

Mission océanographique NIVMER99



Par Fabien LEFEVRE

Mission océanographique NIVMER99 effectuée du 13/1/2000 au 8/2/2000

Equipe NIVMER99

Chef de mission : Fabien LEFEVRE (LEGOS – Toulouse)
Technicien INSU : Yves L'HERROU

Equipe IFRTP

OPEA : Bernard OLLIVIER
Julien HOFFMAN

Equipage Marion Dufresne II

Commandant : Roland GAUTHIER

I. INTRODUCTION.....	5
A. DEROULEMENT DE LA MISSION	5
B. THEMATIQUE SCIENTIFIQUE.....	5
C. OBJECTIFS DE NIVMER	6
D. PROGRAMME DE LA MISSION NIVMER99	7
II. TRANSIT TOULOUSE – CROZET	8
A. 12/01/00	8
B. 13/01/00	8
C. 14/01/00	8
D. 15/01/00	9
E. 16/01/00	10
F. 17/01/00	10
G. 18/01/00	10
H. 19/01/00	10
I. 20/01/00	10
III. DISTRICT DE CROZET	11
A. 21/01/00	11
IV. TRANSIT CROZET-KERGUELEN	12
A. 22/01/00	12
B. 23/01/00	12
V. DISTRICT DE KERGUELEN	13
A. 24/01/00	13
B. 25/01/00	13
C. 26/01/00	13
D. 27/01/00	14
E. 28/01/00	14
F. 29/01/00	16
G. 30/01/00	16
VI. TRANSIT KERGUELEN – SAINT PAUL & AMSTERDAM.....	17
A. 31/01/00	17
B. 01/02/00	18
VII. DISTRICT SAINT PAUL & AMSTERDAM.....	19
A. 02/02/00	19
B. 03/02/00	19
VIII. TRANSIT SAINT-PAUL & AMSTERDAM - TOULOUSE	26
A. 04/02/00	26
B. 05/02/00	26
C. 06/02/00	26
D. 07/02/00	26
E. 08/02/00	26
IX. COORDINATION DE LA FIN DES OPERATIONS DEPUIS TOULOUSE.....	27
A. 20/02/00	27
X. CONCLUSIONS	28
A. OBJECTIFS DE LA MISSION	28
B. RECOMMANDATIONS ET REMARQUES	28

PHOTOS

PHOTO 1 : MOUILLAGE PREVU POUR CROZET	9
PHOTO 2 : CONDITIONNEMENT DU CAPTEUR AANDERAA POUR SAINT PAUL	20
PHOTO 3 : RECUPERATION DU MOUILLAGE AMS98 PAR ZODIAC	21
PHOTO 4 : REMONTEE SUR LE PONT ARRIERE DU MOUILLAGE AMS98	22
PHOTO 5 : MISE SUR LA PLAGE ARRIERE DU MOUILLAGE AMS98.....	23
PHOTO 6 : MOUILLAGE DE AMS99.....	24
PHOTO 7 : ZOOM SUR LE MOUILLAGE DE AMS98 APRES SA SORTIE DE L'EAU	25

ANNEXES

ANNEXE 1 : INVENTAIRE COLISAGE D'ARRIVEE	29
ANNEXE 2 : SCHEMA DE MOUILLAGE.....	30
ANNEXE 3 : FICHE DU LARGUEUR ACOUSTIQUE AR 361 BS NUMERO DE SERIE 70	31
ANNEXE 4 : FICHE DU LARGUEUR ACOUSTIQUE AR 361 BS NUMERO DE SERIE 71	32
ANNEXE 5 : CORRESPONDANCE CODE DES LARGUEURS ACOUSTIQUES SERIES TT200 ET TT300.....	33
ANNEXE 6 : CARTE BATHYMETRIQUE DES HAUTS FONDS DE GEREVOVKA.....	34
ANNEXE 7 : FEUILLE DE CALIBRATION DU CAPTEUR AANDERAA N°1591 (REF 409) NON INSTALLE A KERGUELEN	35
ANNEXE 8 : FEUILLE DE CALIBRATION DU CAPTEUR AANDERAA N°1593 (REF 748) ANCIENNEMENT INSTALLEE ET REINSTALLEE A KERGUELEN	36
ANNEXE 9 : CONFIGURATION DE LA CENTRALE KER-ARGOS LE 27/01/00 A 4H26 TU	37
ANNEXE 10 : RECUPERATION DES DONNEES SUR 24H DE LA CENTRALE KER-ARGOS LE 27/01/00 A 05H09 TU.	38
ANNEXE 11 : FEUILLE DE CALIBRATION DU CAPTEUR AANDERAA N°1594 (REF 733) A SAINT-PAUL.....	40
ANNEXE 12 : CONFIGURATION DE LA CENTRALE CLS-ARGOS DE SAINT-PAUL LE 03/02/00 A 04H26 TU.....	41
ANNEXE 13 : COLISAGE DE RETOUR	42

I. Introduction

A. Déroulement de la mission

La mission NIVMER99 s'est déroulée du jeudi 13 janvier 2000 au mardi 8 février 2000 à bord du navire océanographique Marion Dufresne II et sur trois des quatre districts des TAAF (Terres Australes et Antarctique Françaises) : Crozet, Kerguelen, Amsterdam - Saint Paul.

Une valorisation du transit a profité à deux équipes océanographiques :

- OISO 4 (LPCM/INSU/IFRTP)
- NIVMER99 (CNRS)

B. 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'observation de la topographie de l'océan et ses variabilités constitue donc une approche dont l'intérêt est désormais bien établi. Sur les bords ouests 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 mésoéchelle, 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'un réseau coordonné d'observation des variations du niveau de la mer, à l'instigation de la Commission Intergouvernementale d'Océanographie de l'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.

C. Objectifs de NIVMER

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.

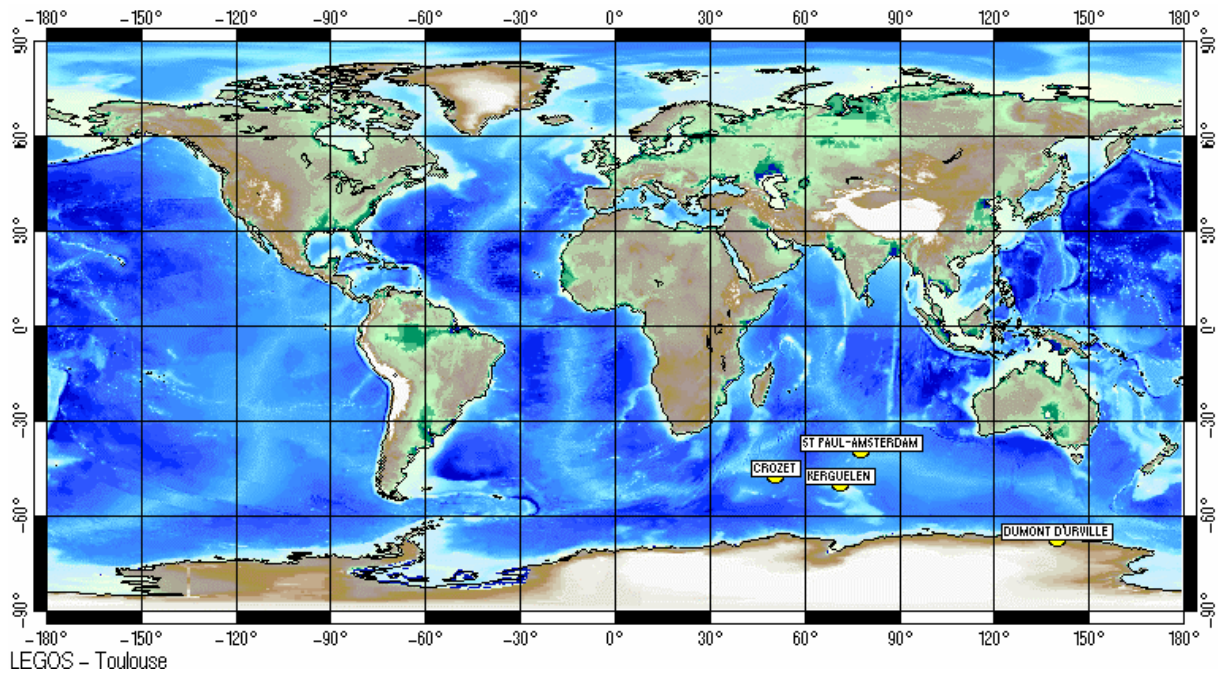


Figure 1 : Localisation des TAAF

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.

D. Programme de la mission NIVMER99

Plusieurs objectifs devaient être atteints durant cette mission :

- Relevage du marégraphe pélagique CRO98 dans le district de Crozet ;
- Mouillage du marégraphe pélagique CRO99 à la même place que CRO97 ;
- Manutention de la station marégraphique côtière CLS-ARGOS sur Kerguelen ;
- Manutention de la station marégraphique côtière CLS-ARGOS sur le cratère de Saint-Paul ;
- Relevage du marégraphe pélagique AMS98 dans le district de Amsterdam ;
- Mouillage du marégraphe pélagique AMS99 à la même place que AMS97.

II. Transit Toulouse – Crozet

A. 12/01/00

Départ à 16h40 locales de Toulouse vers Saint-Denis La Réunion via Paris.

B. 13/01/00

Arrivée à Saint-Denis à 11h locales (La Réunion est en GMT+4) et prise en charge des embarquants sur le Marion Dufresne II (MD2) par l'IFRTP en bus.

Arrivée au port vers 14h locales. L'appareillage vers l'île Maurice pour faire le plein de carburant est prévu le lendemain à 17h00 locales.

Prise de connaissance avec mon binôme pour la mission, Yves L'HERROU et l'OPEA de l'IFRTP, Bernard OLLIVIER.

Recherche et vérification des colisages (cf. Annexe 1) provenant de Brest et envoyés par Michel CALZAS, Pierre SANGIARDI et Antoine GUILLOT de l'INSU/DT de Brest.

Tout y est, colisé dans un container de 9m³ qui a été déposé sur le pont arrière avec les deux lests.

C. 14/01/00

En attendant l'appareillage, nous profitons de notre situation stable à quai pour gréer le mouillage CRO99 suivant le schéma de montage de Pierre SANGIARDI (cf. Annexe 2). En premier lieu, nous vérifions que les deux largueurs 70 et 71 déclenchent bien leurs crochets. Ensuite nous les gréons sur la cage en aluminium. Les fixations de la cage pour gréer les largueurs ne sont pas bien symétriques, ce qui entraîne une dissymétrie au niveau de l'axe (cf. Photo 1). Cependant cette imperfection est sans conséquence pour l'ensemble du mouillage.



Photo 1 : Dissymétrie des largueurs 70 et 71 sur la cage

Puis nous configurons le marégraphe 415 qui peut être mouillé jusqu'à un fond de 270m ce qui est supérieur au 150m du lieu de mouillage à Crozet. Cependant nous verrons dans la suite que la configuration est inutile car CRO99 ne sera pas mouillé au cours de l'OP.

Nous gréons alors le marégraphe.

Appareillage à 17h00.

D. 15/01/00

Arrivée à Maurice à 7h00. Le navire est ravitaillé en fuel.

Yves fait monter les flottabilités sur le pont et les grée à la chaîne. Constatant que l'axe permettant aux largueurs d'être fixés au lest est trop long, nous demandons au personnel du bord de le ré usiner.

Nous partons sur Crozet à 16h00.

E. 16/01/00

Yves prépare le bout fixé au bout de la chaîne du mouillage de CRO99 ainsi que ses deux boules Nokalon. Nous remarquons que les deux largueurs ne sont pas bien parallèle. En effet les attaches pour maintenir les largueurs fixés à la cage, ne sont pas bien symétriques. Le décalage entraîne un non alignement des largueurs sur la verticale. Le faible jeu qui en est la conséquence ne semble cependant pas poser de problèmes pour fixer l'axe.

F. 17/01/00

L'axe est usiné aux bonnes dimensions. Nous testons le déclenchement des largueurs acoustiques AR 361 BS 70 et 71. Leurs configurations sont données en Annexe 3 et en Annexe 4.

La table de conversion entre largueurs acoustiques de série TT200 et TT300 est donnée Annexe 5.

G. 18/01/00

Le temps étant plus clément que la veille, nous finissons de gréer la cage au lest. La tige filetée en U étant un peu courte, nous la fixons d'abord au lest après avoir mis en place les ressorts (généreusement graissés au préalable) et leurs contrepoids. Puis nous tirons l'anneau reliant le U à l'axe afin de le faire passer dans les crochets des deux largueurs. Cette manipulation exécutée seulement à la main permet de s'affranchir de la petite taille de la tige filetée en U. Puis nous boulonnons la tige filetée au taquet en dessous du lest et surtout pas au dessus ! Il serait souhaitable de réviser le système afin de permettre un vissage plus aisé sans avoir à le faire par le dessous du lest.

Le soir vers minuit, nous profitons d'un passage au dessus du haut fond dénommé Gereovka, afin d'en établir une ébauche précise de carte topographique.

Site de Gereovka :

Latitude : ~35°55S

Longitude : ~053°15E

Ces hauts fonds en plein océan Indien sont de l'ordre de 140 mètres ce qui permet d'envisager sérieusement le mouillage d'un marégraphe plongeur, afin d'augmenter l'échantillonnage spatial de ce type d'appareil. En outre, les hauts fonds sont quasiment sur la route de navigation du MD2 lors des rotations dans les TAAF, ce qui permettrait un mouillage qui pourrait se greffer aisément avec un minimum de contrainte temporelle. Deux cartes de ces hauts fonds sont données en Annexe 6.

H. 19/01/00

Avec Yves, nous nous familiarisons avec la DSU qui va remplacer celle de Kerguelen et en particulier le logiciel de configuration qui lui est associé. Nous vidons la mémoire de la DSU.

I. 20/01/00

Transit vers Crozet.

III. District de Crozet

A. 21/01/00

Arrivé à Crozet. Nous profitons, Yves et moi de la courte OP pour vérifier la boîte étanche qui accueille le marégraphe : elle est vide puisque le marégraphe est en révision chez MORS. Nous ramenons les deux piles usagées à bord. Nous vérifions le câble qui relie la boîte étanche au puits : aucun problème visuel constaté. Enfin avec le VAT géophysique, nous vérifions le puits. Un nouveau tube est venu remplacer celui qui a dû être découpé pour enlever le capteur coincé. Il est plus solide. Seul problème, des poignées de portage soudées à même le tube empêchent son positionnement sur la plaque de ciment au fond de l'eau. Je demande aux VATs de scier ces poignées et de les replacer plus bas, afin que le tube soit positionné de la même façon qu'avant. Remontée à bord du MD2.

Nous partons sur le lieu de mouillage du marégraphe plongeur CRO99 :

Latitude : 46°25,08S

Longitude : 051°27,00E

Nous interrogeons les largueurs acoustiques avec la télécommande du bord et la télécommande que Yves a apporté : pas de réponse. Le MD2 se repositionne un peu plus loin : nouvelles interrogations et commande de largage : pas de réponse. Nous arrêtons les interrogations acoustiques et nous faisons deux passages avec le MD2 sur le lieu de mouillage avec l'écho sondeur : pas de signal montrant la présence du mouillage. Nous considérons l'OP terminée.

Comme nous devons reconditionner le mouillage CRO98 pour AMS99 et que nous n'avons pu le remonter, nous ne mouillons pas CRO99 et nous prenons la route de Kerguelen.

En discutant avec plusieurs VAT de Crozet montés à bord, ceux-ci m'informent du passage et de l'échouage de nombreux icebergs dans le détroit des Orques à l'endroit du mouillage durant l'année 1999 passée. Peut-être que le mouillage a été détruit par un de ces icebergs ? Nous envisageons, Yves et moi, de mouiller le marégraphe plongeur de Crozet plus profondément.

IV. Transit Crozet-Kerguelen

A. 22/01/00

Transit vers Kerguelen.

B. 23/01/00

Transit vers Kerguelen. Nous préparons tous les éléments à débarquer dans le container 9m³.

V. District de Kerguelen

A. 24/01/00

Arrivée à Kerguelen à 10h30 locale. Une petite OP à lieu. Notre container est débarqué sur le quai. Trop de vent et de pluie pendant l'après-midi nous empêche de travailler dehors. Nous amenons toute l'électronique au bâtiment L6 de l'IFRTP où nous sommes logés. Puis nous vérifions l'état extérieur du puits qui est bon mais rouillé et de la centrale et de son abri. Un muret de pierres a été ajouté le long de la route du quai jusqu'à la centrale, ce qui la protège l'abri de la centrale. Cependant, au cours d'une tempête, un pan de bois de l'abri a été arraché.

B. 25/01/00

Nous profitons de la clémence du petit matin pour intervenir sur le marégraphe. Philippe TECHINE à Brest nous a informé qu'il ne recevait plus de données cohérentes depuis une dizaine de jours. L'expertise des signaux transmis laisse penser à un problème d'alimentation. Sur le quai de Port-aux-Français, nous vérifions la tension des 4 piles : 11,64V bien inférieur au 16,8V théoriques normalement délivrés. Nous constatons comme l'an dernier qu'une des piles à coulée. Nous éteignons la centrale à 8h30 locale. et nous changeons les piles : nouvelle tension 17,02V. Puis nous remplaçons le capteur de pression par le capteur WLR7 numéro de série 1351 référence 409 (cf. feuille de calibration Annexe 7). Nous replaçons le capteur dans le puits et nous faisons une mesure in situ via la centrale. Seule la pression atmosphérique est mesurée (pas de pression de fond, ni de température de l'eau) : le capteur ne fonctionne pas Nous reprenons la documentation du capteur. Comme les capteurs sont arrivés en colisage avec Yves au dernier moment, ils n'ont pas pu être vérifiés à l'INSU de Brest. Ils sont en position OFF. Il faut donc positionner, à l'intérieur du capteur, le commutateur sur ON, même si l'alimentation ne se fait pas par pile interne. Nous le faisons pour les 2 capteurs. Nous refaisons une mesure in situ via la centrale. Cette fois ci, la pression de fond et la température de l'eau sont bien transmises à la centrale, mais une mesure est faite tous les ¼ d'heure au lieu de toutes les heures. Je reprends la configuration informatique de la centrale, mais rien ne semble anormal ! Nous interrompons notre intervention par cause de pluie.

C. 26/01/00

Il ne pleut plus. Nous en profitons pour repeindre le puits grâce à un Zodiac prêté par l'IFRTP. Puis nous rattachons la planche de bois arrachée qui protège la centrale avec du fil électrique, nettement plus solide et qui par fort coup de vent ne peut pas être arracher comme peuvent l'être les vis. Puis nous peignons l'abri. A nouveau la pluie : nous interrompons provisoirement les travaux. Nous nous occupons alors de la DSU. Comme dans notre colisage nous avons une DSU étendue, nous la conservons pour St Paul. Celle de Kerguelen ne l'est pas.

Nous intervenons donc sur la DSU 2990 numéro 7354 :

- transfert de ses données (transfert de 65507 mots de 7h26 à 7h44 TU soit 18 minutes de transfert) ;
- effacement de toutes les données ;
- reconfiguration de l'heure (la centrale en place depuis presque deux ans à pris 23 minutes de retard) ;
- remise en place sur la centrale.

Je reprends la configuration informatique de la centrale. Le mauvais transfert d'un fichier de données dans le logiciel STM fait que le fichier transféré est le 5555.mar (mesures tous les ¼ d'heures) et non le 7777.mar (mesures toutes les heures). Je pallie le problème et je reconfigure la centrale. Mise sur OFF puis ON à 13h50 TU.

Fichier de configuration :

Nom	Sit	Wlr	Ref	Cfg
KER99	9901	1351	409	7777

Tableau 1 : Fichier de configuration de la centrale CLS-ARGOS de Kerguelen le 26/01/00

- Mise à l'heure de l'horloge
- Lecture de l'heure TU : 13h50min00s
- Autotest de la station : carte fille et carte mère OK
- Paramètres techniques :
 - Tension panneau : 0,4V
 - Tension batterie : 8V
 - Température : -39,7°C
- Lecture des messages ARGOS (valeurs nulles puisque remise en marche récente)
- Récupération des données sur 24h : il y a bien une donnée toutes les heures maintenant.

Deuxième couche sur le puits marégraphique et une partie de l'abri (trop de vent et de pluie empêche de finir).

D. 27/01/00

Avis de coup de vent annoncé par la Météo se confirme toute la journée. Nous ne pouvons finir la peinture. Suite à la demande de Michel CALZAS, Yves va prendre toutes les cotes de l'abri. J'en profite pour me pencher de plus près sur les fichiers de configuration informatique.

Première constatation, afin de lire les données de la centrale, il faut utiliser le logiciel STM.EXE (ainsi que pour la configurer). STM.EXE permet de récupérer les données brutes mesurées par les capteurs. Grâce au fichier de configuration sélectionné dans STM, il est possible de traduire ces données en valeurs physiques par le biais des coefficients de calibration enregistrés dans les fichiers ayant l'extension *.SIT. Si ces coefficients ne sont pas ceux adaptés aux capteurs les valeurs sont fausses. Il faut donc créer ce fichier *.SIT. Normalement, il est possible de les créer avec le logiciel SAM.EXE. Cependant les fichiers générés par SAM.EXE ne sont pas compatibles avec STM.EXE et la centrale de Kerguelen. Par contre le logiciel SAM095.EXE, plus austère que SAM.EXE permet de générer des fichiers SIT compatible avec STM.EXE. Les valeurs recueillies sur 24h sont données en Annexe 10. Elles sont identiques à celles calculées avec les feuilles de calibration et un tableur. Mais les données physiques sont mauvaises.

Yves perfectionne le mouillage de AMS et demande le réusinage de rondelles.

E. 28/01/00

Après 24h, je vérifie les acquisitions de la centrale marégraphique associée au capteur de pression Aanderaa WLR7 Serial No. 1351 Ref 409. Tout semble bon, jusqu'à ce que je convertisse les données brutes en données physiques grâce aux coefficients de calibration fournis par Aanderaa (cf. Annexe 8) : je trouve en effet une pression de l'ordre de 200kPa ce qui signifie que le capteur est à 10 mètres de fond environ (en retirant la pression

atmosphérique de 100kPa). Philippe TECHINE à Toulouse me confirme les mêmes résultats. Nous décidons de tester le capteur Aanderaa WLR7 Serial No. 1352 Ref 421 qui nous a été envoyé en même temps que le 1351. Celui-ci donne des résultats physiquement bons avec les coefficients de calibration. Nous en concluons avec Yves que le 1351 ne peut être installé et doit être renvoyé à Aanderaa pour une nouvelle calibration : le capteur 1351 est soit mal calibré, soit mesure mal. En bref il est inutilisable sans vérifications approfondies que nous ne pouvons faire sur place. Préférant conserver le 1352 pour St Paul où les interventions sont moins évidentes qu'à Kerguelen, nous réinstallons le capteur déjà en place depuis 2 ans (capteur WLR7 Serial No. 1593 Ref 748), après l'avoir vérifié et refait l'étanchéité. Les coefficients de calibration sont donnés .

Attention, les coefficients de calibration pour le 1593 sont en PSIA (1 PSIA = 6,89476 kPa). Le nouveau capteur est en place à 4h50 TU. Les données sont donc mesurées à partir 5h00 TU ce 28/01/00. Je fais une acquisition sur place à 5h25 TU. Voici les données que j'ai relevées :

Edition du 28/01/81 ...

05:25

ACTIVATION des MESURES

SIT : 9702
WLR : 1593
REF : 748
CFG : 7777

Capteurs	Valeurs Brutes	Valeurs physiques
REFERENCE	835	835.00
TEMPERATURE	320	8.58
PRESSURE	663574	15.43
SALINITY	ND	ND
BPRESSURE	10083	1008.30
NOT AVAILABLE	ND	ND

Les 15,43 PSIA correspondent à $15,43 \times 6,89476 = 106,3861468$ kPa ce qui fait en retirant les 100,830 kPa de pression atmosphérique : 5,556 kPa soit environ 55,56 cm d'eau (10kPa représente environ 1m d'eau non compressible). C'est à peu près la hauteur d'eau qu'il y avait dans le puits à ce moment.

Les données brutes de la pression atmosphérique mesurée par le capteur Orion sont à diviser par 10 pour obtenir des bars ou par 100 pour obtenir des kPa.

Je profite d'une courte éclaircie pour repasser une deuxième couche de peinture sur l'abri de la centrale. Afin de ne pas tenir compte des problèmes antérieurs, je vide à nouveau la DSU de la centrale.

L'après-midi pluvieuse nous contraint à rester à l'intérieur. Nous commençons à configurer les marégraphes plongeurs pour AMS99 et CRO99. Mais nous butons sur un problème de configuration. Le marégraphe 416 est sensé pouvoir être mouillé jusqu'à 600m (nécessaire aux 350m du mouillage de Amsterdam). Mais quand nous cherchons à le configurer, l'affichage logiciel nous informe que le marégraphe ne peut être immergé que jusqu'à $2,758 \cdot 10^4$ mbars soit 270m environ, ce qui est insuffisant. Le 415 peut-être mouillé jusqu'à cette profondeur de 270m. Donc nous n'avons pas de marégraphe pour AMS99. Dans le doute, nous téléphonons à Pierre SANGIARDI qui contacte Mors. La réponse nous arrive le soir : cet affichage de $2,758 \cdot 10^4$ mbars n'est qu'un problème logiciel. Mors nous confirme bien que le 416 peut-être mouillé jusqu'à une profondeur de 600m.

F. 29/01/00

Je pars sur La Curieuse faire un tour initialement prévu d'une heure. Les mauvaises conditions météo nous obligent à mouiller à l'abri près de l'île du cimetière. Je ne peux retourner à Port-aux-Français que le lendemain, jour du départ du MD2 pour Amsterdam.

Yves, resté à la base, range seul le matériel et le met dans le container 9m³.

G. 30/01/00

Tout le matériel est remonté à bord du MD2 en début de matinée. La Croix du Sud, bateau de pêche français fait un transbordement de fuel du MD2. Le MD2 quitte Port-aux-Français à 18h locales.

VI. Transit Kerguelen – Saint Paul & Amsterdam

A. 31/01/00

Le container a été remis sur la plage arrière. N'ayant pu le faire plus tôt, je configure les deux marégraphes plongeurs Mors :

- le marégraphe 416 pour AMS99 ;
- le marégraphe 415 pour CRO99.

Pour le marégraphe 416 :

- Test et Reset mémoire
- Initialisation
- Mise à l'heure de l'horloge interne
- Programmation de la date de départ : Valide – No TX - 00/02/01 - 12h00m00s
- Programmation de la date d'arrêt : Invalide – No TX – 02/02/01 - 12h00m00s
- Programmation des voies de mesures
 - Marée : cadence de 1heure et intégration de 4min
 - Température : cadence de 1heure et intégration de 4s
- Commentaire : Marégraphe 416 - AMS99 – NIVMER99

Contrôle de l'énergie : 99,94% - 38,98Ah

- Déconnexion logicielle donnant :

Horloge	Départ -> V	Arrêt -> I
00/01/31	00/02/01	02/02/01
03/54/58	12/00/00	12/00/00
	Allocation mémoire	
Marée :	--> 00028672	
Température	--> 00028672	
	Energie	
System :	--> 99,94%	
Position commutateur: OFF		

Configuration 1 : Marégraphe Mors 416 de AMS99

- Puis mise du marégraphe sur ON

Pour le marégraphe 415 :

- Test et Reset mémoire
- Initialisation
- Mise à l'heure de l'horloge interne
- Programmation de la date de départ : Valide – No TX - 00/02/20 - 12h00m00s

- Programmation de la date d'arrêt : Invalide – No TX – 02/02/20 - 12h00m00s
- Programmation des voies de mesures
 - Marée : cadence de 1heure et intégration de 4min
 - Température : cadence de 1heure et intégration de 4s
- Commentaire : Marégraphe 415 - CRO99 – NIVMER99

Contrôle de l'énergie : 99,74% - 38,98Ah

- Déconnexion logicielle donnant :

Horloge	Départ -> V	Arrêt -> I
00/01/31	00/02/20	02/02/20
04/04/49	12/00/00	12/00/00
	Allocation mémoire	
Marée :	--> 00028672	
Température	--> 00028672	
	Energie	
System :	--> 99,74%	
Position commutateur: OFF		

Configuration 2 : Marégraphe Mors 415 de CRO99

- Puis mise du marégraphe sur ON

B. 01/02/00

Transit vers l'île d'Amsterdam.

VII. District Saint Paul & Amsterdam

A. 02/02/00

Arrivée à Amsterdam. Petite OP.

B. 03/02/00

6h locales : nous sommes amenés sur la base de Saint-Paul par une Annexe. Nous nous rendons tout de suite dans la nouvelle annexe construite au début de l'année 1999. Les deux caisses étanches contenant les deux paires de piles et la centrale d'acquisition ont été déplacées. Je vérifie la configuration de la centrale d'acquisition : il y a une dérive d'horloge de 3h13min consécutive au changement de piles lors du dernier passage il y a 2 mois (avant intervention : heure station : 00 :04 :00 et heure micro 03 :16 :44).

Puis nous allons remplacer le capteur Aanderaa. Comme les vis qui retiennent le capot en Plexiglas au sommet du puits sont complètement rouillées, nous les faisons sauter au burin. Nous sortons le capteur du puits avec beaucoup de difficultés car il est couvert de concrétions diverses. En s'y reprenant à plusieurs fois, nous arrivons à les dégager du puits. Nous mettons alors en place le capteur Aanderaa WLR7 Serial No. 1352 Ref 421. La feuille de calibration de la centrale est donnée Annexe 11.

Nom	Sit	Wlr	Ref	Cfg
SPA99	9902	1352	421	7777

Tableau 2 : Fichier de configuration de la centrale CLS-ARGOS de Saint-Paul le 03/02/00

Après le changement du capteur, j'effectue les tests suivants :

- Mise à l'heure de l'horloge interne de la centrale
- Mesure de la tension des piles au voltmètre : 16,02V
- Autotest de la station : carte fille et carte mère OK
- Paramètres techniques :
 - Tension panneau : 1,4V
 - Tension batterie : 15,1V (différent de la tension mesurée au voltmètre...)
 - Température : 23,2°C
- Activation des mesures (attente des 4 minutes du temps d'intégration) :

Edition du 03/02/81 ... 03:26

ACTIVATION des MESURES

SIT : 9902
 WLR : 1352
 REF : 421
 CFG : 7777

Capteurs	Valeurs Brutes	Valeurs physiques
REFERENCE	421	421.00
TEMPERATURE	610	18.59
PRESSURE	570688	112.16
SALINITY	ND	ND
BPRESSURE	10069	1006.90
NOT AVAILABLE	ND	ND

Les coefficients de calibration de la pression sont maintenant en kPa. Donc les 112,16 kPa en retirant les 100,690 kPa de pression atmosphérique correspondent à 11,47 kPa soit environ 114,7 cm d'eau (10kPa représente environ 1m d'eau non compressible). C'est à peu près la hauteur d'eau qu'il y avait dans le puits à ce moment.



Photo 2 : Conditionnement du capteur Aanderaa pour Saint Paul

Enfin, avec du scotch, nous protégeons la partie supérieure du tube en PVC du puits marégraphiques

Les données transmises à Toulouse sont donc valables avec le nouveau capteur à partir de 5h00TU le 03/02/2000.

L'appareillage du MD2 s'effectue à 12h locales. Nous retournons sur Amsterdam.

Nous arrivons sur le lieu de mouillage de AMS98 vers 15h locales. Avec le boîtier de télécommande amené par Yves nous interrogeons le largueur 70 qui répond immédiatement puis nous le faisons larguer. En 4 à 5 minutes le mouillage est en surface. Le second et le bosco vont le récupérer en Zodiac (cf. Photo 3). Il est monté sur le pont arrière rapidement (cf. Photo 5).



Photo 3 : Récupération du mouillage AMS98 par Zodiac



Photo 4 : Remontée sur le pont arrière du mouillage AMS98



Photo 5 : Mise sur la plage arrière du mouillage AMS98

Dans la foulée, le mouillage AMS99 est mis à l'eau.

Mouillage AMS99 :

Date : 03 février 2000

Heure : 11h07min TU

Latitude : 37°54,31S

Longitude : 077°34,43E

Cap navire : 308

Profondeur : ~350 à 400m



Photo 6 : Mouillage de AMS99

Avec Yves, nous faisons une inspection visuelle du mouillage AMS98. La peinture a éclaté en de nombreux endroits. Et la sous couche semble avoir réagi au fond de l'eau produisant une substance blanche qui s'effrite facilement. Yves penche pour de la création d'alumine. (cf. Photo 5 et Photo 7) Le marégraphe lui est en très bon état. Les largueurs sont eux aussi en bon état si ce ne sont les colliers de serrage des capes acoustiques qui sont complètement rouillées.



Photo 7 : Zoom sur le mouillage de AMS98 après sa sortie de l'eau

Après l'OP sur Amsterdam, nous partons vers La Réunion en fin d'après-midi. Nous profitons du jour pour nettoyer au mieux la cage et les appareils fixés dessus.

VIII. Transit Saint-Paul & Amsterdam - Toulouse

A. 04/02/00

Nous démontons le mouillage AMS98. Yves reconditionne les largueurs. Je tente d'entrer en communication avec le marégraphe largueurs Mors 712 après l'avoir mis en position OFF. Cependant, je ne parviens pas à obtenir la liaison ('Serial link RS232 error') bien qu'ayant essayé plusieurs versions du logiciel OceanSoft et en jouant sur le paramètre SPEED du fichier param.lst. Yves et moi décidons de renvoyer le marégraphe à Mors en position OFF pour que soit extrait les données et reconditionné le marégraphe. Bernard OLLIVIER nous dit avoir rencontré les mêmes types de problèmes avec ce type de marégraphes largueurs en 1995.

Yves monte la ligne de flottaison du mouillage en plage arrière. De mon côté, j'extrait les données de la DSU 2990E Serial No 3893. L'extraction des 09109 mots de données dure environ 2 minutes.

B. 05/02/00

La cage neuve qui nous a été envoyée devait être grée avec les largueurs qui auraient du être récupérés sur CRO98. Mais nous n'avons pas pu récupérer ces largueurs, nous réutilisons ceux de AMS98 qui ne s'adaptent pas sur la cage neuve. Nous réutilisons donc la cage de AMS98 pour CRO99. Elle n'a pas trop souffert, si ce n'est la peinture qui semble avoir sautée sous l'effet de la pression. Nous gréons les largueurs et le marégraphe. L'axe à passer dans les crocs des largueurs dont nous disposons est trop petit. Nous demandons au chef machine de nous en refaire un.

C. 06/02/00

L'axe pour le mouillage CRO99 est prêt, nous finissons de gréer la cage. Puis nous rangeons le container NIVMER.

D. 07/02/00

Transit vers La Réunion. Nous terminons le colisage de retour.

E. 08/02/00

Arrivée à La Réunion et débarquement au petit matin. NIVMER99 prend fin pour ce qui est de la rotation.

IX. Coordination de la fin des opérations depuis Toulouse

A. 20/02/00

X. Conclusions

A. Objectifs de la mission

quatre des six objectifs de NIVMER99 ont été atteints :

- Manutention de la station marégraphique côtière CLS-ARGOS sur Kerguelen ;
- Manutention de la station marégraphique côtière CLS-ARGOS sur le cratère de Saint-Paul ;
- Relevage du marégraphe pélagique AMS98 dans le district de Amsterdam ;
- Mouillage du marégraphe pélagique AMS99 à la même place que AMS98.

Par contre deux objectifs n'ont pas été atteints durant la mission NIVMER98 :

- Relevage du marégraphe pélagique CRO98 dans le district de Crozet ;
- Mouillage du marégraphe pélagique CRO99 à la même place que CRO98 ;

Le mouillage CRO98 est, à notre avis, perdu. Au cours de la mission HYDROCRO, le mouillage de CRO99 sera effectué.

B. Recommandations et remarques

Afin de mieux appréhender les futures missions océanographiques du programme NIVMER, je formule ici plusieurs demandes et fais quelques recommandations :

1. **Envisager de modifier la position du mouillage de grand fond de Crozet dans le détroit des Orques car des icebergs passent et s'échouent parfois**, ce qui explique peut-être des disparitions inexplicables des mouillages en ce lieu.
2. **Construire un abri pour le marégraphe côtier de Crozet**, ce qui permettra des interventions plus faciles sur place et protégera mieux ce dernier.
3. **Embarquer, à chaque mission, 5 paires de piles 8,3V pour les marégraphes côtiers** : 1 paire pour Crozet, 2 paires pour Kerguelen, 2 paires pour St Paul. D'une année sur l'autre des piles mal stockées peuvent être inutilisables.
4. **Réserver les DSU à mémoire étendue pour le marégraphe côtier de Saint Paul**, les interventions étant plus difficiles sur le cratère qu'à Kerguelen.
5. **Modifier le système d'emplacement des piles pour les marégraphes côtiers afin que les piles soient placées horizontalement** et non plus verticalement. En effet, les piles semblent fuir assez facilement en position verticale. Il est d'ailleurs recommandé par le constructeur de les stocker en position horizontale.
6. **Faire vérifier l'étanchéité des caissons contenant les piles et les centrales d'acquisition des marégraphes côtiers**. A Crozet, il y avait de l'humidité sur les piles. A Kerguelen, les piles étaient couvertes d'eau et avaient fuit (une des attaches du caisson étant cassée, il n'est plus étanche). A St Paul, de nombreuses mouches mortes à l'intérieur du caisson montre qu'il n'est pas étanche.
7. **Prévoir une manutention plus importante sur le puits marégraphique de Saint Paul** : peinture, consolidation des fixations...
8. **Le fait d'être deux par mission a grandement facilité les manipulations.**

ANNEXE 1 : INVENTAIRE COLISAGE D'ARRIVEE

Tout les colisages d'arrivée étaient contenus dans un container de 9m³ sauf les deux lests pour CRO99 et AMS99.

ANNEXE 2 : SCHEMA DE MOUILLAGE

ANNEXE 3 : FICHE DU LARGUEUR ACOUSTIQUE AR 361 BS

NUMERO DE SERIE 70

ANNEXE 4 : FICHE DU LARGUEUR ACOUSTIQUE AR 361 BS

NUMERO DE SERIE 71

ANNEXE 5 : CORRESPONDANCE CODE DES LARGUEURS ACOUSTIQUES SERIES TT200 ET TT300

Bit 0 or Bit 1 Carrier Frequency		TT300 serie	TT200 serie
Low frequency kHz	High frequency kHz		
8.5	54	0	01
9.0	57	1	02
9.5	60	2	03
10.0	63	3	04
10.5	66	4	05
11.0	69	5	06
11.5	72	6	07
12.0	75	7	08
12.5	78	8	09
13.0	81	9	10
13.5	84	A	11
14.0	87	B	12
14.5	90	C	13
15.0	93	D	14
15.5	96	E	15
16.0	99	F	16

Tableau 3 : Bit 0 and Bit 1 frequency to digit (channel) conversion

ANNEXE 6 : CARTE BATHYMETRIQUE DES HAUTS FONDS DE GEREOVKA

**ANNEXE 7 : FEUILLE DE CALIBRATION DU CAPTEUR AANDERAA
N°1591 (REF 409) NON INSTALLE A KERGUELEN**

**ANNEXE 8 : FEUILLE DE CALIBRATION DU CAPTEUR AANDERAA
N°1593 (REF 748) ANCIENNEMENT INSTALLEE ET REINSTALLEE A
KERGUELEN**

ANNEXE 9 : CONFIGURATION DE LA CENTRALE KER-ARGOS LE 27/01/00 A 4H26 TU

Edition du 27/01/81 ... 04:26

CONFIGURATION

SIT : 7771
WLR : 1351
REF : 409
CFG : 7777

CAPTEURS

Capteurs	1	2	3	4	5	6
Présent	Y	Y	Y	Y	Y	N
Format	10	10	20	10	16	0
Offset (demi temps d'intégration :	120					
Temps de réponse						240

MESSAGE

Code	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Format	5	1	1	10	8	20	14	10	6	11	8
Abs/ref	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Offset	0	0	0	0	128	0	8192	80	64	9000	128
Diviseur	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Nb-Val.	1	1	0	1	6	1	6	1	2	1	6

ACQUISITIONS

heure	capteur						raf.
00:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
01:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
02:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
03:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
04:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
05:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
06:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
07:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
08:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
09:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
10:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
11:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
12:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
13:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
14:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
15:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
16:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
17:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
18:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
19:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
20:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
21:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
22:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
23:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y

ANNEXE 10 : RECUPERATION DES DONNEES SUR 24H DE LA CENTRALE KER-ARGOS LE 27/01/00 A 05H09 TU

Edition du 27/01/81 ... 05:09

RECUPERATION sur 24 HEURES

SIT : 9901
WLR : 1351
REF : 409
CFG : 7777

Valeurs brutes

TIME AVAILAB	REFERENCE	TEMPERATURE	PRESSURE	SALINITY	BPRESSURE	NOT
06:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
07:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
08:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14:00	409	323	598385	ND	9868	
15:00	409	319	597818		9871	
16:00	409	319	597329	ND	9873	
17:00	409	318	597123		9870	
18:00	409	318	597336	ND	9864	
19:00	409	318	597979		9842	
20:00	409	319	598690	ND	9820	
21:00	409	318	599225		9806	
22:00	409	318	599540	ND	9794	
23:00	409	319	599557		9786	
00:00	409	318	599450	ND	9778	
01:00	409	318	598902		9767	
02:00	409	319	598106	ND	9760	
03:00	409	320	597618		9761	
04:00	409	322	597327	ND	9745	
05:00	409	329	597117		9733	

Valeurs Physiques

TIME	REFERENCE	TEMPERATURE	PRESSURE	SALINITY	BPRESSURE	NOT AVAILAB
107/06:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
108/07:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
109/08:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
110/09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
111/10:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
112/11:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
113/12:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
114/13:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND
115/14:00	409.00	8.32	210.24	ND	986.80	
116/15:00	409.00	8.18	207.97		987.10	
117/16:00	409.00	8.18	206.02	ND	987.30	

118/17:00	409.00	8.15	205.20		987.00
119/18:00	409.00	8.15	206.05	ND	986.40
120/19:00	409.00	8.15	208.62		984.20
121/20:00	409.00	8.18	211.45	ND	982.00
122/21:00	409.00	8.15	213.59		980.60
123/22:00	409.00	8.15	214.84	ND	979.40
124/23:00	409.00	8.18	214.91		978.60
125/00:00	409.00	8.15	214.48	ND	977.80
126/01:00	409.00	8.15	212.30		976.70
127/02:00	409.00	8.18	209.12	ND	976.00
128/03:00	409.00	8.22	207.18		976.10
129/04:00	409.00	8.29	206.01	ND	974.50
130/05:00	409.00	8.53	205.18		973.30

**ANNEXE 11 : FEUILLE DE CALIBRATION DU CAPTEUR AANDERAA
N°1594 (REF 733) A SAINT-PAUL**

ANNEXE 12 : CONFIGURATION DE LA CENTRALE CLS-ARGOS DE SAINT-PAUL LE 03/02/00 A 04H26 TU

Edition du 03/02/00 ... 04:26

CONFIGURATION

SIT : 7772
WLR : 1352
REF : 421
CFG : 7777

CAPTEURS

Capteurs	1	2	3	4	5	6
Pr,sent	Y	Y	Y	Y	Y	N
Format	10	10	20	10	16	0
Offset (demi temps d'int,gration :	120					
Temps de r,ponse	240					

MESSAGE

Code	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Format	5	1	1	10	8	20	14	10	6	11	8
Abs/ref	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Offset	0	0	0	0	128	0	8192	80	64	9000	128
Diviseur	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Nb-Val.	1	1	0	1	6	1	6	1	2	1	6

ACQUISITIONS

heure	capteur						raf.
00:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
01:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
02:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
03:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
04:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
05:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
06:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
07:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
08:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
09:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
10:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
11:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
12:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
13:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
14:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
15:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
16:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
17:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
18:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
19:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
20:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
21:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
22:00	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y
23:00	Y	Y	Y	N	Y	N	Y

ANNEXE 13 : COLISAGE DE RETOUR
