

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 1/62

Rapport de la mission PIRATA FR31

Du 22 février au 21 avril 2021

A bord du N/O THALASSA



PIRATAFR-31



PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 2/62

Sommaire

1.	Introduction et résumé des travaux réalisés.....	3
2.	Embarquants.....	5
2.1.	Scientifique.....	5
2.2.	Equipage.....	6
3.	Résumé des opérations et problèmes rencontrés.....	7
4.	Plan de campagne.....	11
5.	Détail des opérations.....	12
5.1.	Mouillages ATLAS-PIRATA.....	12
5.1.1.	Position initiale des mouillages.....	12
5.1.2.	Mouillage ATLAS 0°N-10°W.....	12
5.1.3.	Mouillage TFLEX 6°S-10°W.....	14
5.1.4.	Mouillage T-FLEX 10°S-10°W.....	16
5.1.5.	Mouillage ATLAS/T-FLEX 20°S-10°W.....	19
5.1.5.	Mouillage ATLAS 0°N-0°E.....	21
5.1.6.	Mouillage T-FLEX 0°N-23°W.....	23
5.1.7.	Capteurs Ocean Tracking Network.....	25
5.1.8.	Capteurs Chipod.....	26
5.2.	Mouillages ADCP.....	27
5.2.1.	Mouillage ADCP 0°N-0°E.....	27
5.2.2.	Mouillage ADCP 0°N-10°W.....	29
5.3.	Récapitulatif mouillages ATLAS /T-Flex et ADCP.....	32
5.4.	Stations hydrologiques CTD-O2 / LADCP.....	34
5.4.1.	Equipement.....	34
5.4.2.	Profils CTD-O2.....	35
5.4.3.	Profils courantométriques LADCP.....	36
5.4.4.	Mesures par les ADCP de coque :.....	36
5.4.5.	Prélèvements pour analyses chimiques.....	36
5.5.	Lancement d'XBT.....	37
5.6.	Déploiement de bouées SVP.....	38
5.7.	Déploiement de profileurs ARGO.....	39
5.8.	Mesures acoustiques en continu:.....	41
5.9.	Prélèvements et observations biologiques (dont ADN).....	41
6.	Produits satellites Mercator et Sargasses.....	42
7.	Logistique.....	42
8.	Autorisation de travail ZEE.....	43
9.	Notes diverses et conclusion.....	43
10.	Annexes.....	46
10.1.	Profils CTD : carte, liste et figures.....	46
10.2.	Profils XBT : carte, liste et figures.....	53
10.3.	Thermosalinographe et Ferrybox.....	57
ADCP de coque :.....		58
10.4.	Carte des autres mesures et opérations:.....	62

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 3/62

1. Introduction et résumé des travaux réalisés

Cette campagne PIRATA (FR31) est la 31^{ème} de la série des campagnes annuelles organisées par la France depuis le début du programme en 1997. Elle avait pour but principal de remplacer les 6 bouées météo-océaniques du réseau PIRATA sous la responsabilité de la France via le SNO PIRATA.

La mission FR31 a, comme les précédentes depuis 2015, été menée à bord du N/O Thalassa avec une équipe scientifique de 12 personnes. En raison de la pandémie de COVID19, la campagne a dû se faire à partir de Brest (et non pas de Mindelo comme les années précédentes depuis 2015), induisant 10 jours de transit tant à l'aller qu'au retour pour se rendre sur la zone de travail. La campagne (jours de mobilisation/démobilisation compris) s'est effectuée du 22 février au 21 avril 2021, dont 57 jours de mer (du 23 février au 19 avril) sans escale. Deux pleins de fuel étaient prévus en début et fin de campagne à Las Palmas (Canaries), induisant un départ le 23 février au lieu du 24, pour réduire le temps « perdu » par ces deux escales techniques. De fait, un seul plein de fuel a été fait en début de campagne, suffisant.

6 bouées ont été remplacées à 23°W-0°N (T-Flex), 0°E-0°N (ATLAS), 10°W-10°S (T-Flex), 10°W-6°S (T-Flex), 10°W-0°E (ATLAS), et 10°W-20°S (ATLAS équipée avec quelques capteurs et une configuration T-Flex).

En raison du changement de l'étendue de la zone de sécurité dans la Golfe de Guinée pendant la campagne, incluant désormais la bouée 0°E-0°N, celle-ci a été déplacée vers 2°42'W.

Sur ces bouées, certains capteurs d'opportunité ont également été remplacés, à savoir :

- 2 capteurs des paramètres du CO₂ à 10°W-0°E et 10°W-6°S.
- 5 capteurs de turbulence sur 2 bouées équatoriales (23°W et 10°W) ;
- 6 récepteurs acoustiques OTN (un par bouée, fixé à 200m de profondeur) ;

Aussi, un fluorimètre, acquis en 2020 sur budget IRD via le LEGOS, a été installé pour la 1^{ère} fois en surface (55m de profondeur) sur la bouée 10°W-0°N.

Le mouillage courantométrique ADCP situé à 0°N-10°W a été remplacé. Malheureusement, seulement 3 mois (au lieu de 24) de données ont été acquis, en raison d'un problème de piles, qui se sont déchargées prématurément...

En raison du changement de l'étendue de la zone de sécurité dans la Golfe de Guinée pendant la campagne, incluant désormais le point 0°E-0°N, et en prévision de l'impossibilité d'y retourner en 2022, nous avons récupéré le mouillage ADCP qui s'y trouve. Ce changement imprévu, dans l'impossibilité aussi de le redéployer pendant la campagne (le matériel nécessaire n'était pas prévu) induit par conséquent une perte d'un an de mesures potentielles 2021-2022 !

Dans le cadre des opérations régulièrement menées dans le cadre de PIRATA, les travaux suivants ont été réalisés :

- Profils CTD-O₂/LADCP ;
- Profils XBT ;
- Prélèvements d'eau de mer (en surface lors des transits et en profondeur à partir des bouteilles hydrologiques en station) pour l'analyse des paramètres habituels : S, O₂, sels nutritifs, pigments Chlorophylliens ;
- Mesures en continu par les appareils du navire : météo, TSG, ADCP, Ferrybox et sondeurs acoustique (depuis 2015) ;

Lors de cette campagne, en plus des travaux classiques inhérents à ce type de campagne précitées, plusieurs opérations supplémentaires ont également été programmées, notamment en contribution à d'autres projets ou de demandes spécifiques :

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 4/62

- Dans le cadre du projet SEANOX (LEFE/GMMC, PI : X. Capet, LOCEAN), 1 profileur DO-ARGO et 1 BGC-ARGO ont été déployés dans le Dôme de Guinée, et 3 stations CTD supplémentaires y ont été réalisées ;
- Dans le cadre du projet PODIOM (LEFE/GMMC, PIs : S. Cravatte et F. Gasparin, LEGOS et MERCATOR), 5 profileurs autonomes ARGO ont été déployés (à 10°W-0°N et 23°W-0°N), et des stations peu profondes (200m) répétées toutes les 3h pendant 48h à proximité de ces bouées ;
- Dans le cadre du projet EU H2020 EUROSEAS, Cinq profileurs autonomes BGC-ARGO supplémentaires ont été déployés à 10°W-0°N (1), 10°W-6°S (2) et 23°W-0°N (2).
- Dans le cadre du GDP, 23 bouées dérivantes ont été fournies par Météo-France (18 SVPB-HRSST et 5 SVPB) et 8 par la NOAA (SVP), soit un total de 31 bouées SVP. Seules les 23 fournies par Météo-France ont été déployées. Voir chapitre dédié.
- Sur proposition d'un laboratoire de l'Ifremer, un système vidéo devait être testé, monté sur la bathysonde, pouvant filmer jusqu'à grandes profondeurs (intermédiaire : Jérémie Habasque, LEMAR). Voir chapitre dédié.
- Sur proposition du MIO et du LEMAR, un capteur de bioluminescence a également été testé, ponté sur la bathysonde, aux profils effectués jusqu'à la profondeur maximale de 1000m (intermédiaire : Jérémie Habasque, LEMAR). Voir chapitre dédié.

Aussi, de nombreux prélèvements spécifiques ont été demandés :

- Pour le Carbone 13 (13C) et le Carbone Inorganique Dissous (DIC ; échantillons DIC/13C) et l'Oxygène 18 (échantillons O18), sur demande de Gilles Reverdin (LOCEAN) ;
- Pour les paramètres du Carbone : DIC et alcalinité (TA), échantillons DIC/TA pour le LOV (L. Coppola) et le LOCEAN (G. Reverdin) ; à noter que N. Lefevre (LOCEAN) n'a pas demandé ces prélèvements cette année, contrairement aux années précédentes ; la demande a été effectuée par le LOV, de telles mesures étant complémentaires de celles acquises par les BGC-ARGO.
- Pour la Matière Organique Particulaire (POM), sur demande du MIO et du LEMAR ;
- Pour des analyses génétiques d'ADN (pour la 1^{ère} fois), sur la demande du MIO.

Et, comme les années précédentes, prélèvements de Sargasses (LEMAR et MIO), d'anatifes sur les bouées (LEMAR), et morceaux de thons (péchés aux bouées) pour analyser leur teneur en mercure (LEMAR).

Enfin, des travaux étaient prévus autour de l'île de Sainte-Hélène qui n'ont malheureusement pas pu être réalisés, en raison d'un problème sur la bouée T-Flex 10°W-10°S sur laquelle nous avons dû retourner (voir chapitre « problèmes »).

Aussi, comme en 2020, les capteurs T/C récupérés sur les bouées et de la couche supérieure ont été comparés avec les mesures de la sondes CTD, afin de vérifier l'effet du fouling sur les mesures de salinité. En effet, les capteurs toujours nettoyés avant ré-expédition au PMEL, empêchant de constater une éventuelle dérive induite par ce processus, notamment en zone fortement productive (upwellings équatoriaux ou côtiers). Cela devrait permettre de corriger plus correctement les mesures de salinité fournies en Temps Différé par le PMEL. Pour cela, un profil a été effectué jusqu'à 500m, en restant 45mn à 500m d'immersion. A noter aussi que, pour la 1^{ère} fois, un film de cuivre a été collé sur les capteurs T/C immergés dans la couche supérieure pour tenter de limiter le fouling... On en verra l'efficacité en 2022.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 5/62

2. Embarquants

2.1. Scientifique

Nom	Prénom	Spécialité (géologie, physique, chimie, biologie, mécanique, électronique, informatique, etc.)	Responsabilité et rôle à bord (données, analyses ...)	Organisme employeur
BOURLÈS	Bernard	Physique	Chef de mission	IRD
LLIDO	Jérôme	Physique	Acquisition CTD/LADCP	IRD
HILLION	Sandrine	Chimie	Acquisition et analyses chimie	IRD
ROUBAUD	Fabrice	Electronique	ATLAS/TFlex, mouillages ADCP, CTD/LADCP	IRD
GRELET	Jacques	Physique, Informatique	Acquisition CTD/LADCP	IRD
ROUSSELOT	Pierre	Electronique	ATLAS/TFlex, mouillages ADCP, CTD/LADCP	IRD
CARIOU	Thierry	Chimie	Acquisition et analyses chimie	IRD
NIVERT	Florian	Physique	Acquisition CTD/LADCP	IRD
SEKUND	Linn	Physique / Biologie	Acquisition CTD/LADCP Prélèvements biologiques	IRD
BERNE	Adrien	Physique / Acoustique	Acquisition CTD/LADCP	IRD
SORIN	Paul	Physique	Acquisition CTD/LADCP	
SIMON	Amélie	Physique	Acquisition CTD/LADCP	CNRS

L'organisation des quarts était la suivante :

En Quart :

0h – 4h et 12h-16h: Amélie Simon, Adrien Berne

4h – 8h et 16h-20h: Florian Nivert, Paul Sorin

8h – 12h et 20h-24h: Jacques Grelet, Jérôme Llido, Linn Sekund

(Jacques Grelet et Jérôme Llido effectuent des ½ quarts pouvant ainsi se consacrer à d'autres tâches de supervision, contrôle, suivis, et pouvant être disponibles si besoin).

Hors Quart :

Fabrice Roubaud, Pierre Rousselot : électronique, bouées/mouillages

Sandrine Hillion, Thierry Cariou: chimie et analyses (S et O₂), suivi échantillonnages.

Bernard Bourlès : chef de mission

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
 Implantation : Brest

Rapport
 Version 01
 Page 6/62

2.2. Equipage



23/02/2021 13:34

N/O THALASSA

LISTE D'EQUIPAGE

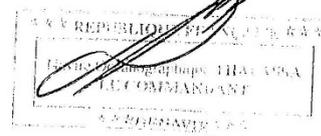
Port d'escale: BREST
 Mission: PIRATA 2021
 Nombre de personnes à bord: 23

Page : 1

	Nom	Prénom	Fonction	Date et lieu de naissance		N° Pass	Validité
1	PROVOST	LOIC	COMMANDANT	19/12/1969	BREST	14AA12062	20/01/2024
2	LE DREAU	LUCILE	2ND CAPITAINE	06/11/1990	BREST	13CK98515	09/09/2023
3	DUGUEPEROUX	LUDOVIC	LIEUTENANT-1	25/07/1983	STRASBOURG	18FI85020	31/10/2028
4	MUCHERIE	JOHAN	LIEUTENANT-2	18/07/1980	PARIS 14	11CF24343	10/07/2021
5	GATINEAU	BENJAMIN	CHEF MECANICIEN	27/02/1980	RENNES	14DC80234	24/09/2024
6	LE BARS	EMERIC	2ND MECANICIEN	07/01/1976	TOURS	13AY044648	18/04/2023
7	DELAUNE	PIERRE	OFFICIER MECANICIEN	14/02/1993	RENNES	13CV89416	06/11/2023
8	SCHRAMM	JEAN MICHEL	OFFICIER ELECTRONICIEN	25/02/1968	DRAGUIGNAN	14CL81046	12/06/2024
9	JAFFRE	REGIS	MAITRE D'EQUIPAGE	06/04/1968	LORIENT	16DL24105	01/06/2026
10	FOUCART	SERGE	MAITRE DE MANOEUVRE	06/06/1963	L'ILE D'YEU	20DK64334	12/10/2030
11	BOUYAD AGHA	MADJID	CHEF RAMENDEUR	02/08/1965	ALGER ALGERIE	12AD18220	07/02/2022
12	CHARLOT	AGATHE	MATELOT-3	20/02/2000	PONT LABBE	19FA60293	10/10/2029
13	BIDARD	MARIE	MATELOT-2	24/05/1998	LORIENT	17DE97529	18/07/2027
14	LE GALL	ALEXANDRE	MATELOT-1	21/12/1975	BREST	12CR89404	13/08/2022
15	MURET	THEO	MATELOT-5	07/10/1996	ROCHEFORT	19FI62144	18/11/2029
16	CHOLLET	STEPHANE	MATELOT-4	30/12/1973	LEHON	18CH32728	02/04/2028
17	CORNIC	SEBASTIEN	MAITRE MECANICIEN	21/05/1982	SAINT RENAN	16AY67787	02/05/2026
18	LARSONNEUR	HERVE	MAITRE ELECTRICIEN	28/03/1977	SAINT RENAN	12CZ63115	08/10/2022
19	LE BIHAN	LEO	OUVRIER MECANICIEN	05/02/1998	VANNES	18FF87460	14/10/2028
20	CAUDAN	YVON	1ER CUISINIER	17/05/1960	SAINTE ADRESSE	20DC63937	06/07/2030
21	SATRE	DOMINIQUE	2ND CUISINIER	21/01/1976	QUIMPERLE	16CH43207	04/12/2026
22	ASCOET	STEPHANE	1ER MAITRE D'HOTEL	05/01/1972	DOUARNENEZ	13AR45358	26/03/2023
23	KRONNEBERG	CHLOE	2ND MAITRE D'HOTEL	25/11/1989	AUNEY-SUR-ODON	17FA18712	27/11/2027

Le Commandant, PROVOST LOIC

A bord, le 23/02/2021



A noter également :

- Un embarquant sédentaire en 2nd électronicien : Philippe HERVEOU, technicien GENAVIR
 - Un médecin, embarqué en raison de la durée exceptionnelle de la mission : Lise JOURNET.
- Soit 37 personnes à bord (12+25).

L'absence d'un aide cuisine polyvalent... (surprenant pour une campagne aussi longue !).

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 7/62

3. Résumé des opérations et problèmes rencontrés

Malgré quelques inquiétudes sur l'expédition du matériel du PMEL à Brest plutôt compliquée (retard au départ pour une question de paperasse administrative locale, encombrement des ports induit par la pandémie => arrivée très tardive à Southampton ou Rotterdam si le porte-conteneurs suivait son programme ; il a même été envisagé de débarquer le matériel dans un des ports d'escale pour une expédition par avion... Finalement, le navire a annulé ses escales intermédiaires entre Panama et Southampton, réglant le problème). Le conteneur a été démarqué à Rotterdam puis expédié par camion à Brest et le matériel conservé dans un hangar UAT sur le port).

Malgré le fait que la campagne durait près de 60 jours, il a été (contrairement aux années précédentes) assez simple de trouver des volontaires ! Certains volontaires ont été empêchés par leurs directeurs de thèse ; une autre candidate était même prête à suivre la procédure Covid quitte à ne pas embarquer (pour remplacer un embarquant au cas où il serait positif au Covid) ; du coup on lui a proposé d'embarquer aussi, mais elle a trouvé une embauche entre temps...

Lors de la 1^{ère} station test : un problème de mauvais réglage des commandes du treuil (vitesse) nous a fait une petite frayeur lors de la mise à l'eau, la bathysonde ayant été soulevée très rapidement ... Heureusement le bosco a vite réagi empêchant la bathysonde d'être emboutie dans la poulie... Ce profil a du coup été utilisé par le bord pour régler les commandes de vitesse du treuil... MAIS cela aurait dû être effectué lors du test avec lest, effectué 2 jours plus tôt, pour vérifier le trancannage.

48h après l'avoir déployée, le 16 mars, les données transmises par la bouée T-FLEX 10°W-10°S sont devenu aberrantes. Malgré une tentative de réinitialisation du tube électronique (via Iridium) par le PMEL, il fallait se rendre à l'évidence qu'il fallait y retourner. Le passage à l'île de Ste Hélène et les opérations qui y étaient prévues (6 profils CTDO2/LADCP autour de l'île et 2 profils sur des monts sous-marins) ont dû être annulées... De retour sur zone le 19 mars, il s'avère que la bouée a été vandalisée par des pêcheurs (asiatiques repérés sur zone le soir de notre départ, sans AIS), exactement de la même façon que la bouée 23°W-0°N fin 2019 (tripode retiré). Nous hissons la bouée sur le pont, utilisant le positionnement dynamique du navire, et remplaçons tube, batterie, tripode et capteurs météo. Nous allons ensuite directement sur 0°E-0°N...

Pour des raisons de sécurité dans le Golfe de Guinée et d'actes récents de piraterie, la limite de la zone de sécurité moyenne a été étendue, interdisant les travaux sur zone... Décision apprise en cours de campagne, le 18 mars. Après envoi de messages, autorisation nous a été accordée d'aller récupérer les mouillages (ATLAS et ADCP) à 0°E-0°N. La radiale CTDO2/LADCP prévue à cette longitude a été supprimée. Le mouillage ADCP devant être remplacée en 2022, nous perdons un an de données... Quant au mouillage ATLAS, et ce après concertation avec les membres du PIRATA SSG, décision a été prise de le déplacer vers 2°45'W, hors de la zone de sécurité. Un relevé bathymétrique précis a été effectué sur zone avec le EM304 du navire, avant ce déploiement. Quand les conditions de sécurité le permettront, il est prévu de remettre la bouée à sa position initiale...

En raison de batteries sûrement défectueuses, nous n'avons enregistré que 3 mois de données sur le mouillage ADCP à 10°W-0°N !

Trois navires de pêche brésiliens étaient sur zone lors de notre arrivée à la bouée 23°W-0°N. Après discussion, ils se sont éloignés. 2 sont restés sur zone, dont un a continué (avec notre accord) à pêcher aux alentours, et même près de la bouée à certaines heures, pendant toute la durée du Point Fixe de 48h.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 8/62

Ce dernier, venant de Natal et avec 7 hommes à bord (qui font des missions de 50 jours), a également demandé d'être ravitaillé en alimentation, ce qui a été fait le samedi 3 mars. Nous leur avons expliqué de ne pas se fixer à la bouée... de fait, ils semblent comprendre qu'il s'agit de matériel scientifique à ne pas endommager, mais lorsqu'ils s'accrochent à la bouée, des chocs peuvent casser des capteurs météo (des marques de peinture rouge sont présentes sur le tripode supérieur et le support de fixation du capteur de radiation est légèrement abîmé).

A noter que :

- Loch : un loch Doppler (DVL) a été installé en 2018 (déjà utilisé en 2019 et 2020). Ce loch fonctionne à 600kHz. Le Loch du navire ayant subi un nouveau dysfonctionnement cette année, un Loch de spare a été placé dans un puit Travocean. Celui-ci était indépendant du logiciel de synchronisation OSEA. Malheureusement, il n'a pas pu être étalonné (échec ; amplitude trop faible et fond non détecté pendant les tests d'étalonnage) et ses données ne seront a priori pas exploitables... Voir chapitre dédié.
- Comme en 2019 et 2020, les ADCP de coque parasitant les LADCP pendant les profils hydrologiques/courantométriques, le logiciel de synchronisation OSEA de tous les sondeurs était coupé pendant une partie des profils CTD (entre la surface et 500m) pour ne pas perturber les LADCP. D'autres stratégies ont été testées cette année, la dernière retenue est l'extinction d'OSEA pendant les 500 premiers mètres du profil et le rallumage des ADCPs (uniquement) pour le reste du profil.
- Contrairement aux années précédentes, le système USBL-BOX (BUC), a été opérationnel lors des opérations de mouillage ADCP (à 0/0 et 0/10W) et pendant les profils CTDO₂. Ce système (composé d'un coffret électronique pour le positionnement et d'une antenne POSIDONIA) permet le positionnement en temps réel d'objets sous-marins. Nous avons installé la BUC sur la bathysonde (permettant ainsi de tenir compte de ses informations pour le traitement des LADCP et l'amélioration des mesures de courant) et cela a bien fonctionné (à part quelques profils au départ, mauvaise configuration du système USBL-BOX et parasitage des données avec les sondeurs acoustiques. Le problème a été localisé et corrigé le 28/03/2021 : nouveaux paramètres du système USBL-BOX et sondeurs acoustiques éteints pendant l'intégralité du profil).
- Le multifaisceaux (EM304) a parfaitement fonctionné lors du relevé bathymétrique effectué avant de redéployer la bouée 0-0 vers 2°42'W. Un relevé a été effectué entre 2°40' et 2°45'W.
- Après ce relevé, le sondeur de sédiment a été utilisé pendant quelques minutes pour voir la nature du fond (sédiment, roches etc). Plusieurs couches sédimentaires sont bien visibles. Ce sondeur a été réutilisé après le déploiement pour tenter de voir si nous pouvions détecter le lest et son approfondissement dans les sédiments. Mais nous n'avons pas réussi (cible trop petite).

Comme en 2019 et 2020, la mise en œuvre de la bathysonde 24 bouteilles prend un peu de temps, car nécessite d'utiliser le chaland du laboratoire hydro pour la positionner avant la mise à l'eau. La durée des stations avait été revue pour les plannings (en ajoutant 1h de pied de pilote dans la feuille de calcul) dès la préparation de campagne. Après une phase d'entraînement, le timing a pu être respecté (environ 1h45 au total pour des profils 2000m, au lieu des 2h05 prévues, permettant au fur et à mesure de la campagne de gagner du temps...).

De même, lors du planning, le fait de conserver 18h pour toutes les opérations de mouillage doit être maintenu, au cas où on arrive sur site de nuit. Si tout se passe bien, on peut gagner du temps aussi sur le planning.

La grue du THALASSA avait posé quelques problèmes récurrents en 2020, et son utilisation avait été impossible lors de la dernière bouée, à 0°N-23°W (déploiement avec le portique). Malgré

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 9/62

les demandes de changement de la grue (ainsi que de celle de l'ATALANTE), la procédure juridique en cours rend ce remplacement actuellement impossible. Le constructeur, considérant qu'elles ne sont plus garanties, a cependant procédé à des réparations, permettant leur utilisation à terre et en mer SI LE HOULE EST INFÉRIEURE à 1,5m... Nous avons pu cependant l'utiliser pour chaque mise à l'eau des bouées ATLAS/TFLEX pendant cette campagne, avec une météo relativement favorable.

Il avait aussi été demandé de changer treuil BEAUHARMONT. GENAVIR a emprunté celui du LOPS pour la campagne, et tout s'est bien passé.

Lors du remplacement de la dernière bouée à 23°W-0°N, l'enrouleur grand fond est tombé en panne au début du virage du câble nylon (heureusement que ce n'est pas arrivé plus tôt, avec l'ensemble des capteurs sous la bouée, et aussi plus tôt lors de la campagne !...). Du coup, il a fallu refiler les quelques dizaines de mètres de nylon tout doucement, afin de pouvoir reprendre le câble sur l'enrouleur pélagique situé au pont supérieur (D). Après analyse, c'est un des 2 moteurs de l'enrouleur qui est tombé en panne... A noter que les deux moteurs de l'enrouleur grand fond avaient été changés lors du dernier arrêt technique !

Autres incidents et anecdotes :

i) Vers le 24 mars : un maître d'hôtel (Stéphane) s'est blessé à un doigt pendant son service ; il a dû être débarqué en évacuation sanitaire le 9 avril à Praia (Cap-Vert) afin de pouvoir subir une radio (tendon a priori sectionné). Il n'était pas possible de le débarquer avant ou ailleurs (accès aux ports d'Afrique de l'Ouest compliqué...);

ii) Lors du déploiement du mouillage ADCP à 0°N-10°W le 26 mars, un marin (Madjid) a un gant coincé dans une manille ; un mouvement brusque pour se dégager et retenu par les collègues, il se fait mal à l'épaule droite (déjà fragilisée) ; il est arrêté quelques jours, bras en écharpe, et reprend ensuite en quarts ;

iii) Sandrine Hillion, le 1^{er} avril, a reçu une projection dans l'œil du réactif 3 de l'analyse d'oxygène (acide sulfurique). Elle a aussitôt rincé son œil à l'eau, abondamment. Aucune inquiétude a priori, mais le médecin du bord a fait faire une déclaration d'accident du travail (formulaire IRD transmis à Michèle Joubert à Brest) ;

iv) 3 avril : on ravitaille un des navires de pêche brésilien ; le même jour, une armoire électrique (convertisseur) prend feu (exactement le même problème qu'en 2019 !) ; pas de black-out, mais beaucoup de travail pour réparer (changement de convertisseur)...

v) Le lendemain 4 avril dans la matinée, le 2nd convertisseur a posé problème lors de la reconnexion du 1^{er} (faux contact !?) => plus de propulsion pendant un profil CTD (1°30 'N). Le profil a été interrompu lorsque la sonde était à 300m (pour éviter trop de dérive sous l'influence du Sous Courant, toujours présent). Puis le profil a été repris vers 9h30 ;

vi) Le 5 avril, après avoir fait la dernière station CTD près de la bouée US à 4°N-23°W (station test, toutes les bouteilles fermées à 2000m), on prélève des Sargasses sur une petite nappe, et ce pendant les prélèvements d'eau de mer sur la bathysonde. Du coup, oubli de rebrancher OSEA qui gère l'ensemble des SADCPC et sondeurs acoustiques ! On réalise cela seulement le lendemain, vers 6°45'N... Rageant !

vii) Le jeudi 8 avril, les mécaniciens ayant travaillé d'arrache-pied pour résoudre le problème, le problème moteur a été réglé ! presque 6 jours (avec échanges permanents avec General Electric, démontage/remontages de 3h minimum à chaque fois pour procéder à des

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 10/62

tests etc). Pendant ces 5 jours, la vitesse était limitée (7-8kn), et toute l'avance acquise pendant la campagne a été perdue. Nous n'avons pas pu « visiter » la bouée US à 12°N-23°W, où nous sommes passés de nuit, et l'évacuation du maître d'hôtel à Praia a été retardée de 24h (vendredi 9 au lieu de jeudi 8).

Opérations	Date	Position	Réussites	Echecs / Remarques
Remplacement mouillage ATLAS	09/03/2021	10°W-0°N	OUI	
Remplacement mouillage TFLEX	12/03/2021	10°W-6°S	OUI	
Déploiement mouillage TFLEX	14/03/2021	10°W-10°S	OUI	
Remplacement mouillage ATLAS	17/03/2021	10°W-20°S	OUI	
Remplacement mouillage ATLAS	23-24/03/2021	0°E/3°W-0°N	OUI	Déplacé (zone sécurité...)
Remplacement mouillage TFLEX	01/04/2021	23°W-0°N	OUI	
Déploiement mouillage ADCP	26/03/2021	10°W-0°N	OUI	
Récupération mouillage ADCP	23/03/2021	0°E-0°N	NON	Récupéré (idem) 1 an plus tôt
Stations CTD			78 : 1x5000m ; 3x4000m, 38x2000m ; 2x1000m ; 3x500m ; 31x200m	
Profils LADCP			idem	
Déploiement profileurs ARGO			12	0
Déploiement bouées SVP-BS			23	0
XBT			75	
Mesures thermosalinographe	En continu			
Mesures FerryBOX	En continu			
Mesures SADCP	En continu		38kHz et 150 kHz + DVL 600kHz	DVL à étalonner.
Mesures météo centrale MERCURY	En continu			
Mesures acoustiques (vertical)	En continu			Configuration 9s (pas horizontal)
Prélèvements « bouteilles » CTD			2582	
Prélèvements de surface TSG			323 (en 66 positions)	
Prélèvements de surface (TSG) + bouteilles (CTD) pour DIC/TA			70 + 20	
Prélèvements O ¹⁸ / C ¹³ (CTD et TSG)			72+37 / 63+35	
Prélèvements POM (CTD et TSG)			42 + 34	
Prélèvements ADN (surface)			22	
Prélèvements de Sargasses et biologiques *			37 + 751	

* prélèvements d'anatifes (+crabes et vers) aux bouées, ainsi que morceaux de thons (Hg) ;
Prélèvement de Sargasses sur une nappe le 5 avril.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 11/62

4. Plan de campagne

Le plan de campagne, partant de Brest, a été établi selon les critères suivants :
Pour éviter un temps trop limité entre les bouées 10°S et 6°S (équipée d'un capteur CO2) en faisant la radiale 10°W du Sud au Nord, nous avons choisi cette année de faire cette radiale du Nord au Sud. Cela était suggéré dans le rapport FR30 (*Pour la prochaine campagne FR31, il faudrait envisager de parcourir la radiale 10°W dans l'autre sens (du nord au sud), afin de permettre plus de temps pour préparer la bouée à 6°S. 2 jours entre 10°S et 6°S, avec des stations CTD tous les 1/2°, sont « limites » et épuisants, surtout en fin de campagne... Cela permettrait en 2021 d'envisager une escale à Sainte Hélène si du temps est gagné après 4 opérations de mouillage (0°N, 6°S, 10°S, 20°S) le long de 10°W ! Aller ensuite à 0-0 puis 23°W le long de l'équateur, avec le courant favorable...*) ;

- Cette option doit aussi permettre de faire 4 bouées en début de campagne le long de cette radiale, et de voir le temps gagné disponible pour d'éventuelles autres opérations supplémentaires (ex : travaux autour de Sainte Hélène, modification de la durée des points fixes prévus, possibilité de faire la radiale à 23°W entre 2°S et 4°N...)

- 2 points fixes ont été programmés à l'équateur à 10°W et 23°W près des bouées ; cela était prévu en 2020 à 23°W mais cela n'a pas pu être fait en raison de l'arrêt des travaux le 16 mars en raison de la pandémie de COVID19 ;

- En raison également de cette pandémie, nos collègues de l'IFM-GEOMAR n'étaient pas sûrs de pouvoir remplacer le mouillage ADCP à 23°W et nous avons donc aussi programmé 18h d'intervention pour cela ;

- Nous avons également programmé 24h de travaux à Ste Hélène, avant d'aller faire la radiale à 0°E.

Malheureusement, pour les raisons décrites dans le chapitre 3, rien ne s'est passé comme prévu...

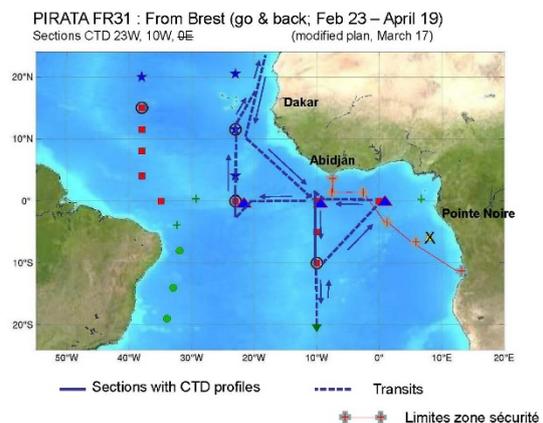
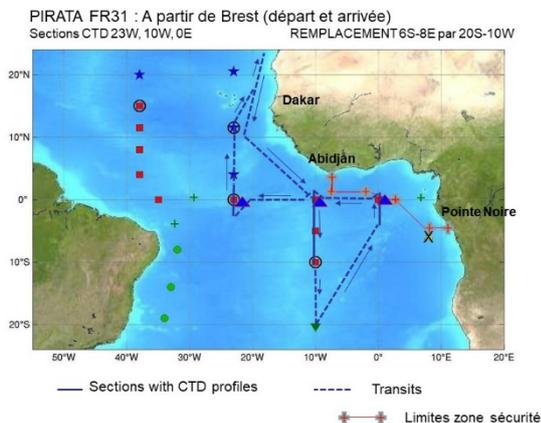
- Retour sur la bouée 10°S-10°W après avoir remplacé celle à 20°S, suite à un acte de vandalisme => annulation du passage et des opérations à Ste Hélène ;

- Extension de la zone de sécurité dans le Golfe de Guinée => annulation de la radiale à 0°E, déplacement de la bouée 0°-0° à 0°N-2°42'W (avec relevés bathymétriques préalables) et récupération prématurée du mouillage ADCP induisant une perte d'un an de mesures potentielles ;

- En contrepartie, nous avons pu faire la radiale 23°W entre 2°S et 4°N.

Plan prévu :

Plan effectué :



PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 12/62

5. Détail des opérations

5.1. Mouillages ATLAS-PIRATA

5.1.1. Position initiale des mouillages

Les positions des mouillages en fin de campagne PIRATA FR30.

Site	Position	Sonde	Latitude	Longitude
Jazz	0°-23°W	3949	00°00,229 N	023°00'139 W
Gavotte	10°S-10°W	3850	09°53,770 S	009°58,890 W
Valse	6°S-10°W	3555	06°01,924 S	010°00,132 W
Java	0°-10°W	5206	00°01,180 N	009°51,380 W
Soul	0°-0°	4934	00°00,780 N	000°00,770 W
Fado	20°S-10°W	3877	19°56,130 S	009°58,080 W

Les positions GPS des bouées T-Flex peuvent être vérifiées avant l'arrivée sur site. La position des ATLAS peut l'être aussi, via graphique, sur le site du PMEL (accès aux données, lat/long).

RAPPEL : la bouée KIZOMBA (6°S-8°E) est suspendue.

5.1.2. Mouillage ATLAS 0N°-10°W

Arrivée vers la bouée le 9 mars 2021 vers 8h50.

Début des opérations à partir de 10h00, avec plusieurs passages de pêche assez fructueux.

Capteur CO₂ :

Le mouillage 6S-10W est équipé d'un capteur de mesure de la pression partielle de CO₂ dans l'eau de mer, fabriqué par NKE.

RELEVAGE :

Conditions météo excellentes. Vent de 12nds du 186°, houle longue et faible inférieure à 1m; courant de surface fort de 1,5nd au 250 (selon ADCP 150kHz), et fort SCE en subsurface, supérieur à 1,5nds à 50m, SCE entre 30m et 180m environ (ADCP 150kHz). Dérive moyenne estimée de 1nd au 240°. Tair : 27,3°C ; Tmer : 28,5°C ; Humidité : 79,5%. SSS de 35,140

L'interrogation puis le largage plus aisé que les années précédentes ; la dalle est mise à l'eau par la course hydro, lestée de 3 manilles, la bouée devant nous.

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	00°00,5' N 009°52' W	08h50	Pêche (plusieurs tours)
Mise à l'eau du zodiac :	00°00'N 009°52,410 W	09h55	
Récupération des capteurs:	00°00,05'N 009°52,440 W	10h04	

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 13/62

Déclenchement largueur :	00°00,39'N 009°52,451 W	10h38	
Bouée crochée (début virage) :	00°00,318'N 009°52,279 W	10h47	
Bouée sur le pont :	00°00,278'N 009°52,737 W	11h06	Cap vers Ouest pour laisser cable dans l'axe (SCE)
Début virage câble rouge :	00°00,171'N 009°53,747 W	12h03	
Fin virage câble rouge et début virage câble nylon:	00°00,770'N 009°54,585 W	12h45	
Fin virage câble nylon :	00°01,289'N 009°56,912 W	14h07	
Largueur sur le pont :	IDEM		

Durée totale : 5h20 (4h15 sans la pêche)

Treuil à vitesse rapide quand possible (câble nylon).

Suite à la récupération, enroulement du nouveau câble rouge et positionnement des (nombreux) capteurs avant le déploiement. A NOTER : ajout d'un fluorimètre à 55m, acquis par l'IRD/LEGOS en 2020 pour PIRATA (sur budget reliquat LEGOS).

DEPLOIEMENT :

Notes préalables:

Point cible (PC): 00°N 01,000 / 009°W 52,000 ; Longueur mouillage environ 2,8nm (5200m). Mise à l'eau de la bouée au moins à 2,8nm (en fonction des courants). Assurer le suivi de la position (avec le radar) et de dérive de la bouée pendant le déploiement. Faire le Plouf au moins à 1000m (1/5) ou à 1300m (soit 1/4) du PC. Mieux vaut, pour la bathy et éviter que le mouillage lévite, un peu plus vers l'ouest du PC que vers l'Est...

Vent de 10nds du 185°, houle faible < 1m; courant de surface de 1,5nd vers l'WSW, et fort SCE en subsurface (EUC : >1,5nds à 50m, vers l'Est de 30 à 180m). Dérive moyenne estimée de 1nd au 230°. Tair : 27,5°C ; Tmer : 28,96°C ; Humidité : 76,3%. SSS=35,177.

Avant le déploiement, décision de faire la MAL à 3nm du PC, et de faire le Plouf à 0,7nm (règle ¼, 1300m). Vu les conditions idéales (malgré courant de surface assez fort), il semblait inutile de prendre plus de marge. Cap moyen au 125.

Bathymétrie lors du passage sur le PC de 5201m (5169 au sondeur).

Position du mouillage ADCP OK (plus au SW) donc ne gênera pas les opérations.

Pendant le déploiement, vitesse un peu rapide lors du 2nd câble acier et du nylon (jusqu'à 3 nds...). Du coup, arrivée un peu trop tôt sur le Plouf, et aussi un pb de chaîne à changer au niveau du largueur, faisant perdre 10mn ; du fait, on dépasse le PC. Mais bon, 230m seulement, et pas de problème au niveau de la bathymétrie.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 14/62

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	00°03,094 N 009°54,094 W	16h35	A 3nm du PC, cap 150, Vf=0,7nd, Vs=1,3
Début filage câble rouge :	00°03,066 N 009°54,075 W	16h38	Vf=0,8, cap 145
Fin filage câble rouge et début filage câble nylon :	00°02,582 N 009°53,555 W	17h10	Vf=1,9nd, Vs=2,3, cap 133 Treuil vitesse rapide
Fin filage câble nylon:	00°00,811 N 009°51,807 W	18h18	A 800m du Plouf
Mise à l'eau du largueur :			Pb chaine pour largueur ; changement. Un peu de retard et on dépasse le PC de 230m
Mise à l'eau du lest :	00°00,352 N 009°51,474 W	18h48	
Position de la bouée stabilisée:	00°00,832 N 009°51,643 W	21h32	

2h15 d'opération, 5h au total. Problème d'interrogation des capteurs pendant le Fly-bye (buffers... on revient sur zone plus tard). On quitte la zone à 22h30 (après déploiement SVP et Argo).

Flash mis. Utile lors du Fly-Bye.

Durée totale des opérations sur site : 13h40.

Position finale à revoir d'ici 3 semaines...

Le capteur CO₂ installé est le SN n°5 de NKE. Les données de ce capteur, qui fonctionnait parfaitement sur le pont avant la mise à l'eau, ne sont plus transmises pendant et après le déploiement ! Voir chapitre dédié...

Retour sur la bouée le vendredi 26 mars :

Position de la bouée : 00°00,459 N / 009°50,595 W

Intervention pour réinitialiser le système CO₂ (de 8h15 à 8h50).

Sans succès ; par contre, confirmation que le capteur transmet des données. Donc a priori il s'agit d'un problème du boîtier électronique et de transmission Argos. Restant sur place près de 3 jours (remplacement mouillage ADCP, point fixe de 48h, station profonde...), on envisage de changer le boîtier et d'y retourner plus tard.

Retour sur la bouée le samedi 27 mars :

Intervention pour changer le boîtier ; entre 11h et 12h. Changement antenne, connectique, boîtier, tests, réinitialisation etc... et le système ne fonctionne toujours pas ! (voir chapitre dédié au CO₂ ; finalement il a marché et transmis des données à partir du 4 avril...).

5.1.3. Mouillage TFLEX 6°S-10°W

Vendredi 12 mars 2021.

Arrivée tôt le matin sur site; nous commençons par faire le profil CTD 2000m (de 4h30 à 6h) et on attend le jour pour les tours de pêche.

Capteur CO₂ CARIOCA

Ce mouillage 6S-10W est équipé d'un capteur de mesure de la pression partielle de CO₂ dans l'eau de mer, fabriqué par NKE.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 15/62

RELEVAGE :

Conditions météo ; assez bonnes ; Vent : 18kn 134° ; Houle : environ 1,8m
Courant surface/subsurface (via ADCP 150kHz) 0,5nd au SW; Dérive : 0,7kn 290°
Tair : 26,7°C ; Tmer : 27,466°C ; Hum : 73,3% ; SSS : 36,332

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	06°02,100 S 010°00,900 W	04h20	Pêche (6, le dernier pour aplatis la mer lors de la MAL du zodiac ; 1 gros thazard et thons).
Mise à l'eau du zodiac :	06°02,282 S 010°00,250 W	08h21	
Récupération des capteurs:	06°02,065 S 010°00,366 W	08h35	
Déclenchement largueur :	06°01,975 S 010°00,333 W	08h52	
Bouée crochée (début virage) :	06°02,100 S 010°00,235 W	09h04	
Bouée sur le pont :	06°02,128 S 010°00,039 W	09h21	Fixée à tribord vers 09h36
Début virage câble rouge :	06°02,473 S 009°59,755 W	09h45	Cap 137° Vf 1nd
Fin virage câble rouge :	06°03,435 S 009°59,157 W	11h08	file de pêche/palangres autour du câble.... De 400 à 1000m.
Début virage câble nylon :	Idem	Idem	Cap 307 Vf 2,2 ; treuil grande vitesse
Fin virage câble nylon :	06°03,570S 009°58,830 W	11h36	Cap 302 Vf 2,6
Largueur sur le pont :	Idem	Idem	

Durée totale : 3h15 ; virage seul : 2h30 (un peu de perte de temps à cause de la ligne de pêche enroulée autour du câble nylon...).

Après la récupération, le bord enroule le câble rouge pour le mouillage et les capteurs sont installés le long du câble (mis en place jusqu'au capteur situé à 60m de profondeur).

Le point de mise à l'eau (MAL) est défini ainsi que le point de largage du lest (Plouf).

DEPLOIEMENT :

Point Cible (6°02,000S, 10°00,000W). Longueur du mouillage : 3550m soit 1,9nm. Durée filage d'environ 2h00 (max a priori)+ temps pour mise en place largueur et lest.

On vise à larguer le lest vers 0,4nm (744m du Point Cible ; T-Flex, lest 3 tonnes, règle 1/5^{ème}).

Au vu des conditions, on part avec un peu de marge de 2,7nm à l'WNW du Point Cible (cap 146° visé).

Conditions météo : moyennes : Vent : 17kn 151° ; Houle : 1,5-1,8m

Courant surface et subsurface: 0,25kn 270° ;

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 16/62

Dérive : 0,6kn 273°

Tair : 27°C

Tmer : 27,598°C

Hum : 71,9%

SSS : 36,340

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	05°59,753 S 010°01,442 W	13H16	Cap 138° Vf 1,5kn ; Vs 1,7kn A 2,7nm du PC
Début filage câble rouge :	05°59,784 S 010°01,424 W	13h18	Vf 1,5-> 2kn après 700m
Fin filage câble rouge :	06°00,207 S 010°01,148 W	13h42	
Début filage câble nylon :	06°00,268 S 010°01,109 W	13h45	Vitesse treuil grande
Fin filage câble nylon:	06°01,596 S 010°01,235 W	14h23	Cap 146° Vf 2,7kn
Mise à l'eau du largueur :	06°01,843 S 010°00,099 W	14h36	Vf 0,8kn
Mise à l'eau du lest :	06°02,223 S 009°59,841 W	14h55	Largué un peu plus tôt ; à 500m du PC.
Position de la bouée stabilisée:	06°01,688 S 010°00,412 W	16h22	Radar et à proximité

Durée totale : 3h06 ; filage seul : 1h05 (record de 2019 battu...).

Mouillage tendu lors du Plouf.

Capteur CO2 déployé sur la bouée. SN n°4.

5.1.4 Mouillage T-FLEX 10°S-10°W

14 mars 2021. Arrivée sur zone vers 3h50.

CTD profonde (3790m ; fond-50m) de 4h à 6h35. Puis attente du jour pour la pêche.

Plusieurs tours de pêche (que du thon, mais plusieurs gros....).

RELEVAGE :

Conditions météo : bonnes ; Vent : 13kn, 140° ; Houle : ~1m, longue

Courant surface : 0,2kn 135° ? (via ADCP 150) ; Subsurface : idem ; Dérive : 0,2kn 150°

Tair : 26,6°C ; Tmer : 26,607 ; Hum : 72% ; SSS= 36,471

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	09°54,437 S 009°59,046 W	08h37	
Mise à l'eau du zodiac :	09°54,483 S 009°59,008 W	08h40	
Récupération des capteurs:	09°54,406 S 009°59,044 W	08h52	Une frégate en vol.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 17/62

Déclenchement largueur :	09°54,392 S 009°58,957 W	09h08	
Bouée crochée (début virage) :	09°54,480 S 009°58,941 W	09h14	
Bouée sur le pont :	09°54,593 S 009°58,868 W	09h28	Cap 240, Vf 0,5; bouée fixée sur Tb à 09h43
Début virage câble rouge :	09°54,809 S 009°58,755 W	09h50	Cap 140 Vf 0,8
Fin virage câble rouge :	09°55,304 S 009°58,325 W	10h37	Cap 138, Vf 0,8
Début virage câble nylon :	09°55,349 S 009°58,293 W	10h41	
Fin virage câble nylon :	09°55,565 S 009°57,67 W	11h14	
Largueur sur le pont :	Idem	11h16	

Note : capteurs et câble très chargés en anafes

Durée totale : 02h40 (ou 6h30 depuis arrivée sur zone); virage seul : 2h00 (record encore battu).

DEPLOIEMENT :

Point Cible : 9°54,600S, 9°58,800W.

Longueur mouillage : 3850m / 2,1nm (correction -2m/sondeur = 3848m).

Durée approximative des opérations de déploiement : 2h-2h30 pour le filage seul (jusqu'au largage du lest). Si 1nd/fond en moyenne => 2,5nm au total + marge => 2,7nm.

Plouf du lest (3 tonnes) à 650m du PC (plutôt 1/6 de la longueur totale ; 0,35nm-0,4nm).

Nous décidons d'une MAL à 2,77nm du PC, et Plouf à 730m du PC (0,4nm).

ATTENTION à la Bathymétrie : il vaut mieux larguer AVANT le PC que trop tard après. 1nm de marge autour du PC.

Conditions météo : bonnes ; Vent : 12kn 126° ; Houle : 1m

Courant surface : 0,2kn 270° ; Subsurface : idem ; Dérive : 0,3kn 220°

Tair : 26,2°C ; Tmer : 26,674 ; Hum : 74,8% ; SSS=36,458

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	09°52,478 S 010°00,710 W	12h46	Cap 130, Vf 1kn ; à 2,77nm du PC
Début filage câble rouge :	09°52,525 S 010°00,659 W	12h51	
Fin filage câble rouge :	09°52,968 S 010°00,268 W	13h17	Cap 135, Vf 2kn
Début filage câble nylon :	09°53,048 S 010°00,195 W	13h20	Treuil grande vitesse

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 18/62

Fin filage câble nylon:	09°54,164 S 009°59,205 W	13h58	
Mise à l'eau du largueur :	09°54,537 S 009°58,862 W	14h10	A 800m du Plouf ; Vf 2,2kn
Mise à l'eau du lest :	09°54,878 S 009°58,562 W	14h24	Fait à 650m après le PC (un peu plus vite que prévu).
Position de la bouée stabilisée:	09°54,340 S 009°59,036 W	15h18	Au radar à proximité.

Lors de la mise à l'eau du lest, mouillage bien tendu (distance bouée/navire via radar 2,10nm) et dans l'axe. Lors du passage sur le PC, sonde OK.

Durée totale : 1h40 (sans fly-by) Filage seul : 1h30 (encore un record)

Temps total après fly-by : 2h32 Temps total sur zone : 1h20

La vérification de la position est accessible au PMEL (<https://www.pmel.noaa.gov/tao/pirata/tflex/>)

NOTE : Le 16 mars au matin, réception d'un message du PMEL (Tara) informant qu'après avoir parfaitement fonctionné pendant 24h, la bouée transmet des données indéterminées depuis la veille à 14hTU... Il faudra donc y retourner (après la prochaine bouée FADO) et annuler les opérations prévues à Ste Hélène !... On demande au PMEL de tenter de ré-initialiser le tube de la bouée (Iridium) ; Tara répond qu'ils vont le faire et de veiller aux prochains envois des données (toutes les 6h). Dans la nuit (1h20) et le lendemain matin (7h20), données toujours indéterminées (1.E35), mais le PMEL ne nous a pas informé si la ré-initialisation avait pu être faite ou non. Le 17 matin, un message leur est envoyé pour savoir... Mais, avec le décalage horaire, la réponse sera faite (si réponse il y a) une fois que nous aurons fait demi-tour...

REPARATION ET REDEPLOIEMENT :

Retour sur zone après 20°S-10°W et arrivée le 19 mars.

Conditions météo : correctes

Vent : 16kn, 125°

Houle : 2m

Courant surface : 0,5nd, 245°

Subsurface : idem

Dérive : 0,5mn, 270°

Tair : 26,2 ; Tmer : 26,850 ; Hum : 74% ; SSS=36,514 ; Patm=1008,7

Retour sur la bouée après données aberrantes transmises 24h avec son re-déploiement.

Arrivée sur zone vers 17h15. Aucun écho radar...

Vandalisée, comme l'avait été celle à 0°N-23°W fin 2019... Sauf que là le tube et la batterie ont été laissés. Du jamais vu, 24h après un déploiement... Un officier (Ludo) dit qu'après son déploiement et en repartant le dimanche précédent, un palangrier asiatique était sur zone (sans AIS) et avec plusieurs DCP (avec AIS) ! Cela ne peut être que cela. Des gens sans scrupule, souhaitant garder le lieu pour eux... On vire la bouée à bord, le navire est en positionnement dynamique et ne bouge pas pendant toute l'opération : changement du tube et de la batterie, remise en place d'un tripode équipé de nouveaux capteurs etc. (matériel en spare) ! donc il faut maintenant espérer que la bouée 23W (aussi TFLEX) soit en bon état et ne pose pas de pb, car nous n'aurons plus de spare...

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 19/62

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	09°54,435 S 009°58,933 W	17h30	Tripode manquant.
Mise à l'eau du zodiac :	09°54,460 S 009°59,051 W	17h44	Fixation de manilles sur les pattes ; bout pour vérine.
Bouée crochée :	09°54,542 S 009°58,884 W	18h01	
Bouée sur le pont :	09°54,544 S 009°58,882 W	18h16	Positionnement dynamique pendant toute l'opération.
Remise à l'eau de la bouée :	09°54,541 S 009°58,880 W	19h20	Vérification capteurs et départ à 19h42

Départ avec un petit doute sur le capteur de conductivité de surface... Mais il faut un peu de temps pour qu'il se réactive (pompe). De fait, il re-fonctionne peu de temps après le départ.

5.1.5 Mouillage ATLAS/T-FLEX 20°S-10°W

RELEVAGE :

Voir rapport 2020 pour détails historiques, sur la recherche bathymétrique et le plan du mouillage.

Arrivée sur zone le 17 mars, vers 3h40. CTD profonde de 04h00 à 06h30 (3878m).

1^{er} relevage. 1^{ere} pêche (nulle : aucun thon, 1 seul beau coryphène).

Conditions météo : bonnes. Vent : 10kn du 85-100°. Houle : 1m. Courant surface : 0,5kn au 270°.

Dérive estimée : 0,5kn 255°

Tair : 23,5°C ; Tmer : 24,929°C ; Hum : 65% ; SSS : 36,584

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	19°56,094 S 019°58,344 W	07h32	
Mise à l'eau du zodiac :	19°56,006 S 019°58,094 W	07h49	
Récupération des capteurs:	19°55,990 S 019°58,092 W	07h55	
Déclenchement largueur :	19°55,984 S 019°58,028 W	08h11	
Bouée crochée (début virage) :	19°56,101 S 019°57,945 W	08h21	Cap 80°, Vf 2nds
Bouée sur le pont :	19°56,093 S 019°57,697 W	08h39	Cap 110°, Vf 0,4nds
Début virage câble rouge :	19°56,163 S 019°57,510 W	08h59	Cap 100°, Vf 0,6nds
Fin virage câble rouge :	19°56,347 S 019°57,180 W	09h28	

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 20/62

Début virage câble nylon :	19°56,376 S 019°57,139 W	09h32	Treuil mis à grande vitesse
Fin virage câble nylon :	19°56,605 S 019°56,634 W	10h09	
Largueur sur le pont :	Idem	Idem	

Note : capteurs et câble avec très peu d'anatifes. Zone pauvre (comme en poissons...).

Durée totale : 2h40 ; virage seul : 1h50.

DEPLOIEMENT :

PC : 19°56'S / 009°58'W

Bathymétrie : 3878m (- 1m correction Carter => 3877m).

Longueur mouillage 3877m soit 2,1nm.

MAL à 2,5nm du PC, PLOUF à 0,5 du PC (ATLAS donc lest de 2 tonnes, règle du ¼ de la longueur), et cap face au vent pendant le déploiement. On reprend le cap fait pendant la récupération (100°).

Conditions météo : bonnes.

Vent de 10kn du 105° Houle : 1m.

Courant surface : 0,5kn 270° et de subsurface : idem (pas de SCE....).

Dérive estimée : 0,3kn 295°

Tair : 23,9°C ; Tmer : 25,08°C ; Hum : 65% ; SSS : 36,574

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	19°55,580 S 010°00,707 W	12:17	Cap 100°, Vf 1,3kn
Début filage câble rouge :	19°55,594 S 010°00,793 W	12:23	
Fin filage câble rouge :	19°55,706 S 009°59,901 W	12:50	Cap 100°, Vf 2kn
Début filage câble nylon :	19°55,718 S 009°59,836 W	12:53	treuil grande vitesse
Fin filage câble nylon:	19°55,948 S 009°58,366 W	13:28	Au niveau du P.C.
Mise à l'eau du largueur :	19°56,001 S 009°58,026 W	13:36	Cap 100°, Vf 1,8kn
Mise à l'eau du lest :	19°56,086 S 009°57,490 W	13:54	A 25m avant le Plouf prévu.
Position de la bouée stabilisée:	19°56,033 S 009°58,027 W	15h05	Radar et à proximité

Durée totale : 2h50 (filage seul 1h30)...

Petit doute lors du fly-by sur les valeurs transmises par l'anémomètre, en comparaison avec celles du bord, mais cela semble OK au final (pas les mêmes hauteurs de mesure et correction / vitesse et direction du navire parfois douteuse...).

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 21/62

5.1.5 Mouillage ATLAS 0°N-0°E

NOTE PREALABLE :

Suite à l'extension de la zone de sécurité « risques moyens » par la Flotte (de 200nm au-delà de la nouvelle de sécurité définie par la Marine), conséquence de deux actes de piraterie au Sud du Bénin à 200nm des côtes, la bouée est désormais incluse dans la zone de sécurité... (de même que le mouillage ADCP) ! Après argumentation, nous avons eu l'autorisation « exceptionnelle » de nous rendre sur zone pour récupérer le mouillage (ainsi que le mouillage ADCP après réflexion rapide, risquant de ne pas pouvoir le remplacer en 2022 si la zone de sécurité est maintenue).

Du coup, suppression de la radiale 0°E et route directe depuis 10°S-10°W sur zone.

La bouée sera redéployée plus à l'Ouest (en accord avec le PIRATA SSG)...

Sur zone le 23 mars 2021.

RELEVAGE :

Arrivée sur zone à 6h TU.

On procède au profil CTD 500m (6h15-7h15).

Gros grain depuis 5h; on recherche la bouée après la CTD mais une petite erreur de saisie à la passerelle nous faisait chercher à 0°01S au lieu de 0°01N... du coup la CTD a été faite à 0°01S.

On est sur place à 7h45 en vue de la bouée.

Le navire militaire Dixmude, informé par la Flotte, arrive à côté de nous et reste de 8h00 à 9h10, pendant qu'on pêche autour de la bouée... Les conditions météo sont mauvaises, et cela permet aussi d'attendre une accalmie...

Bonne pêche : 3 coryphènes, des thons, des thazards, thons banane...

Météo mauvaise. Vent de 30kn du 85°. Houle supérieure à 2m. Délicat pour la mise à l'eau du zodiac... Le vent tourne (de 66-80° à 170°) en mollissant au cours de la matinée...

Courant de surface ADCP (DVL) 0,4nd au Nord, et fort SCE en subsurface (2kn vers 50m, SCE entre 20 et 150m).

Dérive moyenne de 0,4nd au 320°.

Tair : 24,8°C ; Tmer : 29,235°C ; Humidité : 83,1%, SSS=34,498, Patm=1012mbar.

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	00°00,738 N 000°00,783 E	7h45	Grain. Vent 25kn 66°.
Mise à l'eau du zodiac :	00°00,860 N 000°00,842 E	9h24	
Récupération des capteurs:	00°00,945 N 000°00,847 E	9h29	
Déclenchement largueur :	00°00,975 N 000°00,866 E	9h44	Plus rapide que d'habitude... surprenant vu le SCE, prof...
Bouée crochée (début virage) :	00°00,671 N 000°00,858 E	9h53	
Bouée sur le pont :	00°00,692 N 000°01,247 E	10h20	Cap 96, Vf 0,5 ; vent 22kn.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 22/62

Début virage câble rouge :	00°00,673 N 000°01,490 E	10h42	Cap 120, Vf 0,5 ; vent 19kn.
Fin virage câble rouge :	00°00,610 N 000°01,057 E	11h15	Cap 115, Vf 0,5 ; vent 16kn.
Début virage câble nylon :	idem		
Fin virage câble nylon :	00°00,242 N 000°01,057 E	12h13	
Largueur sur le pont :	Idem		

Note : Durée totale récupération : 2h50. Virage seul : 2h20.
Durée totale incluant le profil CTD : 6h15

DEPLOIEMENT :

Mercredi 24 mars 2021.

Relevé bathymétrique avec l'EM304 à partir de 6h45 (2°40'W). Tout est nominal et dépasse les espérances des électroniciens en terme de distance de fauchée de 7km (soit plus que théorique) avec une profondeur d'environ 5100m, jamais testée avec l'EM304 du bord. Fond quasiment plat, permettant de limiter le nombre et la longueur des passages. Nous allons jusqu'à 2°46'W, puis 2 petites radiales entre 0°01'N et 0°01'S à 2°44'W et 2°42'W, permettant d'avoir une bathymétrie très précise.

Aussi, ayant su qu'il y avait un sondeur permettant de déterminer la nature du fond (sédiments ou roche dure), quelques minutes de sondage sont effectuées. Apparemment, plusieurs couches sédimentaires successives. Les unités étant en temps et non pas en distance, difficile d'en déterminer les épaisseurs... L'idée est de refaire des mesures pendant le Fly-By afin de voir si l'on peut visualiser le lest !

A noter que l'EM304 est utilisé avec une vitesse du son calculée à partir du dernier tir XBT, donc correcte. Ainsi, pas de correction (type Carter) nécessaire. De fait, le sondeur du bord fournit une profondeur de 5072m, soit 38m de différence.

Le Point Cible est déterminé à 00°00'00 N / 02°42'00 W, profondeur 5110m (soit 2,75nm).

NOTE PREALABLE :

Aussitôt après la détermination du Point Cible, une longueur de nylon est découpée, une épissure faite, et le câble acier est enroulé autour du treuil avant de préparer le mouillage : jonction et installations des premiers capteurs. 2 capteurs (surface et 20m) ne fonctionnent pas (après tests OK).

Point cible (PC): 00°N 00,000 / 002°E 42,000 ; Longueur mouillage 5110m soit environ 2,75nm. Pour la MAL, prévoir assez large (présence du SCE) sachant qu'on peut filer à vitesse rapide le nylon (plus de 2kn) et on devra larguer le lest vers 0,7nm au-delà du PC (1/4 longueur mouillage, ATLAS lest 2T)). Cap suggéré 140°.

Météo : Bonne.

Vent de 9nds du 230°, houle faible longue < 1m ;

Courant de surface de 0,5nd au 0° (DVL), En subsurface : SCE 1,5kn vers 40-60m au 90, SCE de 20 à 200m. Dérive moyenne de 0,3nd au 12°.

Tair : 27,9°C ; Tmer : 29,239°C ; Humidité : 73,4%. SSS=34,313. Patm= 1008,9 mbar.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 23/62

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	00°02,646 N 002°44,204 W	14h45	A 3,4nm du PC. Cap 160 Vf 1,8kn
Début filage câble rouge :	00°02,512 N 002°44,123 W	14h49	Cap 140 Vf 2,1kn
Fin filage câble rouge :	00°01,783 N 002°43,517 W	15h15	Cap 143 Vf 2,9kn
Début filage câble nylon :	00°01,670 N 002°43,432 W	15h18	Treuil grande vitesse; Vf>2,5nd (*)
Fin filage câble nylon:	00°00,260 S 002°41,767 W	16h07	Cap 140, Vf 1,2kn (300m après le PC)
Mise à l'eau du largueur :	00°00,398 S 002°41,643 W	16h16	A 300m du Plouf prévu. Vf = 1,1nd
Mise à l'eau du lest :	00°00,534 S 002°41,544 W	16h25	A 3m du Plouf prévu...
Position de la bouée stabilisée:	00°00,048 S 002°41,446 W	19h00	Radar et proximité.

Sondeur au passage sur le PC : 5074m (=> +36m de correction Carter = 5110m).

(*) Vitesse rapide lors du filage nylon (jusqu'à 3,8nd noté à 15h55 alors qu'on est déjà à 1200m de Plouf, avec une ETA à 16h10... ligne de mouillage bien tendue –vérification distance navire/bouée avec le radar- demande à ralentir afin de ne pas trop dépasser le Plouf et le PC et on termine avec un Vf à 1,2nd)...

La position finale est très satisfaisante.

Durée filage : 1h40 ; durée totale (dont CTD 2000m faite avant fly-by) : 4h15

5.1.6 Mouillage T-FLEX 0°N-23°W

Note préalable :

Dernière position connue (prise sur le site PMEL/TFLEX la veille de l'arrivée):

2021-03-31 00°00.6201 N / 022°59.5169 W

Arrivée le 1^{er} avril vers 8h-8h20 sur zone... 3 navires de pêche brésiliens autour ! (pas accrochés à la bouée comme en 2019, mais il y a un bout fixé sur la bouée pour s'y amarrer...).

Discussion (ils ne comprennent pas l'anglais, ou très peu !) faite par le lieutenant (Ludovic) et Jacques (en portugais). Ils comprennent progressivement et s'éloignent. AUCUN dégât sur la bouée a priori. Après récupération, on constate des traces de peinture rouge sur le tripode supérieur et le socle de fixation du capteur de Radiation abîmé....

RELEVAGE :

Arrivée sur le site de la bouée le 01/04/2021 vers 08h00 TU.

Conditions météo : bonnes ; Vent : 8kn 110° ; Houle : 0,5m.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 24/62

Courant surface : DVL => 0,5kn, 225° ;
Courant Subsurface : EUC à partir de 10-15m jusqu'à 200m, 2kn à 60m ; Dérive : 0,4kn 300°.
Tair : 27,2°C Tmer : 28,74°C ; Hum : 81% SSS : 35,555 ; Patm=1007,3 mbar

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :		8h30	Voir note préalable. Pêche nulle !
Mise à l'eau du zodiac :	00°00,066 N 022°59,446 W	9h07	
Récupération des capteurs:	00°00,105 N 022°59,481 W	9h12	
Déclenchement largueur :	00°00,025 N 022°59,311 W	9h25	Pêcheurs éloignés à 3nm à l'W.
Bouée crochée (début virage) :	00°00,050 S 022°59,130 W	9h33	
Bouée sur le pont :	00°00,056 S 022°58,956 W	9h45	Plusieurs morceaux de bouts.
Début virage câble rouge :	00°00,043 S 022°58,904 W	10h00	Grain ; Vent jusqu'à 25kn ; 20mn.
Fin virage câble rouge :	00°00,098 S 022°58,257 W	10h53	Plusieurs morceaux de lignes de pêche.
Début virage câble nylon :	00°00,098 S 022°58,217 W	10h57	Vf=0,8kn ; Cap 95°. A 11h02 * Pb enrouleur...
Fin virage câble nylon :	00°00,858 S 022°57,783 W	13h30	Via enrouleur pélagique, plus lent. Changement cap vers la fin.
Largueur sur le pont :	Idem	idem	

*) Panne enrouleur grand fond après 200m nylon viré. On refile le nylon tout doucement pour transfert sur le 2nd enrouleur pélagique. L'opération dure de 11h02 à 12h26...
Durée totale : 5h00 ; virage seul : 4h00

Avant le déploiement :

Le câble rouge neuf (700+300m) est enroulé, du coup sur l'enrouleur pélagique, avant de faire la connexion et d'installer les capteurs le long du câble.

RAPPELS :

Le point cible (PC) est le point théorique : 0°00'N-23°00'W.

Longueur du mouillage : 3950m = environ 2,1 miles.

T-FLEX avec 3 tonnes de lest => larguer plus court que lorsque 2T ; 1/6 longueur du mouillage, soit 0,35nm...

A priori, en estimant un temps de 2h30 pour le déploiement, à vitesse moyenne 1nd=> 2,5nm parcourus.
Longueur mouillage + distance de dépassement du PLOUF / PC = 2,1+0,35 = 2,45nm.

Au vu des conditions (vent d'est dominant et courant de surface vers l'ouest-sud-ouest), on prend 3nm pour la MAL afin de prendre une marge de manœuvre et en partant avec un cap vers l'Est en raison du SCE et le Plouf à 0,35nm du PC.

Le vent a légèrement tourné, donc cap vers 85 au lieu de 90-100...

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 25/62

DEPLOIEMENT :

Conditions météo : bonnes ; Vent : 9kn 65-80° ; Houle : 0,5m
 Courant surface : 0,8kn, 270° ; Subsurface : 2kn à 60m ; EUC de 20m à 200m ;
 Dérive : 0,1kn, 110°
 Tair : 27,4°C Tmer : 29,004°C Hum : 829% SSS : 35,580 ; Patm=1006,7

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	00°00,463 S 023°03,361 W	14h57	730m avant la MAL à 3nm du PC.
Début filage câble rouge :	00°00,464 S 023°03,312 W	15h01	Vf=0,8kn, cap 81-90
Fin filage câble rouge :	00°00,323 S 023°02,274 W	15h37	Cap 82°
Début filage câble nylon :	Idem	Idem	Cap 82°, Vf 2,4kn
Fin filage câble nylon:	00°00,068 S 023°00,059 W	16h44	Cap 80° Vf 1,5kn Bouée à 1,7nm (radar)
Mise à l'eau du largueur :	00°00,019 S 022°59,875 W	16h52	Cap 80°, Vf 1,6kn à 370m du Plouf
Mise à l'eau du lest :	00°00,050 N 022°59,676 W	17h00	A 70m avant le Plouf prévu
Position de la bouée stabilisée:	00°00,130 S 023°00,292 W	18h20	Après CTD 500m, au radar

Durée totale : 3h20 (dont ctd) ; filage seul : 1h50
 Capteur T/C 60m « out »...

5.1.7 Capteurs Ocean Tracking Network

A la demande de Frederick G. Whoriskey (FWhoriskey@Dal.Ca; Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada ; contact technique, Joseph Pratt : Joseph.Pratt@Dal.Ca), nous déployons depuis 2014 des récepteurs acoustiques sur les mouillages PIRATA. Ces capteurs permettent de suivre les mouvements d'animaux marins ayant été marqués (tag) préalablement. Ces capteurs sont clampés sur la ligne de mouillage à une profondeur de 200 m.

OTN déployés en 2020 et récupérés pendant la campagne:

OTN S/N	Date	Mouillage	Profondeur
129965	09/03/2021	0°N-10°W	200 m
129966	23/03/2021	0°N-0°E	200 m
128555	17/03/2021	20°S-10°W	200 m
124988	14/03/2021	10°S-10°W	200 m
120547	12/03/2021	6°S-10°W	200 m
125020	01/04/2021	0°N-23°W	200 m

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 26/62

OTN déployés pendant la campagne:

OTN S/N	Date	Mouillage	Profondeur
135929	09/03/2021	0°N-10°W	200 m
135892	24/03/2021	0°N-0°E *	200 m
135909	17/03/2021	20°S-10°W	200 m
135930	14/03/2021	10°S-10°W	200 m
135901	12/03/2021	6°S-10°W	200 m
135910	01/04/2021	0°N-23°W	200 m

- Redéployé à 0°N-2°42'W
-

Rappel : Il faut être vigilant pour la ré-expédition des capteurs récupérés car contiennent des piles Lithium, et donc transportables dans des conditions de sécurité précises...

5.1.8 Capteurs Chipod

Suite à la collaboration établie en 2014 entre le PIRATA SSG et Jim Moum (moum@coas.oregonstate.edu; Oregon State University, Corvallis, USA), nous avons récupéré et remplacé les 10 capteurs de mesure haute fréquence de la température et des gradients verticaux de température déployés en 2019 sur 2 mouillages PIRATA, à 10°W/0°N et 23°W/0°N, qui étaient clampés sur la ligne du mouillage entre 21m et 81m profondeur.

Les capteurs étaient dans l'ensemble dans un bon état aux 2 mouillages.

Ces capteurs étaient les suivants :

CHIPOD S/N récupérés	CHIPODS S/N déployés	Déploiement	Mouillage	Profondeur
744	524	01/04/2021	0°N-23°W	21 m
745	1107	01/04/2021	0°N-23°W	35 m
746	1137	01/04/2021	0°N-23°W	50 m
747	1138	01/04/2021	0°N-23°W	65 m
748	1139	01/04/2021	0°N-23°W	81 m

CHIPOD S/N récupérés	CHIPODS S/N déployés	Déploiement	Mouillage	Profondeur
505	1104	09/03/2021	0°N-10°W	21 m
511	1124	09/03/2021	0°N-10°W	35 m
716	1126	09/03/2021	0°N-10°W	50 m
717	1128	09/03/2021	0°N-10°W	65 m
1121	1129	09/03/2021	0°N-10°W	81 m

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 27/62

5.2 Mouillages ADCP

5.2.1 Mouillage ADCP 0°N-0°E

Pour les raisons mentionnées dans le paragraphe dédié à la bouée PIRATA au même endroit (zone de sécurité étendue dans le Golfe de Guinée), il fallait récupérer aussi ce mouillage, remplacé en 2020 et prévu être de nouveau remplacé en 2022, ne sachant si nous pourrions y retourner en 2022... Cela implique que, ne pouvant le redéployer ailleurs pendant cette campagne (pas le matériel), nous allons perdre un an de données sur ce site...

Une fois la bouée ATLAS récupérée, nous avons donc relevé le mouillage ADCP dans l'après midi du 23 mars 2021.

La triangulation lors de PIRATA FR30 avait été faite sans problème avec la dalle du bord (cela n'avait pas marché avec la BUC) sur 3 points faits à environ 1nm du PC... La position après triangulation du mouillage en 2020 était proche du Point Cible : 0°00,177N-0°03,922'W. Une fois arrivé à proximité, nous avons testé la BUC et le système POSIDONIA du bord, qui a cette fois très bien fonctionné (position et profondeur des largeurs).

RELEVAGE

Date : 23 mars 2021.

Conditions météo médiocres. Courant de surface : 0,5nd au WNW (DVL). Courant de subsurface : 2kn à 40m (SCE >1kn de 30 à 90m).

Vent vrai : 15kn, 160° tournant au Sud; houle d'environ 2m. .

Appareils relevés :

S/N ADCP: 22545

S/N Balise Argos : 866

S/N Balise VHF : 444

S/N Balise Flash : 820

S/N Largeur 1 : 2139

S/N Largeur 2 : 964

S/N Capteur TP Seabird SBE39+ : 39-8952 (nouveau, mis en 2020 pour la 1ère fois).

Arrivés sur zone vers 13h20. Interrogation avec la BUC, positionnement, puis largage effectué !

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur zone	00°00,326 N 000°04357 W	13h20	.
Vérification réception ARGOS :	OK		
Positionnement POSIDONIA		13h34	OK.
Déclenchement largueur	00°00,068 N 000°03,706 W	13h38	On se met vers 250m au SE du mouillage.
Bouée en vue	00°00,003 S 000°03,713 W	13h41	1 ^{er} chapelet vu rapidement ; puis 2 nd chapelet à 13h55
Mise à l'eau du zodiac	00°00,034 S 000°03,687 W	13h47	

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 28/62

Mouillage croché (début virage)	00°00,164 S 000°03,823 W	14h06	Vent 16kn 185°
Flotteur ADCP sur le pont	00°00,105 S 000°03,799 W	14h21	Vent 13kn 185° cap 187, Vf 1,2kn
6 benthos à bord	00°00,309 S 000°03,901 W	14h32	Vent 13kn 190°
Virage câble acier	Idem peu après		
4 benthos à bord	00°00,598 S 000°04,258 W	14h47	Cap 215° Vf 1,9kn ; Vent 200°
Virage câble parafil	00°00,660 S 000°04,350 W	14h51	.
Virage 4 benthos	00°00,117 N 000°06,687 W	16h10	Vent 8kn 195°, Vf 2kn
Largueur à bord		idem	

Commentaires :

Suite aux recommandations rédigées en 2020, nous avons viré dès que les 2 premiers chapelets sont arrivés en surface. Cela a permis de ne pas prendre le risque de se prendre le dernier dans le navire, et de gagner du temps...

Durée virage 2h05. Durée total des opérations : 2h50.

Remarque déjà faite en les années précédentes: Contrairement à ce qui est suggéré parfois on n'attend pas la remontée en surface du 3^{ème} pack de boules (situé vers 4800m) avant de commencer la remontée de l'ensemble du mouillage et de crocher la boule ADCP. En effet, au vu de la durée de sa remontée (plus de ¾ d'heure) et le risque que le câble fasse des nœuds autour des packs de boules déjà en surface, le zodiac tire la ligne (dans la bonne direction, au vu de l'alignement des 2 premiers packs et donc sans passer au-dessus du câble !) et en commençant à récupérer la ligne du mouillage (donc croché avec la vérine) on évite justement des nœuds !

ADCP et récupération données :

Etat général de l'ADCP :	OK
Heure "stop ADCP" :	14 :31
Décalage heure ADCP :	+146s.
Dates des données enregistrées:	1 année complète

DEPLOIEMENT

Ce mouillage ne sera redéployé qu'en 2022 (comme initialement prévu), dans la zone où aura été déplacée la bouée SOUL pendant la campagne. Relevés bathymétriques effectués le 24 mars.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 29/62

5.2.2 Mouillage ADCP 0°N-10°W

Position après triangulation en 2019 : 00°00,0523 N - 009°53,848 W

RELEVAGE

Date : 26 mars 2021. Conditions météo idéales.

Courant de surface : 0,7nd au 90° (EST ! rare et... embêtant !);

Courant de subsurface (EUC fort ; 2nd 40-60m ; de 20 à 200m).

Dérive : 1nd, 140° ; Vent vrai : 8nd, 190°. Très faible houle.

S/N ADCP: 24629 (QM 150)

S/N Balise Argos :782 (dec 152254)

S/N Flash : 683

S/N Largueur 1: AR 861 / SN 2550

S/N Largueur 2: RT 861 . SN 1095

S/N VHF : 373

Arrivés sur zone vers 9h40 (intervention sur capteur CO2 bouée ATLAS auparavant) ;

On utilise le système POSIDONIA avec la BUC du bord:

Positionnement et réponse largueur impeccables : 00°00,017 S - 009°53,909 W (donc très proche du point estimé en 2019 après triangulation).

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur zone :	00°00,001 S 009°53,852 W	9h40	
Positionnement via POSIDONIA :	00°00,017 S 009°53,909 W	9h50	Système désormais opérationnel et au top !
Déclenchement largueur :	00°00,068 S 009°54,028 W	9h53	
Flotteur ADCP à vue :	00°00,087 S 009°54,032 W	9h55	+ boules 750m à 10h25 (voir note). *
Mise à l'eau du zodiac : *	idem	idem	
Bouée crochée (début virage) :	00°00,202 S 009°53,420 W	10h30	
Flotteur / ADCP sur le pont :	00°00,292 S 009°53,578 W	10h45	Vsurf=1,2kn : Vf=0,4kn : cap 270° contre le courant.
8 flotteurs Benthos à bord :	00°00,294 S 009°53,661 W	10h54	
Début virage câble acier:		10h57	
5 flotteurs Benthos à bord :	00°00,296 S 009°53,966 W	11h23	Voir note **
Début virage câble parafil :	00°00,300 S 009°54,038 W	11h29	
4 flotteurs Benthos à bord :	00°00,304 S 009°54,795 W	12h27	
Largueur sur le pont :	idem	idem	

Durée totale : 2h50 ; virage mouillage seul : 2h00.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 30/62

* : Contrairement à ce qui est suggéré parfois (voir rapports 2017 par ex...) il ne faut pas attendre la remontée en surface du 3^{ème} pack de boules (situé vers 4800m) avant de commencer la remontée de l'ensemble du mouillage et de crocher la boule ADCP. En effet, au vu de la durée de sa remontée (plus de ¾ d'heure) et le risque que le câble fasse des nœuds autour des packs de boules déjà en surface, le zodiac tire la ligne (dans la bonne direction, au vu de l'alignement des 2 premiers packs et donc sans passer au-dessus du câble !) et en commençant à récupérer la ligne du mouillage ! Manœuvre parfaite (avec des conditions météo idéales).

MAIS AUSSI ici, nous avons attendu près de 30mn l'apparition du 2nd chapelet de Nautilus (ou Benthos), ne sachant pas où il allait arriver, et nous n'aurions pas dû !!! Etant situé à 750m sous le 1^{er} (ce qui n'est pas le cas du mouillage à 0-0, sur lequel il n'y a que 400m, donc il faut attendre le 2nd chapelet) il est donc préférable de crocher dès le début...

En effet, nous constatons la présence d'un gros nœud du câble acier au-dessus du 2nd chapelet (encore du jamais vu !), qui n'a pu se former que lors de sa lente remontée ! Si nous avions croché tout de suite, nous aurions tendu le câble et cela ne serait pas arrivé !

⇒ **EN 2023, CROCHER la bouée ADCP dès son apparition en surface pour ce mouillage !**

ADCP et récupération données :

Etat général de l'ADCP :	OK
Heure "stop ADCP" :	11h31
Décalage heure ADCP :	- (moins) 148 secondes
Dates des données enregistrées:	SEULEMENT 3 MOIS... PB piles !!!

Gros problème avec les piles... A analyser pour comprendre... Piles neuves !

DEPLOIEMENT

Quelques rappels :

Bathymétrie : 5201m

Longueur du mouillage : ~4900m (2,6 nm ; ADCP placé à 300m de profondeur).

Partir face au courant de surface et au vent, à une distance équivalente de 3nm, et un **Plouf assez près du Point Cible** (contrairement aux bouées météo-océano ATLAS ou T-Flex, pas beaucoup de traînée, et la position finale doit être à 200m environ du Plouf).

La bathymétrie est claire aux alentours (vers Est).

Sécurité => partir à au moins 3nm du PC car prise en compte de 2h30 environ pour déploiement, 1nd/fond minimum en moyenne.

Faire un test de dérive => Cap à définir, en fonction du courant de surface et du vent (si faible, le courant peut dominer).

Bien vérifier la bathymétrie au niveau du PC...

L'enroulement préalable du câble parafil soit être parfait. Si on perd de la vitesse (par ex si on doit dérouler du câble pour décoincer un blocage du parafil) le poids du câble immergé peut faire subir l'influence du Sous Courant et être dévié vers l'Est, induisant un changement de cap !

Le mouillage doit être suffisamment tendu avant la mise à l'eau du lest !

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 31/62

Point Cible : 00°00,00N – 009°54,00 W (soit ~4nm au Sud-Ouest de la bouée ATLAS)

Date : 26 mars 2021.

Courant de surface : : 0,7nd au 90° (EST ! rare et... embêtant !);

Courant de subsurface (EUC fort ; 2nd 40-60m ; de 20 à 200m).

Vent vrai : Très faible : 6nd, 186°.

S/N ADCP: 15258
S/N Balise Argos : 631
S/N VHF : 374
S/N Flash : 351
S/N Largueur 1: 2416
S/N Largueur 2: 1032

Préparation ADCP :

Voltage piles :	
Configuration ADCP :	
Setup ADCP :	
Ecoute Ping ADCP :	OK

Opérations	Position	Heure	Remarque
Vérification réception ARGOS :			Non...
Mise à l'eau flotteur ADCP	00°00,110 N 009°57,975 W	13h14	Vf 1,9kn ; Cap 90° ; à 4nm du PC
Mise à l'eau 8 benthos		13h16	
Filage câble acier	Idem	Idem	Cap 90 Vf 2,5nd ; Vsurf 1,8kn
Mise à l'eau 5 benthos	00°00,078 N 009°57,214 W	13h29	Cap 90 Vf 2,8nd
Début Filage câble parafil	00°00,078 N 009°57,106 W	13h32	Vf 3,3kn ; Vsurf 2,4kn
Fin Filage câble parafil	00°00,047 N 009°53,937 W	14h25	Vf 2,5 cap 90, ETA à 14h27..
Mise à l'eau 4 benthos + largueur	00°00,009 S 009°53,486 W	14h38	680m après PC ; Vf 1,5kn
Mise à l'eau du lest	00°00,013 S 009°53,293 W	14h46	1007m après PC ; ADCP à 2,5nm => OK tendu.
Position de la bouée Avec système POSIDONIA	00°00,027 S 009°53,416 W	15h27	largueur à 5070m

* : Le courant porte vers l'Est, assez important, dès la surface.... Situation rare, et vent très faible. On choisit quand même l'option habituelle de partir de l'Ouest du PC (si on part vers l'Ouest contre le courant, le câble risque d'être beaucoup trop tendu, avec risques pour l'accastillage etc. et non manœuvrable en cas de pb ou de changement du vent). Pour éviter que la ligne soit détendue, on prendra une grande marge et on prendra de la vitesse. Temps calme, et on peut suivre à distance l'ADCP est avec le radar. On craint quand même de devoir dépasser le point prévu pour le Plouf (normalement à 100-200m du PC)!

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 32/62

On part à 4nm du PC, plein Ouest ; (cap 90°). Parfois vitesse supérieure à 3kn pour maintenir la ligne tendue. Fin du déroulement du parafil à 14h25, déjà à 130m avant le PC. Le temps de préparer le largueur, le bout de chaîne et le lest, on dépasse largement le PC, de 1000m lors du PLOUF... après avoir vérifié que la bouée était bien à une distance du navire (à 2,5nm) assurant une tension suffisante de la ligne.

Dans une telle situation, nous aurions donc pu faire la MAL à quasiment 4,5nm du PC...

Après le Plouf, l'ADCP disparaît sous l'eau au bout de 30mn, à 15h15.

Triangulation :

Aucune. Tout est obtenu (position et profondeur du largueur) avec le système POSIDONIA du bord... Gain de temps conséquent, et meilleure précision.

Durée totale : 2h30. Filage seul : 1h30.

5.3 Récapitulatif mouillages ATLAS /T-Flex et ADCP

Temps de récupération et de mouillage :

Site	Position	Sonde	Récupération	Mouillage	CTD+divers	Total
Jazz	0°N-23°W	3958	5h	3h20	2h	10h20
Gavotte	10°S-10°W	3846	2h40	2h30	6h	11h20
Valse	6°S-10°W	3555	3h15	3h10	5h20	12h
Java	0°N-10°W	5202	5h20	5h	3h10	13h40
Soul	0°N-0°E/3°W	4932/5110	2h50	4h15	14h (relevé bathy)	18h30
Fado	20°S-10°W	3877	2h40	2h50	6h	11h25
Kizomba	6°S-8°E	4092		3h30	3h15	6h45
ADCP	0°N-0°E	4934	2h50			Relevage seulement
ADCP	0°N-10°W	5201	2h50	2h30	0h30	5h50

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. Il est calculé en prenant les heures extrêmes pour les opérations (donc tenant compte du temps nécessaire pour le fly-by en fin de déploiement, souvent utilisé pour faire la CTD, et le temps d'approche une fois bouée en vue). Les durées totales sur zone, tiennent aussi compte des arrivées en début de nuit et/ou obligeant des attentes sur place sont également indiquées si différentes.

Pour le mouillage ADCP, le temps passé à trianguler est normalement compté dans le temps de déploiement. Cette année, l'utilisation du système POSIDONIA (avec la BUC) aura fait gagner beaucoup de temps (permettant une position précise des largueurs au fond)...

CONSERVER 18h pour toute opération dans les plannings (risque arrivée de nuit, problème sur bouée nécessitant intervention zodiac etc...).

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 33/62

Position des mouillages après stabilisation :

Site	Position	Sonde	Latitude	Longitude
Jazz	0°-23°W	3949	00°00,130 N	023°00'292 W
Gavotte	10°S-10°W	3850	09°54,530 S	009°58,910 W
Valse	6°S-10°W	3555	06°01,880 S	010°00,412 W
Java	0°-10°W	5206	00°00,780 N	009°51,680 W
Soul *	0°-0°	4938	00°00,048 S	002°41,446 W
Fado	6°S-8°E	4100	19°56,033 S	009°58,027 W
ADCP	0°N - 10°W	4923	00°00,027 S	009°53,416 W

* : déplacée à l'ouest en raison de l'extension de la zone de sécurité.

Mesures de pCO₂ aux bouées PIRATA

Ces capteurs CO₂ CARIOCA mesurent le pCO₂ par spectrophotométrie.

Le capteurs CO₂ CARIOCA installé à la bouée 0°N-10°W ne transmettait pas de données, malgré des interventions lors du retour sur site (voir paragraphe sur ce mouillage).

Surprise, nous recevons le 6 avril un message de Nathalie Lefevre : « *Le capteur CO₂ de la bouée 0N, 10W vient d'emettre, nous recevons les donnees sur ArgosWeb depuis le 4 avril 2021 a 0h, le capteur est passe en mode horaire. La balise est maintenant la 160608.* »... Peu compréhensible, mais tant mieux... « étrange » a écrit Damien Malardé (NKE)

Celui installé à 6°S, 10°W transmet ses données correctement par Argos.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 34/62

5.4 Stations hydrologiques CTD-02 / LADCP

5.4.1 Equipement

Pour cette campagne, nous avons utilisé un châssis 24 bouteilles de 8 litres de l'US191 Imago et la nouvelle « CTD mount extension » (structure ajoutée sous le châssis principal pour y installer des capteurs) de l'US191 Imago, fabriquée en 2020 (permettant à l'US191 d'être autonome et de ne plus à avoir à emprunter celle de la DT INSU). Cette structure permet notamment de pouvoir mettre en œuvre un LADCP 150kHz (vers le bas) simultanément au LADCP 300kHz utilisé les années précédentes. Le poids de la bathysonde était de : 250kg dans l'eau et 500kg dans l'air (bouteilles vides) et 660kg bouteilles pleines sur le pont.

Ainsi, durant la campagne la rosette est était équipée de la manière suivante :

CTD/LADCP capteurs:

1 châssis de rosette 24 bouteilles 8 litres.

1 moteur de rosette (pylon) 24 bouteilles.

22 bouteilles hydrologiques GO de 8 litres. Le LADCP 300 khz prend la place de 2 bouteilles dans cette configuration.

1 sonde CTD SBE 911+ S/N 1263 équipée de :

2 capteurs de température SBE : S/N : T0: 6083, T1: 6086,

2 capteurs de conductivité SBE : S/N : C0: 4509, C1: 4510

2 capteurs d'oxygène SBE 43 : 3261 Ox0: , Ox1: 3265

(Note : tous les capteurs précédents ont été étalonnés entre juillet et septembre 2020)

1 capteur de pression SBE : S/N 1263 (étalonné en 2015)

1 transmissiomètre Wetlabs C-Star: S/N CTS1827DR (étalonné en 2017)

1 fluorimètre Wetlabs ECO-FL: FLRTD-4707 (étalonné en 2017)

1 fluorimètre AQUATRACKA MK3 S/N 088_056 (DT-INSU)

1 capteur SBE35 S/N 102 (capteur de température de précision ; étalonné en 2020))

1 sonde CTD SBE 911+ S/N 1209 en rechange qui n'a pas été utilisée:

2 LADCP : 1 RDI 300 kHz et & RDI 150kHz, montés en opposition.

Up: 300kHz S/N 24085 ; Down: 150kHz S/N 23909 (prêté par le LOPS).

2 LADCP 300kz S/N 12817 et 12818 en rechange

Le compas des 4 LADCP avaient été étalonné sur la plateforme du LOPS début février 2021.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 35/62

5.4.2 Profils CTD-02

Nous avons effectué un profil de test pendant le transit entre Brest et les Canaries (avant l'escale pour le plein de fuel) avec un lest jusqu'à 4000m, pour vérifier le trancannage.

Ensuite, une CTD 2000m de test a été réalisée (vers 13°30'N avant de faire des profils dans le Dôme de Guinée). Lors de cette station test une grosse frayeur : lors de la mise à l'eau de la CTD, vitesse très rapide du treuil arrêté à temps par le bosco en raison d'un mauvais réglage des commandes/treuil/vitesse... On a failli voir la bathysonde foncer dans la poulie... ou posée avec choc sur la coursière au retour. Du coup, essais et réglages de la vitesse du treuil pendant la descente (pour éviter des filage/virage avec les bouteilles pleines) et réglages OK. Les analyses faites à partir des 20 échantillons ont été satisfaisantes !

Lors du déroulement des profils, il est à noter que la mise en œuvre de cette bathysonde 24 bouteilles, plus lourde et plus large, met plus de temps, ainsi que la fermeture de toutes les bouteilles lors de la remontée... Nous avons prévu dans la durée des profils une marge de sécurité pour cela ainsi que pour le temps de positionnement du navire en station. Finalement, tout s'est très bien passé et les durées de profils (environ 1h45 pour 2000m) ont été inférieures à ce qui était programmé (2h10).

La commande de treuil était généralement assurée par le quart CTD en dessous de 100m de profondeur. Cela n'a pas posé de problème et permet aussi de perdre moins de temps lors des arrêts pour la fermeture des bouteilles lors de la remontée.

En raison de l'extension de la zone de sécurité dans le Golfe de Guinée, apprise le 18 mars, le nombre de profils 2000m a été inférieur à ce qui était programmé, car il a fallu annuler la radiale le long de 0°E. Cependant, les 2 points fixes de 48h à 10°W et 23°W à l'équateur ont permis de réaliser 32 profils jusqu'à 200m. Ainsi, un total de 78 stations CTD-O₂ ont été réalisées (sections 10°W, 23°W, et points fixes).

Un profil jusqu'à 500m a été réalisé à 14°S-10°W uniquement pour la comparaison des salinités mesurées par les capteurs récupérés sur la bouée).

La dernière station faite à 23°W-4°N a été utilisée pour faire une 2^{nde} station test de fin de campagne, toutes les bouteilles fermées à 2000m.

La CTD a été équipée d'un capteur de température de précision SBE35. Ce capteur réalise des mesures de température lors de la fermeture des bouteilles de prélèvement. Ce capteur est plus précis que les capteurs de la CTD mais a une constante de temps plus importante. Il réalise une série de 8 mesures pendant 9 secondes après la fermeture des bouteilles. Les mesures qui sont moyennées sont récupérées avec le logiciel Seaterm à la fin de la station puis incluses dans les fichiers globaux « bouteilles » ascii (*_btl) et NetCDF (*_btl.nc) pour comparaison avec les mesures des capteurs de température primaire et secondaire.

Les profils réduits de pression, température et salinité ont été envoyés régulièrement par messagerie à Coriolis (co_no_ctd@brest.ifremer.fr), par J. Grelet.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 36/62

5.4.3 Profils courantométriques LADCP

Des profils LADCP ont été réalisés simultanément à chaque profil CTD-O₂. Deux LADCP étaient montés sur le châssis de la bathysonde:
1 RDI 300 kHz et & RDI 150kHz, montés en opposition.
Up: 300kHz S/N 24085 ; Down: 150kHz S/N 23909 (prêté par le LOPS).

Nous avons donc 78 profils de courant. A noter une erreur de configuration lors d'un profil, le Master et le Slave ayant été inversés... Cela a pu être corrigé.

La BUC du bord a pu être utilisée pour un grand nombre de profils, permettant une correction supplémentaire pour le traitement des LADCP.

5.4.4 Mesures par les ADCP de coque :

La Thalassa est équipé d'ADCP de coque 38kHz et 150kHz, ainsi que d'un loch Doppler (DVL), installé en 2018 (déjà utilisé en 2019 et 2020) et qui fonctionne à 600kHz.

Voir aussi chapitre en début de document « problèmes rencontrés ».

Le 150kHz d'origine est tombé en panne l'an dernier, et nous disposions d'un ADCP prêté par RDI, et placé dans un des puits Travocean. Le loch était neuf, et aussi placé dans le 2nd puits.

Les 150kHz et 600kHz devaient être étalonnés, et un parcours en croix a été effectué en début de campagne dans la rade de Brest. Insuffisant pour le DVL 600kHz (« Bottom Track » non satisfaisant). Du coup, un autre parcours a été fait au retour sur Brest avant d'aller à quai. Malheureusement, ce 2nd test d'étalonnage a échoué. L'amplitude du signal de détection du fond est très faible, et ne permet pas de recalibrer le profil... C'est rageant, notamment car nous n'aurons pas de mesures de courant dans la couche supérieure, surtout pendant les 2 points fixes.

Autre problème : l'ADCP 150kHz est retombé en panne le 17 avril à 8h30 du matin dans le Golfe de Gascogne. Mais ses données sont cependant correctes.

5.4.5 Prélèvements pour analyses chimiques

Suite à la refonte du navire en 2017, le thermosalinographe est désormais dans le laboratoire de biologie (pont D, près de la salle de tri), où une FerryBox est également installée. Des prises d'eau de mer propre indépendantes sont disponibles aux labos hydrologie (Pont C) et biologie (Pont B).

Pour les échantillons de surface, les prélèvements habituels (salinité, sels nutritifs, pigments) étaient effectués à partir de la prise d'eau de mer propre, dans le laboratoire hydrologique. Des prélèvements supplémentaires ont été demandés par d'autres laboratoires, à savoir DIC/TA, DIC/C13, O18 et POM.

Des prélèvements ont aussi été effectués à partir des bouteilles hydrologiques lors des profils CTD-O₂/LADCP, pour l'analyse de ces paramètres à certaines stations. En ces stations, nous avons aussi des prélèvements d'ADN en surface et de POM vers la profondeur du maximum de chlorophylle (repéré par un maximum des mesures du fluorimètre).

Ces prélèvements étaient effectués, dans l'ordre chronologique pour les paramètres suivants :
Oxygène dissous : échantillons analysés à bord ;

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 37/62

DIC/TA (flacons fournis par le LOV et le LOCEAN)

DIC/C13 (flacons fournis par le LOCEAN)

O18 (flacons fournis par le LOCEAN)

Pigments : échantillons congelés pour analyse ultérieure à terre au laboratoire de l'US IMAGO.

POM (en alternance avec les Pigments, nécessitant de faire des filtrations sur le même banc ; filtre et tulipes fournis par le MIO)

Sels nutritifs : échantillons étuvés et conservés pour analyse ultérieure à terre au laboratoire de l'US IMAGO;

Salinité : échantillons analysés à bord ;

Pour les DIC/TA, DIC/C13, O18, POM, ADCN: les échantillons sont stockés à bord pour analyse ultérieure à terre au laboratoire du LOCEAN, certains au congélateur -80°C.

Etablir pour chaque station les paramètres, profondeurs, en respectant les alternances éventuelles entre certains paramètres nécessitant des filtrations, des volumes d'eau différents etc n'a pas été simple... Ainsi, pour les POM et ADN, nous avons réservé une bouteille spécifique.

Trois salinomètres Portasal 8410 (n°1 S/N 60833, n°2 S/N 59723 et n°3, celui acheté en 2019) étaient à bord et mis en fonctionnement. Les analyses de salinité ont été réalisées dans le laboratoire « propre » et les analyses d'Oxygène ont été réalisées dans le laboratoire de biologie. Le salinomètre acheté en 2019 a été utilisé sans aucun problème notable...

A noter le prélèvement de 150l d'eau de mer de surface vers 1°N-22°35'W (eau pauvre en sels nutritifs) sur demande de François Baurand (comme en 2019 et 2020).

A noter aussi, sur demande de Denis Diverrès, une comparaison de la salinité du TSG et de la Ferrybox sur deux échantillons, un échantillon prélevé à la prise d'eau du labo humide et l'autre à la prise d'eau de la ferry box du labo biologie. Les deux échantillons ont été analysés en même temps. L'écart de salinité entre les deux échantillons est d'environ 5 millièmes.

Enfin, à noter que les congélateurs -80°C et -20°C (situés dans le labo de physique) sont interdits à toute autre utilisation que scientifique...

5.5 Lancement d'XBT

Nous avons utilisé le matériel du navire : Lanceur et logiciel SIPPICAN MK 21. Les sondes étaient de type T7 (10 caisses) fournies par CORIOLIS..

Les 78 profils effectués ont été contrôlés et envoyés par messagerie, par J. Grelet, à Coriolis (co_no_xbt@brest.ifremer.fr).

La liste des profils est fournie en annexe.

Pour rappel (même si cela ne s'est pas produit pendant les campagnes FR29 et FR30): il est possible de réaliser des profils XBT et des déploiements de bouées dérivantes SVP même dans les ZEE dont nous n'avons pas d'autorisation de travail. Cela n'est pas le cas pour le déploiement de profileurs ARGO ou tout prélèvement d'eau de mer.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 38/62

5.6 Déploiement de bouées SVP

A la demande de Gilbert Emvizat (gilbert.emzivat@shom.fr) dans le cadre de la contribution de Météo-France au programme EU H2020 AtlantOS, 21 bouées dérivantes de surface ont été fournies de typ SVP-B (dont 18 HRSST mesurant la SST à haute résolution) et 8 autres (SVP classiques) fournies par les USA (arrivées dans le conteneur en provenance du PMEL ; contact : Shaun Dolk : shaun.dolk@noaa.gov). Donc 31 devaient être déployées. Une répartition des bouées US avait été établie dans l'Est du bassin. Les échanges étaient faits avec Christophe Guillerm (SHOM ; christophe.guillerm@shom.fr).

Le 10 mars, 20h avant le 1^{er} déploiement prévu d'une bouée SVP des USA, un message de Christophe Guillerm nous alerte sur un problème avec les bouées SVP (changement de fournisseur des communications IRIDIUM décidé par la NOAA). Les numéros IMEI sont envoyés à Shaun Dolk et il s'est avéré qu'il ne fallait pas déployer ces bouées...

Donc seules les 23 bouées de Météo-France/SHOM ont été déployées.

Dans les tableaux, la température de surface de la mer et la pression sont celles du thermosalinographe et de la centrale météo du navire et dans la colonne « remarque » est indiqué le type de la bouée.

Gilbert Emvizat et Christophe Guillerm ont suivi les déploiements et nous a transmis en fin de mission la carte avec les premières trajectoires.



SVPB=SVPB-HRSST TRUSTED (18)				SVPE=SVPB E-SURFMAR (5)						
N° dépl.	Numéro de série:	Latitude théorique	Longitude théorique	Numéro IMEI	Latitude vraie	Longitude vraie	Date	Heure TU	SST, Patm	Remarque
1	SC40Y20N0048	10,00	-21,17	300534060354760	9°59,25 N	21°17,13 W	05/03/2021	12h15	25,034 / 1010	SVPB
2	SC40Y20N0051	7,00	-17,37	300534060220120	6°59,13 N	17°37,19 W	06/03/2021	17h54	28,746 / 1008,6	SVPB
3	SC40Y20N0053	4,00	-13,18	300534060221130	4°00,42 N	13°45,49 W	07/03/2021	19h06	30,745 / 1008,6	SVPB
4	SC40Y20N0039	2,00	-10,39	300534061075790	1°59,4 N	10°44 W	08/03/2021	13:40	29,9 / 1006,3	SVPB
5	SC40Y20N0050	0,00	-10,00	300534060227130	00°00,81 N	009°51,51 W	09/03/2021	22:15	28,98 / 1007,7	SVPB
6	SC40Y20N0047	-5,00	-10,00	300534060223400	05°00,07 N	010°00,06 W	11/03/2021	20:43	27,7 / 1008,6	SVPB
7	SC40Y20N0049	-10,00	-10,00	300534060221420	09°55,08 S	009°58,67 W	14/03/2021	15:49	26,8 / 1007,5	SVPB
8	SC40Y20N0038	-15,00	-10,00	300534061070820	15°00,157 S	09°58,627 W	15/03/2021	22h44	25,95 / 1013	SVPB
9	SC40Y20N0042	-20,00	-10,00	300534060227100	19°46,985 S	09°57,934 W	17/03/2021	16h10	25,2 / 1012	SVPB
10	SC40Y20N0055	-8,00	-8,00	300534060224110	8°00,080 S	08°00,075 W	20/03/21	11h50	27,3 / 1008	SVPB
11	SC40Y20N0043	-4,00	-4,00	300534060225120	4°00,592 S	4°00,556 W	21/03/21	20h54	28,56 / 1008	SVPB
12	SC40Y20N0044	0,00	-10,00	300534060223120	00°01,259 S	9°50,350 W	28/03/21	19h08	29,05 / 1008,7	SVPB
13	SC40Y20N0040	0,00	-13,00	300534061078610	00°00,023 S	13°01,474 W	29/03/21	10h56	28,83 / 1009	SVPB

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 39/62

SVPB=SVPB-HRSST TRUSTED (18)				SVPE=SVPB E-SURFMAR (5)						
N° déploiement	Numéro de série:	Latitude théorique	Longitude théorique	Numéro IMEI	Latitude vraie	Longitude vraie	Date	Heure TU	SST, Patm	Remarque
14	SC40Y20N0052	0,00	-16,00	300534060226120	00°00,022 N	16°37,795 W	30/03/21	04h10	28,99 / 1008,4	SVPB
15	SC40Y20N0041	0,00	-20,00	300534060227110	00°00,205 S	20°00,427 W	30/03/21	20h26	28,7 / 1006,5	SVPB
16	SC40Y20N0054	1,00	-23,00	300534060224120	01°00,942 N	22°59,882 W	04/04/21	04h28	27,87/1007,6	SVPB
17	SC40Y20N0045	2,00	-23,00	300534061077720	02°01,072 N	22°59,048 W	04/04/21	14h35	28,651 / 1008,5	SVPB
18	J17ARP	4,00	-23,00	300234066795730	04°04,77 N	22°58,809 W	05/04/21	14h01	29,1 / 1008,7	SVPE
19	J179A5	6,00	-23,00	300234066891220	06°00,89 N	23°00,016 W	06/04/21	03h38	27,92 / 1007,6	SVPE
20	J17AZR	8,00	-23,00	300234066891250	08°01,743 N	23°00,003 W	06/04/21	19h18	26,933 / 1007,4	SVPE
21	J179CJ	10,00	-23,00	300234066793750	10°00,918 N	22°59,997 W	07/04/21	9h33	25,24 / 1010,9	SVPE
22	J1799Q	12,00	-23,00	300234066898250	11°59,411 N	23°04,895 W	08/04/21	01h02	23,8/1011	SVPE
23	SC40Y20N0046	46,37	-6,37	300534060221110	45°46,638 N	07°23,410 W	17/04/21	14h03	12,28/1024,1	SVPB (entrée Golfe de

5.7 Déploiement de profileurs ARGO

Nous avons proposé à la cellule ARGO de CORIOLIS, comme toutes ces dernières années, de déployer des profileurs, éventuellement équipés de capteurs mesurant l'Oxygène dissous (PROVOR DO) ou Deep-ARGO, avec transmission par Iridium et double programmation. Au vu de la disponibilité de profileurs, et de la contribution à d'autres programmes (LEFE/GMMC PODIOM du LEGOS, LEFE/GMMC SEANOX du LOCEAN/LOPS et EUROSEA pour le LOV) :

- Pour SEANOX : 2 profileurs : DO et BGC
- Pour EUROSEA : 5 profileurs BGC
- Pour PODIOM : 5 profileurs ARVOR

Les profileurs PODIOM étaient configurés pour effectuer des profils toutes les 3h jusqu'à 200m, pendant 48h, puis cycles normaux à 10 jours.

Les profileurs BGC, plus lourds (80kg environ), étaient déployés en utilisant la potence située à l'arrière tribord du navire. Noé Poffa nous avait laissé un chariot pour pouvoir les déplacer plus facilement.

Tous les déploiements se sont effectués sans problème.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 40/62

	Numéro WMO	Numéro IMEI	Latitude de déploiement	Longitude de déploiement	Date	Heure TU	Sonde m	SST TSG	SSS TSG	Remarque
N°			dd°mm,sss'(NS)	ddd°mm,sss'(EW)	dd/mm/yy	hh:mm:ss	mètre	°C		
1	6903091	300125061203860	8°58,47' N	20°03,09' W	05/03/21	22h55	3440			SEANOX BGC
2	6903067	300534060600580	8°58,73' N	20°03,45' W	05/03/21	22h44	3458			SEANOX CTS3 DO
3	6903055	300534060227080	0° 00,85' N	009°51,45' W	09/03/21	22h24	5202			PODIOM ARVOR
4	6903053	300534060222080	00°00,092' N	002°41,993' W	24/03/21	19h15	5072			PODIOM ARVOR
5	6903054	300534060220090	00°01,316 N	009°50,028 W	28/03/21	18h59	5200	29,054	34,69	PODIOM ARVOR
6	6903056	300534060224080	00°01,293 N	009°50,115 W	28/03/21	19h03	5200	29,054	34,69	PODIOM ARVOR
7	6903057	300534060228090	00°01,410' N	022°58,407' W	03/04/2021	17h55	3916	28,391	35,9	PODIOM ARVOR
8	6903875	300125061265810	06°03,355' S	010°00,340' W	12/03/2021	17h07	3555			BGC EUROSEA
9	6903878	300125061362170	06°03,769' S	010°00,206' W	12/03/2021	17h15	3558			BGC EUROSEA
10	6903874	300125061368160	00°01,408 N	009°49,798 W	28/03/2021	18h51	5200	29,054	34,69	BGC EUROSEA
11	6903876	300125061367870	00°01,880' N	022°58,372' W	03/04/2021	18h09	3838	28,209	35,91	BGC EUROSEA
12	6903877	300125061366170	00°01,600' N	022°58,363' W	03/04/2021	18h01	3870	28,209	35,91	BGC EUROSEA

A noter que deux profils CTD jusqu'à près de 4000m ont été réalisés le plus proche possible de la position de deux Deep-Argo dont la position nous avait été transmise par Noé Poffa avant la campagne, à savoir : vers 0°N / 20.5°W et 9°S/11°W (donc profils profonds à 0°N-23°W et à 10°S-10°W, en plus de ceux effectués à 20°S-20°W et 0°N-10°W).

Opération supplémentaire et exceptionnelle :

En début de campagne nous avons été informé qu'un DEEP-ARGO, prototype avec trois types de capteurs T/C (pour comparaison de leurs précisions et dérives), serait à récupérer au nord-ouest des Canaries, et qui aurait un sérieux intérêt scientifique comme technique et financier à être récupéré. Impossible à l'aller, mais envisageable au retour ! De fait, sur la route du retour nous évitons le vent de face près des côtes, et passons à l'Ouest des Canaries puis vers Madère avant de faire route sur la France... Ce profileur fait des profils tous les 3 jours et ne reste que 2h en surface, entre 7h et 9h TU...

Le 10 avril, échange avec Noé Poffa qui fournit une estimation de la position du profileur quand il reviendra en surface le mardi 13 avril à 6h30 TU. Nous ralentissons un peu la veille pour être au point transmis à 6h30 TU (7h30 locale). Zodiac mis à l'eau à 6h35. Liaison téléphonique avec Noé Poffa pour éviter toute perte de temps quand il aura la position via communication Iridium du profileur. Cette position est connue à 6h52. Le jour se lève, il pleut, nous sommes à 600m du profileur ! Le zodiac fonce vers la position ; le profileur est repéré à l'œil (difficilement) grâce uniquement aux fanions de couleur enroulés autour de l'antenne. Le zodiac le récupère à 7h00... Incroyable mais vrai...

La cellule Argo n'en revient pas et de nombreux messages de remerciements parviennent, via Noé, ainsi qu'un message sur Tweeter avec 2 photos que j'avais transmises à Noé peu après.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 41/62

Les fiches de déploiement et informations ont été envoyées à la cellule ARGO et CORIOLIS après chaque déploiement (noe.poffa@ifremer.fr; nathanaele.lebreton@shom.fr; romain.cancouet@euro-argo.eu; codep@ifremer.fr).

5.8 Mesures acoustiques en continu:

Le Thalassa étant désormais muni d'un sondeur Simrad EK80 équipé de 6 fréquences verticales, il était intéressant d'acquérir comme depuis 2015 de telles mesures en continu pendant la campagne, ces mesures permettant des données quantitatives et qualitatives, à différentes échelles spatiotemporelles, sur de nombreux compartiments biotiques et abiotiques d'un écosystème. Comme les années précédentes, la centrale de synchronisation OSEA avec une configuration OSEA EK80/ADCP, ADCP en maître, avait été mise en œuvre avant la campagne. Le sondeur EK80 latéral, contrairement aux années précédentes, n'a pas été utilisé, les puits Travocean nécessaires pour cela étant occupés par un SADCP 150kHz et un LOCH DVL 600kHz (ceux installés sur la coque étaient en panne, et Genavir en a utilisé d'autre en prêt (?) pour la campagne).

Le problème est que le Thalassa n'a plus de sondeur de fond 12kHz depuis la refonte et que la profondeur du fond ne peut être mesurée que par le 18kHz de l'EK80 ! Nous enregistrons (comme en 2018) en mode 'station', fréquence 9s (au lieu de 4,5s) permettant d'avoir la mesure du fond. Des échanges début 2019 entre l'équipe et Karine Abel-Michaux (LOPS) avaient permis de trouver la configuration pour optimiser l'acquisition des 2 ADCP du bord, l'EK80 et aussi le loc Doppler 600kHz ! De fait, pendant toutes les stations, l'ensemble des sondeurs du bord étaient stoppés via OSEA (au moins de la surface à 500m) pendant les stations, pour ne pas perturber les L-ADCP (300 et 150kHz) de la bathysonde, et lors de l'interrogation des largeurs acoustiques pendant les opérations de mouillage.

A noter aucun enregistrement entre 23°W-4°N et 23°W-6°45'N, en raison d'un oubli de remettre OSEA après le dernier profil CTDO2/LADCP...

5.9 Prélèvements et observations biologiques (dont ADN)

Des prélèvements de Sargasses (si bancs/nappes), anatifes (sur bouées) etc étaient prévus. Pour les Sargasses, le MIO (Thierry Thibaud) et le LEMAR nous ont fourni un peu du matériel nécessaire pour faire des prélèvements dédiés à des analyses taxonomiques ou autres.

Le MIO (Valérie Michotey) nous a également sollicité pour des prélèvements d'ADN, notamment près des nappes de Sargasses. De même, avec le LEMAR, ils nous demandé des prélèvements de POM.

Le MIO nous envoyait tous les jours, pour la 1ere fois, des cartes de présence potentielle de Sargasses. Nous n'en avons vu que très peu (trop à l'est à l'aller) et seulement au retour, entre 3°45'N et 5°N (en accord avec les cartes) et un seul prélèvement a été effectué sur une nappe vers la bouée 4°N-23°W, peu après le dernier profil CTD test. Des prélèvements de surface ont été faits pour les paramètres suivants : salinité, sels nutritifs, pigments Chl, POM et ADN.

Comme en 2019 et 2020, et sur demande du LEMAR (thèse d'Anaïs Médiéu, supervisée par Anne Lorrain), des prélèvements de morceaux de thons pour les analyses du mercure dans la chaîne alimentaire ont aussi été réalisés (suite aux pêches réalisées autour des bouées avant les opérations...).

De nombreux prélèvements d'anatifes (et crabes, vers...) ont été faits sur les bouées pour des analyses (notamment par François Le Loch, IRD/LEMAR).

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 42/62

Bilan des prélèvements assurés par Linn Sekund :

Un total de 751 prélèvements biologiques ont été réalisés, répartis comme suit :

- prélèvements aux bouées de vers: 15
- prélèvements aux bouées de crabes: 118
- prélèvements aux bouées d'anatifes pour analyses isotopiques: 225
- prélèvements aux bouées d'anatifes pour analyses des microplastiques: 390
- prélèvements aux bouées de bivalves: 3
- Prélèvements aux bouées de morceaux de thon : 77 échantillons

Et prélèvements sargasses: 37 échantillons

+ observations sargasses, mammifères marins et autres (DCP, bancs poissons) pour mise en relation avec l'acoustique notés à la passerelle.

6 Produits satellites Mercator et Sargasses

MERCATOR nous envoyait tous les jours des prévisions sur 4 jours de la SST, SSS et des courants de surface. Une convention (procédure depuis 2017) avait été envoyée un mois avant la campagne, et les envois ont pu débuter à partir du 27 février 2021.

Concernant d'autres produits (vent, nuages...) des produits existent en ligne, par exemple, pour le vent :

<https://fr.allmetsat.com/meteo-marine/afrique.php?term=012>

<https://www.windy.com/?1.077,-0.439,5>

et pour l'imagerie satellite :

<https://www.eumetsat.int/website/home/Images/RealTimeImages/index.html>

Le MIO nous envoyait aussi quotidiennement des cartes de distributions de Sargasses réalisés selon un logiciel développé en collaboration avec AERIS/ICARE (USA) et basé sur les mesures du capteur satellitaire MODIS de la NASA.

7 Logistique

La préparation de la campagne a commencé dès le mois de septembre 2020 afin d'organiser la logistique d'expédition du matériel des USA et de France à bord du THALASSA, qui était à Brest et sur lequel nous avons pu embarquer tout le matériel avant la campagne. Comme en 2017 (et contrairement à 2018), le PMEL a pu faire expédier les lests directement de Chine, séparément donc de l'ensemble du matériel du PMEL a été expédié dans 1 conteneur 40''. Tout avait été également préparé assez tôt (comme en 2018) par CGS afin que les containers puissent arriver largement à temps avant le départ du THALASSA de Brest.

Le matériel a été livré dans un container au PMEL, avec un départ de Seattle le 26/12 pour une arrivée au Havre initialement prévue le 11/02/2021. Déjà parti de Seattle plus tard que prévu et des retards du porte-conteneurs (pb pour trouver un camion avec des produits dangereux, covid et encombrement des ports...), celui-ci a annulé des escales et est arrivé finalement à Rotterdam le 08/02, et acheminé dans la foulée par camion à Brest... Arrivé à Brest le 11/02, le conteneur a été dépoté et le matériel conservé sous douane au port chez UAT.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 43/62

Le matériel de physique de l'US191 IMAGO a été chargé à bord de 2 camions de 40 pieds (type Savoyarde) le 22 février. Le matériel « lourd » Pirata avait été chargé le vendredi 19 à Plouzané et livré le 22 matin. Le matériel physique/chimie a été chargé le 22 matin et livré à bord le 22 après midi.

Le matériel supplémentaire des autres laboratoires (CARIOCA, flacons échantillons) avait également été livré à Brest.

Les 23 SVP-B de Météo-France ont été livrés sur la Thalassa le 23 février dans la matinée.

POUR LE RETOUR :

La campagne à bord du Thalassa s'achevant à Brest, le matériel était à bord... Nous sommes arrivés à Brest le dimanche 18 avril 2021 en fin d'après-midi, après avoir refait un parcours dans la rade de Brest pour étalonner le DVL.

Tout le matériel a pu être débarqué le 20 avril 2021, 1^{er} jour de la démobilisation.

Pour l'expédition du matériel à destination du PMEL, nous avons retournés les 8 SVP que nous n'avons pas utilisé, ainsi que les 2 courantomètres AQUADOPP que nous avons acheté (crédits TRIATLAS) et qui avaient été livrés en janvier.

8 Autorisation de travail ZEE.

Les demandes d'autorisation pour le Cap-Vert et l'île d'Ascension (Grande-Bretagne) avaient été transmises au début du mois de septembre 2020 à l'Ifremer qui les a envoyées au MAE le 11 septembre.

Toutes les demandes ont été acceptées (Sainte Hélène le 16 décembre, Cap Vert le 1^{er} mars 2021).

Contact au MAE, service « Sous-direction de la recherche et des échanges scientifiques » : service 'rédaction océanographie », courriel : oceanographie.dgm-rech@diplomatie.gouv.fr.

9 Notes diverses et conclusion

SOUICIS à mentionner dans rapport Genavir :

- Loch électromagnétique à vérifier / étalonner avant chaque campagne pour avoir une dérive estimée fiable...
- Treuil : toujours faire un profil à vide avec un lest avant la campagne avec contrôle de la vitesse du treuil et de l'électro-commande.
- Vérifier le bon fonctionnement de la BUC et du système Posidonia en début de mission
- Vérifier la pompe de la prise d'eau de mer propre pour le TSG...

SOUICIS à mentionner pour US IMAGO :

Une procédure avait été faite, suite à FR29, par Dominique LOPES afin que chaque matériel soit suivi pour que les démarches de CGS pour l'ensemble des déclarations douanières soient simplifiées (et qu'on ne se pose pas tous les ans les mêmes questions). Idem pour leur destination, origine, etc. De même pour les plannings lors des embarquements et débarquements du matériel (2 tautliners, conteneur USA etc) au port et sur le Campus Ifremer. Cette procédure n'avait pas été suivie lors de l'expédition des matériels (pour la situation douanière des bouées etc par ex).

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 44/62

Voir si la radiale 0°E peut être déplacée et prévue à 2°42'W, nouvelle longitude de la bouée « SOUL ».

Pour 2022, la bathymétrie est claire sur zone pour redéployer le mouillage ADCP à 2°45'W. Prévoir 9h en durée des opérations.

En conclusion, malgré toutes les péripéties, contrariétés et changements de programme, les principaux objectifs de la mission ont été remplis. La défaillance des batteries du mouillage ADCP à 0-10W, limitant à 3 mois d'enregistrements, et l'impossibilité de maintenir celui à 0-0, resteront les échecs majeurs de la mission, mais pas de notre fait !

Aussi, étudier peut-être la possibilité de mettre des panneaux d'instruction sur les bouées pour les pêcheurs (danger, matériel scientifique, ne pas détruire etc...) sur support en bois vernis ou autre ?

Toutes les opérations supplémentaires ont également été menées avec succès : Chipods, OTN, ARGO, SVP-B, XBT, échantillons de surface, prélèvements de Sargasses, mesures acoustiques, prélèvements supplémentaires de thons, anatifes et autres espèces.

Diffusions d'informations et notes sur la campagne :

Page web du LEGOS : informations transmises, mais diffusées en interne ; le site est en restauration et donc aucune info visible de l'extérieur....

Malgré les informations transmises au siège de l'IRD (service communication, via Cristele Duos) sur la campagne, rien n'a été mis en ligne par l'IRD, sauf que le conseil de rédaction a autorisé la délégation Ouest à mettre une info en ligne :

<https://www.ird.fr/depart-de-la-31eme-campagne-francaise-de-lobservatoire-national-pirata>

Cette campagne était aussi la plus longue organisée en un seul leg sans escale. Rémy Balcon avait proposé de mettre une ntoe dans Genavir Hebdo, rien n'est paru...

Informations transmises aussi à TRIATLAS.

Aussi, comme tous les ans, des présentations scientifiques et/ou de vulgarisation ont été faites pendant la campagne, destinées à tous.

Ainsi les présentations suivantes ont été faites :

- Bernard Boulès, présentation de PIRATA et de la campagne FR31 (28 février)
- Linn Sekund, A propos de la biologie pendant PIRATA: le cas des Thons et des Sargasses (7 mars)
- Thierry Cariou, Les Services d'Observation : de la mesure au traitement de la donnée ; exemple de 65 ans d'évolution de la température de l'eau de mer en Manche (16 mars)
- Bernard Boulès, A propos du climat (21 mars)
- Bernard Boulès, De nouveaux envahisseurs: les algues Sargasses (30 mars)
- Bernard Boulès, présentation du bilan de la campagne PIRATA FR31

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 45/62

RAPPORT DE MISSION DU THALASSA

Compte rendu de mission Pirata FR31

Départ Brest le 23 Février 2021 18h38 TU+1

Retour Brest le 18 Avril 2021 14h36 TU+2

Escale à Las Palmas le 1^{er} Mars 2021 de 09h00 TU à 12h39 TU pour soutage de 50m³ de gasoil.

1. Bilan général :

Distance totale parcourue : 11083 milles
Durée totale de la mission : 53j 18h 58min
Vitesse moyenne : 8.6 nds

- **Transit :**

Distance totale parcourue en transit : 10963 milles
Temps passé en transit : 48j 7h 12 min
Vitesse moyenne : 9.46 nds

- **Travaux :**

Distance parcourue en travaux : 119.6milles
Temps passé en travaux : 131h 46min = 5j 11h 46min
Vitesse moyenne : 0.9 nœuds

2. Bilan des travaux :

- **Nombre de CTD: 78**

Durée totale en station CTD : 4j 17h 22min

- **Nombre de bouées SVP larguées : 23**
- **Nombre de tirs XBT : 77**
- **Nombre de profileurs ARGO largués : 12**
- **Récupération de profileur ARGO (prototype) : 1**
- **Prélèvements de sargasses : 1**
- **Nombre de bouées météo remplacées : 6**
- **Nombre de mouillages ADCP relevés : 2**
- **Nombre de mouillages ADCP remis à l'eau : 1**

3. Avaries rencontrées :

Avarie sur treuil de grand fond lors du relevage de la dernière bouée.

Avarie sur moteur de propulsion : fonctionnement sur ½ moteur durant 6 jours

Problème de calibration Loch + ADCP sur le retour à Brest

1 tripode de bouée météo vandalisé par un navire inconnu et remplacé ensuite.

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 46/62

10 Annexes

10.1 Profils CTD : carte, liste et figures.

Liste des profils CTDO₂/LADCP:

PIRATA-FR31 THALASSA IRD SBE911+ 09P-1263 BOURLES

00001	04/03/2021	15:49:06	04/03/2021	17:42:02	13°30.05 N	020°07.52 W	2025	4464	fr31001
00002	05/03/2021	20:34:53	05/03/2021	22:20:03	08°59.93 N	020°03.84 W	2023	3651	fr31002
00003	06/03/2021	03:10:08	06/03/2021	04:25:13	08°29.93 N	019°27.16 W	1010	4486	fr31003
00004	06/03/2021	08:44:18	06/03/2021	09:47:32	07°59.90 N	018°50.87 W	1010	4312	fr31004
00005	08/03/2021	18:51:29	08/03/2021	20:22:38	01°29.95 N	010°00.19 W	2023	5200	fr31005
00006	08/03/2021	23:37:19	09/03/2021	01:10:55	00°59.99 N	010°00.21 W	2021	4642	fr31006
00007	09/03/2021	04:25:16	09/03/2021	05:58:19	00°29.96 N	010°00.13 W	2023	4563	fr31007
00008	09/03/2021	19:25:36	09/03/2021	20:56:50	00°00.39 N	009°52.32 W	2022	5168	fr31008
00009	10/03/2021	01:28:09	10/03/2021	03:00:27	00°30.27 S	010°00.00 W	2022	4200	fr31009
00010	10/03/2021	06:01:06	10/03/2021	07:30:42	00°59.96 S	010°00.02 W	2022	4268	fr31010
00011	10/03/2021	10:35:41	10/03/2021	12:07:00	01°29.94 S	009°59.93 W	2023	4769	fr31011
00012	10/03/2021	15:30:27	10/03/2021	17:00:14	01°59.95 S	010°00.22 W	2022	4370	fr31012
00013	10/03/2021	20:06:09	10/03/2021	21:35:19	02°30.01 S	009°59.94 W	2021	4303	fr31013
00014	11/03/2021	00:31:40	11/03/2021	01:59:50	03°00.05 S	009°59.92 W	2024	3795	fr31014
00015	11/03/2021	05:03:48	11/03/2021	06:32:46	03°29.96 S	010°00.04 W	2021	3813	fr31015
00016	11/03/2021	09:38:49	11/03/2021	11:06:48	04°00.05 S	010°00.00 W	2023	3580	fr31016
00017	11/03/2021	14:24:29	11/03/2021	15:53:19	04°29.93 S	010°00.15 W	2023	3685	fr31017
00018	11/03/2021	19:06:22	11/03/2021	20:33:33	04°59.88 S	010°00.08 W	2022	3309	fr31018
00019	11/03/2021	23:41:04	12/03/2021	01:11:12	05°29.92 S	010°00.12 W	2022	3385	fr31019
00020	12/03/2021	04:34:09	12/03/2021	06:00:06	06°02.24 S	010°00.99 W	2022	3532	fr31020
00021	12/03/2021	20:06:25	12/03/2021	21:33:42	06°29.87 S	010°00.05 W	2022	4008	fr31021
00022	13/03/2021	00:36:30	13/03/2021	02:02:14	07°00.00 S	010°00.00 W	2023	3588	fr31022
00023	13/03/2021	05:10:01	13/03/2021	06:44:03	07°29.95 S	009°59.98 W	2023	3456	fr31023
00024	13/03/2021	09:50:46	13/03/2021	11:18:51	07°59.96 S	009°59.91 W	2022	3895	fr31024
00025	13/03/2021	14:21:37	13/03/2021	15:52:09	08°29.93 S	009°59.97 W	2022	3573	fr31025
00026	13/03/2021	18:52:21	13/03/2021	20:14:23	08°59.96 S	010°00.03 W	2023	3270	fr31026
00027	13/03/2021	23:15:55	14/03/2021	00:45:20	09°29.98 S	010°00.04 W	2024	3506	fr31027
00028	14/03/2021	04:04:47	14/03/2021	06:30:18	09°54.02 S	009°59.43 W	3851	3848	fr31028
00029	15/03/2021	15:48:23	15/03/2021	16:55:12	14°02.13 S	009°58.42 W	504	3011	fr31029
00030	17/03/2021	04:07:31	17/03/2021	06:29:03	19°56.13 S	009°58.25 W	3878	3878	fr31030
00031	23/03/2021	06:20:48	23/03/2021	06:58:11	00°01.68 S	000°00.62 W	504	4905	fr31031
00032	24/03/2021	16:53:08	24/03/2021	18:20:39	00°00.01 N	002°41.31 W	2021	5072	fr31032
00033	26/03/2021	16:04:18	26/03/2021	16:22:41	00°00.57 N	009°50.54 W	202	5168	fr31033
00034	26/03/2021	19:04:29	26/03/2021	19:21:31	00°00.74 N	009°50.57 W	202	5168	fr31034
00035	26/03/2021	22:05:47	26/03/2021	22:25:10	00°00.76 N	009°50.29 W	205	5168	fr31035
00036	27/03/2021	01:02:25	27/03/2021	01:24:28	00°00.77 N	009°50.25 W	204	5168	fr31036
00037	27/03/2021	04:06:11	27/03/2021	04:23:51	00°00.89 N	009°50.37 W	202	5168	fr31037
00038	27/03/2021	07:04:10	27/03/2021	07:22:02	00°00.80 N	009°50.30 W	202	5168	fr31038
00039	27/03/2021	10:06:31	27/03/2021	10:24:26	00°01.03 N	009°50.16 W	206	5168	fr31039
00040	27/03/2021	13:03:22	27/03/2021	13:22:37	00°00.83 N	009°50.10 W	204	5168	fr31040
00041	27/03/2021	16:07:52	27/03/2021	16:28:28	00°01.27 N	009°50.33 W	206	5168	fr31041
00042	27/03/2021	19:07:08	27/03/2021	19:24:27	00°01.14 N	009°50.29 W	201	5168	fr31042
00043	27/03/2021	22:03:44	27/03/2021	22:21:48	00°00.91 N	009°50.64 W	202	5168	fr31043
00044	28/03/2021	01:00:36	28/03/2021	01:19:44	00°00.97 N	009°50.40 W	203	5168	fr31044
00045	28/03/2021	04:04:55	28/03/2021	04:22:27	00°01.01 N	009°50.42 W	201	5168	fr31045
00046	28/03/2021	07:04:37	28/03/2021	07:21:23	00°01.00 N	009°50.39 W	204	5169	fr31046

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 47/62

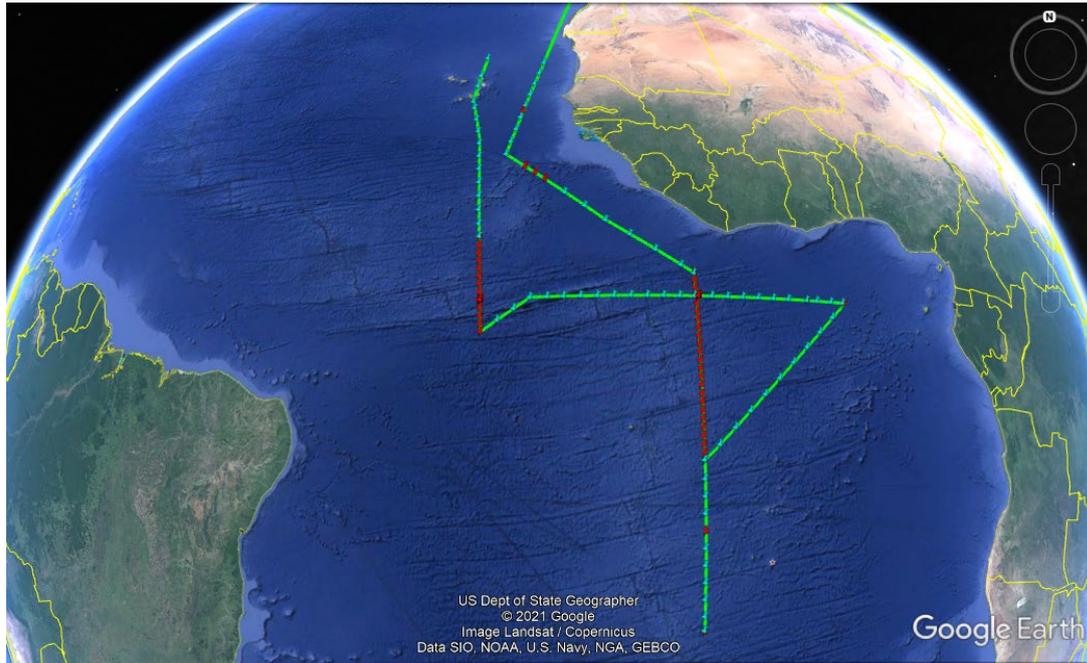
00047	28/03/2021	10:09:00	28/03/2021	10:28:28	00°01.19 N	009°50.23 W	206	5168	fr31047
00048	28/03/2021	13:02:45	28/03/2021	13:22:54	00°01.12 N	009°50.21 W	203	5168	fr31048
00049	28/03/2021	15:10:13	28/03/2021	18:27:07	00°01.12 N	009°50.31 W	5192	5168	fr31049
00050	31/03/2021	14:25:04	31/03/2021	15:50:11	02°00.07 S	023°00.01 W	2022	5193	fr31050
00051	31/03/2021	19:03:50	31/03/2021	20:35:02	01°30.02 S	023°00.02 W	2021	4838	fr31051
00052	31/03/2021	23:31:58	01/04/2021	00:58:52	00°59.96 S	023°00.08 W	2022	4107	fr31052
00053	01/04/2021	04:14:43	01/04/2021	05:42:56	00°29.98 S	023°00.10 W	2022	4605	fr31053
00054	01/04/2021	17:22:55	01/04/2021	17:52:12	00°00.41 S	022°59.60 W	505	3954	fr31054
00055	01/04/2021	20:10:20	01/04/2021	20:27:32	00°00.57 S	023°00.14 W	203	3953	fr31055
00056	01/04/2021	23:03:22	01/04/2021	23:24:26	00°00.41 S	023°00.18 W	204	3953	fr31056
00057	02/04/2021	02:05:39	02/04/2021	02:22:41	00°00.42 S	022°59.54 W	202	3955	fr31057
00058	02/04/2021	05:05:45	02/04/2021	05:22:31	00°00.46 S	022°59.23 W	203	3955	fr31058
00059	02/04/2021	08:01:58	02/04/2021	08:22:01	00°00.55 S	022°59.35 W	204	3957	fr31059
00060	02/04/2021	11:34:09	02/04/2021	11:52:56	00°00.51 S	022°59.07 W	204	3957	fr31060
00061	02/04/2021	14:00:03	02/04/2021	14:18:29	00°00.41 S	022°59.26 W	204	3956	fr31061
00062	02/04/2021	17:11:12	02/04/2021	17:28:22	00°00.42 S	022°59.26 W	202	3955	fr31062
00063	02/04/2021	20:08:02	02/04/2021	20:28:17	00°00.49 S	022°59.31 W	203	3956	fr31063
00064	02/04/2021	23:00:26	02/04/2021	23:22:38	00°00.09 N	022°59.28 W	202	3956	fr31064
00065	03/04/2021	02:04:24	03/04/2021	02:24:11	00°00.08 N	022°59.19 W	202	3956	fr31065
00066	03/04/2021	05:05:50	03/04/2021	05:23:51	00°00.43 S	022°59.12 W	202	3955	fr31066
00067	03/04/2021	08:10:40	03/04/2021	08:27:41	00°00.50 S	022°59.22 W	202	3956	fr31067
00068	03/04/2021	11:12:37	03/04/2021	11:32:38	00°00.34 N	022°59.60 W	202	3954	fr31068
00069	03/04/2021	14:01:10	03/04/2021	14:20:25	00°00.06 N	022°59.20 W	203	3956	fr31069
00070	03/04/2021	15:05:16	03/04/2021	17:32:28	00°00.12 N	022°59.16 W	3962	3955	fr31070
00071	03/04/2021	21:32:18	03/04/2021	23:03:52	00°30.09 N	023°00.01 W	2021	3758	fr31071
00072	04/04/2021	02:45:26	04/04/2021	04:11:21	01°00.18 N	023°00.08 W	2024	3207	fr31072
00073	04/04/2021	07:42:17	04/04/2021	09:39:21	01°30.21 N	023°00.03 W	2024	4332	fr31073
00074	04/04/2021	12:55:33	04/04/2021	14:23:29	02°00.06 N	023°00.04 W	2023	4321	fr31074
00075	04/04/2021	17:50:58	04/04/2021	19:17:00	02°30.11 N	023°00.02 W	2022	4553	fr31075
00076	04/04/2021	22:49:57	05/04/2021	00:24:49	03°00.19 N	022°59.89 W	2024	4626	fr31076
00077	05/04/2021	03:59:46	05/04/2021	05:33:24	03°30.13 N	022°59.91 W	2022	4374	fr31077
00078	05/04/2021	10:35:37	05/04/2021	12:04:01	04°02.65 N	022°58.57 W	2023	4205	fr31078

PIRATA FR31

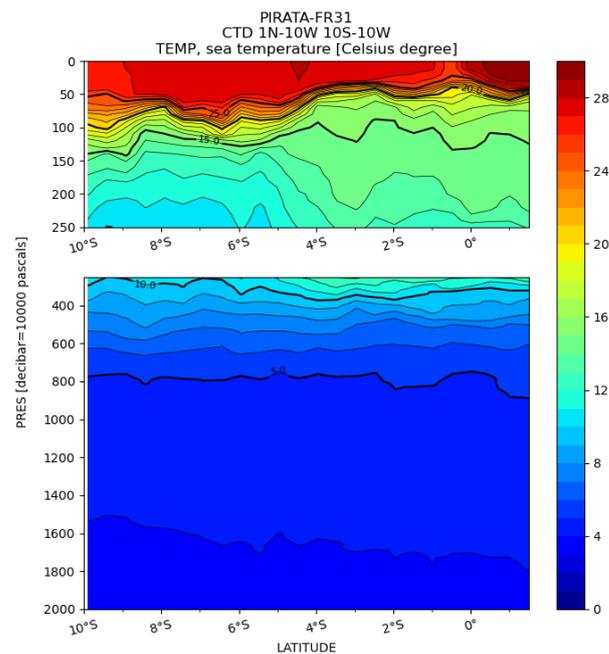
Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 48/62

Position des profils CTDO2/LADCP (rouge) et XBT (bleu).



Section de température (CTD) à 10°W : 10°S-1°30'N.



PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation

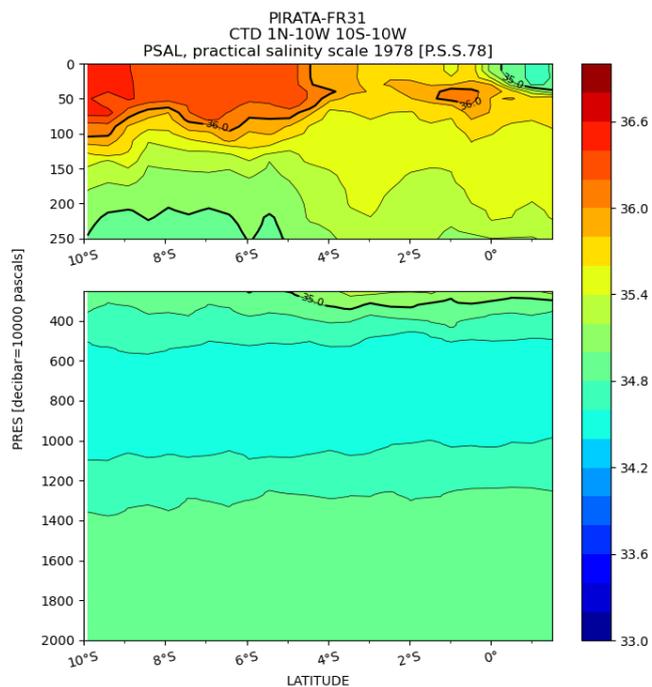
 Implantation : Brest

Rapport

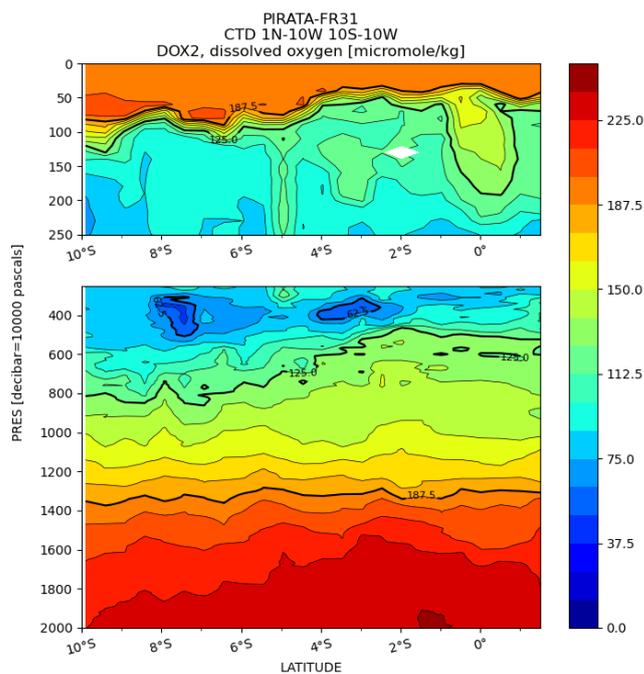
 Version 01

 Page 49/62

Section de salinité (CTD) à 10°W : 10°S-1°30'N.



Section d'Oxygène dissous (CTD) à 10°W : 10°S-1°30'N..

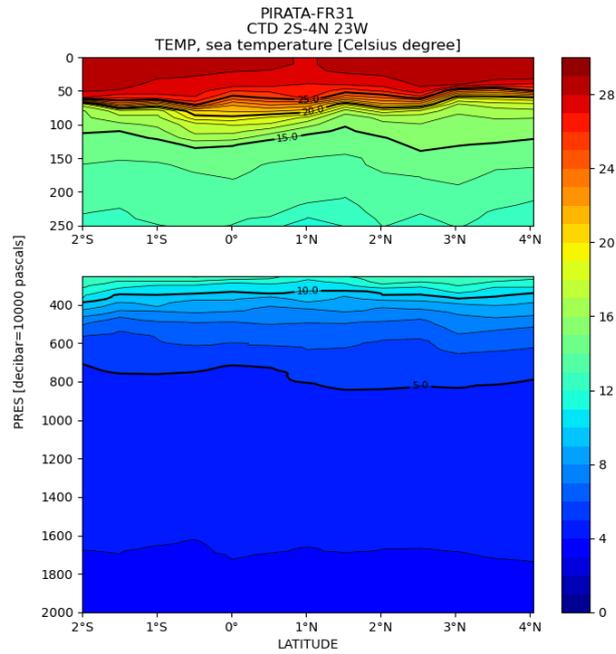


PIRATA FR31

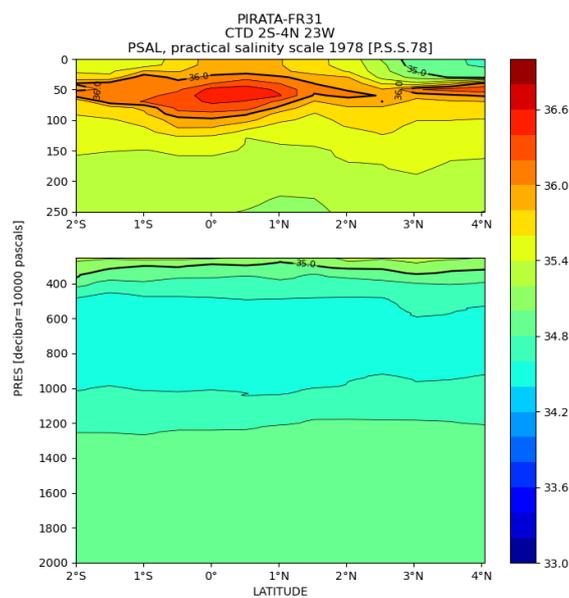
Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 50/62

Section de température (CTD) à 23°W : 2°S-4°N



Section de Salinité (CTD) à 23°W : 2°S-4°N.



PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 51/62

Section d'Oxygène dissous (CTD) à 23°W : 2°S-4°N.

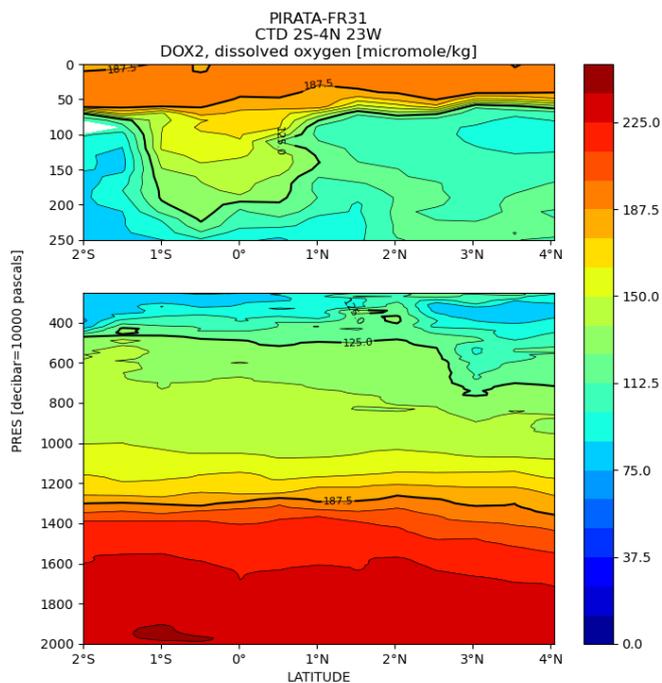


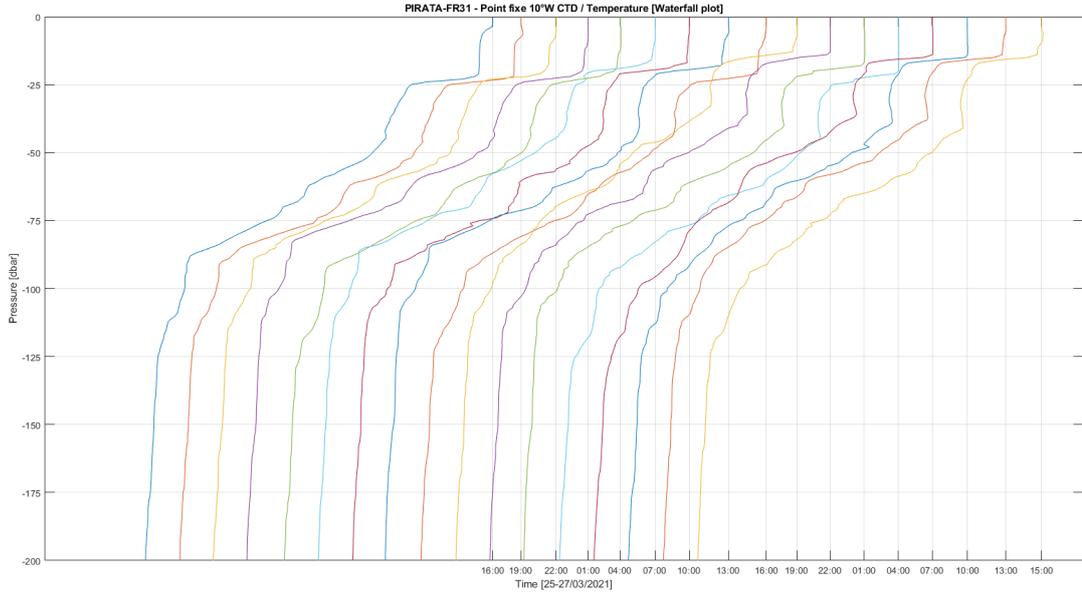
Diagramme T/S/O₂ :

PIRATA FR31

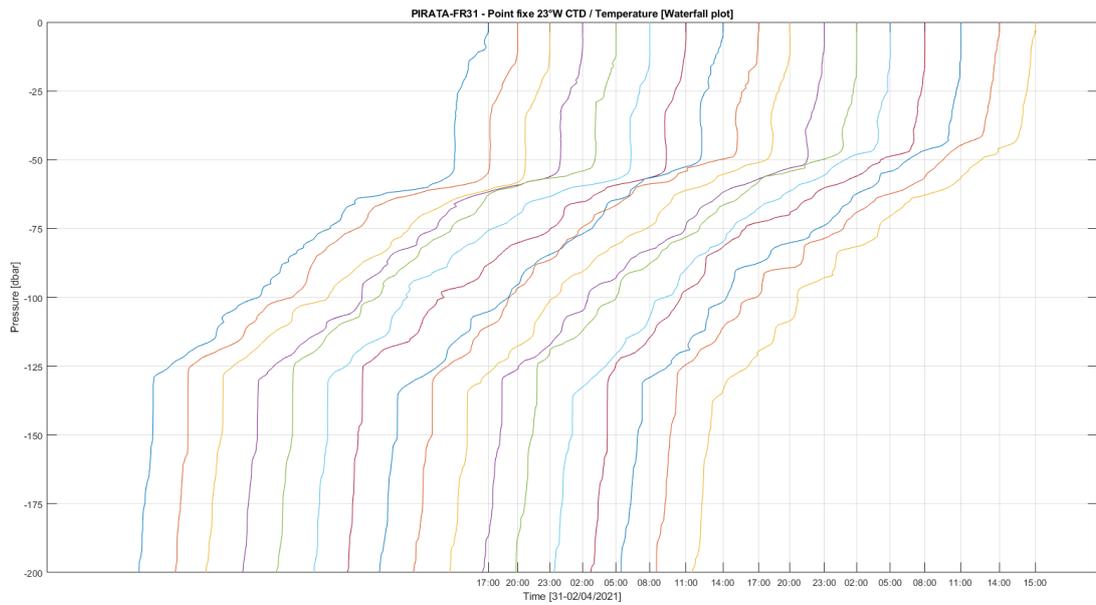
Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 52/62

Evolution de la température au Point Fixe de 48h à 0°N-10°W :



Evolution de la température au Point Fixe de 48h à 0°N-23°W :



PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 53/62

10.2 Profils XBT : carte, liste et figures.

Traitement Jacques Grelet

76 profils XBT (de la surface à plus de 800m) ont été réalisés (sondes de type T7).
Contrairement à 2021, aucun tir XBT n'a été réalisé entre 18°N et Brest...

PIRATA-FR31 THALASSA IRD SIPPICAN unknown BOURLES

St	Date	Heure	Latitude	Longitude	Profondeur
1	27/02/2021	15:57	33°49.60 N	013°12.68 W	760 T-7
2	03/03/2021	16:08	18°00.97 N	018°34.66 W	885 T-7
3	03/03/2021	21:25	17°00.06 N	018°55.43 W	886 T-7
4	04/03/2021	02:30	15°59.10 N	019°16.76 W	880 T-7
5	04/03/2021	07:35	15°00.46 N	019°36.63 W	877 T-7
6	04/03/2021	12:44	14°00.11 N	019°57.02 W	877 T-7
7	04/03/2021	20:29	12°59.47 N	020°17.05 W	895 T-7
8	05/03/2021	01:34	12°00.37 N	020°35.86 W	900 T-7
9	05/03/2021	06:57	10°59.94 N	020°57.04 W	880 T-7
10	05/03/2021	12:06	10°00.97 N	021°16.64 W	892 T-7
11	06/03/2021	17:46	06°59.67 N	017°37.87 W	891 T-7
12	07/03/2021	01:25	06°00.70 N	016°26.42 W	895 T-7
13	07/03/2021	09:45	04°59.78 N	015°12.82 W	900 T-7
14	07/03/2021	18:58	04°01.05 N	013°46.37 W	885 T-7
15	08/03/2021	04:16	03°00.42 N	012°15.48 W	880 T-7
16	08/03/2021	13:30	02°00.15 N	010°45.11 W	897 T-7
17	08/03/2021	20:37	01°28.17 N	010°00.12 W	898 T-7
18	14/03/2021	15:50	09°55.32 S	009°58.71 W	900 T-7
19	14/03/2021	22:05	11°00.15 S	009°58.86 W	900 T-7
20	15/03/2021	03:48	12°00.27 S	009°58.76 W	887 T-7
21	15/03/2021	09:31	13°00.07 S	009°58.69 W	898 T-7
22	15/03/2021	15:16	13°59.94 S	009°58.61 W	887 T-7
23	15/03/2021	22:45	15°00.82 S	009°58.59 W	894 T-7
24	16/03/2021	04:25	16°00.34 S	009°58.43 W	896 T-7
25	16/03/2021	10:12	17°00.27 S	009°58.33 W	895 T-7
26	16/03/2021	15:51	18°00.25 S	009°58.24 W	900 T-7
27	16/03/2021	21:52	19°00.01 S	009°58.12 W	898 T-7
28	17/03/2021	15:53	19°49.81 S	009°57.94 W	900 T-7
29	19/03/2021	19:46	09°54.01 S	009°58.23 W	900 T-7
30	20/03/2021	03:28	09°00.05 S	009°00.10 W	900 T-7
31	20/03/2021	11:50	07°59.74 S	007°59.78 W	900 T-7
32	20/03/2021	19:52	06°59.93 S	006°59.91 W	886 T-7
33	21/03/2021	04:08	05°59.97 S	005°59.96 W	900 T-7
34	21/03/2021	12:21	05°00.19 S	005°00.23 W	890 T-7
35	21/03/2021	20:55	04°00.12 S	004°00.09 W	891 T-7
36	22/03/2021	05:01	03°00.42 S	003°00.41 W	876 T-7
37	22/03/2021	13:20	02°00.47 S	002°00.48 W	888 T-7
38	22/03/2021	21:33	01°00.31 S	001°00.22 W	884 T-7

PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 54/62

39	23/03/2021	16:23	00°00.17 N	000°08.28 W	866	T-7
40	23/03/2021	21:17	00°00.04 N	001°00.08 W	863	T-7
41	24/03/2021	02:48	00°00.05 S	002°00.19 W	863	T-7
42	24/03/2021	19:22	00°00.07 N	002°42.56 W	875	T-7
43	25/03/2021	01:53	00°00.09 N	003°59.26 W	849	T-7
44	25/03/2021	06:51	00°00.01 S	004°59.82 W	860	T-7
45	25/03/2021	11:53	00°00.01 N	006°00.12 W	857	T-7
46	25/03/2021	16:53	00°00.01 N	007°00.48 W	858	T-7
47	25/03/2021	21:56	00°00.02 N	007°59.80 W	844	T-7
48	26/03/2021	03:02	00°00.03 N	008°59.93 W	870	T-7
49	28/03/2021	20:24	00°00.03 S	010°04.56 W	861	T-7
50	29/03/2021	00:56	00°00.02 S	011°00.28 W	851	T-7
51	29/03/2021	05:58	00°00.01 S	012°00.15 W	844	T-7
52	29/03/2021	10:45	00°00.02 S	012°59.72 W	839	T-7
53	29/03/2021	15:23	00°00.24 N	013°59.05 W	835	T-7
54	29/03/2021	20:12	00°00.01 N	015°00.28 W	847	T-7
55	30/03/2021	01:00	00°00.05 N	015°59.74 W	838	T-7
56	30/03/2021	05:58	00°00.01 N	017°00.75 W	841	T-7
57	30/03/2021	10:48	00°00.02 N	018°00.77 W	841	T-7
58	30/03/2021	15:32	00°00.00 S	018°59.92 W	824	T-7
59	30/03/2021	20:27	00°00.49 S	020°00.80 W	481	T-7
60	31/03/2021	02:13	00°39.84 S	020°59.82 W	859	T-7
61	31/03/2021	08:12	01°19.92 S	021°59.92 W	888	T-7
62	05/04/2021	14:22	04°08.19 N	022°58.85 W	887	T-7
63	05/04/2021	20:28	04°59.96 N	023°00.01 W	887	T-7
64	06/04/2021	03:27	05°59.78 N	023°00.04 W	895	T-7
65	06/04/2021	10:47	06°59.91 N	022°59.99 W	894	T-7
66	06/04/2021	18:57	07°59.17 N	023°00.02 W	892	T-7
67	07/04/2021	02:03	08°59.92 N	023°00.07 W	898	T-7
68	07/04/2021	09:20	09°59.61 N	022°59.98 W	900	T-7
69	07/04/2021	16:55	10°59.87 N	022°59.98 W	900	T-7
70	08/04/2021	01:01	11°59.47 N	023°04.90 W	900	T-7
71	08/04/2021	09:05	12°59.79 N	023°12.98 W	900	T-7
72	08/04/2021	19:14	14°00.40 N	023°22.05 W	885	T-7
73	09/04/2021	02:09	14°35.56 N	023°27.51 W	900	T-7
74	09/04/2021	18:04	16°00.29 N	023°11.23 W	900	T-7
75	09/04/2021	22:34	16°59.72 N	022°59.10 W	900	T-7
76	10/04/2021	10:07	18°44.94 N	022°33.11 W	900	T-7

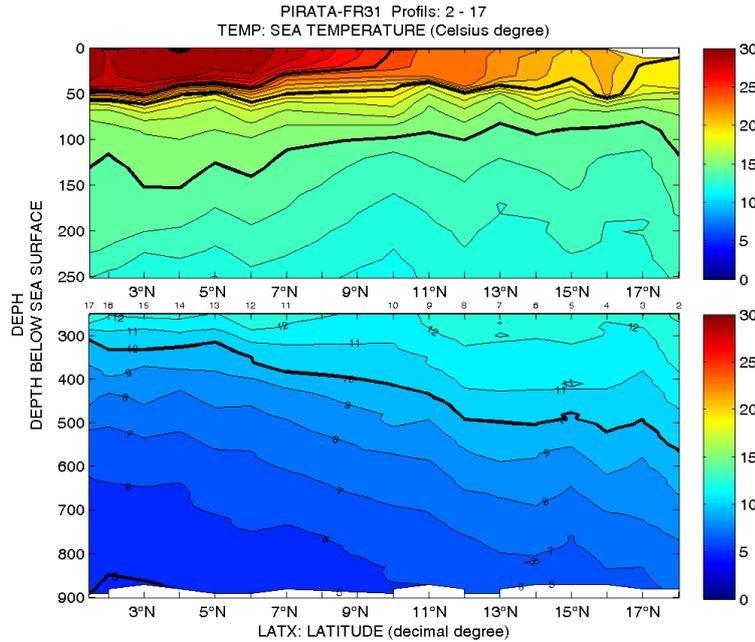
PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

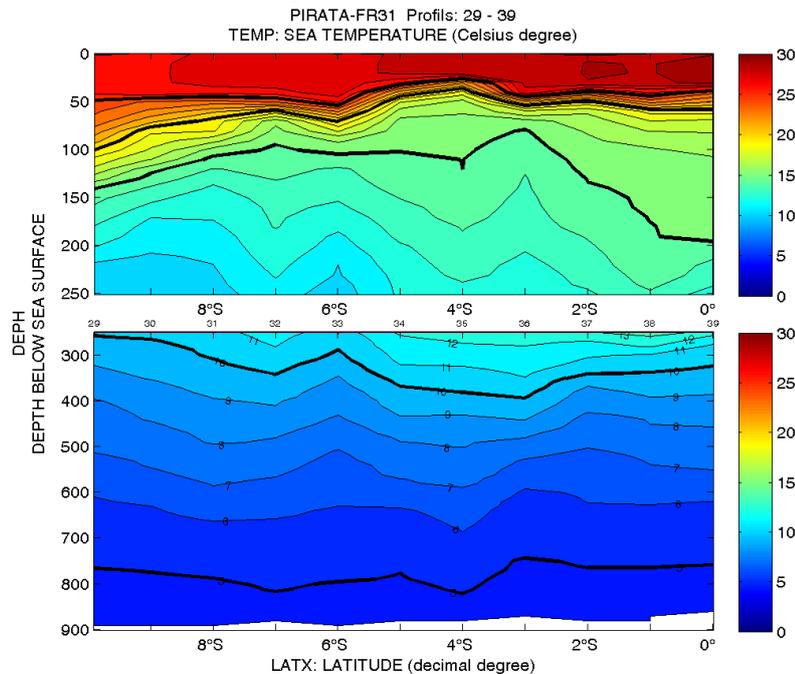
Rapport
Version 01
Page 55/62

SECTIONS XBT.

Section de température (XBT) des Canaries à 10°W-1°30'N.



Section de température (XBT) 10°W, de 10°S à 0°N .

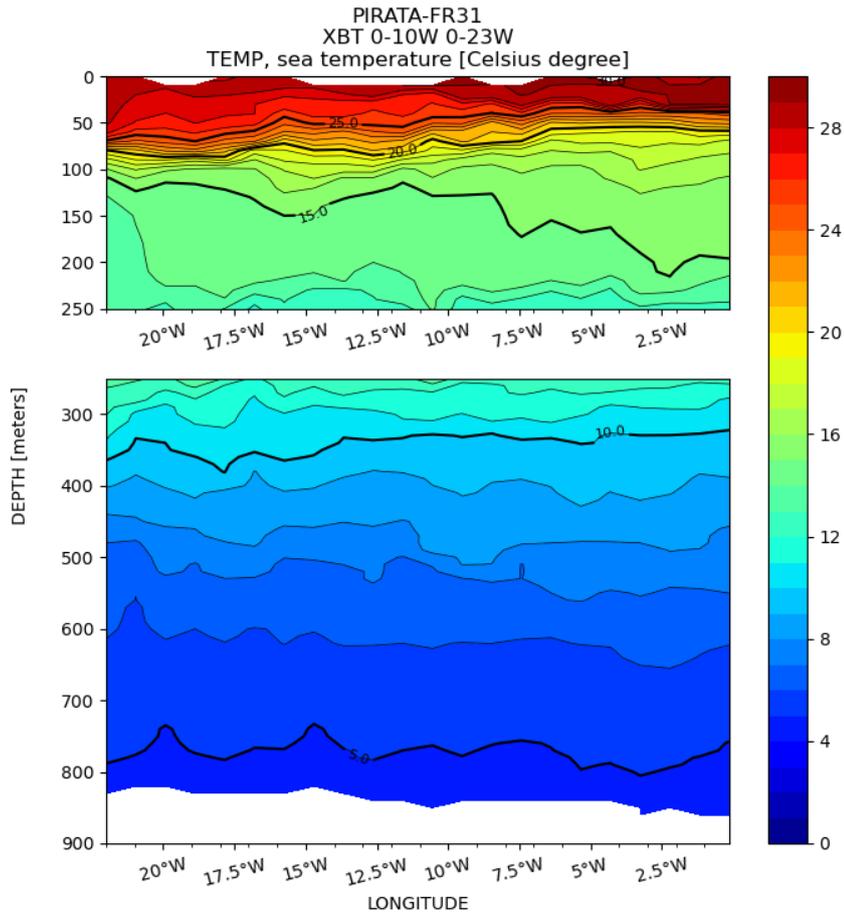


PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 56/62

Section de température (XBT) 0°N entre 0°E et 20°W



PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

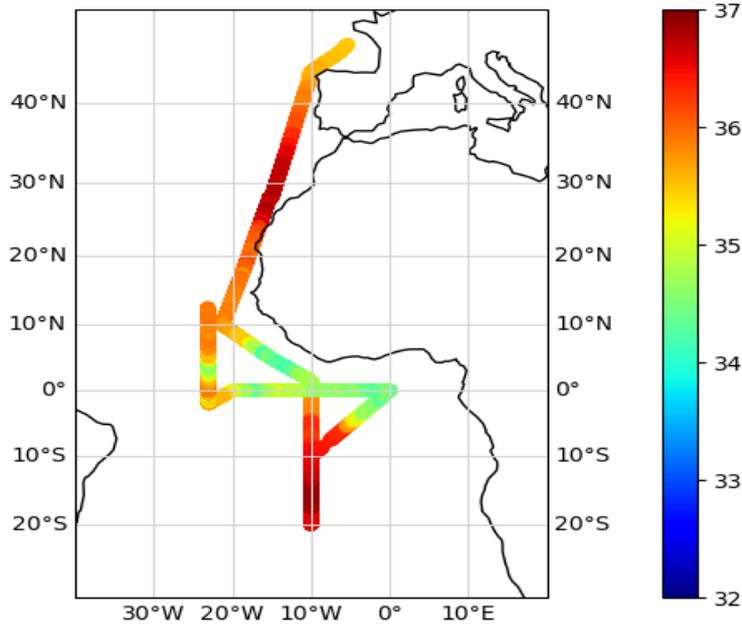
Rapport
Version 01
Page 57/62

10.3 Thermosalinographe et Ferrybox.

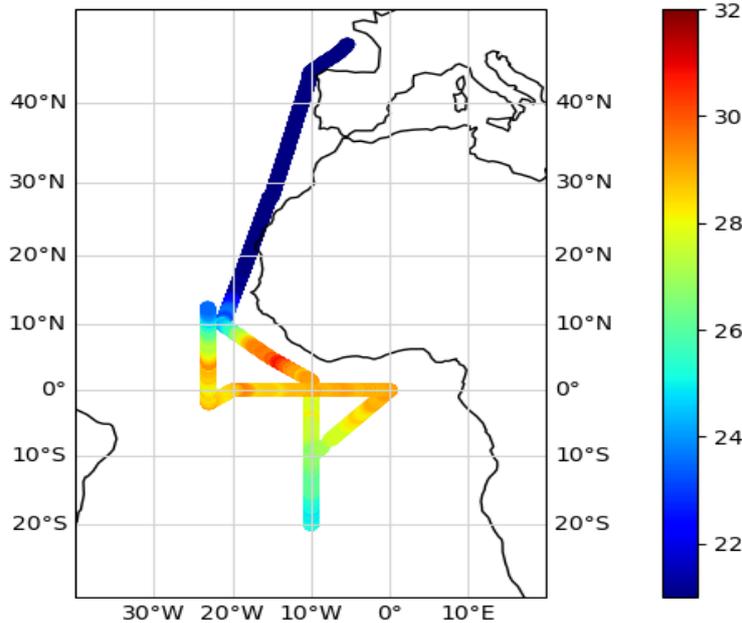
Traitement Jacques Grelet.

Salinité et température et de surface (TSG) le 10 avril 2021

PIRATA-FR31 - sea surface practical salinity
30°W 20°W 10°W 0° 10°E



PIRATA-FR31 - sea surface temperature
30°W 20°W 10°W 0° 10°E



PIRATA FR31

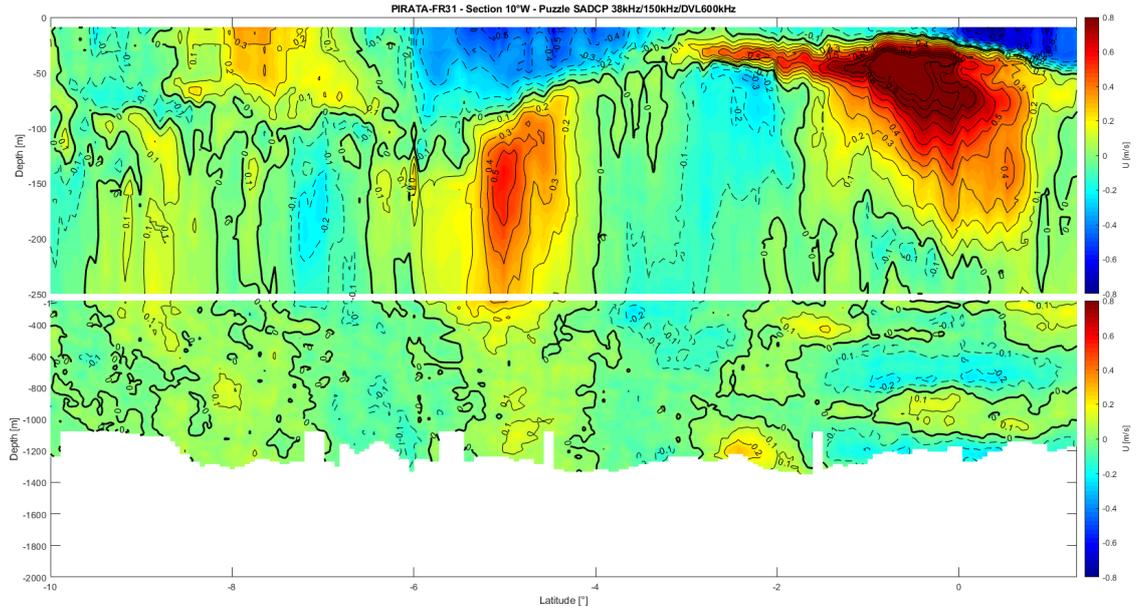
Laboratoire : Instrumentation
 Implantation : Brest

Rapport
 Version 01
 Page 58/62

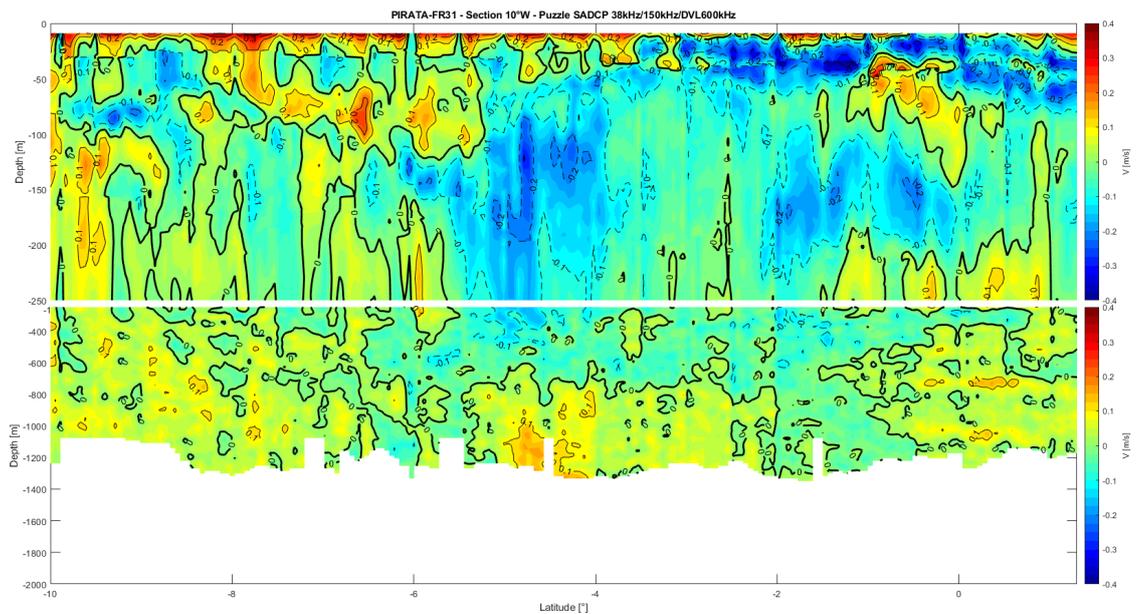
ADCP de coque :

Traitement Pierre Rousselot (CASCADE)

Section 10°W: composante zonale du courant ; combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et 600kHz.



Section 10°W: composante méridienne du courant ; combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et 600kHz

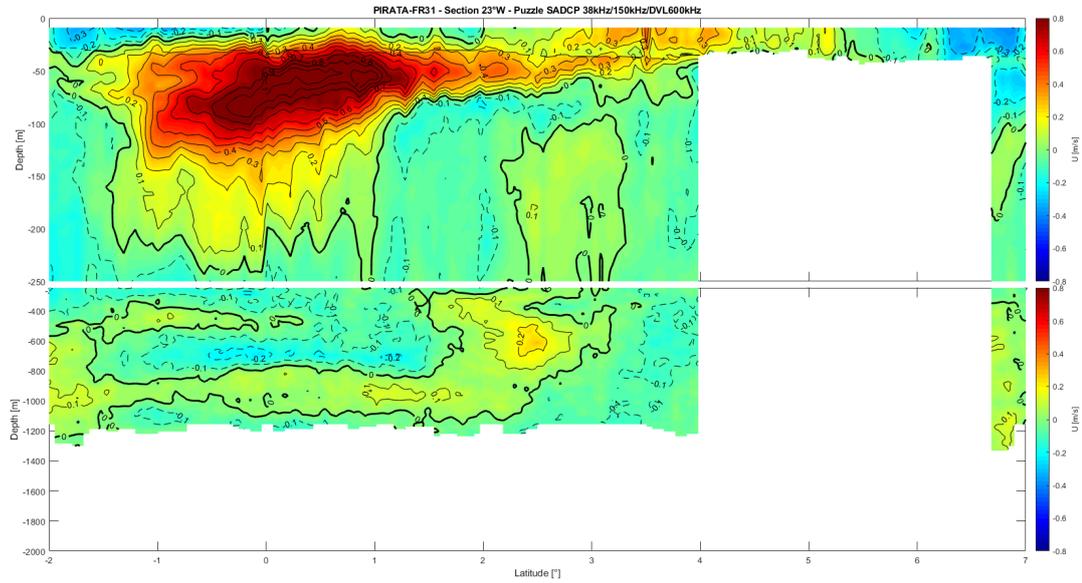


PIRATA FR31

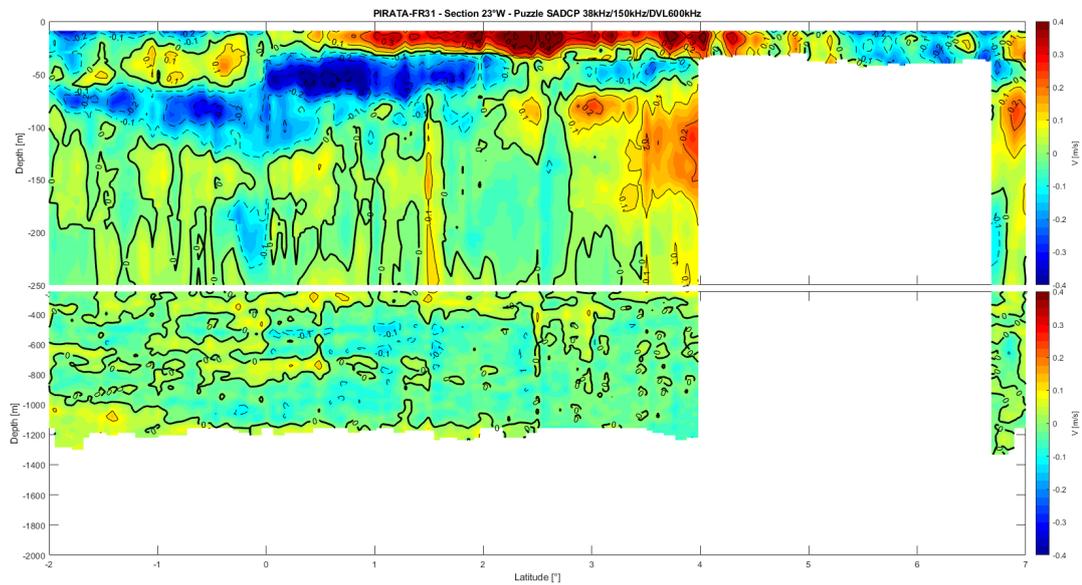
Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 59/62

Section 23°W: composante zonale du courant ; combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et 600kHz.



Section 23°W: composante méridienne du courant ; combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et 600kHz.



PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 60/62

Section Equatoriale ; de 0°E à 23°W:

Haut : composante zonale du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

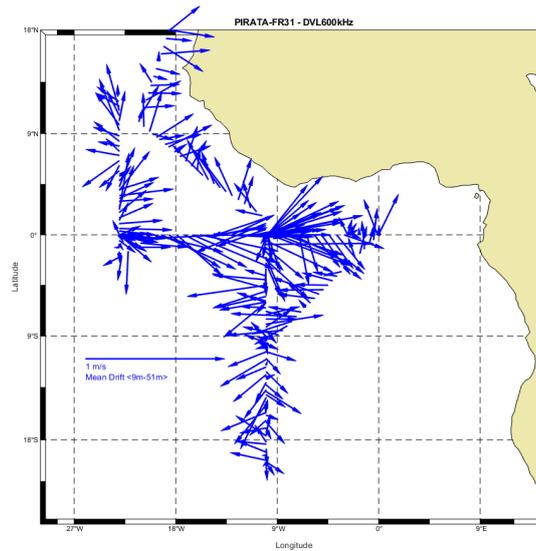
Bas: composante méridienne du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

PIRATA FR31

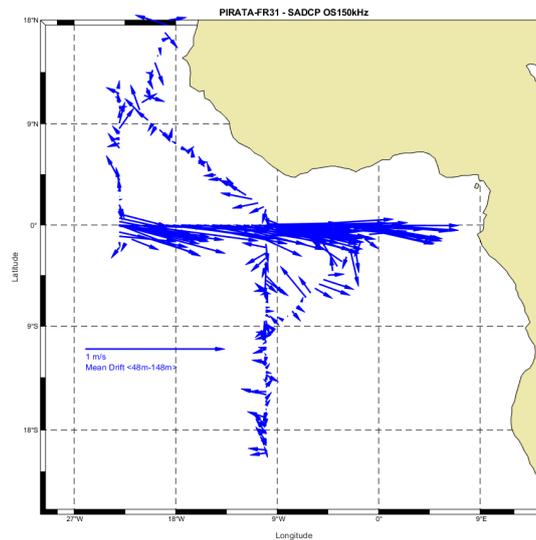
Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 61/62

Vecteurs courants horizontaux moyens entre 8 et 50m de profondeur à partir du DVL
(600kHz)



Vecteurs courants horizontaux moyens entre 48 et 50m de profondeur à partir du 150kHz



PIRATA FR31

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 62/62

10.4 Carte des autres mesures et opérations:

A FAIRE

Trajectoires des 23 SVP-B déployés pendant la campagne
(transmis par Gilbert Emzivat, SHOM);