à Marty lors d'une rotation d'hélicoptère.



Boat Harbour dans la glace

VI. Conclusions

La centrale fonctionne à nouveau mais pas du tout de manière optimale.

Il semble qu'il soit urgent de changer le marégraphe qui donne quelques signes de fatigue.

Le PAR ne fonctionne plus et le problème de communication n'est pas réglé.

La centrale fonctionne à nouveau sans PC portable en espion, et sans transformateur externe. Les interventions dans la SPEM sur le circuit de pompage ne pourront donc plus créer de problème de projection d'eau de mer.

Il serait toutefois bon de déplacer la centrale vers un autre endroit moins humide et moins bruyant au niveau électromagnétique.

Un emplacement idéal serait dans l'abri côtier à condition que celui-ci soit accessible tout au long de l'année, qu'il soit mis hors gel durant l'hiver et que le réseau informatique soit prolongé jusqu'à ce local.

Le câble du marégraphe n'est plus protégé des icebergs, il sort de la structure en béton.

On peut maintenant se connecter à la centrale directement de Géophy ce qui facilitera les mises à niveau et la surveillance de la centrale.

VII. Annexe

LTC Batteries

SL-750

Size: 1/2AA

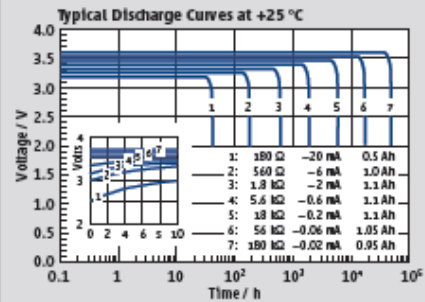


> iXtra – long term high performance

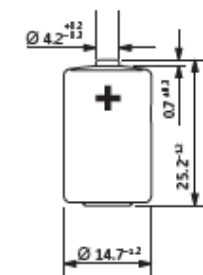
Performance Data

(Typical values for batteries stored at +25 °C for one year)

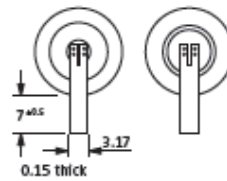
System	Lithium Thionyl Chloride
Nominal voltage	3.6 V
Nominal capacity	1.1 Ah
Nominal current	1 mA
Max. continuous discharge current	50 mA
Pulse current capability	100 mA
Anode surface area	6 cm ²
Lithium content	0.35 g
Weight	9.6 g
Volume	4 cm ³
Temperature range	-55 °C ... +85 °C



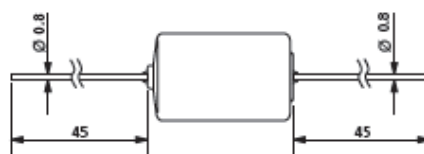
SL-750/S



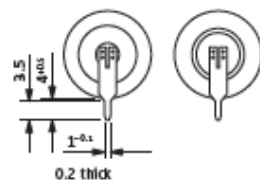
SL-750/T



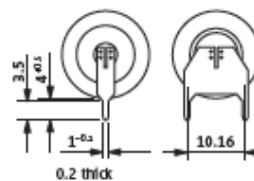
SL-750/P



SL-750/PR



SL-750/PT

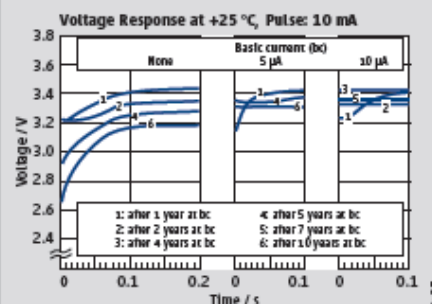
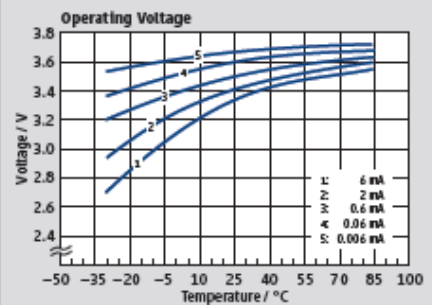
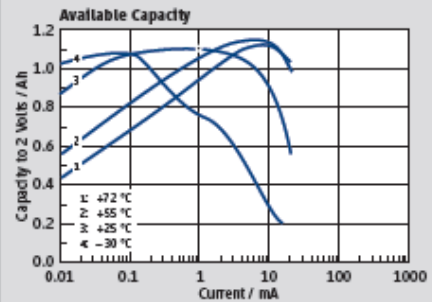


Available Terminations

Termination	Standard	Catalogue No.
SL-750/S	Standard	11 1 07 501 00
SL-750/T	Tags	11 1 07 502 00
SL-750/P	Pins	11 1 07 503 00
SL-750/PR	Pins radial	11 1 07 506 00
SL-750/PT	Polarized tags	11 1 07 508 00

WARNING:
 Fire, explosion, and severe burn hazard. Do not recharge, disassemble, heat above 100 °C, incinerate, or expose contents to water.

Any values given here are for informational purposes only. They also depend on actual conditions of use and are not warranties of future performance. Subject to change.



Tadiran Batteries GmbH • Industriestr. 22 • 63654 BÜDINGEN GERMANY • Tel.: +49 (0)6042 954-0 • www.tadiranbatteries.de

PDC:336g