

# Rapport de mission

## Campagne PIRATA-FR21

A bord du N/O Le Suroit  
1<sup>er</sup> mai au 15 juin 2011  
Cotonou (Bénin) - Dakar (Sénégal)



**Jacques GRELET<sup>i</sup>,**  
avec la participation  
**de R. Chuchla, F. Roubaud et B. Bourlès**

*20 décembre 2011*

Centre IRD de Bretagne  
B.P. 70  
29280 Plouzané  
France

---

<sup>i</sup> IRD US191 Centre de Bretagne Plouzané France

email : Jacques.Grelet@ird.fr

**Préambule :**

Cette campagne PIRATA était particulière dans la mesure où elle s'est effectuée simultanément et en étroite collaboration avec une campagne MSM18/2 de l'IFM-GEOMAR (PI : Peter Brandt) et pendant laquelle 2 types d'opérations ont été effectués en lien avec les objectifs du programme TACE/CLIVAR étroitement associé à PIRATA sur les études climatiques et océanographiques en Atlantique tropical. Ainsi, des gliders ont été déployés en collaboration avec l'IFM-GEOMAR (Kiel/Allemagne) et 4 mouillages courantométriques du RSMAS/Miami (USA ; PI : Bill Johns)) ont été récupérés. L'année 2010 constituait la dernière année des opérations de mesures in situ du programme TACE. C'est une des raisons principales pour laquelle le N/O LE SUROIT de l'IFREMER a été demandé en priorité, en remplacement du N/O ANTEA de l'IRD. Ce navire permet effectivement i) d'embarquer plus de matériel à bord (bouées ATLAS et mouillages courantométriques + gliders), ii) de mener les opérations de mouillage dans d'excellentes conditions sur le pont arrière (place, manœuvrabilité et sécurité).

Cette campagne a donc revêtu un aspect exceptionnel tant d'un point de vue collaboratif (PIRATA, TACE) que scientifique, avec un taux de réussite remarquable et un nombre considérable de données originales acquises.

**Préparation et départ de la campagne :****Personnel scientifique et équipage :**

NOM et PRENOM	Organisme employeur	Siège social de l'organisme employeur <sup>(1)</sup>			Chercheur <sup>(2)</sup>	Autre personnel mission (technicien, étudiant, ...)	Personnel sédentaire GENAVIR	Autres (observateur, ...)	Parties de la campagne		
		F	E	A					1	2	3
<b>Scientifiques :</b>											
Jacques GRELET	IRD	X			X				1	2	3
Fabrice ROUBAUD	IRD	X			X				1	2	3
Rémy CHUCHLA	IRD	X			X				1	2	
Bernard BOURLES	IRD	X			X				1		
Yann ROBIOU DU PONT	IRD	X				X			1	2	3
Sandrine HILLION	IRD	X				X			1		
Dominique LOPES	IRD	X				X			1		
Julie TRUCHOT	IRD	X				X			1		
Laurent BEGUERY	CNRS	X				X			1		
Mathieu LE GALL	CNRS	X				X			1		
Casimir Da ALLADA	IRD & CIPMA	X		X		X			1		
Patrick BERK	NOAA			X		X			1		
Nathanaëlle LEBRETON	SHOM	X			X						3
Mark GRAHAM	RSMAS			X		X					3
Robert JONES	RSMAS			X		X					3
AKETCHO Koku Eyram	CIPMA			X		X				2	

KPOGO NUWOKLO Komlan Agbeko	CIPMA			X		X				2	
NICOUE Hermann Désiré Doh Kodjo	CIPMA			X		X				2	
ANGNUURENG Donatus Bapentire	CIPMA			X		X				2	
BAJAMGNIGNI Gbambie Abdas Salam	CIPMA			X		X				2	
MAMA Anselme Crépin	CIPMA			X		X				2	
BONOU Frédéric	CIPMA			X		X				2	
GBOSSA Dotoun Melchizedek	CIPMA			X		X				2	
VOYALE Djibril	CIPMA			X		X				2	
<b>Equipage :</b>											
LE HOUARNO HERVE		X					X			1	2
PERRETTE VINCENT		X					X			1	2
FALSE TRISTAN		X					X			1	
MARTIGNE SEBASTIEN		X					X			1	
COLIN ERIC		X					X			1	
GATINEAU BENJAMIN		X					X			1	2
DELOURME CEDRIC		X					X			1	
LANDY LAURENT		X					X			1	2
SIMON JEAN MICHEL		X					X			1	
LE GOFF FLORENT		X					X			1	
JAFFRY MATHIEU		X					X			1	
LE GALL JEROME		X					X			1	
PASCO LAURENT		X					X			1	
FOUCART SERGE		X					X			1	
SCHNEIDER PHILIPPE		X					X			1	2
LARSONNEUR HERVE		X					X			1	
LE BAILLIF ALEXANDRE		X					X			1	2
CHARLEMEIN PIERRE		X					X			1	2
CAUDAN YVON		X					X			1	
BRODU DENIS		X					X			1	2
BERTHELE JACQUES		X					X			1	
DELPIERRE PASCAL		X					X			1	2
MOIMEAUX Philippe							X				3
DEBAUVAIS Philippe							X				3
MASSE SERRE Emmanuel							X				3
BELZ Julien							X				3
DESCLOU Jean- François							X				3
GRONNIER Bruno							X				3
ROGER Jean-Luc							X				3
LENORMAND Bruno							X				3

(1) F : France, E : Europe, A : Autres pays

(2) Définition du chercheur embarqué :

- chercheur à partir de doctorants,
- ingénieur ayant une activité de recherche,
- ingénieur-chercheur (au sens de chercheur en technologies marines) considéré chercheur.

## **Objectifs scientifiques de la campagne PIRATA-FR21**

PIRATA (« *Prediction and Research Moored Array in the Tropical Atlantic* ») est un programme d'océanographie opérationnelle mis en place en 1997 sous l'égide du programme international CLIVAR (*Climate Variability and predictability*) et réalisé dans le cadre d'une coopération multinationale (France, Brésil, USA).

PIRATA est un outil pour l'étude des interactions océan-atmosphère dans l'Atlantique tropical et de leur rôle dans la variabilité climatique régionale à des échelles saisonnières, interannuelles, ou plus longues. PIRATA maintient depuis l'été 2007 un réseau de 17 bouées (extension de trois bouées au large du Brésil, deux le long de 23°W et deux de long de 20°N ; une autre bouée a été positionnée au large du Congo à 6°S-8°E pendant un an, de 2006 à 2007, en guise de test). Les bouées météo océaniques de type ATLAS permettent de décrire et de comprendre l'évolution de la structure thermique superficielle, les transferts entre l'océan et l'atmosphère de chaleur et eau douce, les variations spatiales et temporelles de quantité de mouvement. Les observations océaniques (température et salinité entre la surface et 500m de profondeur), complétées par des observations météorologiques à la surface de l'océan (vent, humidité relative, température de l'air, pluviométrie, radiation incidente onde courte), sont transmises quotidiennement par satellite via ARGOS et sont disponibles en temps quasi réel sur Internet.

La France a la responsabilité de 5 mouillages de type ATLAS dans l'Est du bassin Atlantique tropical, de deux mouillages courantométriques situés à 10°W-0°N et 23°W-0°, et de stations météorologique et marégraphique à São Tomé. Labellisé ORE (Observatoire de Recherche de l'Environnement) en 2001, PIRATA-France a été labellisé SOERE (Service d'Observation et d'Expérimentation, sur le long terme, pour la Recherche et l'Environnement) en février 2010, puis SO-OA (Service d'Observations Océan-Atmosphère) par la CSOA de l'INSU en janvier 2011, en tant que partie intégrante du nouveau SOERE CTDO2 (Coriolis-Temps Différé Observations Océaniques).

La campagne PIRATA-FR21 devait permettre la maintenance des 5 sites ATLAS, à 23°W-0°N, 0°E-0°N et le long de 10°W (10°W-10°S, 10°W-6°S, et 10°W-0°E) (le mouillage courantométrique à 23°W-Eq a été remplacé par l'IFM-GEOMAR en mai 2011 et celui à 10°W-Eq sera remplacé en 2012 pendant PIRATA-FR22).

Cette campagne était également l'opportunité :

- de la récupération de 4 mouillages courantométriques situés à 0°N-0°E, 0°45'S-0°E, 0°45'N-10°W et 0°45'S-10°W, déployés en 2006 pendant les campagne EGEE6 et PLUMAND dans le cadre de TACE/CLIVAR (PI : Bill Johns) et remplacés en juin 2009 lors d'une campagne TACE du RSMAS/Miami (PI : Bill Johns).

- Du déploiement d'un glider de l'INSU et de deux gliders de l'IFM-GEOMAR (PIs : Pierre Testor, LOCEAN, et Peter Brandt, IFM-GEOMAR), et ce simultanément à la campagne MSM18/2 (PI : Peter Brandt) effectuée entre 23°W et 10°W avec 7 autres gliders déployés. Cette expérience, effectuée dans le cadre de TACE et PIRATA, a permis d'échantillonner l'ensemble de la bande équatoriale entre 23°W et 0°E pendant la mise en place de l'upwelling équatorial. Ces gliders ont ensuite été récupérés sur zone pendant la campagne MSM18/3 de l'IFM-GEOMAR (Pi : Arn Körtzinger).

- Du déploiement de 5 bouées dérivantes (SVP-BS pour INSU et CORIOLIS ; PI : G.Réverdin) et de 6 profileurs ARGO (type Arvor) pour CORIOLIS.

## Travaux effectués à partir du bord :

### - en station (en précisant durée et sonde)

- Relevage/mouillage d'une bouée de type ATLAS à 0°-0°  
17 heures environ (attente la nuit + surveillance gliders), sonde de 4934m
- Relevage/mouillage d'une bouée de type ATLAS à 10°S-10°W  
9 heures 30 mn environ, sonde de 3848m
- Relevage/mouillage d'une bouée de type ATLAS à 6°S-10°W  
9 heures 30 mn environ, sonde de 3550m
- Relevage/mouillage d'une bouée de type ATLAS à 0°-10°W  
15 heures 30 mn environ (dont CTD de nuit), sonde de 5203m
- Relevage/mouillage d'une bouée de type ATLAS à 0°-23°W  
13 heures 30 mn environ, sonde de 3958 m
  
- Relevage de 4 mouillages courantométriques (du RSMAS, Miami) lors du 3<sup>ème</sup> leg.  
Durée des opérations : entre 4h et 4h50 selon les mouillages.
  
- CTD-O2/LADCP : 59 Profils hydrologiques ont été effectués de 0 à 2000m (et un jusqu'à 500m, en guise de test en début de campagne) à l'aide d'une sonde CTD Seabird 911+, à 0°N-0°E, 0°N-23°W, tous les ½ degré de latitude le long de 10°W et aux sites des déploiements des profileurs ARVOR. Pendant chaque profil, 11 prélèvements ont été effectués à l'aide de bouteilles hydrologiques pour différentes analyses (salinité, oxygène, sels nutritifs, paramètres du CO<sub>2</sub>, chlorophylle). Les mesures de courant étaient effectuées en même temps i) pendant les 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> legs : à l'aide d'un seul courantomètre LADCP RDI BB150kHz vers le bas (note : celui qui nous avait été expédié en avion par l'INSU est arrivé en retard à Cotonou ; nous ne l'avons utilisé que pendant le 2<sup>nd</sup> leg, devant le ré-expédier pour une autre mission); ii) pendant le 2<sup>nd</sup> leg, à l'aide de deux courantomètres LADCP RDI BB150kHz vers le bas et le haut. Les profils hydrologiques réduits (une mesure tous les 5 mètres) ont été transmis pour Coriolis.
  
- Opérations de déploiements de gliders : 3 gliders ont déployés : 1 glider (équipé de capteurs de turbulence océanique, appartenant à l'IFM-GEOMAR) à 0°N-10°W, et 2 gliders (un appartenant à l'IFM-GEOMAR et l'autre à l'INSU) à 0°N-0°E. Le 1<sup>er</sup> glider, équipé d'un capteur de turbulence, a été mis à l'eau à partir du zodiac à 10°W-0°N, après les opérations de mouillage. Durée : environ 2h. Les deux autres gliders ont été déployés à 0°N-0°E, également à partir du zodiac et après les opérations de mouillage. Durée : environ 6h.
- Un des gliders de l'IFM-GEOMAR, déployé à 0°N-0°E, s'est mis dysfonctionner et a dû être mis en dérive à la surface deux jours après son déploiement (problème d'étanchéité). Il a dû être récupéré en mer lors du 2<sup>nd</sup> leg, modifiant le plan initial de campagne car suivant une dérive vers l'ouest : ainsi, la section méridienne prévue à 0°E a été déplacée à 1°W, et le glider récupéré à 1°,26W.
- Le glider déployé à 10°W-0°N a été récupéré par le N/O MERIAN de l'IFM-GEOMAR fin juin 2011. Le glider de l'INSU déployé à 0°N-0°E a également été récupéré par le MERIAN début juillet 2011.
  
- Déploiement de 5 bouées dérivantes de type PacificGyre, dont deux équipées de

capteurs de température de peau (surplus ; PI : Gilles Reverdin)

- Déploiement de 6 flotteurs Argo de type ARVOR

- **en route (en précisant sondes)**

- Mesure en continu des courants des couches supérieures avec le VM-ADCP du navire.
- Enregistrement SST et SSS avec le thermosalinomètre de coque
- Enregistrement de la navigation et des données météorologiques avec la station météo BATOS du navire
- Enregistrement de la bathymétrie à l'aide du sondeur grand fond (sur zone bouées).
- Prélèvements réguliers (à la prise d'eau du thermosalinomètre) d'échantillons d'eau de mer de surface pour l'analyse de la salinité, du CO<sub>2</sub> et des sels nutritifs.
- Lancers de 66 sondes XBT associées aux prélèvements d'eau de mer et entre les stations CTD le long de 10°W de 1°30N à 6°S.

## **Opérations lourdes réalisées**

- Remplacement de la bouée Java à 00°00'670 N - 009°51'600 W avec une sonde corrigée de 5202 m (EA500 ; +32m) le 8 mai 2011.
- Remplacement de la bouée Valse à 06°02'284 S - 010°00'200 W avec une sonde corrigée de 3558 m (EA500) le 11 mai 2011.
- Remplacement de la bouée Gavotte à 09°54,665 S - 009°58,813 W avec une sonde corrigée de 3848m (EA500; -2) le 13 mai 2011.
- Remplacement de la bouée Soul à 00°00.150 N - 000°00,310 E avec une sonde de 4934m (sonde EA 500; +24) les 17 et 18 mai 2011.
- Remplacement de la bouée Jazz à 00°00,774 N - 22°59,582 W avec une sonde corrigée de 3958 m (EA500 ; +3m) le 8 juin 2011.
  
- Récupération d'un mouillage ADCP du RSMAS à 0°00.0395N - 0°04.3304 W le 1<sup>er</sup> juin 2011.
- Récupération d'un mouillage ADCP du RSMAS à 0°45.1980 S - 0°00.1300 W le 2 juin 2011.
- Récupération d'un mouillage ADCP du RSMAS à 0°43.2802 S - 9°59.2713 W le 4 juin 2011.
- Récupération d'un mouillage ADCP du RSMAS à 0°45.6090 N - 9°57.9830 W le 5 juin 2011.
  
- Mise à l'eau d'un glider de l'IFM-GEOMAR équipé d'un capteur de turbulence à 0°04'N-9°56'W le 8 mai 2011.
- Mise à l'eau de deux gliders (un de l'IFM-GEOMAR l'autre de l'INSU) à 0°00'N-0°03'W le 17 mai 2011.

## **MODE OPERATOIRE (ORDRE CHRONOLOGIQUE)**

### **LEG 1 :**

#### **Route Cotonou - Site de Java (0°N-10°W)**

Le départ de la campagne était prévu le 2 mai, après une mise à disposition du navire le 1<sup>er</sup> mai. Mais le 1<sup>er</sup> mai tombait un dimanche ET le 1<sup>er</sup> mai est aussi fête du travail... Le navire étant arrivé le jeudi, nous aurions pu commencer le chargement du matériel scientifique le samedi 30 avril... mais, en raison d'élections législatives au Bénin, ce jour a été déclaré chômé et le port fermé. Il était donc impossible de faire quoique ce soit pendant tout le week-end. Les 2 conteneurs en provenance des USA et de France, pour de multiples raisons douanières, sont arrivés près du navire à 21h seulement et l'ensemble de l'équipage a travaillé jusqu'à minuit afin que tout le matériel soit à bord! Le départ a donc été reporté au mardi 3 mai. Nous quittons le quai à 9h, mais devons faire le plein de fuel au large de Cotonou. De fait, nous partons effectivement à 15h30...

Nous avons fait route directement sur 10°W-1°30'N. Le transit est validé par des prélèvements de surface (analyses de salinité, paramètres CO2, sels nutritifs et pigments) tous les 1° de longitude et un profil CTDO2/LADCP en guise de test (jusqu'à 500m de profondeur, toutes les bouteilles fermées à 500m), à 3°W-2°24'N. Ensuite, nous commençons la section 10°W à 1°30'N avec une série de profils CTDO2/LADCP tous les ½ degré de latitude, alterné avec des profils XBT (soit une résolution pour les profils de température jusqu'à 800m environ d'1/4 de degré).

#### **Mouillage de JAVA (0-10°W): 8 mai**

Nous arrivons sur la bouée Java le 7 mai vers 21h30, donc de nuit. Donc nous devons commencer par le déploiement (la récupération nécessitant une sortie en zodiac, périlleuse de nuit). Nous effectuons d'abord le profil bathysonde (CTDO2-LADCP) de la surface à 2000m à la position 0°03'N, 9°53'W, soit au nord-ouest du point cible.

Point cible : 00°00.820 N - 009°52.460 W.

Nous effectuons le déploiement en avançant face au vent puis procédons ensuite à une estime de la dérive. Vent de sud/est (150) à 10 nds, courant de surface estimé à 0.85 nds à 290°. Sous courant (difficile à estimer via l'écran du VMADCP) d'environ 1,5nds plein Est. Houle du sud/sud-est, hauteur 1.50m, période 10 secondes. Longueur du mouillage 5200m, soit 2,8miles environ. Au vu de la dérive, on part à 2 miles au NW (au 250) du point cible, et prévoyons un largage du lest à 0.8 mile au SE (au 130, cap à suivre pendant le déploiement) du point cible.

Les opérations de déploiement commencent à 00H00 TU le 08/05/2011.

- 00H02 Mise à l'eau de la bouée 00°02'620N et 009°54'54W
- 00H03 Début fixation capteurs TC le long du câble orange
- 00H05 Début de la mise à l'eau du câble orange.
- 00H53 Début de filage de la seconde bobine de câble orange.
- 01H00 Fin de filage du câble orange à 00°02'071 N / 009°53'919 W
- 01H04 Début de filage de la bobine nylon n°1 (7 bobines en tout).
- 01H16 Début de filage de la bobine nylon n°2.
- 01H26 Début de filage de la bobine nylon n°3.

01H36 Début de filage de la bobine nylon n°4.  
 01H46 Début de filage de la bobine nylon n°5.  
 01H56 Début de filage de la bobine nylon n°6.  
 02H06 Début de filage de la bobine nylon n°7.  
 02h17 Fin de filage des bobines nylon par 00°00'885 N / 009°52'538 W  
 02H25 Mise en place du largueur par 00°00.795 N / 009°52.455 W  
 02H30 Mise en place du lest sur le pont.  
 02H45 Le lest est largué par 0°00.348 N et 09°52.395 W  
 03H54 Fin supposée de stabilisation de la bouée de surface. Le navire se positionne à proximité de la bouée pour procéder à la réception des données de la bouée et à une comparaison des données météorologiques navire et bouée. Le point radar fournit la position 00°01'025 N / 009°52'321 W.

Le temps de mouillage a été d'un peu plus de 4h00 (en comptant le temps d'estimation de dérive et positionnement initial, cela fait environ 4h30).

### **Notes :**

- 1) Le sondeur grand fond donnait une profondeur de 5270m, soit 70m de plus que la bathymétrie (bien) connue sur zone. De fait, la profondeur doit être d'environ 5200m. Le mauvais fonctionnement du sondeur grand fond nous a été confirmé le lendemain après avoir vérifié la vitesse du son utilisée, trop importante pour la zone (1530m/s au lieu de 1500m). Cet écart est donc expliqué et la profondeur est conforme à celle des années précédentes !
- 2) Le largage du lest a été effectué à 0.4 mile au Sud du point cible (au lieu de 0.8 miles au SE) car pendant le filage du câble nylon, le câble étant entraîné vers l'Est par le Sous Courant Equatorial, le cap du navire a dû être modifié pour aller plus vers le Sud (160 puis 170, au lieu de 130). La zone étant claire, il était inutile de traîner le mouillage plus au sud et la position finale un peu plus au nord-est que le point cible.
- 3) En repassant plus tard (après le mouillage) près de la bouée, un nouveau positionnement radar indique à 11hTU une position à : 00°00'670 N / 009°51'600 W. Il semble donc qu'il faut plus d'une heure pour qu'un mouillage de 5200m se stabilise...

### **Relevage de JAVA (0-10°W): 8 mai**

07H00 Arrivée sur la zone de la bouée, (relevée au CINA à 00°00'58 N / 009°53'670 W). Elaboration d'une « patte d'oie » pour arrimer la bouée.  
 07h46 Mise à l'eau du zodiac pour récupération des capteurs atmosphériques.  
 08h00 Récupération des capteurs. Début de triangulation.  
 08H20 La dalle acoustique est à l'eau et le largueur déclenché. Le mouillage est croché à l'aide d'un grappin à partir du zodiac. Position navire vent arrière.  
 08h50 Bouée à bord à 00°00'507 N / 009°53'611 W.  
 09H00 Bouée déconnectée du câble et fixée à bâbord.  
 09H10 Début du virage du câble rouge de 700m. Récupération des capteurs.  
 10H17 Début de virage du câble rouge 300m.  
 10H43 Début de virage de la bobine nylon n°1.  
 11H13 Début de virage de la bobine nylon n°2.  
 11H35 Début de virage de la bobine nylon n°3.  
 11H56 Début de virage de la bobine nylon n°4.



- 12H15 Début de virage de la bobine nylon n°5
- 12H35 Début de virage de la bobine nylon n°6
- 12H53 Début de virage de la bobine nylon n°7 (cut)
- 13H09 Le largueur est sur le pont à 00°02'609 N / 009°54'945 W.

Le temps de relevage est de 6H10. Nous partons légèrement au Nord-Ouest pour effectuer la mise à l'eau d'un glider, afin qu'il ne dérive pas sur la bouée...

**Note :** Nous étions suffisamment éloignés des mouillages ATLAS et courantométrie ADCP. La ligne étant entraînée vers l'Est par le Sous Courant, nous nous sommes retrouvés à près d'un mile du mouillage ATLAS déployé dans la nuit (visible) vers 11hTU au début du virage du câble nylon nous obligeant à faire cap (2nds) plus vers l'ouest pour remettre le câble dans l'axe du navire et le tendre, évitant ainsi tout risque que la ligne de mouillage restant à l'eau ne s'y accroche.

Ensuite, profils CTDO2/LADCP tous les ½ degré de latitude, alterné avec des profils XBT (soit une résolution pour les profils de température jusqu'à 800m environ d'1/4 de degré). Nous arrivons sur la zone de la bouée ATLAS 6S-10W le 11 mai à 3h du matin, soit de nuit. Donc même opération que pour la précédente : mouillage avant le déploiement.

### **Mouillage de VALSE (6°S-10°W): 11 mai 2011**

Arrivée sur zone vers 03hTU le 11/05/2011.

Vent du 150 à 14/15 nds, courant de surface estimé à 0,1-0,2 nds au 270. Houle du 140, hauteur 2m, période 6s. Longueur du mouillage 3550m, soit un peu moins de 2miles. Au vu de la (faible) dérive, et d'une vitesse durant le déploiement d'environ 1nd/fond, d'une durée de déploiement d'environ 2h30, on part à 2,5 miles au NW du point cible, et prévoyons un largage du lest à 0,6 mile au 330 (cap à suivre pendant le déploiement, face au vent) du point cible.

Les opérations de déploiement commencent à 03h40 TU le 11/05/2011.

- 03H47 Mise à l'eau de la bouée à 05°59'775 S - 010°01'260W
- 03H50 Début de la mise à l'eau du câble orange.
- 04H35 Début de la mise à l'eau du 2<sup>nd</sup> câble orange.
- 04H43 Fin de filage du câble orange à 06°00'610 S / 010°00'780 W
- 04H50 Début de filage de la bobine nylon n°1 (4 bobines en tout+ le cut, à (06°00'717 S / 010°00'722 W).
- 05H05 Début de filage de la bobine nylon n°2
- 05H15 Début de filage de la bobine nylon n°3.
- 05H25 Début de filage de la bobine nylon n°4.
- 05H38 Fin de filage des bobines nylon par 06°01'830 S / 010°00'105 W
- 05H49 Mise à l'eau du largueur par 06°02'020 S / 010°00,010 W
- 06H05 Le lest est largué par 06°02'314 S / 009°59,813 W, fond = 3558m

Nous procédons à la récupération du mouillage déployé en 2010 et revenons sur la bouée à :

11H52 la stabilisation de la bouée de surface est assurée. Le navire se positionne à proximité de la bouée pour procéder à la réception des données de la bouée et à une comparaison des données météorologiques navire et bouée. Le point fournit la position 06°02'284 S / 010°00'200 W, fond=3558m.

Le temps de déploiement du mouillage a été de 3h00 (en comptant le temps d'estimation de dérive), auquel il faut ajouter 30mn pour retourner procéder au positionnement après la récupération de l'autre mouillage, soit 4h00.

**Note :** La distance entre le point initial souhaité de largage du lest (6°02,5S/9°59'69W) et le point cible est égal à 1/3 de la longueur du mouillage, soit 0,6 mile.

### **Relevage de VALSE (6°S-10°W): 11 mai**

06H45 Arrivée sur la zone de la bouée  
07H30 Mise à l'eau du zodiac pour récupération des capteurs atmosphériques.  
07H40 Récupération des capteurs. Début de triangulation.  
08H00 La dalle acoustique est à l'eau et le largueur est déclenché.  
08H18 Le mouillage est croché à l'aide d'une patte d'oie à partir du zodiac. Navire vent arrière.  
08H33 Bouée à bord à 06°03'630 S / 010°00'220 W.  
09H45 Bouée déconnectée du câble et fixée à bâbord.  
08H54 Début du virage du câble rouge de 700m. Récupération des capteurs. et virage du 2<sup>nd</sup> câble rouge 300m.  
10H01 Début de virage de la bobine nylon n°1.  
10H15 Début de virage de la bobine nylon n°2.  
10H35 Début de virage de la bobine nylon n°3.  
11H16 Début de virage de la bobine nylon n°4.  
11H35 Le largueur est sur le pont à 06°03'250 S / 009°59'233 W.

Le temps de relevage est de 5H00.

Nous retournons ensuite sur le site de la bouée déployée le matin pour relevage de la position. Après le positionnement précis, nous procédons au profil CTDO2/L/ADCP puis reprenons cap au Sud. Profils CTDO2/LADCP tous les ½ degré de latitude, alterné avec des profils XBT (soit une résolution pour les profils de température jusqu'à 800m environ d'1/4 de degré). Encore une fois, nous arrivons de nuit sur le site de la bouée 10°W-10°S.

### **Mouillage de Gavotte (10S-10W) : 13 mai**

Arrivée sur zone le 13 mai à 3h00. Avec un vent de 14nds variant du 115 au 125, un courant de surface très faible (maximum 0,2 nds au 350), la dérive du navire est estimée à 0,5nd au 350. La houle est estimée à 1,50m maximum, du 125 de période 6s.

Le mouillage est réalisé bout dedans vers le sud/est, cap 135.

Le point cible, proche de la position de 2009, est pris au centre de la zone cible centrée sur les fonds de 3850m, soit : 09°54'600 S / 009°58'800 W.

Longueur du mouillage = 3850m = 2,1miles ; largage du lest visé à 1/3 au 135 du point cible, soit à 0,7 mile et mise à l'eau de la bouée visée à plus de 2,5 miles dans la direction opposée, vers 09°52'830 S / 010°00'580 W

- 03H00 Arrivée sur zone.
- 03H15 Préparatifs de mise à l'eau sur le pont. Mise en place du câble électro-porteur et fixation des capteurs TC à 5, 10, 20 et 40m. Le courantomètre Sontek n'est pas installé en raison de l'ajout d'un courantomètre Sentinelle sous la surface, pouvant créer des interférences (il a été décidé la veille qu'il sera mis à 0-0 suite à des échanges de message entre le PMEL et le navire).
- 03H31 Mise à l'eau de la bouée à 09°53'058 S / 010°00'355 W et croc largué.
- 03H41 Début de filage du câble rouge de 700m et fixation des capteurs restants (8)
- 04H22 Début de filage câble de 300m.
- 04H33 Début de filage du nylon (4 bobines + le cut). Mise à l'eau de l'émerillon 5T au bout de la bobine (il a été oublié de le mettre après le câble rouge ; petit risque d'usure accélérée du câble nylon si le mouillage fait des tours...).
- 04H44 Début de filage de la bobine nylon n°2.
- 04H55 Début de filage de la bobine nylon n°3.
- 05H05 Début de filage de la bobine nylon n°4.
- 05H15 Début de filage de la bobine nylon n°5.
- 05H26 Largueur mis à l'eau à 09°54'677 S / 009°58'758 W.
- 05H29 Mise en place du lest sur le pont.
- 05H40 Le lest est largué par 09°54,900 S et 009°58,544 W.

Note : Le profil CTDO2/LADCP 2000m a été effectué juste avant le déploiement de la bouée.

Passage à proximité de la bouée plus tard, après la récupération du mouillage déployé en 2010. Réception et lecture de données avec le logiciel de décodage des données ARGOS « Tweezer ». La position relevée à 11h45 est 09°54,665 S et 009°58,813 W par une sonde de 3850 m. Le temps de mouillage est de 2H40.

## **Relevage de Gavotte (10S-10W) : 13 mai**

Route sur la bouée après le déploiement.

- 07H00 Arrivée sur zone.
- 07H18 Mise à l'eau du zodiac pour le démontage des capteurs (à 09°58'311 S / 009°58'849 W), récupérés à 07h30.
- 07H42 Le largueur est déclenché
- 07H55 La bouée est crochée à partir du zodiac avec une patte d'oie.
- 08H10 La bouée est à bord. La ligne de mouillage est bossée avec une chaîne. Le top section est sectionné à la scie puis la bouée est rangée à bâbord.
- 08H30 Début du virage du câble rouge, et récupération de tous les capteurs.
- 09H16 Fin de virage du câble rouge 700m.
- 09H20 Début du virage du 2<sup>nd</sup> câble rouge 300m.
- 09H38 Fin de virage du câble rouge 300m. Récupération de l'émerillon de 5 tonnes.
- 09H39 Début de virage des 5 bobines nylon.
- 11H10 Fin de virage des 5 bobines nylon.
- 11H12 Le largueur est sur le pont à 09°57'527 S / 009°58'373 W.

Le temps de relevage est de 4H15.

Ensuite, nous faisons route vers la prochaine bouée ATLAS située à 0°E-0°N, avec un transit validé par des profils XBT et des prélèvements de surface tous les 1° de latitude/longitude (ex : 9°S-9°W), ainsi que par des déploiements de profileurs ARVOR à 6°S-6°W, 4°S-4°W et 2°S-2°W couplés par des profils CTDO2/LADCP jusqu'à 2000m.

Arrivés vers 0°N-0°E, en début de matinée (vers 9h), nous choisissons de commencer par le déploiement des deux gliders, ne sachant combien de temps cela pourrait durer et devant se faire de jour, et espérant que nous pourrions procéder à la récupération de la bouée ATLAS de jour dans l'après midi. On se positionne à 3 miles à l'ouest de la bouée pour procéder au déploiement des gliders afin qu'ils ne dérivent pas en surface vers la bouée...

L'opération glider dure plus de 8h ! Voici le récit de la journée et... du lendemain:  
*« le 1<sup>er</sup> glider était déployé à partir du zodiac a priori sans problème. Celui-ci, appartenant à l'IFM-GEOMAR, doit faire jusqu'en juillet des allers retours entre l'équateur et la latitude 2°S. Ensuite un 2<sup>nd</sup> glider était déployé, appartenant à l'INSU/CNRS, pour faire lui des allers retours entre l'équateur et la latitude 2°N. Le point délicat est, au vu des fortes différences de température et salinité observées dans la zone entre la surface et les 100 premiers mètres (où la température peut varier de 27°C à 18°C en moins de 30m), la capacité des gliders de traverser ce « mur », ce qui dépend de leur « flottabilité ». De fait, un petit problème sur le 1<sup>er</sup> glider nous a conduits à devoir retourner le récupérer dans la foulée.*

*En fin d'après-midi, nous avons déployé une bouée ATLAS de PIRATA, puis pour être certains du bon fonctionnement des gliders (devant effectuer des plongées jusqu'à 1000m de profondeur) et, après avoir effectué un profil CTDO2/LADCP, nous sommes restés en « veille » sur place toute la nuit. En fait, ce sont les collègues à terre (en France et Allemagne), appelés « glidermen », qui ont le contrôle du comportement des gliders et qui restituent, soit par messagerie électronique (email) soit par téléphone, les informations à bord. Ce matin, il s'est avéré qu'il fallait ajouter des lests sur le 2<sup>nd</sup> glider (100 gr ! cela ne paraît pas grand-chose, mais peut jouer de façon importante sur leur vitesse de descente et de montée). Donc, après la récupération de la bouée ATLAS, nous sommes retournés sur le glider, qui avait dérivé en surface de près de plus de 10miles (18kms) nécessitant près de 2heures de route ! Il suffisait juste de rajouter les lests.*

*De plus, un des capteurs atmosphériques (température de l'air) de la bouée ATLAS ne fonctionnait pas... Il fallait donc retourner au point de départ (encore 2h de route dans l'autre sens) pour remplacer ce capteur, ce qui a pris (une fois sur place) à peine ½ h.*

## **Mouillage de Soul (0N-0E) : 17 mai**

Le point cible est 0°N-0°E exactement, soit à distance suffisante des deux autres mouillages et des gliders (mis à l'eau à 0°N, 0°03'W).

Le navire est mis en dérive dans la journée du 17 mai à plusieurs reprises (pendant les déploiements des gliders) pour estimer la dérive de surface.

Le mouillage est réalisé cap au sud-sud/est avec un vent de 15 nœuds du 157, un courant de surface de 1nd au 330. Dérive moyenne de 1nd au 345. Sous courant fort, de 2nds entre 30 et 100m, max vers 40m.

19H00 Préparatifs de mise à l'eau sur le pont. Mise en place du câble électro-porteur et fixation des capteurs TC à 20 et 40m.

- 19H31 : Bouée à l'eau à 00°02'3 N / 000°00'6 W (soit 2,5 mile du point cible)
- 19H35 : Début de filage du câble rouge de 700m et fixation d'un courantomètre SONTEK et des capteurs TC et P restants (8)
- 20H02 : Fin de filage du câble rouge de 700m.
- 20H10 Début de filage câble de 300m.
- 20H20 Fin de filage câble de 300m. Mise à l'eau de l'émerillon 5T et début de filage du nylon (7 bobines + le cut).
- 20H25 Début de filage de la bobine nylon n°1.
- 20H37 Début de filage de la bobine nylon n°2.
- 20H44 Début de filage de la bobine nylon n°3.
- 20H55 Début de filage de la bobine nylon n°4.
- 21H05 Début de filage de la bobine nylon n°5.
- 21H13 Début de filage de la bobine nylon n°6.
- 21H23 Début de filage de la bobine nylon n°7.
- 21H30 Mise en place du largueur.
- 21H34 Le largueur est à l'eau. Mise en place du lest sur le pont.
- 21H45 Le lest est largué par 00°00,15 S et 00°00,006 W.

Le temps de mouillage est de 2H45.

- 22H10 Réalisation de la station CTD en attendant la stabilisation de la bouée.
- 03H30 Fin de la CTD.
- 23H48 : Passage à proximité de la bouée. Réception et lecture de données avec le logiciel de décodage des données ARGOS « Tweezer ». Les données sont bonnes (doute sur un capteur Tair). La position est 00°00,15N et 00°00,31W (soit 500m du point cible). Le lendemain, retour sur la bouée dans l'après midi (15h45) pour remplacement du capteur Tair.
- Sonde OK à 4901m (avec 34m d'erreur possible, soit valeur nominale de 4934m)

## **Relevage de Soul (0N-0E) : 18 mai**

Nuit sur zone pour surveillance des gliders. Les opérations se font donc le 18 mai.

Nous arrivons sur le site de SOUL vers 06 :00 TU.

- 06H30 Positionnement près de la bouée
- 07H00 Mise à l'eau du zodiac.
- 07H20 Récupération des capteurs
- 07H40 Dalle à l'eau et déclenchement largeur.
- 08H05 La bouée est crochée (patte d'oie à partir du zodiac)
- 08H20 La bouée est à bord puis bossée sur le pont.
- 08H35 Début du virage du câble rouge de 700m. Récupération des capteurs.
- 09H29 Début de virage du câble rouge 300m.
- 09H49 Début de virage de la bobine nylon n°1.
- 10H07 Début de virage de la bobine nylon n°2.
- 10H21 Début de virage de la bobine nylon n°3.
- 10H46 Début de virage de la bobine nylon n°4.
- 10H59 Début de virage de la bobine nylon n°5
- 11H17 Début de virage de la bobine nylon n°6

11H37 Début de virage de la bobine nylon n°7 (cut)  
11H44 Le largueur est sur le pont.

Le temps total de relevage est de 4H45.

Suite à toutes ces opérations, nous faisons route vers Cotonou : transit validé par des prélèvements de surface tous les 1° de latitude, un profil CTDO2/LADCP et un déploiement d'un profileur ARGO à 2°N-0°30E, puis à 6 profils CTDO2/LADCP resserrés (profondeur de 2000m à 30m) sur le plateau continental avant d'arriver à Cotonou.

### **Escale de Cotonou : 21-22 mai.**

Arrivés au large de Cotonou le 20 mai, nous apprenons qu'il n'y a pas de place à quai... Nous repartons donc au large (pour éviter de mouiller au milieu de dizaines d'autres navires avec les risques de piratages locaux !) et accostons finalement à Cotonou le 21 mai dans la matinée. 2 jours d'escale. Nous avons récupéré le LADCP INSU ainsi que le matériel du RSMAS de Miami pour la récupération des mouillages du leg3. Ce matériel aurait dû être livré à la prochaine escale mais comme il est là, il est décidé de l'embarquer.

### **LEG 2:**

Départ de Cotonou le 23 mai au matin. Transit validé vers 2°N- 1°W (au lieu de 0°E en raison de la récupération du glider en dérive à effectuer), avec XBT et prélèvements de surface.

Récupération du glider en dérive le 25 mai à 7h30 du matin à la position 0°46'N-1°26'W, après quelques péripéties la veille liées aux changements de la dérive du glider, rendant délicat son positionnement exact et des contacts jusqu'à 23h avec le gliderman...

Puis reprise de la section à 1°W avec profils CTDO2/LADCP jusqu'à 2°S et retour à Cotonou, le 28 mai en fin d'après-midi.

Escale de deux jours à peine.

### **LEG 3:**

Départ le lundi 30 mai à midi sous l'orage. Opérations principales du leg : 4 mouillages courantométriques à récupérer, et une bouée ATLAS à 23°W-Equateur avant le retour sur Dakar.

### **Relevage du mouillage RSMAS à 0°N-0°04'W : 1<sup>er</sup> juin 2011**

Mouillage équipé d'un ADCP 300kHz, un Seacat, et un ADCP 150kHz. Arrivée sur le mouillage à 6h40. Largueurs déclenchés à 7h. Bouée du courantomètre ADCP récupérée à l'aide du zodiac et à bord à 8h30. Fin des opérations (largueurs sur le pont) à 10h40. Profil CTDO2/LADCP.

### **Relevage du mouillage RSMAS à 0°45'S-0°01'W : 2 juin 2011**

Mouillage équipé d'un ADCP 300kHz, un Seacat, et un ADCP 150kHz. Arrivée sur le mouillage à 5h45. Largueurs déclenchés à 6h00. Bouée du courantomètre ADCP récupérée à

l'aide du zodiac et à bord à 7h30. Fin des opérations (largueurs sur le pont) à 9h45. Profil CTDO2/LADCP.

L'ADCP 300 khz n'a fonctionné que pendant 6 mois, le bloc de batterie étant déchargé.

Transit entre 0°E et 10°W par des profils XBT tous les degrés de longitude et prélèvements de surface tous les 2°.

### **Relevage du mouillage RSMAS à 0°45'S-9°59'W : 4 juin 2011**

Arrivée sur le mouillage à 13h00. Largueurs déclenchés à 13h30. Bouée du courantomètre ADCP récupérée à l'aide du zodiac et à bord à 14h45. Fin des opérations (largueurs sur le pont) à 16h30. Profil CTDO2/LADCP.

### **Relevage du mouillage RSMAS à 0°45'N-9°58'W : 6 juin 2011**

Arrivée sur le mouillage à 6h30. Largueurs déclenchés à 07h00. Bouée du courantomètre ADCP récupérée à l'aide du zodiac et à bord à 8h25. Fin des opérations (largueurs sur le pont) à 10h45. Profil CTDO2/LADCP.

Transit entre 10°W et 23°W par des profils XBT tous les degrés de longitude et prélèvements de surface tous les 2°. Arrivée sur zone de la bouée ATLAS de 23W-0N le 8 juin vers 10h.

### **Relevage de Jazz (0N-23W) : 8 juin**

Arrivé sur zone à 10H30. Le RV Mérian est à proximité de la bouée en opération. Les opérations de transfert du matériel Glider commencent ainsi que les visites mutuelles des navires (nous remettons aux collègues de l'IFM-GEOMAR leur glider récupéré à 1°W pendant le leg 2 ainsi que le matériel relatif au glider INSU qu'ils vont récupérer ensuite).

Le mouillage est réalisé cap au sud-sud/est avec un vent de 15 nœuds du 157, un courant de surface de 1nd au 330. Dérive moyenne de 1nd au 345. Sous courant fort, de 2nds entre 30 et 100m, max vers 40m.

10H20 Arrivée sur zone  
10H30 Mise à l'eau du zodiac.  
11H30 Récupération des capteurs  
13H52 Dalle à l'eau et déclenchement largeur.  
14H20 La bouée est crochée (patte d'oie à partir du zodiac)  
14H30 La bouée est à bord puis bossée sur le pont.  
15H09 Début du virage du câble rouge de 700m. Récupération des capteurs.  
15H44 Début de virage du câble rouge 300m.  
15H57 Début de virage de la bobine nylon n°1.  
17H36 Le largueur est sur le pont.

Le temps de relevage est de 3H50. Temps total 7H10

### **Mouillage de Jazz (0N-23W) : 8 juin**

17H40 Route sur zone

- 17H50 Préparatifs de mise à l'eau sur le pont. Mise en place du câble électro-porteur et fixation des capteurs TC à 0,10, 20 et 40m et TV à 12 et 13m
- 18H58 : Bouée à l'eau à 00°02'3 N / 000°00'6 W (soit 2,5 mile du point cible)
- 19H44 : Début de filage du câble rouge de 700m et fixation d'un courantomètre SONTEK et des capteurs TC et P restants (8)
- 19H55 : Fin de filage du câble acier 700m + 300m.
- 20H04 Début de filage de la bobine nylon n°1.
- 21H23 Fin de filage de la dernière bobine de nylon (5).
- 21H30 Mise en place du largueur.
- 21H34 Le largueur est à l'eau. Mise en place du lest sur le pont.
- 21H45 Le lest est largué par 00°00,881 S et 23°00,457 W.

Puis profil CTDO2/LADCP 2000m, déploiement d'une bouée dérivante de surface équipée d'un flotteur Surplus.

Puis transit validé sur Dakar :

- XBT tous les 1° de latitude ;
- Prélèvements de surface tous les 2° de latitude ;
- Déploiements de 2 bouées dérivantes de surface et de 2 profileurs ARVOR, avec profils CTDO2/LADCP aux positions des déploiements des profileurs.

**Arrivée à Dakar le 13 juin. Démobilisation navire le 15 juin 2011.**



**RECAPITULATIF DES TEMPS DE MOUILLAGES PIRATA-FR21  
mai/juin 2011**

Site	Position	Sonde	Mouillage	Récupération	CTD	Total
Soul	0°-0°	4900	02H45	04H45	1H30	10H00
Gavotte	10°S-10°W	3850	02H40	04H15	1H30	10H00
Valse	6°S-10°W	3500	04H00	05H00	1H30	11H00
Java	0°-10°W	5200	04H30	06H10	1H30	16H00
Jazz	0°-23°W	3958	04H20	07H10	1H30	14H00

Le temps total comprend les opérations de relevages/mouillages/CTD ainsi que les temps de transit pour rallier les points de mise à l'eau et de récupération des bouées.

**RECAPITULATIF DES POSITIONS DES MOUILLAGES PIRATA  
Situation en juin 2011 après PIRATA FR21**

NOM (Site)	Latitude	Longitude	Sondeur (correction)	Date dernier Déploiement
---------------	----------	-----------	-------------------------	-----------------------------

**JAZZ**

(0°N-23°W)	00°00,774 N	22°59,582 W	3958 EA 500 (+3)	08/06/2011
------------	-------------	-------------	---------------------	------------

**JAVA**

(0°N-10°W)	00°00'670 N	009°51'600 W	5202 EA500 (+32)	08/05/2011
------------	-------------	--------------	---------------------	------------

**VALSE**

(6°S-10°W)	06°02'284 S	010°00'200 W	3558 EA500	11/05/2011
------------	-------------	--------------	---------------	------------

**GAVOTTE**

(10°S-10°W)	09°54,665 S	009°58,813 W	3848 EA500 (-2)	13/05/2011
-------------	-------------	--------------	--------------------	------------

**SOUL**

(0°/0°)	00°00.150 N	000°00,310 E	4934 EA 500 (+24)	17/05/2011
---------	-------------	--------------	----------------------	------------

**Note:** Les profondeurs indiquées sont des sondes mesurées au sondeur EA500 (célérité du son constante à 1500 m/s) corrigées au moyen des tables MATTHEWS (by Carter).

## RECAPITULATIF DES POSITIONS ARGOS DES MOUILLAGES PIRATA-FR 21

10-Jun-2011 12:10:50 (2011/161)

Mooring Position Report for PIRATA

BUOY ID	Site	WMO #	----- Date	Deployed		----- Date/Time (UTC)		Most Recent*		----- Long
				Lat	Long			Lat	Long	
PI162A	00	13010	2011-05-17	0 00.1N	0 00.3E	2011-06-10	09:14:14	0 00.4S	0 00.1E	
PI159A	010W	15002	2011-05-08	0 01.0N	9 52.3W	2011-06-10	09:28:15	0 00.4N	9 51.2W	
PI160A	6S10W	15006	2011-05-11	6 02.0S	10 00.2W	2011-06-10	09:17:05	6 02.2S	10 00.4W	
PI161A	10S10W	15001	2011-05-13	9 54.6S	9 58.8W	2011-06-10	09:17:04	9 54.8S	9 58.7W	
PI163A	023W	31007	2011-06-08	0 00.8N	22 59.6W	2011-06-10	04:30:51	0 01.0N	22 59.5W	

## RECAPITULATIF DES DEPLOIEMENTS DE FLOTTEURS ARGO PIRATA-FR 21 Modèles ARVOR

S/N	ARGOS	WMO	Latitude	Longitude	Date	Heure
OIN-010-AR-004	44897	6900941	04° 00.3N	21°29.00 W	10/06/2011	04 :50
OIN-010-AR-016	63733	6900914	06°59.59 S	06°59.72 W	14/05/2011	23 :52
OIN-010-AR-019	54075	6900926	03°59.74 N	03°59.73 W	15/05/2011	20 :56
OIN-010-AR-002	44883	6900940	01°59'785 S	01°59.78 W	16/05/2011	14 :55
OIN-010-AR-006	44904	6900942	02°00.30 N	00°48.03 E	19/05/2011	06 :03
OIN-010-AR-017	63736	6900924	07°59.95 N	19°57.72 W	11/06/2011	07 :43

## RECAPITULATIF DES DEPLOIEMENT DE FLOTTEURS PACIFICGYRE et SURPLAS

PACIFICGYRE	SURPLAS	Latitude	Longitude	Date	Heure
36609		00°03.29 N	09°56.145 W	08/05/2011	16 :25
42793		06°03.45 S	10°00.365 W	11/05/2011	13 :58
36482		09°57.30 S	09°58.400 W	13/05/2011	11 :54
36559	29214	00°01.56 N	23°00.450 W	08/06/2011	23 :50
36607	30183	02°00.44 N	22°14.610 W	09/06/2011	12 :38

## Utilisation des équipements scientifiques lors de la campagne

### 1) Problèmes d'acquisition VM-ADCP :

Nous avons rencontré 1 problème important lors de l'acquisition des données sous Vmdas qui est lié à la sauvegarde en temps réel sur le réseau. RDI conseille de faire la sauvegarde et le backup sur 2 disques locaux au système d'acquisition puis de faire une copie manuelle des fichiers sur le réseau. Sur les 7 fichiers sur lesquels nous avons eu ce problème en début de campagne, toutes les données de 6 fichiers (STA, LTA) ont pu être récupérées en rejouant les données brutes (ENR,N1R,N2R) avec VMDAS.

Malheureusement, sur un des fichiers ENR, cela n'a pas été possible, et nous avons perdu 24 heures de données, VMDAS ne pouvant pas lire le fichier jusqu'à la fin.

- 2) Nombreux problème avec les lanceurs XBT en début de mission et plusieurs sondes ont été perdus. Il faut simplifier le câblage des lanceurs.
- 3) Quelques problèmes également en début de campagne avec le câble électro-porteur de la CTD. Les connections au niveau de la boîte de jonction ont été refaites. Il faut prévoir son changement et certainement un nettoyage/remplacement du contact tournant.

## Améliorations souhaitées

- 1) Chemin de câble XBT à refaire.
- 2) La centralisation des informations de routine en continu (navigation, météo, TSgraph, sonde) serait très utile. Il n'existe pas d'outil simple à bord permettant cette agrégation à partir des fichiers Netcdf bruts de Techsas. Nous avons utilisé les fichiers transmis en temps réel (Colcor) pour récupérer les informations réduites (5min) du TSG et de la météo, cela aurait été parfait mais malheureusement, il manque les informations de vitesse et direction du vent.
- 3) Il manque un col de cygne pour le passage des câbles (3 pour les LADCP) vers la coursive extérieure. Il y a un risque d'endommager les câbles si les sabords sont fermés.
- 4) Internet en temps réel et en continu serait nécessaire pour les campagnes ayant un aspect opérationnel ou le besoin de communications lors d'opérations délicates nécessitant de communiquer avec des opérateurs à terre ou l'appareil déployé. Ceci était notamment et surtout le cas lors des déploiements de gliders, impossible à « naviguer » ou « contrôler » à partir du navire.
- 5) Installer un répéteur KVM dans la cabine du chef de mission.
- 6) La mise à disposition à bord d'un rétroprojecteur serait appréciée pour les réunions/discussions scientifiques ou logistiques dans le PC scientifique.

## Récapitulatif des opérations de mesures réalisées

**Note:** Les figures et résultats présentés dans le présent document sont issus de données brutes et sont susceptibles d'être modifiés après validation et calibration de ces données.

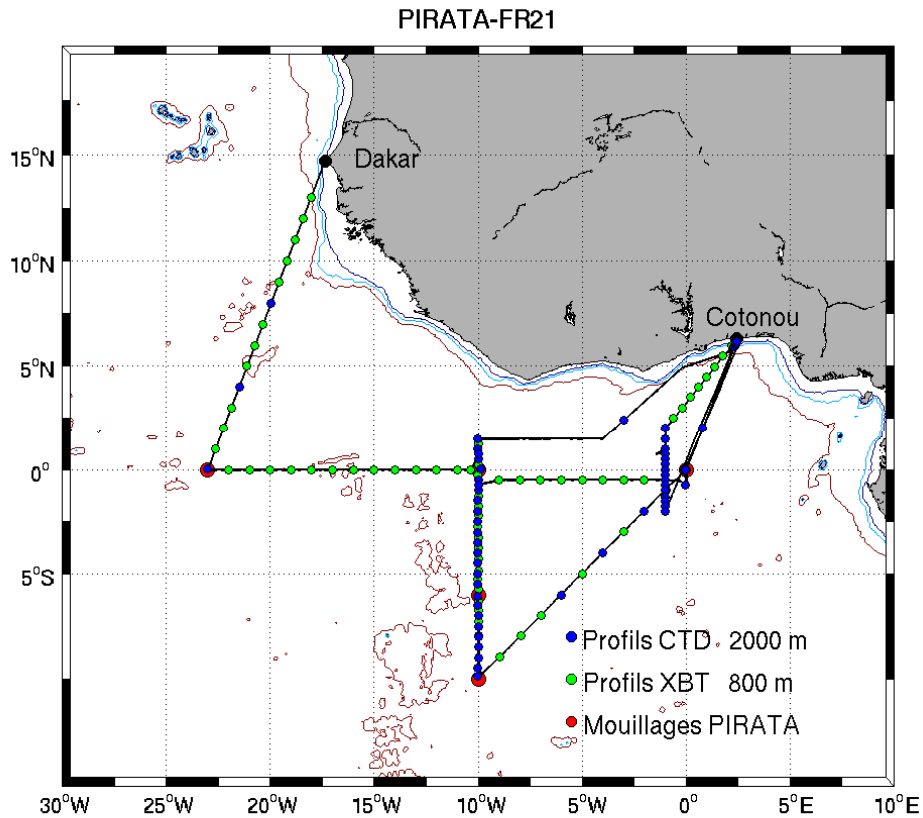
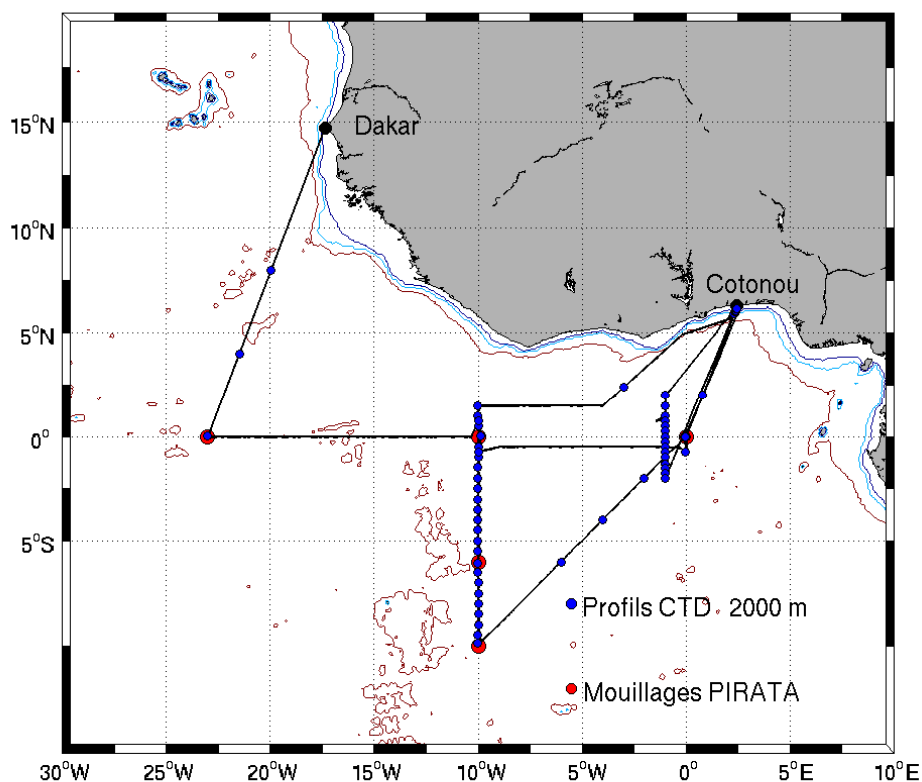


Figure 1 PIRATA-FR21 du 2 mai au 15 juin 2011

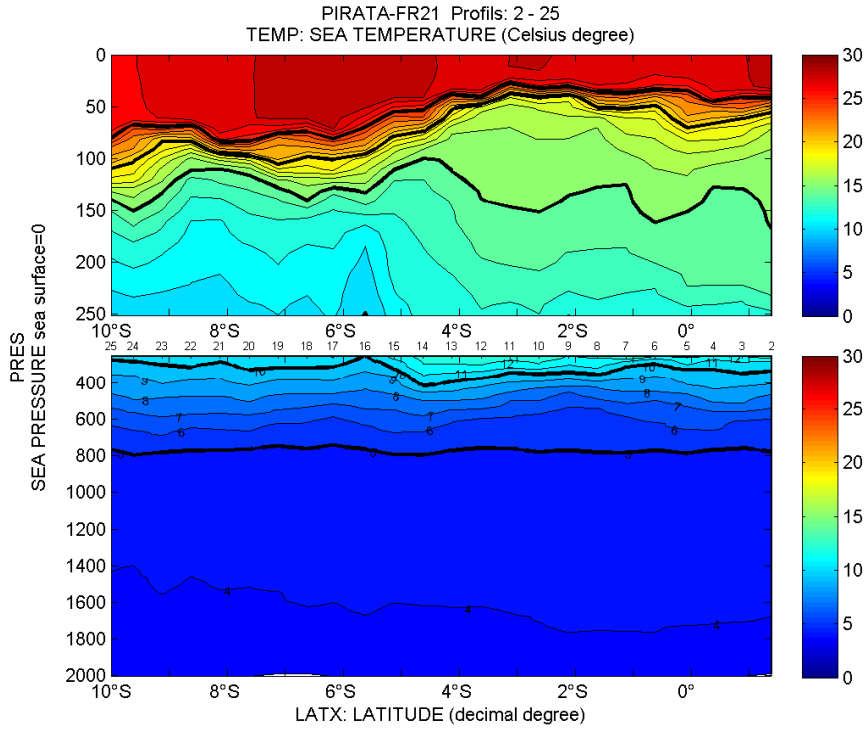
### Positions des stations CTD

PIRATA-FR21

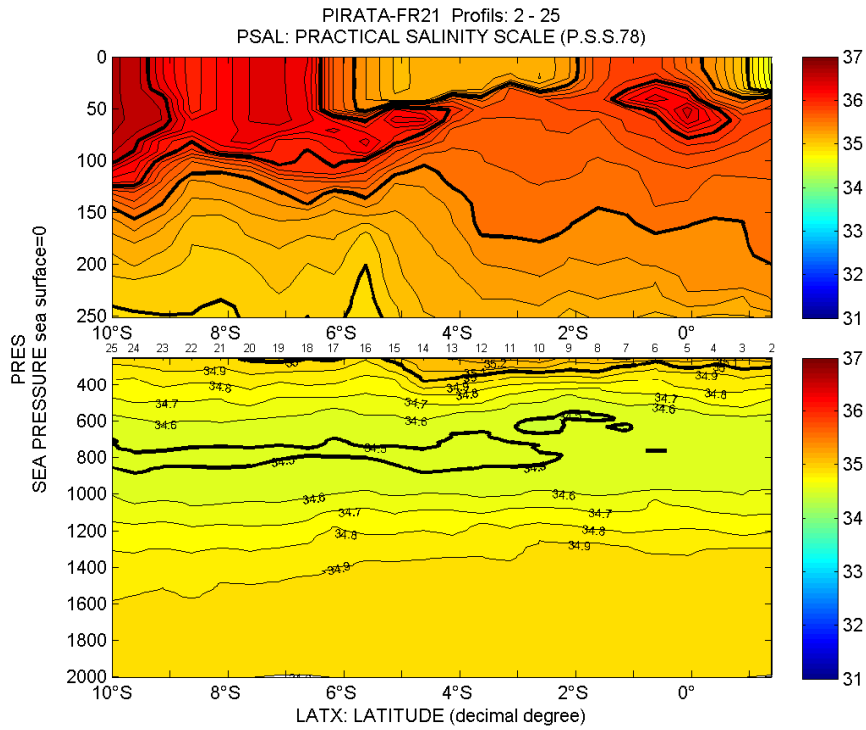


001	05/05/2011	12:45:40	02°24.05 N	002°59.96 W	500
002	07/05/2011	05:02:31	01°30.13 N	010°00.34 W	2000
003	07/05/2011	10:45:14	01°00.05 N	010°00.05 W	2001
004	07/05/2011	16:07:06	00°30.11 N	009°59.99 W	2002
005	07/05/2011	21:23:31	00°03.09 N	009°53.80 W	2002
006	08/05/2011	20:23:23	00°29.96 S	009°59.93 W	2001
007	09/05/2011	01:36:20	01°00.04 S	009°59.96 W	2003
008	09/05/2011	06:33:39	01°29.95 S	010°00.10 W	2001
009	09/05/2011	11:33:01	01°59.97 S	010°00.10 W	2002
010	09/05/2011	16:33:52	02°29.97 S	010°00.07 W	2002
011	09/05/2011	21:22:35	03°00.13 S	010°00.08 W	2002
012	10/05/2011	02:01:59	03°29.95 S	010°00.08 W	2002
013	10/05/2011	06:54:59	03°59.98 S	010°00.02 W	2001
014	10/05/2011	11:55:40	04°29.91 S	010°00.01 W	2001
015	10/05/2011	16:49:37	05°00.00 S	010°00.03 W	2001
016	10/05/2011	21:44:00	05°29.97 S	010°00.03 W	2001
017	11/05/2011	12:18:33	06°03.20 S	010°00.43 W	2003
018	11/05/2011	16:56:11	06°30.01 S	010°00.01 W	2000
019	11/05/2011	21:28:36	06°59.97 S	009°59.97 W	2000
020	12/05/2011	02:00:34	07°30.00 S	009°59.96 W	2001
021	12/05/2011	06:34:39	08°00.03 S	009°59.98 W	2002
022	12/05/2011	11:27:44	08°29.95 S	009°59.91 W	2002
023	12/05/2011	16:26:09	08°59.81 S	009°59.93 W	2001
024	12/05/2011	20:57:29	09°29.91 S	010°00.05 W	2002
025	13/05/2011	00:43:39	09°52.73 S	010°00.60 W	2001
026	14/05/2011	22:24:18	06°00.01 S	006°00.11 W	2002
027	15/05/2011	19:24:08	04°00.05 S	004°00.09 W	2002
028	16/05/2011	14:29:40	02°00.00 S	002°00.00 W	2001
029	17/05/2011	22:12:35	00°01.20 S	000°00.25 E	2001
030	19/05/2011	04:35:52	02°00.01 N	000°48.00 E	2001

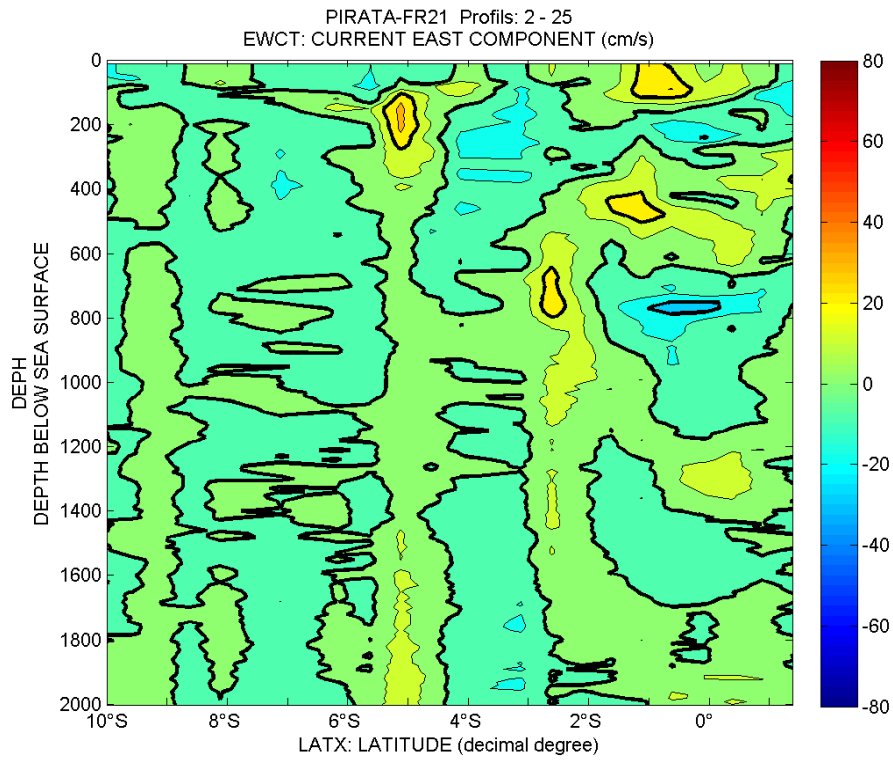
031	20/05/2011	07:32:35	05°54.75	N	002°18.90	E	2001
032	20/05/2011	09:54:53	06°00.98	N	002°20.88	E	1001
033	20/05/2011	11:27:03	06°02.78	N	002°22.19	E	501
034	20/05/2011	12:42:19	06°04.95	N	002°22.92	E	95
035	20/05/2011	13:59:18	06°09.88	N	002°23.92	E	40
036	20/05/2011	14:43:22	06°11.87	N	002°24.99	E	21
037	24/05/2011	16:51:36	01°59.97	N	000°59.97	W	1001
038	24/05/2011	21:06:25	01°30.01	N	001°00.04	W	1000
039	25/05/2011	01:18:07	00°59.97	N	001°00.12	W	1000
040	25/05/2011	10:11:20	00°44.99	N	001°00.01	W	501
041	25/05/2011	12:32:55	00°30.02	N	001°00.01	W	1001
042	25/05/2011	15:26:46	00°15.04	N	000°59.96	W	501
043	25/05/2011	17:39:06	00°00.03	N	001°00.00	W	2001
044	25/05/2011	20:46:41	00°14.94	S	000°59.98	W	500
045	25/05/2011	23:22:05	00°29.91	S	000°59.91	W	1003
046	26/05/2011	02:21:57	00°45.00	S	001°00.02	W	500
047	26/05/2011	04:43:16	00°59.93	S	001°00.14	W	1003
048	26/05/2011	07:45:32	01°19.38	S	001°00.08	W	501
049	26/05/2011	09:23:53	01°29.99	S	001°00.04	W	1001
050	26/05/2011	11:56:55	01°44.99	S	001°00.15	W	502
051	26/05/2011	14:18:49	01°59.94	S	001°00.09	W	1002
052	01/06/2011	11:47:30	00°00.94	S	000°04.97	W	2002
053	01/06/2011	16:02:58	00°00.34	S	000°01.12	W	2002
054	02/06/2011	04:07:49	00°45.07	S	000°00.71	W	2001
055	04/06/2011	17:12:33	00°43.44	S	009°59.34	W	2002
056	05/06/2011	11:21:44	00°45.72	N	009°59.15	W	2001
057	08/06/2011	22:30:27	00°01.69	N	023°00.92	W	2001
058	10/06/2011	03:50:47	04°00.10	N	021°29.18	W	2001
059	11/06/2011	06:11:02	08°00.02	N	019°57.68	W	2001



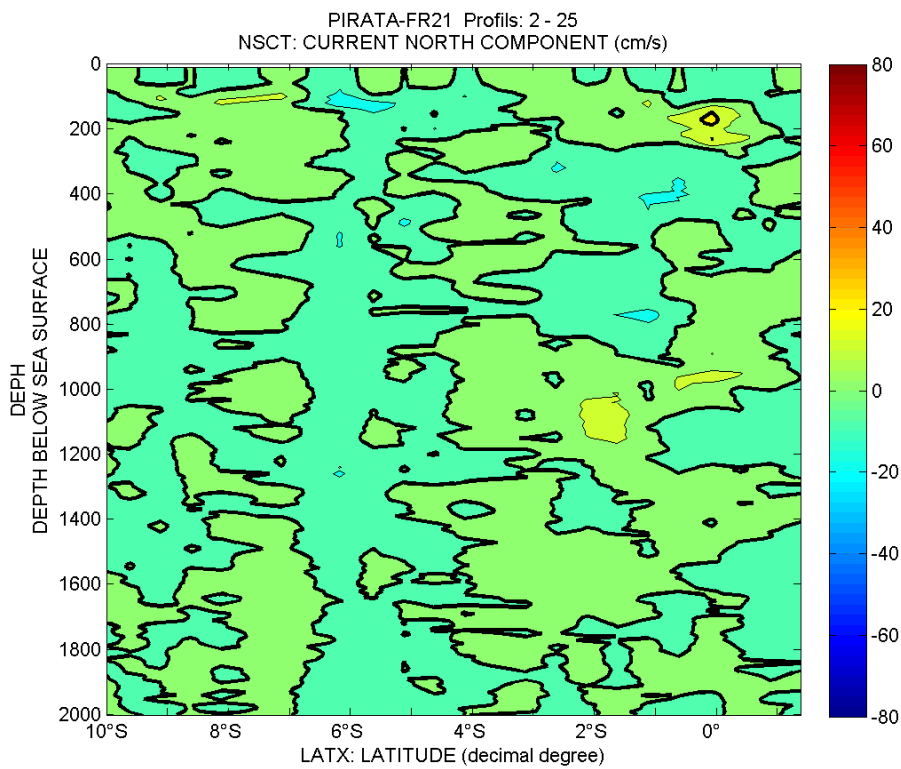
**Figure 2:**  
**PIRATA-FR21 radiale 10°W (10°S-1°30'N) - section température CTD 0-2000m**



**Figure 3:**  
**PIRATA-FR21 radiale 10°W (10°S-1°30'N) – section salinité CTD 0-2000m**

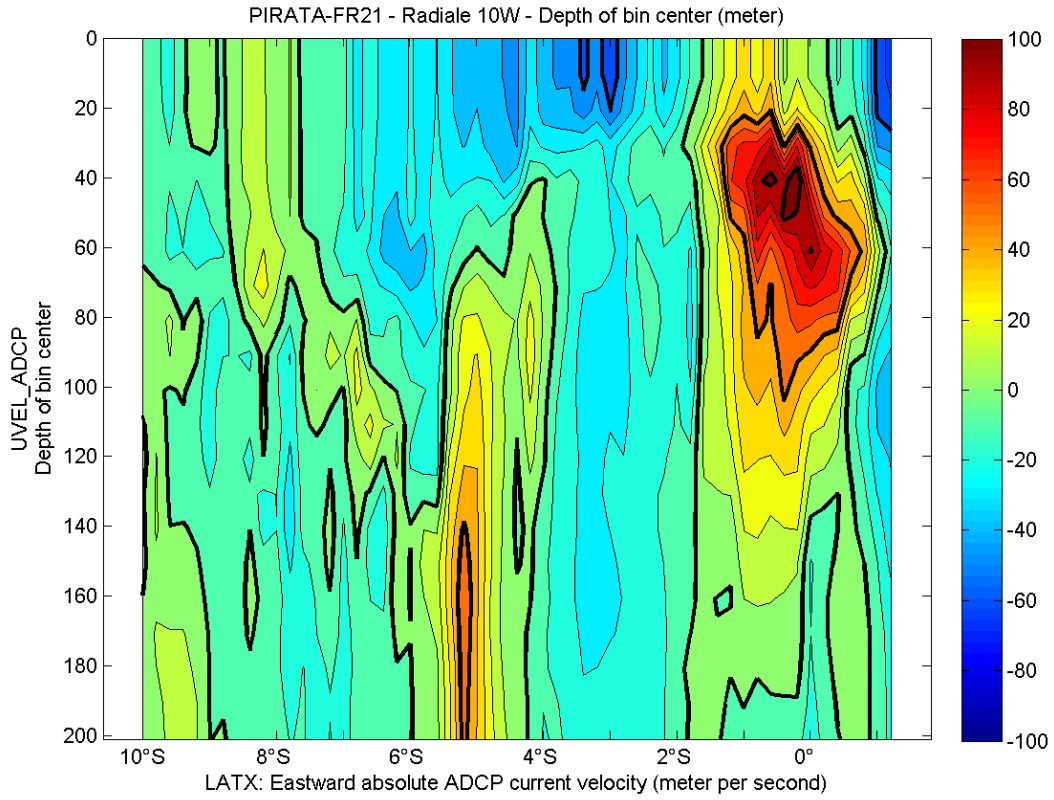


**Figure 4:**  
PIRATA-FR21 radiale 10°W - section courant U, 2000m LADCP

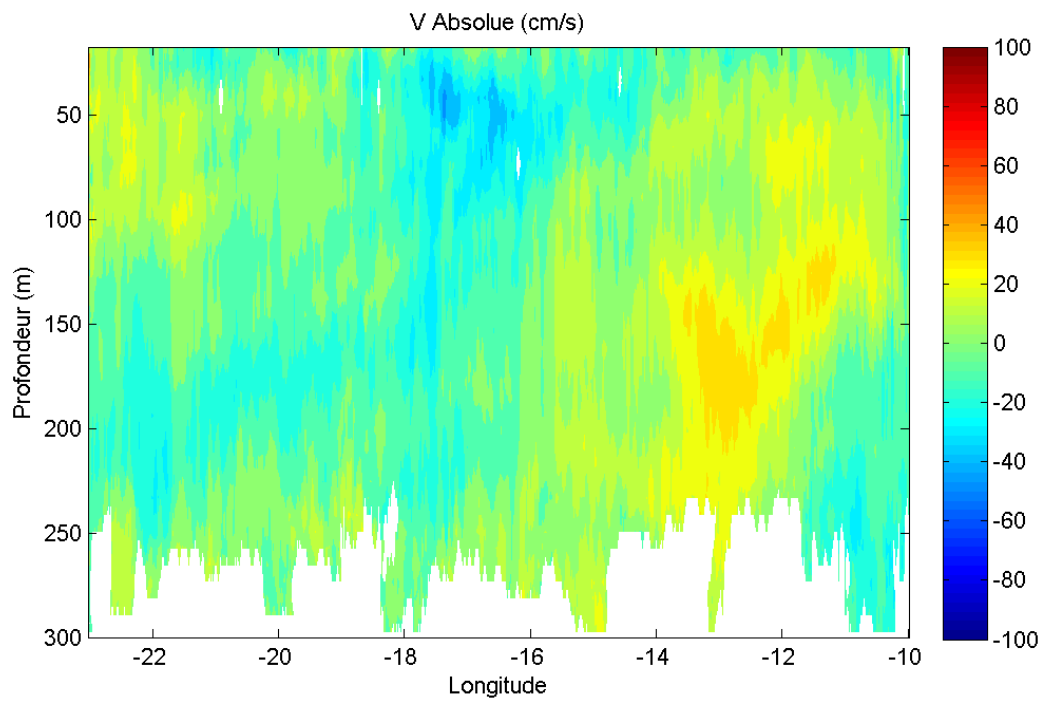
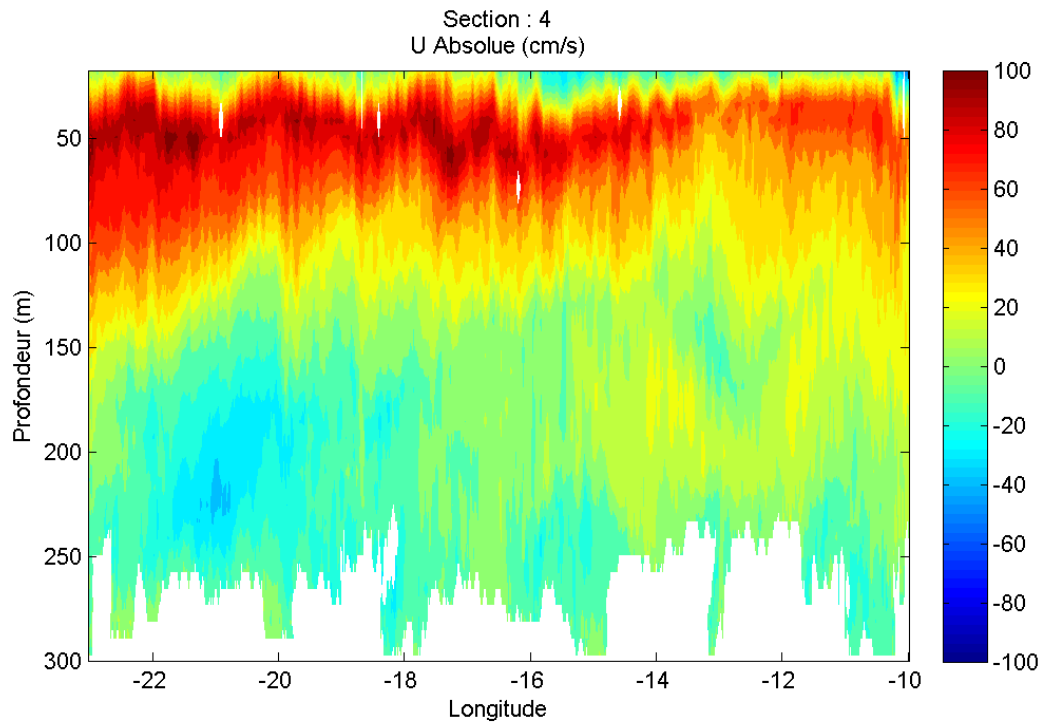


**Figure 5:**  
PIRATA-FR21 radiale 10°W - section courant V, 2000m LADCP



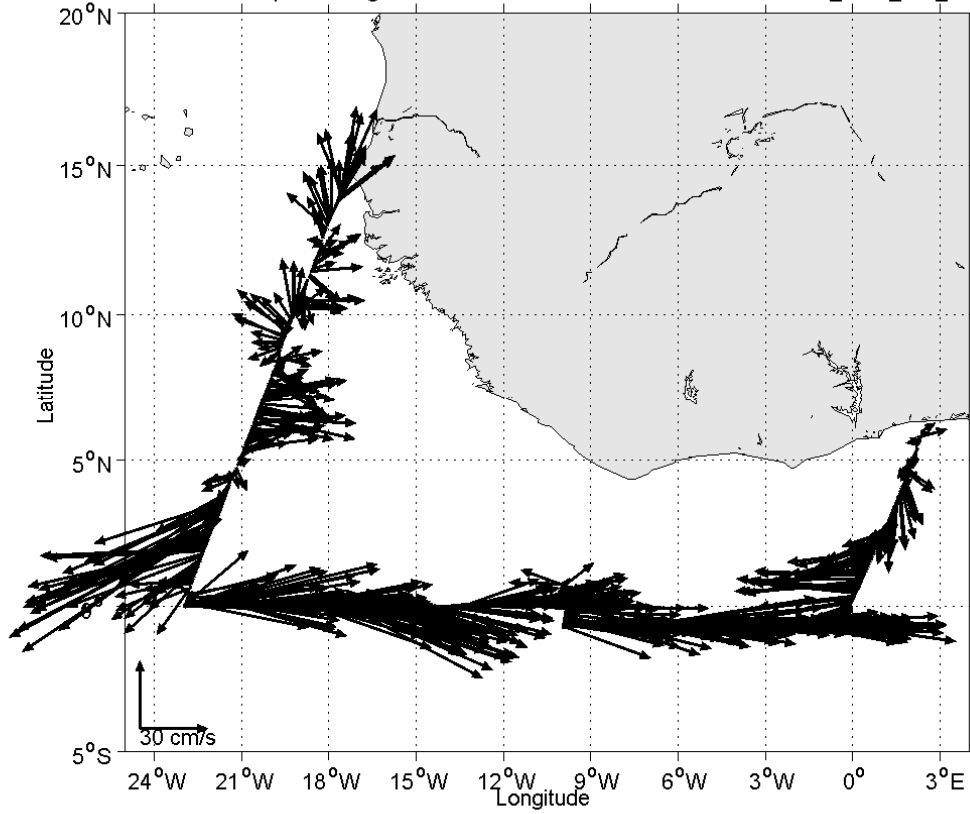


**Figure 6:**  
**PIRATA-FR21 radiale 10W- section SADC 75 khz**



**Figure 7 :**  
**PIRATA-FR21 0/0-23°W - section Equatorial SADCp 150 khz**

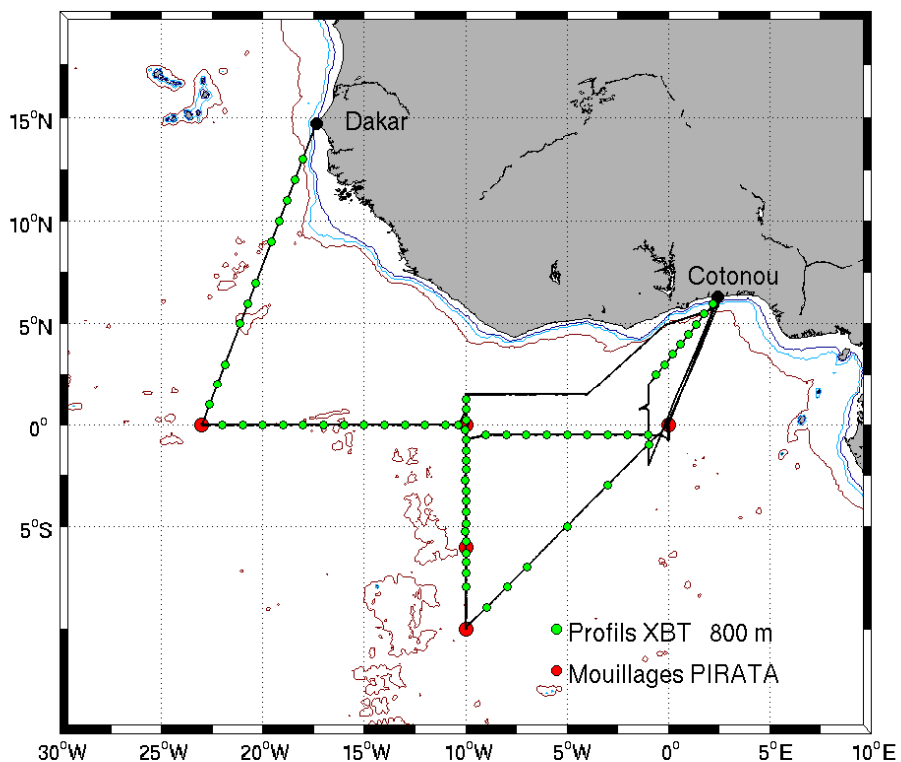
M:\PIRATA-FR21\data-processing\SADCP\CASCADE\nce\PIRATA-FR21-LEG3\_osite\_sec\_02xx21.nc



**Figure 8:**  
**PIRATA-FR21 leg1 - vecteurs 0-50m SADC 150 khz**

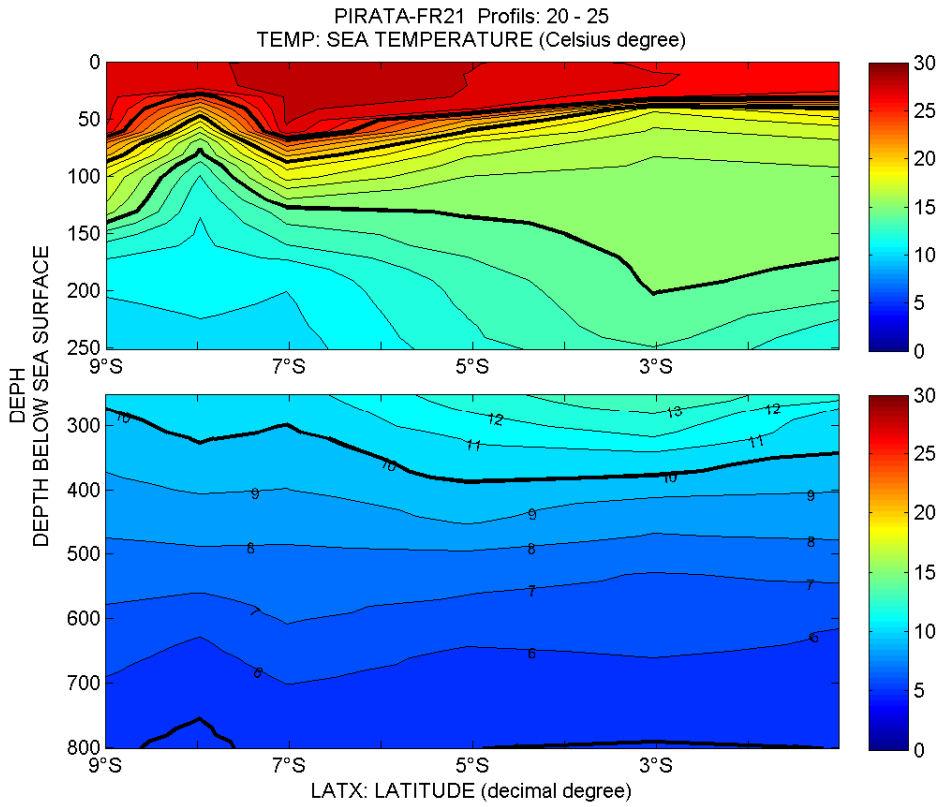
**Positions des profils XBT**

PIRATA-FR21

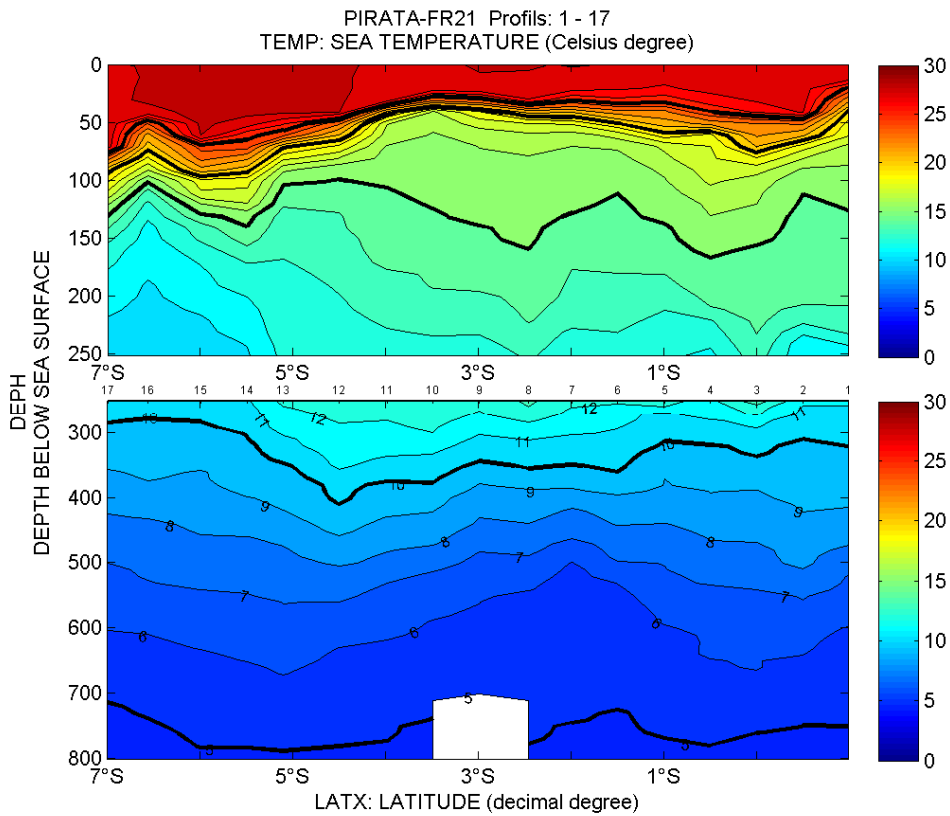


1	07/05/2011	08:48	01°13.58 N	009°59.99 W	898	T-7
2	07/05/2011	14:14	00°44.50 N	009°60.00 W	900	T-7
3	07/05/2011	19:28	00°14.27 N	009°59.88 W	900	T-7
4	08/05/2011	18:32	00°15.54 S	010°00.04 W	899	T-7
5	08/05/2011	23:33	00°45.27 S	010°00.00 W	898	T-7
6	09/05/2011	04:50	01°15.55 S	009°59.57 W	900	T-7
7	09/05/2011	09:39	01°45.03 S	009°60.00 W	900	T-7
8	09/05/2011	14:33	02°13.06 S	009°60.00 W	900	T-7
9	09/05/2011	19:30	02°45.22 S	010°00.04 W	703	T-7
10	10/05/2011	00:18	03°15.33 S	009°59.99 W	900	T-7
11	10/05/2011	05:11	03°44.86 S	009°59.98 W	900	T-7
12	10/05/2011	10:03	04°15.81 S	010°00.00 W	892	T-7
13	10/05/2011	15:46	04°51.82 S	009°60.00 W	899	T-7
14	10/05/2011	19:52	05°15.31 S	010°00.02 W	893	T-7
15	11/05/2011	00:47	05°45.34 S	010°00.00 W	900	T-7
16	11/05/2011	15:42	06°19.90 S	009°59.96 W	900	T-7
17	11/05/2011	19:49	06°45.66 S	009°59.99 W	900	T-7
18	12/05/2011	00:22	07°15.98 S	010°00.00 W	900	T-7
19	12/05/2011	06:05	07°56.89 S	009°59.98 W	900	T-7
20	13/05/2011	20:40	08°57.11 S	008°57.14 W	900	T-7
21	14/05/2011	05:14	07°55.64 S	007°55.71 W	879	T-7
22	14/05/2011	13:29	06°59.13 S	006°59.18 W	900	T-7
23	15/05/2011	10:14	05°00.70 S	004°57.78 W	900	T-7
24	16/05/2011	05:43	02°59.33 S	002°59.30 W	900	T-7
25	17/05/2011	00:24	00°58.13 S	000°57.89 W	900	T-7
26	23/05/2011	11:00	05°59.36 N	002°12.10 E	900	T-7
27	23/05/2011	14:46	05°30.23 N	001°46.25 E	900	T-7
28	23/05/2011	18:27	04°59.00 N	001°23.70 E	900	T-7
29	23/05/2011	22:05	04°29.78 N	001°00.10 E	900	T-7
30	24/05/2011	01:52	03°59.45 N	000°35.69 E	900	T-7
31	24/05/2011	05:33	03°29.86 N	000°11.85 E	900	T-7
32	24/05/2011	09:13	02°59.57 N	000°12.07 W	900	T-7

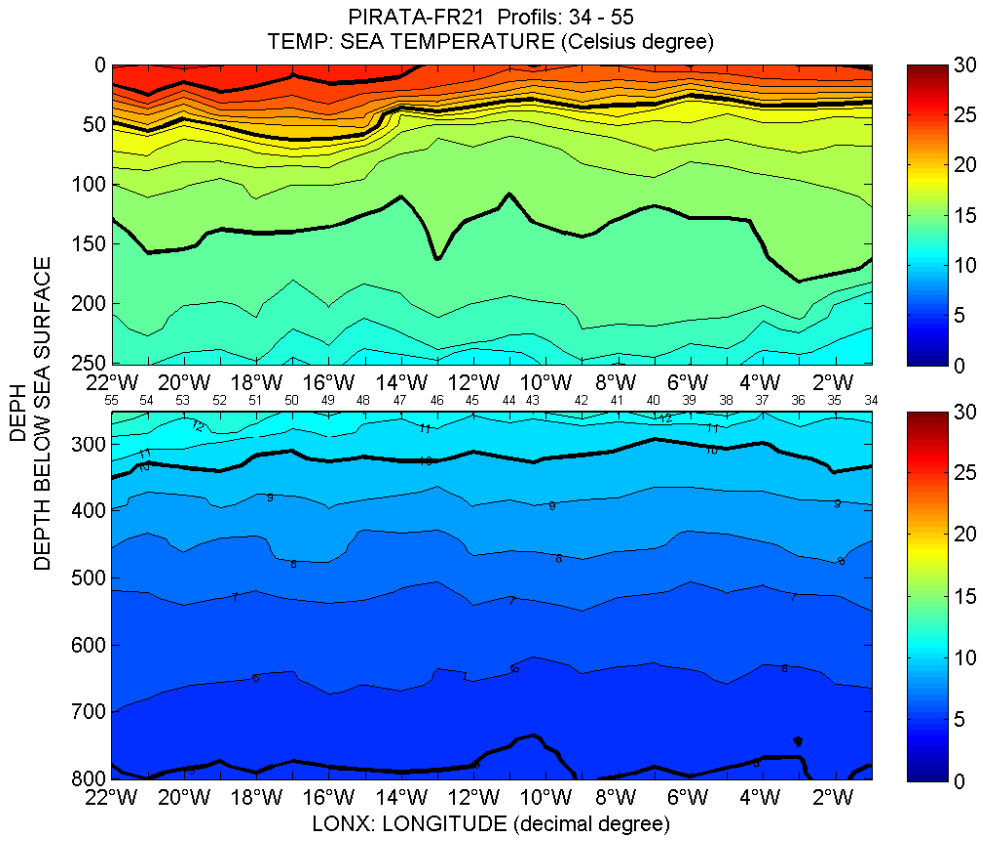
33	24/05/2011	12:56	02°29.63	N	000°35.96	W	900	T-7
34	02/06/2011	15:08	00°30.01	S	000°59.81	W	896	T-7
35	02/06/2011	20:12	00°30.00	S	002°01.18	W	896	T-7
36	03/06/2011	01:08	00°30.00	S	003°00.22	W	900	T-7
37	03/06/2011	06:06	00°30.00	S	004°00.34	W	871	T-7
38	03/06/2011	11:04	00°30.00	S	005°00.01	W	892	T-7
39	03/06/2011	16:18	00°30.00	S	006°01.27	W	880	T-7
40	03/06/2011	21:16	00°30.00	S	007°00.35	W	900	T-7
41	04/06/2011	02:22	00°30.00	S	008°00.15	W	900	T-7
42	04/06/2011	07:36	00°30.00	S	009°00.05	W	900	T-7
43	05/06/2011	17:34	00°00.04	N	010°20.42	W	891	T-7
44	05/06/2011	20:52	00°00.00	S	010°59.78	W	888	T-7
45	06/06/2011	02:03	00°00.00	N	012°01.05	W	900	T-7
46	06/06/2011	07:05	00°00.00	N	012°59.98	W	900	T-7
47	06/06/2011	12:12	00°00.00	N	014°00.34	W	900	T-7
48	06/06/2011	17:22	00°00.00	N	015°02.49	W	900	T-7
49	06/06/2011	22:09	00°00.00	S	016°00.21	W	894	T-7
50	07/06/2011	03:13	00°00.00	S	017°00.09	W	897	T-7
51	07/06/2011	08:23	00°00.00	S	018°00.29	W	889	T-7
52	07/06/2011	13:34	00°00.00	S	018°59.91	W	896	T-7
53	07/06/2011	18:52	00°00.00	N	020°00.99	W	893	T-7
54	07/06/2011	23:57	00°00.00	S	021°00.44	W	900	T-7
55	08/06/2011	05:03	00°00.00	S	021°59.50	W	890	T-7
56	09/06/2011	06:24	01°00.12	N	022°37.42	W	891	T-7
57	09/06/2011	12:32	02°00.04	N	022°14.70	W	900	T-7
58	09/06/2011	19:23	03°00.12	N	021°51.95	W	844	T-7
59	10/06/2011	11:49	04°59.92	N	021°06.33	W	900	T-7
60	10/06/2011	17:49	05°59.79	N	020°43.68	W	900	T-7
61	10/06/2011	23:59	06°59.97	N	020°20.71	W	876	T-7
62	11/06/2011	13:53	09°00.87	N	019°34.47	W	900	T-7
63	11/06/2011	19:58	09°59.96	N	019°11.82	W	900	T-7
64	12/06/2011	02:00	10°59.57	N	018°48.67	W	900	T-7
65	12/06/2011	08:11	12°00.03	N	018°25.38	W	900	T-7
66	12/06/2011	14:33	12°60.00	N	018°02.10	W	856	T-7



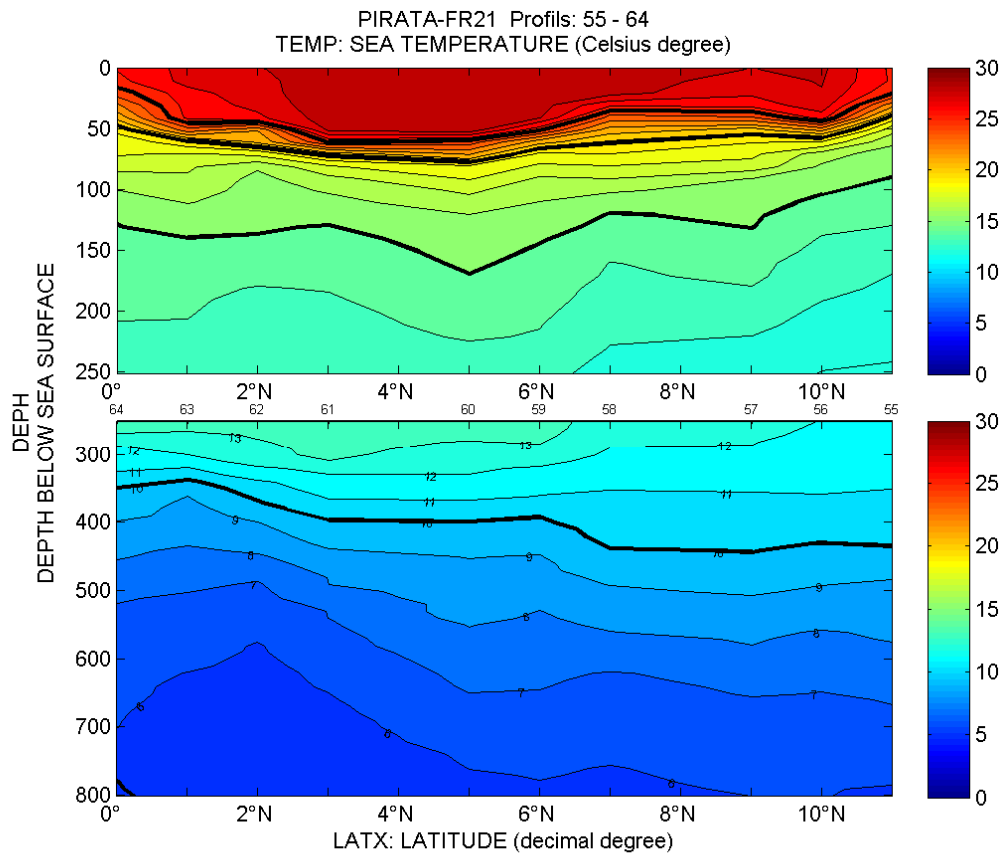
**Figure 9:**  
**PIRATA-FR21 transit 10°S/10°W-Cotonou - section température XBT**



**Figure 10:**  
**PIRATA-FR21 radiale 10S°/10°W-1°30N/10°W - section température XBT**

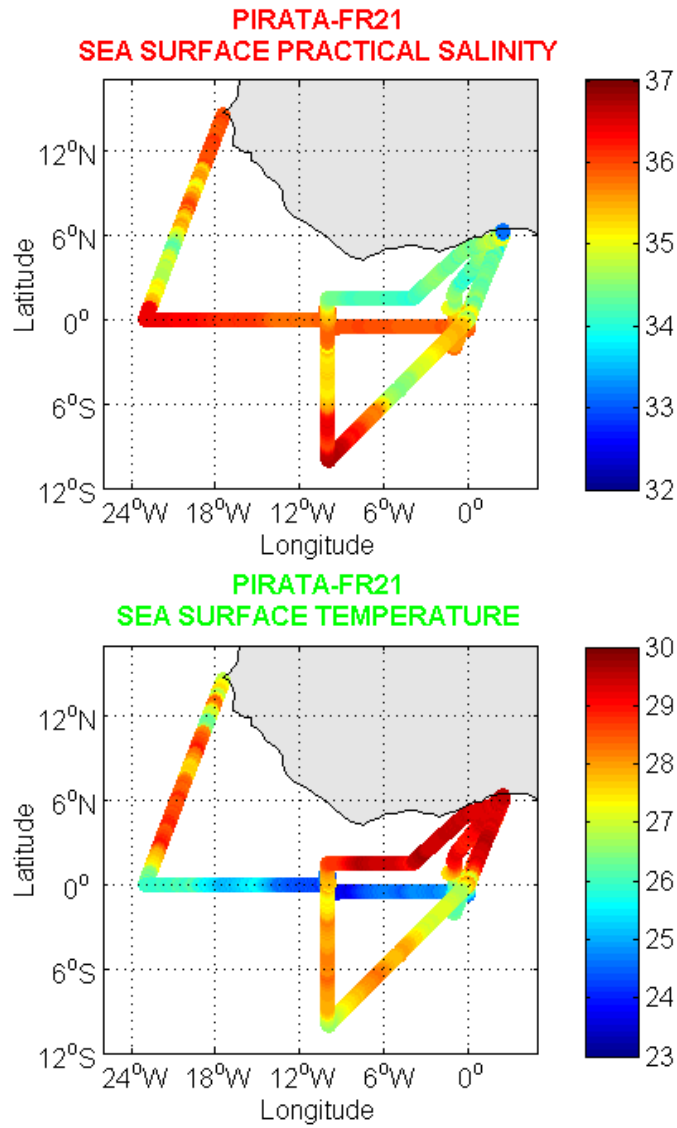


**Figure 11:**  
**PIRATA-FR21 section équatoriale 0°/23°W -section température XBT**



**Figure 12:**  
**PIRATA-FR21 transit 0/23°W - Dakar - section température XBT**





**Figure 13 :**  
**PIRATA-FR21 Thermosalinographe SSS and SST**