

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 1/69

Rapport de la mission PIRATA FR29

Du 28 février au 5 avril 2019

A bord du N/O THALASSA



PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 2/69

Sommaire

1.	Introduction	3
2.	Embarquants	4
2.1.	Scientifique.....	4
2.2.	Equipage.....	6
3.	Résumé des opérations et problèmes rencontrés	7
4.	Plan de campagne	10
5.	Détail des opérations	11
5.1.	Mouillages ATLAS-PIRATA	11
5.1.1.	Position initiale des mouillages	11
5.1.2.	Mouillage ATLAS 0°N-10°W.....	11
5.1.3.	Mouillage ATLAS 0°N-0°E.....	13
5.1.1.	Mouillage T-FLEX 6°S-8°E.....	15
5.1.2.	Mouillage T-FLEX 10°S-10°W	17
5.1.3.	Mouillage ATLAS/ T-FLEX 6°S-10°W	18
5.1.4.	Mouillage T-FLEX 0°N-23°W.....	20
5.1.5.	Capteurs Ocean Tracking Network	23
5.1.6.	Capteurs Chipod.....	23
5.2.	Mouillage ADCP 0°N-10°W	24
5.3.	Récapitulatif mouillages ATLAS et ADCP	28
5.4.	Stations hydrologiques CTD-O2 / LADCP	28
5.4.1.	Equipement.....	29
5.4.2.	Profils CTD-O2	29
5.4.3.	Profils courantométriques LADCP.....	31
5.4.4.	Prélèvements pour analyses chimiques	32
5.5.	Lancement d'XBT	34
5.6.	Déploiement de bouées SVP-B	34
6.	Déploiement de profileurs ARVOR.....	35
7.	Mesures acoustiques en continu et filet à plancton « Bongo »:.....	36
8.	Logistique.....	38
9.	Autorisation de travail ZEE.....	40
10.	Notes diverses et conclusion	40
11.	Annexes.....	42
11.1.	Profils CTD : carte, liste et figures.....	43
11.2.	Profils XBT : carte, liste et figures.....	55
11.3.	Thermosalinographe.....	63
11.4.	ADCP de coque :.....	64
11.5.	Carte des autres mesures et opérations:.....	69

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 3/69

1. Introduction

Cette campagne PIRATA (FR29) est la 29^{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 SO PIRATA. Trois de ces bouées à 23°W-0°N, 10°W-10°S et 6°S-8°E (équipée d'un capteur CO₂) sont des T-FLEX déployées pendant FR26 et FR27, qui remplacent progressivement les systèmes ATLAS. Le mouillage courantométrique situé à 10°W-0°N devait aussi être remplacé pendant la campagne.

La mission FR29 a, comme les précédentes depuis 2015, été menée avec le N/O Thalassa à partir de Mindelo au Cap-Vert, sans aucune escale, en un seul leg de 38 jours (sans compter les journées de mobilisation et démobilitation à Brest pour le transbordement du matériel) avec une équipe de 13 personnes. Le nombre de jours de campagne demandés et octroyés depuis 2008 prennent en considération le temps nécessaire pour remplacer la bouée à 6°S-8°E, ce qui est désormais effectif, ainsi que les sections avec profils CTD-O₂/LADCP tous les ½° degré de latitude).

Lors de cette campagne, en plus des travaux classiques inhérents à ce type de campagne (profils CTD-O₂/LADCP, XBT, prélèvements de surface et bouteilles pour analyses...) et de travaux d'opportunité déjà effectués depuis quelques années (déploiements de 6 profileurs ARGO et de 13 bouées dérivantes de surface de type SVP-B), plusieurs opérations supplémentaires étaient également programmées :

- Remplacement de 5 capteurs de turbulence sur 2 bouées équatoriales (23°W et 10°W) ;
- Remplacement de récepteurs acoustiques OTN sur toutes les bouées ;
- Acquisition de mesures acoustiques tout le long de la route du navire (pour la 5^{ème} fois dans cette zone particulière, avec acquisition simultanée du courant avec les ADCP de coque -à noter que le S-ADCP 150kHz, en panne en 2018, avait été réparé et donc utilisable-).
- Pour la 1^{ère} fois depuis EGEE3 (2006), acquisition en continu des paramètres du pCO₂.
- Pour la 1^{ère} fois, mesures en continu du spectre de neutrons incidents pour ONERA (Toulouse) ;
- Aussi, des prélèvements spécifiques pour le Carbone Organique Particulaire (POC), la Matière Organique en Suspension (SOC), la Matière Organique Dissoute Colorée (CDOM) et le pH, ainsi que les Matières Organiques Particulaires (POM ; isotopes Carbone et Azote), ont été demandés par différents collègues.
- Enfin, comme les années précédentes, prélèvements de Sargasses, d'anatifes sur les bouées, et demande supplémentaire de morceaux de thons (si pêchés) pour analyser leur teneur en mercure.

Lors de la demande de campagne, et vu la situation au large du Congo en 2018, il était prévu une fin de campagne à Pointe Noire, réduisant ainsi que près de 8 jours la durée de campagne. De nouveaux actes de piraterie survenus fin octobre 2018 sur zone ont annulé cette potentialité.

Aussi, la bouée 6°S-8°E ayant été vandalisée en août 2018, le parcours a été modifié afin d'aller au plus vite en cet endroit. Le transit passant près de l'île d'Ascension a été annulé.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 4/69

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	Siège social de l'organisme employeur ⁽¹⁾			Statut ⁽²⁾						Parties de la campagne			
					F	E	A	Ch ⁽³⁾	ITA	Doct	Etu	P. sed.	Autre	1	2	3	
BOURLES	Bernard	Physique	Chef de mission	IRD	X			X							1		
LLIDO	Jérôme	Physique	Acquisition CTD/LADCP	IRD	X				X						1		
LEFEVRE	Nathalie	Biogéochimie	Acquisition pCO2	IRD	X			X							1		
HILLION	Sandrine	Chimie	Acquisition et analyses chimie	IRD	X				X						1		
LOPES	Dominique	Chimie	Acquisition et analyses chimie	IRD	X				X						1		
ROUBAUD	Fabrice	Electronique	ATLAS/TFlex, mouillages ADCP, CTD/LADCP	IRD	X				X						1		
GRELET	Jacques	Physique	Acquisition CTD/LADCP	IRD	X				X						1		
ROUSSELOT	Pierre	Electronique	ATLAS/TFlex, mouillages ADCP, CTD/LADCP	IRD	X				X						1		
SONNIER	Paul	Physique	Acquisition CTD/LADCP	IRD	X						X				1		
NIVERT	Florian	Physique	Acquisition CTD/LADCP	IRD	X								X		1		
GUENE	Mathilde	Physique	Acquisition CTD/LADCP	Auto-entreprise	X								X		1		
TALL	Wahab	Physique	Acquisition CTD/LADCP	IRD/UCAD			X			X					1		
TYAQUICA	Pedro	Biogéochimie	Acquisition pCO2 et C.Orga.	UFPE			X	X							1		
Nombre TOTAL de personnes embarquées, par catégorie					11		2	3	6	1	1		2	13			

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 5/69

L'organisation des quarts était la suivante :

En quart :

0h – 4h et 12h-16h: Florian Nivert, Wahab Tall
4h – 8h et 16h-20h: Mathilde Guéné, Paul Sonnier
8h – 12h et 20h-24h: Jacques Grelet, Jérôme Llido

Hors Quart :

Fabrice Roubaud, Pierre Rousselot : électronique, bouées/mouillages
Sandrine Hillion, Dominique Lopes: chimie et analyses (S et O₂)
Nathalie Lefèvre, Pedro Tyquieca : biogéochimie (acquisition pCO₂, Carbone organique)
Bernard Bourlès : chef de mission

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
 Implantation : Brest

Rapport
 Version 01
 Page 6/69

2.2. Equipage



09/03/2019 11:04

N/O THALASSA

LISTE D'EQUIPAGE

Port d'escale: PORTO GRANDE (MINDELO)
 Mission: PIRATA FR29
 Nombre de personnes à bord: 24

Page : 1

	Nom	Prénom	Fonction	Date et lieu de naissance		N° Pass	Validité
1	ALIX	THIERRY	COMMANDANT	14/03/1964	PARAME	11CP19392	26/09/2021
2	BERLEMONT	ANTOINE	2ND CAPITAINE	20/07/1985	MONTREUIL	14CC81243	10/05/2024
3	GAUCHER-AUBOUR	JULIEN	LIEUTENANT-2	15/03/1987	SAINT RENAN	17DE04421	03/07/2027
4	FOURCADE	PERRINE	LIEUTENANT-1	29/03/1982	ABBEVILLE	17FV03121	14/04/2027
5	REGUERRE	FRANCOIS	CHEF MECANICIEN	23/03/1979	SAINTE ADRESSE	14DV32952	01/02/2025
6	CELERIER	BRICE	2ND MECANICIEN	22/03/1981	TOULOUSE	13CA73375	15/07/2023
7	DUBOIS	VICTOR	OFFICIER MECANICIEN	10/03/1994	BREST	17CE13430	02/04/2027
8	SCHRAMM	JEAN MICHEL	OFFICIER ELECTRONICIEN	25/02/1968	DRAGUIGNAN	14CL81046	12/06/2024
9	BOUTEAU	ALEXANDRE	MAITRE D'EQUIPAGE	12/11/1970	SAINT NAZAIRE	10CZ30723	12/12/2020
10	LE COUPANNEC	CLAUDE	MAITRE DE MANOEUVRE	13/06/1968	LORIENT	10CL21546	04/01/2020
11	LE BERRE	TONY	SECOND MAITRE	25/07/1985	DOUARNENEZ	14AA77752	18/02/2024
12	LE GUILLY	CLAUDE	MATELOT-3	30/08/1967	QUIMPERLE	14AR41141	13/03/2024
13	LE CHELARD	DAVID	MATELOT-1	31/05/1972	SAINT BRIEUC	10AY27983	27/05/2020
14	GUEUX	NICOLAS	MATELOT-4	31/01/1980	LE MANS	13CV26228	21/10/2023
15	COUM	YANNICK	MATELOT-6	18/05/1982	BREST	16CI25619	27/12/2026
16	FILLATRE	THOMAS	MATELOT-5	27/06/1995	SAINT MALO	18AA90651	22/01/2028
17	PAUGAM	PATRICK	MAITRE MECANICIEN	20/09/1969	DOUARNENEZ	13DA96403	12/12/2023
18	LARSONNEUR	HERVE	MAITRE ELECTRICIEN	28/03/1977	SAINT RENAN	12CZ63115	08/10/2022
19	CORNIC	SEBASTIEN	OUVRIER MECANICIEN	21/05/1982	SAINT RENAN	16AY67787	02/05/2026
20	REBELO	JOSE	1ER CUISINIER	27/07/1968	TROYES	14DA82006	08/09/2024
21	DELPierre	PASCAL	2ND CUISINIER	08/03/1963	BOULOGNE S/MER	11AZ83520	31/05/2021
22	ADAM	GAEL	AIDE DE CUISINE POLYVA	30/01/1960	DIEPPE	17DE81956	11/07/2027
23	VIDAL	EMMANUEL	1ER MAITRE D'HOTEL	29/12/1971	TOULON	14CH94678	15/07/2024
24	BERTHELE	JACQUES	2ND MAITRE D'HOTEL	08/06/1975	LANNION	17FA14169	31/12/2050

Le Commandant, ALIX THIERRY

A bord, le 09/03/2019

A noter également un embarquant sédentaire en 2nd électronicien : Christian NICOLAS, technicien GENAVIR.

Soit 38 personnes à bord (13+25).

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 7/69

3. Résumé des opérations et problèmes rencontrés

Malgré pas mal de problème et d'inquiétudes en raison du shutdown aux USA en décembre-janvier ayant rendu l'expédition du matériel du PMEL à Brest très compliquée (impossible de trouver un camion à Seattle pour charger le conteneur contenant des « matières dangereuses » -piles Lithium-), il a fallu attendre le 10 janvier pour qu'il soit enfin chargé à bord d'un porte-conteneurs MSC ; celui-ci devait se rendre à Barcelone, et a changé de destination pour le sud de l'Italie etc. Grâce à CGS, il a finalement pu être livré à Brest le 18 février !

L'espoir de réduire la durée de campagne en terminant à Pointe Noire a été réduit à néant courant novembre en raison de la recrudescence d'actes de piraterie au large du Congo. La campagne devant de nouveau durer 40 jours, il a été compliqué de trouver des volontaires !

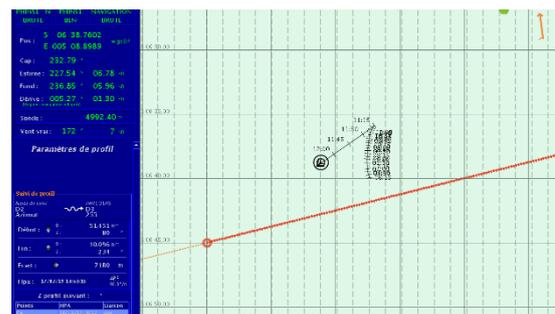
A noter que la plupart des problèmes rencontrés à bord du Thalassa en 2018 ont été résolus, à savoir :

- Panne du S-ADCP 150kHz : réparé
- Loch : un loch Doppler (en plus du loch acoustique) a été installé et mis sur CINNA (en début de campagne). Ce loch fonctionne cependant à 600kHz. Les ADCP de coque parasitent les LADCP ! Du coup, le logiciel de synchronisation OSEA de tous les sondeurs est coupé pendant une partie des profils CTD (entre la surface et 500-1500m) pour ne pas perturber les LADCP permettant ainsi d'obtenir un profil moyen pendant la station, profil qui pourra être forcé avec les données des ADCP de coque.
- Climatisation réparée.
- Quant au système Posidonia (BUC) il n'a pas été opérationnel lors du mouillage ADCP à 0/10W, car pas testé au préalable (cette demande n'était pas assez explicite dans le compte rendu du dossier de préparation). Ce système installé sur la gondole est constitué d'un transducteur Ixblue (dalle) et de 4 antennes de réception BUC. Il a été mis en route pendant le déploiement du mouillage ADCP, mais ne fournissait pas de valeurs cohérentes (profondeur et distances). Après « réglage », un des 2 transpondeurs du bord (ET461) a été installé sur la bathysonde et le système testé pendant 2 stations CTD à 500m avec succès. Ce transducteur a été utilisé parfois avec notre télécommande TT801 avec succès pour interroger et larguer des bouées. On souhaitait refaire une CTD 1000m à la fin (4°N-23°W) mais le transpondeur du bord est tombé en panne...

La mise en œuvre de la bathysonde 20 bouteilles prend plus de temps, car nécessite d'utiliser le chaland du laboratoire hydro pour la positionner avant la mise à l'eau. La durée des stations a dû être revue pour les plannings.

Du 12 mars 17h au 13 mars 7h30 (environ), CASINO était arrêté. Panne... que personne n'avait remarquée. Cause inconnue. L'électronicien a dû rebooter complètement le système.

Le dimanche 18 mars, la propulsion tombe en panne à 4h30 du matin ; nous sommes vers 6°42'S - 5°15'E. Nous sommes en dérive totale pendant plusieurs heures... On dérive à environ 0,5nd plein nord, au 356° (près de 7500m en 4h, vu à 8h30 ; près de 9750m à 10h30). On repart avec un ½ moteur à 11h15... Un convertisseur a brûlé (peut être celui d'un moteur qui avait déjà posé pb en début de campagne pendant les opérations à 0°N-10°W) ; le 2nd fonctionne mais le moteur ne repart pas (se met en défaut).



PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 8/69

Contacts pris à terre, etc etc... On avance à 6nd vers le prochain point, situé pour une CTD 4000m à 6°45'S-5°E, le plus proche du Deep – Argo (qui était à 7°45'S – 5°35'E lors de son dernier profil, le 12/03).

Suite à la CTD 4000m, ils refont des tests et commencent à remonter l'appareil qui a brûlé (en attendant les informations de France et de General Electric qu'on espère avoir le lendemain, un lundi...). On continue sur ½ moteur à vitesse entre 8,5 et 9nds.

Le mardi 19 mars à 14h05, on se met à l'arrêt pour tester le moteur, a priori réparé (convertisseur entièrement réinstallé). Les 2 moteurs ont été lancés mais le système a disjoncté (mais pas brûlé !). Peut-être un seuil à redéfinir ? Ils avancent et attendent un retour de France pour relancer après quelques modifications. Ils sont optimistes ! On repart avec un ½ moteur (9nds) à 15h15. Nouvel arrêt à 16h35, jusqu'à 17h55. Essais rassurants, mais on doit attendre le feu vert de GE pour remettre les gaz... On y croit ! Le mercredi 20 mars, à 7h, c'est OK... Les 2 moteurs en marche, on avance à 12nds. MAIS encore un problème (cette fois ci avec le moteur qui fonctionnait hier !) et on s'arrête de nouveau vers 10h. Puis tout est OK...

On repart à plus de 12nds, et tentons de rattraper le retard accumulé. Pendant le transit équatorial entre 10°W et 23°W, le navire est mis sur 2 gros moteurs et a parfois dépassé les 13nds ; en fin de transit les courants ont perturbé cette progression, mais nous étions quand même à plus de 12nds...

En parallèle, la campagne des USA (PNE), partie en retard à cause du shutdown, puis retardée de 2 jours pour problème moteur du Ron Brown, doit procéder à une évacuation sanitaire à Praia (Cap-Vert). Du coup, il faudrait faire si possible les profils CTD, au moins équatoriaux, le long de 23°W et éventuellement procéder à une intervention sur la bouée 4°N-23°W pour y remplacer les capteurs météo et le pack de batteries. Le 22 mars, le PMEL a trouvé une autre solution pour remplacer intégralement la bouée avec l'intervention d'un navire de l'OTAN (le Thomas G. Thompson) en mai. Du coup, nous passerons près de la bouée, vérifierons son état (photo etc) et y ferons un profil CTD si possible.

Pour ne pas perdre plus de temps, on réduit les profils CTD à 500m le long de 10°W entre 10°S et 3°S (sauf aux sites des bouées à 10°S et 6°S).

Le long de 23°W, nous parvenons finalement à faire des profils jusqu'à 500m entre 2°S et 4°N, jusqu'à 2000m à proximité des bouées à 0°N et 4°N. Nous vérifions également le bon état de la bouée à 4°N (quelques tours pour la pêche, infructueuse !).

Pour rappel (même si cela ne s'est pas produit pendant la campagne FR29): 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 FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 9/69

Opérations	Date	Position	Réussites
Remplacement mouillage TFLEX	30/03/2019	23°W-0°N	OUI
Remplacement mouillage TFLEX	21/03/2019	10°W-10°S	OUI
Remplacement mouillage ATLAS - TFLEX	23/03/2019	10°W-6°S	OUI
Remplacement mouillage ATLAS	07/03/2019	10°W-0°N	OUI
Re-Déploiement mouillage TFLEX	15/03/2019	8°E-6°S	OUI
Remplacement mouillage ATLAS	10/03/2019	0°E-0°N	OUI
Déploiement mouillage ADCP	26/03/2019	10°W-0°N	OUI
Stations CTD			61 : 3x4000m, 27x2000m 30x500m, 1x40m
<i>Profils LADCP</i>			idem
Déploiement profileurs ARGO			6
Déploiement bouées SVP-BS			13
XBT			84
Mesures thermosalinographe	En continu		
Mesures FerryBOX	En continu		
Mesures SADCP	En continu		38kHz et 150 kHz
Mesures météo centrale MERCURY	En continu		
Mesures acoustiques (vertical + horizontal)	En continu		
Mesures pCO ₂	En continu		
Prélèvements « bouteilles » CTD			2004 (61 stations)
Prélèvements de surface			220 (en 73 positions)
Prélèvements de surface DIC/TA			99
Prélèvements de Sargasses (et biologie)*			89

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

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 10/69

4. Plan de campagne

Le plan de campagne a dû être modifié à plusieurs reprises en fonction des aléas et notamment dès le mois de décembre 2018 quand la fin de campagne à Pointe Noire a été annulée en raison de la piraterie sur zone.

Cet aléa a induit de reconsidérer la campagne avec une durée de 36 jours (en mer) avec un retour à Mindelo. Ceci a aussi induit la difficulté de trouver des embarquants supplémentaires... Nous comptions sur une participation de collègues de l'INPD à Mindelo, qui se sont désistés mi-janvier vue la durée de la campagne et leurs obligations. Eric Machu a proposé un étudiant de l'UCAD., Wahab Tall, OK. Et les démarches pour prolonger la durée du CDD de Florian Nivert ont abouti positivement. Quant à Thierry Delcroix, il a définitivement renoncé.

Aussi, une priorité était de redéployer une bouée à 6°S-8°E au plus vite, après avoir été vandalisée en août 2018. Le plan a donc été revu complètement et le transit entre 0°N-23°W et 10°S-10°W passant devant l'île d'Ascension a été annulé. La durée réduite de 24h, à 35 jours de mer.

L'impossibilité de travailler à moins de 100nm des côtes du Congo nuisant à l'intérêt de faire des travaux sur zone (l'intérêt étant de pouvoir aller jusqu'au plateau continental), la section 6°S a été fortement réduite.

Pendant la campagne, l'idée initiale (et sans doute ambitieuse) de faire des profils jusqu'à 6°S le long de 0°E puis tout le long de 6°S a été remise en question. D'une part en raison du temps mis pendant les stations (plus long que prévu : manipulation de la bathysonde 20 bouteilles, et fermeture de plus de bouteilles avec le temps des paliers), et d'autre part pour « assurer » le maximum de temps disponible pour les opérations des mouillages, prioritaires.

Suite à la panne moteur survenue en début de transit vers 10°S-10°W, les profils entre 10°S et 3°S ont été réduits à 500m de profondeur (sauf près des bouées, à 2000m).

Enfin, la campagne US étant été réduite, et le retard en grande partie rattrapé (voir chapitre 3), nous avons finalement pu faire des stations le long de 23°W (2°S-4°N).

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 11/69

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 FR28.

Site	Position	Sonde	Latitude	Longitude
Jazz	0°-23°W	3949	00°00,070 S	023°00,155 W
Gavotte	10°S-10°W	3850	00°00,070 S	023°00,155 W
Valse	6°S-10°W	3555	06°01,960 S	009°59,930 W
Java	0°-10°W	5206	00°00,930 N	009°51,750 W
Soul	0°-0°	4938	00°01,060 N	000°00,330 W
Kizomba	6°S-8°E	4100	05°59, 830 S	008°00,056 E

Les positions GPS des bouées T-Flex peuvent être vérifiées avant l'arrivée sur site.

5.1.2. Mouillage ATLAS 0N°-10°W

Arrivée vers la bouée le 6 mars 2018 vers 21h00.

Trop tard pour commencer les opérations.

Nous avons cependant changé d'heure dans la journée (passage de TU-1 à TU à 16h locale ; soit à 17h TU) pour gagner du jour, mais il était impossible de faire plus.

Nous faisons le profil CTDO2 0-2000m dès l'arrivée (21h30-23h) et en pause jusqu'au lever du soleil.

Début des opérations à partir de 6h30, avec 4 coups de pêche.

Vent 10nds du 180°.

La bouée est relevée à la position : 00°00,817 N / 009°50,750 W (radar à 6h30).

RELEVAGE :

Conditions météo excellentes. Vent de 10nds du 180° (passe à 12nds du 220° après passage d'un petit grain distant... puis retour à 11nds du 170° à 9h), houle faible à 1m; courant faible de surface de 0,5nd vers l'W (dérive et ADCP), et fort SCE en subsurface, 2nds à 50m, SCE entre 30m et 180m environ (ADCP). Dérive moyenne estimée de 0,5nd au 265°. Tair : 28,3°C ; Tmer : 29,0°C ; Humidité : 84%.

L'interrogation puis le largage se sont réalisés facilement, la dalle mise dans le puits central...

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	00°00,817 N 009°50,750 W	6h45	Pêche (4 tours) ; position de la bouée au radar
Mise à l'eau du zodiac :	00°01,152 N 009°50,701 W	7h30	
Récupération des capteurs:		7h38	
Déclenchement largueur :	00°00,832 N 009°50,605 W	7h52	

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 12/69

Bouée crochée (début virage) :	00°00,766 N 009°50,483 W	8h02	
Bouée sur le pont :	00°00,672 N 009°50,451 W	8h18	A tribord sur le pont à 8h40
Début virage câble rouge :	00°00,609 N 009°50,392 W	8h52	Cap 137°, Vf 0,3nd
Fin virage câble rouge :	00°00,450 N 009°50,250 W	9h48	Cap 130°, Vf 0,Rnd
Début virage câble nylon :	idem		
Fin virage câble nylon :	00°00,08 N 009°49,80 W	11h00	
Largueur sur le pont :	idem		
Début virage câble nylon :	idem		

Durée totale : 4h15 (dont 1/2h pêche); Virage seul : 3h.

Suite à la récupération, pause du bord jusqu'à 13h pour la reprise (enroulement du nouveau câble rouge). On procède à la mise à l'eau de la bathysonde pour effectuer un profil jusqu'à 40m, avec 3 bouteilles fermées, afin que Sandrine prenne 15l d'eau de mer pour une opération d'intercalibration des mesures HPCL entre 5 laboratoires. 15 échantillons sont filtrés.

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). Assure le suivi de la position (avec le radar) et de dérive de la bouée pendant le déploiement. Faire le Plouf au moins à 1000m (soit 1/5) 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 165°, houle faible < 1m; courant de surface de 0,5nd vers l'W, et fort SCE en subsurface (EUC : 2nds à 50m, vers l'Est de 30 à 180m). Dérive moyenne estimée de 0,8nd au 290°. Tair : 28,6°C ; Tmer : 29,3°C ; Humidité : 81%.

Avant le déploiement, on décide de faire la MAL à 3nm du PC, et de faire le Plouf à 0,6nm (règle ¼, 1300m). Vu les conditions idéales, il semblait inutile de prendre plus de marge. Mais de fait, faute de prise de vitesse suffisante au départ entre le point d'attente et celui de MAL, elle a été faite à 3,4nm du PC... donc grande marge de manœuvre. Ensuite, vu qu'on était largement en avance une fois l'ensemble du câble filé, et pour écarter de «tirer» le mouillage trop longtemps et à une vitesse qui pourrait aussi endommager les capteurs immergés, on a réduit la distance du Plouf, qui a été finalement effectué à 930m du PC (trop courte distance, qui aurait dû être plutôt vers 1000m ou 1300m). Mais la bathymétrie étant claire, aucun problème !

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.

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	00°03,219 N 009°54,624 W	15h00	A 3,4nm du PC
Début filage câble rouge :	00°03,176 N	15h05	Cap 130°, Vf 0,5nd

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 13/69

	009°54,587 W		
Fin filage câble rouge :	00°02,845 N 009°54,208 W	15h42	Cap 125°, Vf 1,5nd
Début filage câble nylon :	Idem	15h43	Vf augmentée => 2nds
Fin filage câble nylon:	00°01,357 N 009°52,453 W	17h00	à 1,2nm du PC, un peu trop tôt
Mise à l'eau du largueur :	00°01,173 N 009°52,281 W	17h20	A 1nm du PC ; on tire un peu à 1,5nds.
Mise à l'eau du lest :	00°00,668 N 009°51,622 W	17h54	A 370m avant la position prévue => 930m du PC
Position de la bouée stabilisée:	00°01,335 N 009°52,305 W	19h04	Fly by et vérif capteurs OK

Durée totale : 4h00. Filage seul : 2h00 (à grande vitesse pour 300m acier et nylon).

Durée totale des opérations sur zone : 21h40.

5.1.3. Mouillage ATLAS 0°N-0°E

Dimanche 10 mars 2019.

Au vu du planning des jours précédents, et si nous avons commencé la section 0°E en allant d'abord à 1°N pour commencer les CTDO2/LADCP, nous serions arrivés en milieu ou fin d'après-midi. Afin de ne pas reproduire trop souvent, surtout en début de campagne, une perte de temps en attendant la nuit, le planning a été modifié afin d'aller d'abord sur la bouée et d'y arriver tôt le matin ; nous irons ensuite à 1°N (scénario déjà fait une année précédente).

RELEVAGE :

Arrivée sur zone vers 6h TU. Météo idéale. Vent de 5-7nds du 170°, houle nulle <0,5m ; courant de surface ADCP 0,8nd au 280 (en accord avec prévi MERCATOR), et fort SCE en subsurface comme chaque année (2nd à 50m). Dérive moyenne de 1nd au 300°. Tair : 28,5°C ; Tmer : 29,3°C ; Humidité : 76%. Pêche : beaucoup de thazards, thons bananes, aucun thon ni coryphène... .

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	00°01,400 N 000°00,800 E	6h15	Pêche (4 tours, thazards...). Position bouée.
Mise à l'eau du zodiac :	00°01,800 N 000°00,65 E	7h11	
Récupération des capteurs:	00°01,647 N 000°00,688 E	7h20	
Déclenchement largueur :	00°01,586 N 000°00,677 E	7h32	Dalle sur Td ; pb Travocean OK au 2nd coup.
Bouée crochée (début virage) :	00°01,408 N 000°00,831 E	7h40	
Bouée sur le pont :	00°01,260 N 000°00,974 E	8h10	Fixée à Td à 8h29
Début virage câble rouge :	00°01,223 N 000°01,000 E	8h35	Cap 140, Vf=0nd *
Fin virage câble rouge :	00°01,196 N 000°01,044 E	9h22	Idem, Vf=0,1nd *

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 14/69

Début virage câble nylon :	00°01,191 N 000°01,059 E	9h28	Cap 145-150.
Fin virage câble nylon :	00°01,167 N 000°01,161 E	10h33	
Largueur sur le pont :	idem		
*: ligne palangre enroulée avec hameçons lumineux ; perte de temps...			

Durée totale : 4h15 ; virage seul : 2h50.

2 capteurs (T/C à 120m et T à 180m perdus, sûrement à cause des lignes de palangre).

DEPLOIEMENT :

10 mars 2019 ; aussitôt après la récupération, on enroule le câble acier autour du treuil et préparons le mouillage : jonction et installations des premiers capteurs.

Météo Excellente, au moins au début... Vent de 6nds du 195°, houle nulle à faible < 0,5m ; courant de surface de 0,8nd au 280, fort SCE en subsurface (2nd vers 50m au 90, SCE de 30 à 200m). Dérive moyenne de 0,9nd au 320°. Tair : 29,1°C ; Tmer : 29,9°C ; Humidité : 75%.

Point cible (PC): 00°N 01,000 / 000°E 00,000 ; Longueur mouillage 4932m soit environ 2,7nm. En 2018, on avait procédé à la MAL à 4nm du PC, avec une vitesse de près de 2nds pendant le déroulement. Un peu rapide, car il faut éviter de dépasser 3nds/surface, et 2nds/fond. Donc avec une vitesse moyenne d'environ 1,7nd/fond pendant le déploiement (vitesse plus faible pendant l'acier, et plus rapide pendant le nylon, filé à grande vitesse), et une durée de 2h pour tout le filage, on se positionne 3nm du PC pour la MAL et on devra larguer le lest vers 0,6nm au-delà du PC (1200m). Cap 150°.

On traverse un bon grain à partir de 15h05 : le vent passe à 20nds 165° ; T°air=26,1°C ; SST inchangée ; P=1009dB ; Hum.=88% ; puis le vent tourne au nord, quasi nul (3nds, 7°). Grain, pluie (et orage ; 2 beaux éclairs ! on craint un moment que la foudre ne tombe sur la bouée...) jusqu'à 15h38. L'ensemble du filage s'achève avant l'arrivée sur le PC. On tire un peu et finalement on fait le Plouf à 925m du PC. La position finale est un peu plus au nord (le câble a été fortement entraîné vers l'Est pendant le filage apparemment, mais OK.

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	00°03,594 N 000°01,514 W	13h21	A 200m avant le MAL (à 3nm du PC) ; Cap 150°
Début filage câble rouge :	00°03,588 N 000°01,506 W	13h23	
Fin filage câble rouge :	00°03,158 N 000°01,267 W	13h56	
Début filage câble nylon :	00°03,148 N 000°01,237 W	13h58	Cap 152° ; Vf=1,2nds puis 1,5 puis 1,7nds *
Fin filage câble nylon:	00°01,369 N 000°00,205 W	15h20	**
Mise à l'eau du largueur :	00°01,317 N 000°00,177 W	15h24	A 1850m du Plouf
Bathy sur PC=4931m (4907+24) ; lest positionné à 400m avant Plouf prévu, soit à 850m du PC			
Mise à l'eau du lest :	00°00,597 N 000°00,240 W	16h03	A 925m du PC.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 15/69

Durée totale mouillage seul : 4h30 ; filage seul : 2h. Synchronisation entre passerelle (position initiale, vitesse, cap) et opérations sur le pont parfaite. Comme en 2017 et 2018, il ne faut pas hésiter à prendre de la marge pour sécuriser la tension du mouillage, quitte à le tirer et tendre en fin d'opération !

Le capteur T/C à 20m semble ne pas fonctionner...

On fait le profil CTDO2/LADCP jusqu'à 500m juste après le déploiement en attendant le Fly By (un CTD 2000m doit être refaite le lendemain lors de la réalisation de la section 0°E à partir de 1°N ...).

5.1.1. Mouillage T-FLEX 6°S-8°E

Cette bouée ATLAS T-FLEX est équipée d'un nouveau capteur CO2 ajouté en 2017. Du fait que les T-FLEX sont des bouées pleines, il a fallu revoir le capteur CO2 et le réduire en taille (NKE). Suite aux problèmes de 2017, des mesures ont été prises pour que ce capteur soit plus adapté pour son installation sous la bouée : lests plus courts, câble antenne plus long, brides de fixation etc.... Vu la proximité des capteurs avec la bouée en 2018, les évacuations sur le haut du capteur ont été coudées, permettant plus d'espace à sa base et éviter trop de fouling (ou bestioles...) parasitant les mesures.

Cette bouée a été vandalisée le 4 août, est partie en dérive vers le nord très rapidement (seuls les capteurs restant étant les capteurs météo...); ce qui a pu être récupéré (tube, capteurs météo, boîtier NKE) l'a été grâce à l'intervention sur place de notre collègues Regina Folorunsho, qui a pu rencontrer les pêcheurs de la région (zone de Brass, ouest du delta du Niger) et rapporter l'ensemble du matériel à Cotonou (IRHOB) ensuite expédié puis récupéré par CGS à Brest avant l'expédition du matériel de la campagne. Il n'y a donc qu'un déploiement en ce site ! A noter qu'au vu de cet acte de vandalisme, inquiétant si c'est un signe que le vandalisme peut aussi se développer sur cette zone, l'Aquadopp ajouté à 5m l'an dernier n'a pas été envisagé... Seul le capteur T/C à 3m supplémentaire a été ajouté.

13 mars : on appelle NKE (Damien Malardé) à cause d'un problème.

15 mars : le tube n'envoie pas les données par Iridium (message reçu la veille soir de Linda Stratton) ; le tube en spare est mis en place, mais on attend le feu vert du PMEL.

On se met sur zone (14h30) et on attend (vu le décalage horaire, de 7h avec Seattle, TU-7) d'avoir une réponse du PMEL. Le matin, inquiétude avec un signal du capteur CO2 (« error transmission » pendant l'autotest de la transmission Argos), mais apparemment c'est « normal » selon NKE car le système ne s'est pas encore mis en mode acquisition. Réception d'un message de Michael Strike à 14h50 (je venais d'envoyer des messages à « atlasrt » et Linda Stratton ; apparemment nos messages se sont croisés). Il semble que ce problème lui soit déjà arrivé. Du coup, le temps de tester la bonne transmission avec le tube de remplacement nous nous mettons en station et faisons le profil CTD 2000m.

DEPLOIEMENT :

Longueur mouillage : 4093m soit 2,2nm. T-Flex avec lest de 3t ; donc un vise un plouf entre 600m et 700m du Point Cible (008°00,000 E - 06°00,000 S).

Lors de FR28, 3h30 au total pour déploiement et FlyBy dont 2h00 pour déploiement seul. Donc 2h30 max de filage à 1nd/fond (en moyenne ; plus rapide lors du nylon pour tendre le mouillage) soit 2,5nm

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 16/69

à parcourir pendant le déploiement. ATTENTION : possibilité de changement de courant (couche dessalée ; voir FR27...) pendant les opérations => prévoir une marge. On part donc à 2,7nm du PC que l'on dépassera de 650m pour le Plouf. Le cap est défini par celui pris pendant la récupération, vers 250°. Vent de 7nds du 190; houle longue 1,50m ; courant de surface 0,6nd 180°, induit par courant de surface sur couche dessalée, et sous 15m, 0,3nd 100°..

Tair : 28,4°C ; Tmer : 29,8°C ; Humidité : 81% (gros grain le matin);

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	05°59,384 S 008°02,387 E	17h50	à 2,7nm du PC
Début filage câble rouge :	05°59,384 S 008°02,365 E	17h53	Cap 260°, Vf= 0,65nd
Fin filage câble rouge :	05°59,602 S 008°01,522 E	18h49	
Début filage câble nylon :	05°59,603 S 008°01,515 E	18h51	
Fin filage câble nylon:	05°59,893 S 008°00,366 E	19h42	Cap 250° Vf=1,8nd
Mise à l'eau du largueur :	05°59,954 S 008°00,150 E	19h53	A 920m du Plouf Cap 252°, VF=1,3nd
Mise à l'eau du lest :	06°00,092 S 007°59,662 E	20h20	Pile sur Plouf prévu, à 650m du PC.
Position de la bouée stabilisée: *	05°59,955 S 008°00,451 E	21h13	Capteur TH out. On y retourne le lendemain...

Durée totale : 3h30 ; filage seul : 2h.

Un capteur météo Température/Humidité ne fonctionne pas... Du coup, on va vers l'est faire les 2 stations CTD programmées et on retourne sur site pour le remplacer. On arrive sur site à 11h. Zodiac à l'eau à 11h05.

* Vérification de la position de la bouée : 05°59,92 E / 008°00,33 E

En fait, le câble du capteur a été endommagé (sûrement pendant la mise à l'eau de la bouée avec un bras...) et un il y a aussi un court-circuit. Le câble est changé et le tube est ouvert sur la bouée pour régler le problème. L'opération dure plus d'1h (et donc pendant la transmission des données à midi), de 11h15 à 12h25. L'émission Argos du capteur CO2 semblait ne plus fonctionner non plus... Le système d'acquisition a été remis en route.

Après vérification sur le site des données T-Flex (<https://www.pmel.noaa.gov/tao/pirata/tflex/>) à 15h, les données du capteur TH ne sont toujours pas transmises et que l'opération fut vaine !...

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 17/69

5.1.2. Mouillage T-FLEX 10°S-10°W

21 mars 2019. Quelques frayeurs les jours précédents avec la panne moteur, et la crainte d'un planning difficile à tenir. Mais depuis la veille, pointes à plus de 12nd, voire 13,5nd la veille matin...
Arrivée sur zone à 14H15. Pêche (4 tours ; thons, 2 grosses coryphènes, 2 gros thazards...).

RELEVAGE :

Vent de 14-17nds du 134°; houle courte d'environ 1,5-2m ; Courant surface ADCP 0,2-0,3nd au 250.
Dérive estimée : 0,5nd 250... Température de l'air : 27°C ; de la mer : 27,8°C ; Humidité : 72% ;
SSS=36,739

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	09°54,443 S 009°59'024 W	14h50	
Mise à l'eau du zodiac :	09°54,419 S 009°59'088 W	14h57	
Récupération des capteurs:	09°54,636 S 009°59'079 W	15h15	
Déclenchement largueur :	09°54,628 S 009°59'105 W	15h20	
Bouée crochée (début virage) :	09°54,684 S 009°58,928 W	15h30	Vent 17nds
Bouée sur le pont :	09°54,693 S 009°58,740 W	15h56	Fixée sur pont Tb 16h15
Début virage câble rouge :	09°54,745 S 009°58,639 W	16h39	Cap 120°, Vf = 0,4nd
Fin virage câble rouge :	09°54,916 S 009°58,410 W	17h24	
Début virage câble nylon :	09°54,939 S 009°58,387 W	17h27	
Fin virage câble nylon :	09°55,182 S 009°58,106 W	18h15	
Largueur sur le pont :	Idem	idem	

Durée totale récupération : 3h25. Virage seul (depuis crochage bouée): 2h45 sinon 1h35.

L'OTN n'était plus sur la ligne. Perdu.

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 600m-650m du PC (plutôt 1/6 de la longueur totale ; 0,35nm).

MAL à 2,7nm du PC face au vent (idem récupération ; cap 120°). ATTENTION à la Bathymétrie : il vaut mieux larguer AVANT le PC que trop tard après. 1nm de marge autour du PC.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 18/69

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	09°53'179 S 010°01,138 W	21h00	
Début filage câble rouge :	09°53'246 S 010°01,046 W	21h05	Cap 121° Vf 1,3nd
Fin filage câble rouge :	09°53'747 S 010°00,126 W	21h49	Cap 123° Vf 1,5nd
Début filage câble nylon :	09°53'761 S 010°01,096 W	21h50	Courant modifié ; 0,4nd 90°...
Fin filage câble nylon:	09°54'439 S 009°59,082 W	22h42	Cap 123° Vf 2nd
Mise à l'eau du largueur :	09°54'572 S 009°58,883 W	22h52	Vf 1,7nd, à 630m du plouf
Mise à l'eau du lest :	09°54'781 S 009°58,525 W	23h05	A 620m du PC
Position de la bouée stabilisée:	09°54'477 S 009°59,002 W	22/03 00h21	

Durée totale : 3h20 Filage seul : 2h00

Petite inquiétude lors de l'interrogation des capteurs pendant le fly-by, mais en fait l'émission avait été mise en fréquence basse avant le déploiement, soit toutes les 1h ! les infos reçues toutes les 10mn étaient toujours celles du même buffer... Donc OK !

La vérification le 22/03 à 07h00 de la position au PMEL (<https://www.pmel.noaa.gov/tao/pirata/tflex/>) donne les positions suivantes : 9 54.5344 S 9 59.1194 W

5.1.3. Mouillage ATLAS/T-FLEX 6°S-10°W

Arrivée sur zone le 23 mars vers 7h25 du matin ; 4 tours de pêche (beaucoup de thons dont des gros, 2 gros tazards). 25mn. Météo parfaite.

RELEVAGE :

Vent de 10nds du 134°, houle légère faible <1m; courant de surface faible et difficile à déterminer via ADCP. Environ 0,3nd variable NE/SE.... Dérive moyenne estimée de 0,4nd au 250°. Tair : 26,6°C ; Tmer : 28,8°C ; Humidité : 85,2%.

Pendant le virage (9h-9h15), le vent tombe à 4nd du 100° ; courant vers l'E/SE, 0,3nd.

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	06°02,013 S 009°59,574 W	7h30	Pêche. Thons. 2 tazards.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 19/69

Mise à l'eau du zodiac :	06°01,727 S 009°59,835 W	7h55	
Récupération des capteurs:	06°01,751S 009°59,823 W	8h07	
Déclenchement largueur :	06°01,769S 009°59,838 W	8h18	
Bouée crochée (début virage) :	06°01,908S 009°59,687 W	8h30	
Bouée sur le pont :	06°02,118S 009°59,473 W	8h53	Fixée pont Tb 9h08
Début virage câble rouge :	06°02,257S 009°59,375 W	9h12	Cap 180°, Vent faiblit 3nd
Fin virage câble rouge :	06°02,602S 009°59,280 W	9h58	Vf 0,3nd
Début virage câble nylon :	06°02,620S 009°59,280 W	10h03	Cap plus vers l'W ; courant vers l'E et vent faible
Fin virage câble nylon :	06°03,061S 009°59,449 W	10h52	
Largueur sur le pont :	06°03,065S 009°59,452 W	10h53	

Durée totale : 3h ; virage seul : 2h20.

Capteur CO₂ CARIOCA

Le mouillage 6S-10W est équipé d'un capteur de mesure de la pression partielle de CO₂ dans l'eau de mer, de type CARIOCA. Le capteur (DT INSU) ne marchait pas après son déploiement en 2018...

Après la récupération, le bord enrôle le câble rouge pour le mouillage ; on procède au profil CTD jusqu'à 2000m, pendant que les équipes ont le temps de déjeuner. Puis, à partir de 13h, on part se positionner au point de départ pour le déploiement pendant que les capteurs sont installés le long du câble (mis en place jusqu'au capteur situé à 60m de profondeur. Début des opérations à 14h.

DEPLOIEMENT :

On déploie une T-Flex en ce site pour la 1^{ère} fois.

Point Cible (6°02,000S, 10°00,000W). Longueur du mouillage : 3500m soit 1,9nm. Durée filage d'environ 2h00 + temps pour mise ne place largueur et lest. On vise à larguer le lest vers 0,3nm (600m du Point Cible ; T-Flex, lest 3 tonnes). On pourrait partir à 2,5nm, mais vu les conditions (vent assez faible et courant portant vers l'Est, donc même direction que le navire pendant les opérations, on part avec un peu de marge de 2,7nm à l'WNW du Point Cible (cap 140°).

Conditions météo parfaites. Vent de 9-10nds du 140°, houle légère faible <1m; courant de surface 0,3nd 70-90° ;. Dérive moyenne estimée de 0,End au 70°. Tair : 28,3°C ; Tmer : 29,2°C ; Humidité : 76,2%.

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	05°59,325 S	14h13	Cap 170, Vf 0,8nd

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 20/69

	010°00,437 W		
Début filage câble rouge :	05°59,348 S 010°00,435 W	14h16	
Fin filage câble rouge :	05°59,952 S 010°00,335 W	14h48	Cap 170, Vf 1,3 nd
Début filage câble nylon :	05°59,995 S 010°00,332 W	14h50	
Fin filage câble nylon:	06°01,312 S 010°00,104 W	15h38	Cap 173, Vf 1,5 nd
Mise à l'eau du largueur :	06°01,426 S 010°00,085 W	15h44	A 1340m du PC => Vf 2nd
Mise à l'eau du lest :	06°02,316 S 009°59,943 W	16h14	pile poil du point PC prévu
Position de la bouée stabilisée:	06°01,633 S 009°59,97' W	17h00	

Durée totale de l'opération : 2h45. Durée filage seul : 1h30 ; record sans doute battu !....

Mouillage suffisamment tendu lors du Plouf (distance de la bouée repérée au radar à 1,9nm au Plouf).
Sonde (non corrigée) 3557m lors du passage sur le PC (à 16h), soit bathy à 3555m (correction -2m)

Après le fly by à 17h, on se met au cap et avançons à 5nd pour le déploiement d'un Arvor. Fin à 17h25.

5.1.4. Mouillage T-FLEX 0°N-23°W

RELEVAGE :

La bouée est en vue le 30/03/2019 au radar vers 13h20. En fait, à 13h30 on distingue plutôt deux navires à la position exacte de la bouée ; 2 petits navires de pêche ... à 14h, on entre en contact avec eux (ils nous appellent) ; ne parlant pas anglais, ils sont brésiliens, Pedro vient leur parler. Ils sont de Recife et Natal, un des 2 est en panne moteur... On leur demande de s'éloigner, voire de partir. Le temps qu'ils se décrochent de la bouée (en fait, retirent aussi leurs palangres) et fixent une aussière entre les 2 pour que celui en panne se fasse remorquer, on ne commence les opérations que vers 14h. Ils sont dans un état misérable. Du coup, pas de coups de pêche ! Pendant les opérations ils restent à distance, mais trop réduite (1nm environ)... Après la récupération, on leur redemande de s'éloigner à au moins 3nm au Nord-Ouest, donc loin de l'axe de travail pour le déploiement.

Conditions météo : orageux mais OK. Grain à 7-8nm stable.

Vent : variable : 6nd 8°, 14nd 40° à 16h, 4nd 44° 18h30

Houle : ~1m longue

Courant surface : 0,3nd 210° mais variable

Subsurface : 1,8nd, 50m

Dérive : bizarre... 0,3nd 210°, puis 320°...

Tair : 27,3°C

Tmer : 29,5°C

Hum : 85,1%

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 21/69

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	00°00,490 S 022°59,277 W	14h30	Retard le temps d'éloigner les pêcheurs (sur zone à 14h).
Mise à l'eau du zodiac :	00°00,576 S 022°59,283 W	14h39	
Récupération des capteurs :	00°00,602 S 022°59,276 W	14h45	
Déclenchement largueur :	00°00,494 S 022°59,275 W	15h03	
Zodiac en panne après récup capteur ; 2 nd zodiac à l'eau pour crocher => 1/2h			
Bouée crochée (début virage) :	00°00,370 S 022°59,139 W	15h32	Vf=1,4nd, Cap 21°
Bouée sur le pont :	00°00,268 S 022°59,010 W	15h57	Fixée à tribord à 16h23
Début virage câble rouge :	00°00,110 S 022°58,916 W	16h40	capteur surface cassé lors de la mise à bord ; 2 nd ouvert....
Fin virage câble rouge :	00°00,130 S 022°58,554 W	17h32	Lignes de palangre au début.
Début virage câble nylon :	~idem	Idem	Vf 0,5-1,1nd, Cap 56° - 100°
Fin virage câble nylon :	00°00,311 S 022°57,843 W	18h32	
Largueur sur le pont :	Idem	Idem	

Durée totale récupération : 4h00. Virage seul : 3h00.

Avant le déploiement :

Après la récupération, on revient un peu vers le PC pour faire la CTD 2000m.

En allant vers le point de Mise à l'eau (MAL), on recontacte (avec Pedro) les pêcheurs restés sur place pour qu'ils s'éloignent d'au moins 3nm au Nord-Ouest, afin d'éviter de se trouver dans l'axe du déploiement pendant les opérations et surtout pendant que la bouée va se stabiliser (donc vitesse de près de 4nds après le PLOUF...). Complicé pour qu'ils comprennent (on s'y reprend à 2 fois). Finalement, ils s'éloignent (séparément, donc le 1^{er} bateau a « réparé » son moteur !?...) mais pas assez et en allant vers le Sud-Ouest... Bref ! on laisse et commençons les opérations.

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.

Vu les conditions (vent+courant+pêcheurs), je suggère au moins 3nm pour prendre une marge de manœuvre et en partant le plus avec un cap vers l'Est en raison du SCE.

Note : En général, en raison du Sous-Courant Equatorial, et pour rester manœuvrable, il est préférable de faire cap à l'est pendant le déploiement ; ainsi la bouée est faiblement entraînée vers l'Ouest (courant

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 22/69

moyen en général... mais il peut y avoir des exceptions !) en surface et le câble vers l'Est en subsurface ; ainsi le mouillage peut rester dans l'axe du navire.

Cette année, le vent varie pas mal en intensité de 4 à 14nd et venant du Nord-Nord-Est, le courant de surface est incompréhensible (vers NE, SE ?), l'estimation de la dérive de surface aussi...

Du coup, on prend le profil moyen fait pendant la CTD précédente, avec un cap vers le 30° ! (voir copie CINNA sur répertoire dédié), similaire à celui du début des opérations de relevage (j'aurais plutôt suggère un cap plus direct vers l'Est, mais...). Je suggère 1h avant de faire le MAL à 3nm du PC et le Plouf à 0,35nm du PC. En fait la passerelle considère un total de 3nm, soit une MAL à 2,65nm du PC.

DEPLOIEMENT :

Conditions météo : Lourd et orageux.

Vent : 10nds 20°

Houle : ~1,5m longue

Courant surface : 0,2nd 45°

Subsurface : 1,8nd 90°

Dérive : 0,3 nd 50°

Tair : 27,5°C

Tmer : 29,4°C

Hum : 81%

Pendant le déploiement et le filage du câble rouge (avec beaucoup de capteurs dans les 100 premiers mètres immergés en grande partie au niveau du Sous Courant), comme prévu la ligne tire sur bâbord, entraînée par le Sous Courant. Nous allons à environ 1nd. Ensuite, lors du déroulement du 2nd câble rouge puis du nylon, on passe à 1,9nd. La ligne se retend et se positionne mieux dans l'axe du profil.

Vers la fin, la ligne tire de plus en plus sur tribord (normal...) ; le largueur est mis d'une façon un peu acrobatique par-dessus le bastingage... la passerelle souhaite respecter le PC ; on change un peu de cap mais cela était prévisible ; il aurait à mon avis partir plus avec un cap vers l'Est, 60°-75° par ex. mais tout est OK.

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	00°02,723 S 023°01'275 W	21h21	Cap 30°, Vf 1nd Vs 1,2nd
Début filage câble rouge :	00°02,653 S 023°01'236 W	21h26	Vf 1nd
Fin filage câble rouge :	00°01,924 S 023°00'903 W	22h06	Vf 1,9nd cap 30°
Début filage câble nylon :	00°01,802 S 023°00'843 W	22h10	A 1,8nm du MAL. Vf 1,9nd
Fin filage câble nylon:	00°00,140 S 023°00'004 W	23h10	A 2,8nm du MAL, 850m du Plouf
Mise à l'eau du largueur :	00°00,100 S 022°59'900 W	23h20	
Passage sur le PC ; bathymétrie 3955m OK.			
Mise à l'eau du lest :	00°00,281 N 023°00'014 W	23h34	200m avant le Plouf prévu
Position de la bouée stabilisée:	00°00,422 S 022°59'787 W	00h21 le 31/03	

Durée totale 3h, filage seul 2h10.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 23/69

5.1.5. Capteurs Ocean Tracking Network

A la demande de Frederick G. Whoriskey (FWhoriskey@Dal.Ca; Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada), 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 2018 et récupérés pendant la campagne:

OTN S/N	Date	Mouillage	Profondeur
115496	04/03/2018	0°N-23°W	200 m
120547	19/03/2018	0°N-0°E	200 m
120199	14/03/2018	6°S-8°E	200 m
120182	09/03/2018	10°S-10°W	200 m
127552	26/03/2018	6°S-10°W	200 m
128538	29/03/2018	0°N-10°W	200 m

Note : Le capteur 120199 a été perdu (bouée vandalisée) et le 120182 et ne se trouvait plus sur la ligne.

OTN déployés pendant la campagne:

OTN S/N	Date	Mouillage	Profondeur
112497	07/03/2019	0°N-10°W	200 m
113056	10/03/2019	0°N-0°E	200 m
110137	15/03/2019	6°S-8°E	200 m
110563	21/03/2019	10°S-10°W	200 m
112451	23/03/2019	6°S-10°W	200 m
113593	30/03/2019	0°N-23°W	200 m

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...

5.1.6. 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 2018 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 (juste à noter quelques embouts légèrement tordus).

Ces capteurs étaient les suivants :

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 24/69

CHIPOD S/N récupérés	CHIPODS S/N déployés	Déploiement	Mouillage	Profondeur
1101	739	30/03/2019	0°N-23°W	21 m
1113	740	30/03/2019	0°N-23°W	35 m
1114	741	30/03/2019	0°N-23°W	50 m
1115	742	30/03/2019	0°N-23°W	65 m
1128	743	30/03/2019	0°N-23°W	81 m

CHIPOD S/N récupérés	CHIPODS S/N déployés	Déploiement	Mouillage	Profondeur
1123	721	07/03/2019	0°N-10°W	21 m
1124	725	07/03/2019	0°N-10°W	35 m
1125	736	07/03/2019	0°N-10°W	50 m
1126	737	07/03/2019	0°N-10°W	65 m
1127	738	07/03/2019	0°N-10°W	81 m

5.2. Mouillage ADCP 0°N-10°W

La triangulation lors de PIRATA FR27, le 27/03/2017 avait été impossible... pas de réponse du largueur malgré des tentatives répétées. La position du « Plouf » en 2017 était 00°00'25S/009°52'67W, soit à 1,36nm du Point Cible ; les conditions changeantes du courant de surface nous avait fait dépasser le PC de beaucoup...

RELEVAGE

Date : 26 mars 2019. Conditions météo idéales. Courant de surface : 0,6nd au 220° ; (EUC fort ; 2nd 50m). Vent vrai : 6nd, 160° puis 4nd du 140°; très faible houle.

S/N ADCP: WHS 150kHz S/N 15258
S/N Balise Argos : XEOS_XMA-11K S/N 866
S/N Balise VHF : XEOS_XMB-11K S/N 444
S/N Balise Flash : XEOS_XMF-11K S/N 820
S/N Largueur 1: MORS RT611 CC S/N 113 (1 seul largueur)

Arrivés sur zone vers 5h, on attend 5h30-5h45 pour commencer à interroger le largueur et tenter une triangulation. On utilise la balise neuve reçue du PMEL (Edgetech), connectée à la dalle du bord située dans le puits. Réponse du largueur (donc « vivant ») mais distance indéterminable ! On tente avec notre balise IXsea et les réponses semblent satisfaisantes et cohérentes. En se positionnant à proximité du Point Cible, les réponses sont faibles... Mais le lest ayant été largué loin du PC en 2017 nous allons à proximité de ce point, où nous arrivons vers 6h30, et les réponses sont OK (distantes augmentant et cohérentes avec la bathymétrie en s'en éloignant). On se satisfait de cela (inutile d'avoir la position précise !) et on se prépare pour les opérations. On utilise la dalle acoustique. Réponses du largueur très rapide et largage effectué sans problème !

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur zone :	00°00,016 S 009°54,015 W	5h30	(5h puis attente...)
Triangulation :	00°00,237 S	6h31	Position PLOUF 2017

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 25/69

	009°52,625 W		
Déclenchement largueur :	00°00,044 S 009°52,773 W	6h50	OK (réponse à 6730m)
Flotteur ADCP à vue :		6h52	+ boules 750m à 7h15
Mise à l'eau du zodiac : *	00°00,209 S 009°52,965 W	7h27	
Bouée crochée (début virage) :	00°00,125 S 009°52,755 W	7h48	(ligne tendue par zodiac avant virage)
Flotteur / ADCP sur le pont :	00°00,175 N 009°52,512 W	8h15	
5 flotteurs Nautilus à bord :	00°00,287 N 009°52,906 W	8h30	
Début virage câble acier:	00°00,258 N 009°53,100 W	8h37	
5 flotteurs Nautilus à bord :	00°00,208 N 009°53,639 W	8h55	
Début virage câble parafil :	00°00,179 N 009°53,944 W	9h05	
3 flotteurs Nautilus à bord :	00°00,035 N 009°53,983 W	10h10	
Largueur sur le pont :	idem	idem	

Durée totale : 4h00 ; virage mouillage seul : 2h20.

* : Contrairement à ce qui est suggéré parfois (dont en 2017...) 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 ! Manœuvre parfaite (avec des conditions météo idéales). De fait, on n'a jamais vu la 3^{ème} boule émerger ; 3 boules et affleurant à la surface, invisibles (surtout face au soleil levant !), on a bien fait de ne pas attendre...

ADCP et récupération données :

Etat général de l'ADCP :	OK
Heure "stop ADCP" :	8h25
Décalage heure ADCP :	- (moins) 148 secondes
Dates des données enregistrées:	27/03/2017 16h – 26/03/2019 8h soit 2 années complètes !

DEPLOIEMENT

Quelques rappels :

Bathymétrie : 5201m

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

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 26/69

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). En 2017 le courant de surface était vers l'Ouest mais a fortement baissé pendant le déploiement ; on a dû dépasser de 1,6 le PC avant d'être assuré que la ligne était assez tendue avant de déployer le lest !

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 !

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

Date : 26 mars 2019.

Courant de surface : 0,5nd 220° (EUC>2nd, 30-60m). Faiblit pendant le déroulement.

Vent vrai : Très faible : 6nd, 150°.

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

Préparation ADCP :

Voltage piles :	Max (batteries neuves)
Configuration ADCP :	QM_150_0_0_25_03_2019
Setup ADCP :	10h00.
Ecoute Ping ADCP :	OK

Opérations	Position	Heure	Remarque
Vérification réception ARGOS :		13h03	OK
Mise à l'eau flotteur ADCP	00°00,089 S 009°57,115 W	13h14	A 3,125nm du PC. Cap 91° Vf 0,4nd
Mise à l'eau 9 nautilus	00°00,092 S 009°57,078 W	13h17	A 3,08nm du PC. Cap 88° Vf 0,8nd
Filage câble acier	00°00,086 S 009°56,843 W	13h29	Cap 90 Vf 1,2 nd
Mise à l'eau 5 nautilus	00°00,080 S	13h37	Vf 1nd

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 27/69

	009°56,695 W		
Début Filage câble parafil	00°00,085 S 009°56,659 W	13h39	A 2,66nm du PC *
Mise à l'eau 4 nautilus	00°00,002 S 009°53,902 W	15h00	
Mise à l'eau du largueur	Idem	idem	200m après PC
Mise à l'eau du lest	00°00,003 S 009°53,781 W	15h10	400m après PC ; ADCP à 2,4nm => tendu.
Position de la bouée après triangulation	00°00,0523 N 009°53,848 W	16h45	Très proche du PC.

* : Le courant semble baisser. Pour éviter que la ligne soit détendue, on prend un peu de vitesse (jusqu'à 2,4 nd par moments, sinon 2nds / fond). La distance / l'ADCP est suivie avec le radar. Influence de la marée (pb identique en 2017 !) ? Influence plus forte du Sous Courant, le câble sous l'eau pouvant être entraîné... On craint de devoir dépasser le point prévu pour le Plouf (à 100m du PC)! Fin du déroulement du parafil à 14h54, à 50m avant le PC. Le temps de préparer le largueur, le bout de chaîne et le lest, on dépasse un peu... Finalement, on parvient à faire le Plouf à 400m du PC (d'où la position finale après triangulation, finalement très correcte) après avoir vérifié que la bouée était bien à une distance du navire (à 2,4nm) assurant une tension suffisante de la ligne.
Après le Plouf, l'ADCP disparaît sous l'eau au bout de 30mn, à 15h40.

Triangulation :

Le Commandant suggère une technique : se remettre le long du profil et revenir vers le PC ; au cours des interrogations des largueurs, on passera par une distance la plus courte qui sera approximativement la bonne... L'électronicien envisage d'utiliser le positionnement dynamique bord (BUC), mais malgré quelques tentatives (faites d'ailleurs pendant qu'on était le long du profil), nous avons renoncé. Par contre des points cohérents (distance / largueur) avaient pu être pris au début (avant d'être sur le profil) puis après, avec la balise IXsea de l'US. Ce sont ces points qui ont permis de finaliser la triangulation.

Concernant la BUC, voir paragraphe CTD...

Durée totale : 3h45. Filage seul : 2h00.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 28/69

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	4h	3h00	3h10	10h10
Gavotte	10°S-10°W	3846	3h25	3h20	3h15	10h00
Valse	6°S-10°W	3555	3h00	2h45	3h15	09h30
Java	0°N-10°W	5202	4h15	4h	Ctd 2000m de nuit	21h40 *
Soul	0°N-0°E	4932	4h15	4h30	3h30	12h15
Kizomba	6°S-8°E	4092		3h30	3h15	6h45
ADCP	0°N-10°W	5201	4h	3h45	2h25	10h10

* : Arrivé trop tard la veille au soir, on fait le profil CTD et on reste ensuite la nuit sur zone pour faire le mouillage le lendemain.

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 compté dans le temps de déploiement.

Position des mouillages après stabilisation :

Site	Position	Sonde	Latitude	Longitude
Jazz	0°-23°W	3949	00°00,422 S	022°59'787 W
Gavotte	10°S-10°W	3850	00°00,070 S	023°00,155 W
Valse	6°S-10°W	3555	06°01,960 S	009°59,930 W
Java	0°-10°W	5206	00°00,930 N	009°51,750 W
Soul	0°-0°	4938	00°01,060 N	000°00,330 W
Kizomba	6°S-8°E	4100	05°59, 830 S	008°00,056 E
ADCP	0°N - 10°W	4923	00°00,052 N	009°53,848 W

Mesures de pCO₂ aux bouées PIRATA

Les capteurs CO₂ CARIOCA installés à la bouée 6°S, 8°E le 15 mars 2019 et à la bouée 6°S, 10°W le 23 mars 2019 transmettent leurs données régulièrement par Argos. Ils mesurent pCO₂ par spectrophotométrie. Les valeurs transmises par le capteur à 6°S, 10°W sont irréalistes (beaucoup trop élevées) et suggèrent un problème dans le système de pompage du capteur.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 29/69

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 « CTD mount extension » de la DT INSU, afin 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.
20 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 :

- 1 capteur de pression SBE : S/N 134959
- 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 en 2018)
- 1 transmissiomètre Wetlabs C-Star: S/N CTS1827DR
- 1 fluorimètre Wetlabs ECO-FL: FLRTD-4707
- 1 fluorimètre AQUATRACKA MK3 S/N 088_057 (DT-INSU)
- 1 capteur SBE35 (capteur de température de précision)

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 24543 ; Down: 150kHz S/N 24085

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 2019.
Détails sur manips synchronisation et tests, sondeurs acoustiques, loc, ADCP navire etc...
(Cf contacts/échanges avec Karine)

5.4.2. Profils CTD-02

Nous avons demandé à ce qu'un profil de test soit effectué pendant le transit entre Brest et Mindelo avec un lest jusqu'à 4000m. Ce test n'a pas été fait en raison du timing lors du transit (mauvais temps initial). Nous avons donc effectué ce test, jusqu'à 1500m avec des lests du bord (700kg), et tout s'est parfaitement déroulé (dont le trancannage).

Puis une CTD 4000m de test a été réalisée (à 12°30'N, initialement prévue à 11°30'N près de la bouée PNE, mais nous y aurions été de nuit...) et tout s'est déroulé sans problème.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 30/69

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... En reprenant le calcul théorique simple du temps en station, un profil 2000m met environ 1h30 ; là nous mettons plutôt 2h10 (aussi en fonction du nombre de bouteilles fermées) ! La 1^{ère} section 0°E initialement prévue de 1°N jusqu'à 6°S avec des profils 2000m tous les ½° a dû être remise en cause (elle était faite jusqu'à 2°- 3°S les années précédentes, donc ce n'était qu'un souhait initial envisagé lorsque nous pensions pouvoir terminer la campagne à Pointe Noire) ; résolution réduite à 1° entre les profils et ces derniers faits jusqu'à 500m pour la plupart.

Des profils 4000m étaient prévus à l'endroit des profileurs ARGO profonds mis en œuvre pour la 1^{ère} fois sur zone en 2018. Donc le 1^{er} profil a été effectué à 12°30'N-23°20'W jusqu'à 4000m, sans problème. Toutes les bouteilles ont été fermées à 4000m. Nous ne l'avons pas fait près de la bouée PNE car aurait été de nuit... Les 2 profils 4000m ont ensuite été réalisés au plus près de la position du dernier profil des DEEP-ARGO.

La commande de treuil était fournie au quart CTD en dessous de 60m 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.

Des profils ont été effectués systématiquement près des bouées (2000m ; à 500m à 0°N-0°E lors des opérations car nous y revenions le lendemain pour faire un profil 2000m).

61 stations CTD-O₂ ont été réalisées (notamment sections 0°E, 10°W et 23°W), dont 7 à proximité de mouillages ATLAS/T-FLEX (un profil fait en fin de campagne à 4°N-23°W). Il n'y a pas eu de 2nde station test en fin de campagne.

*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.*

Un programme Matlab développé lors du Stage de Morganne Domenge en 2018 permet de réaliser des mesures du capteur de pression avant et après chaque profil, afin de déterminer l'offset du capteur en fonction de la pression atmosphérique et de la température ambiante. Ce programme permet également de vérifier que l'hystérésis du capteur reste dans des valeurs raisonnables. L'offset du capteur de pression mesuré avant et après les 6 premières stations est resté constant pendant entre -0.5 à -0.7 db avec une variation max de 0.1 db sur le pont, il a été décidé de ne réaliser cette mesure que sur les quelques stations profondes à 2000 ou 4000m pour contrôle.

Rajouter les comparaisons fluos que Pierre a faites.

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.

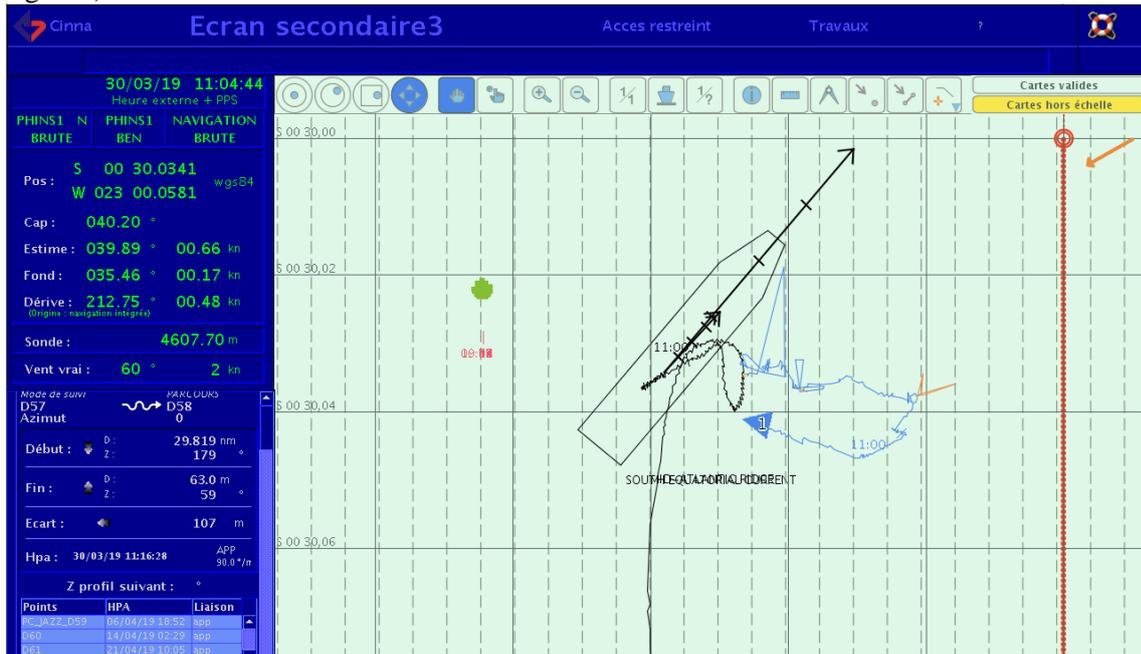
Le 30 mars, à 0°30'S-23°W, un transpondeur ET461 est positionné sur la bathysonde afin de tester la BUC et le positionnement dynamique (POSIDONIA), qui n'avait pas été concluant lors du dernier mouillage. Cette information étant visible sur CINNA, nous pouvons observer la position de la

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
 Implantation : Brest

Rapport
 Version 01
 Page 31/69

bathysonde en temps réel (figure ci-dessous ; copie d'écran CINNA), représentée en bleu, avec son immersion et sa position. Cela peut ouvrir des perspectives pour améliorer les profils L-ADCP (pour l'instant, la position de la bathysonde et des L-ADCP est estimée à partir de la position GPS du navire mais pas de la bathysonde ! Notamment l'influence du SCE peut être importante (comme ici sur la figure !)...



5.4.3. Profils courantométriques LADCP

Des profils LADCP ont été réalisés simultanément à chaque profil CTD-O₂.

A FAIRE

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 32/69

5.4.4. 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, CO₂, pigments) mais aussi POM (pour Anne Lorrain), étaient effectués à partir de la prise d'eau de mer propre, dans le laboratoire hydrologique. 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.

Au bout de quelques jours (et après la casse d'un flacon de CO₂ en début de campagne ; voir ci-dessous), N.Lefèvre a préféré effectuer elle-même les prélèvements pour le CO₂ dans le laboratoire de biologie (à partir du circuit d'eau du thermosalinographe avec le robinet « CORIOLIS »), pensant ne pas avoir assez de flacons, souhaitant en faire plus pour ensuite contrôler ses mesures de pCO₂ effectuées en continu.

Ces prélèvements étaient effectués pour les paramètres suivants :

Oxygène dissous : échantillons analysés à bord ;

Salinité : échantillons analysés à bord ;

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

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

DIC/TA pour le CO₂ : échantillons stockés à bord pour analyse ultérieure à terre au laboratoire du LOCEAN.

POM : échantillons congelés pour analyse ultérieure à terre au LEMAR.

POC, SOC, CDOM et pH : la mesure du pH n'a pas fonctionné ; les autres paramètres ont été analysés ou filtrés à bord.

Comme depuis 4 ans, aucun échantillon d'O¹⁸ et C₁₃ n'a été effectué pendant cette campagne, faute de personnel et financement au LOCEAN.

Echantillons pour carbone inorganique et alcalinité :

Des échantillons d'eau de mer de surface ont été prélevés le long du trajet du bateau pour l'analyse du carbone inorganique et de l'alcalinité au SNAPO-CO₂, LOCEAN (cf. feuille excel avec dates et positions des prélèvements). 99 échantillons ont été effectués.

Echantillons pour le Carbone Organique :

Des échantillons supplémentaires ont été faits pour le Carbone Organique Particulaire (POC), la Matière Organique en Suspension (SOC), la Matière Organique Dissoute Colorée (CDOM) et le pH, par le collègue de l'UFPE (Recife), nous avons réservé 3 bouteilles de prélèvements spécifiques : en surface, au niveau du maximum de Chlorophylle (à la base de la couche de mélange, variant entre 40 et 50m de profondeur) et au niveau du minimum d'oxygène dissous, à 300m).

61 échantillons pour la surface, 28 échantillons à 40-50m et 28 à 300m ont été réalisés.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

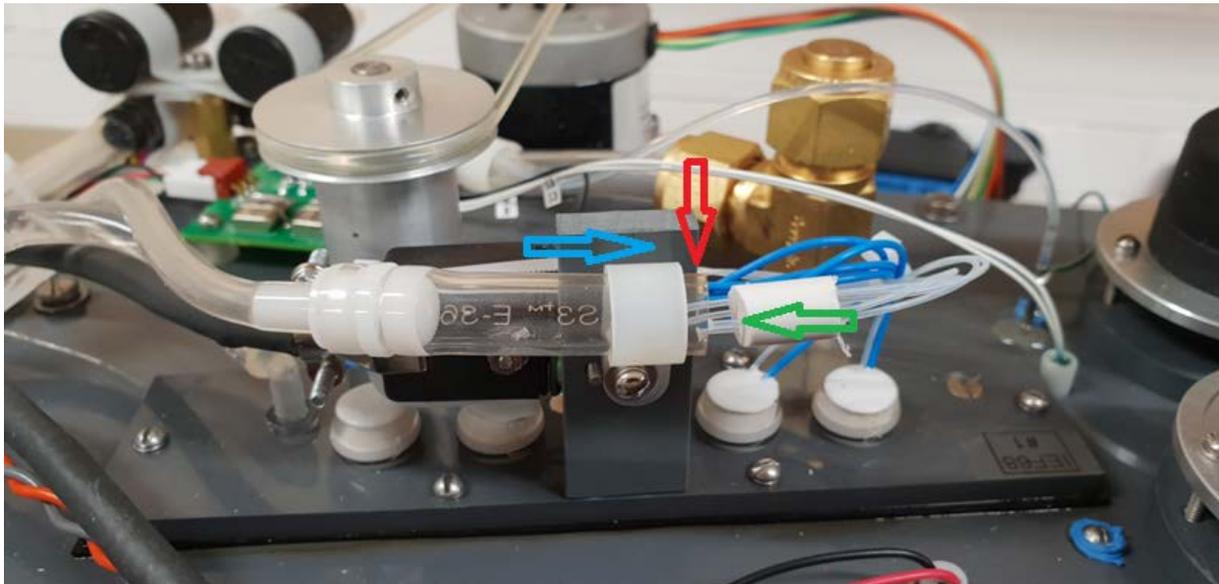
Rapport
Version 01
Page 33/69

Deux salinomètres Portasal 8410 (n°1 S/N 60833 et n°2 S/N 59723) 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 en biologie.

Le salinomètre acheté cette année n'a pas fonctionné lors des premières mesures. L'eau de mer ne remplissait pas la cellule, et plus de débit d'air. Lorsqu'elle a signalé le pb, J Grelet a ouvert le salino et constaté que l'embout de vidange (trop plein) des électrodes était sorti du tuyau d'évacuation (voir photo jointe)

Rien de grave, et surtout pas de fuite.! Le tuyau remis en place, l'appareil a fonctionné normalement. Voici la réponse d'OSIL contacté sur le sujet, via EMS :

It isn't normal for the silicon bung to come out of the cell manifold like this, and it is not something that will 'just' fall out, the P-clip should hold it in place. I've not seen it myself, but I am aware of cases where a build-up of pressure within the manifold can cause it to pop out. We use a Peri-Pump with our Salinometer, so this is never a problem for us. As a fix, slide the manifold through the P-clip around 3 -4 mm (blue arrow), re-fit the silicon bung (green arrow), ensuring the 4 capillary tubes remain in place, and fit a cable-tie on the outer edge (red arrow). Do not over tighten the cable-tie as this will deform the silicon bung and cause an air leak.



A noter un incident pendant un prélèvement : 1 flacon de prélèvement de 50cl d'eau de mer de surface contenant 0.3 ml de chlorure mercurique $HgCl_2$ s'est cassé au cours de la manipulation (sans doute col du flacon fragilisé ou fêlé, qui s'est brisé en y plaçant le bouchon) par Mathilde Guéné. Une fiche de sécurité du bord a été ouverte. La fiche « sécurité » de ce produit ne concerne que le produit sous sa forme solide, pur, et précise le danger par ingestion. Une fois en solution, même saturée au maximum de concentration possible, et vue i) la dilution du produit dans 50cl d'eau de mer, ii) qu'il n'y a pas eu ingestion, il n'y avait donc pas de risque. Cependant, les précautions prises suite à l'incident (rincage abondant, isolement des vêtements) ont été optimales. Des échanges ont eu lieu avec François Baurand

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 34/69

pour plus de précisions sur les risques et l'origine du produit (toujours le même depuis des années, sans doute préparé au LOCEAN lorsqu'on a commencé à faire les prélèvements DIC/TA.

Le 7 mars, à 0°N-9°50'W (entre les opérations de la bouée ATLAS), une petite CTD (station n°4) réduite à 40m a été réalisée avec 3 bouteilles ont été fermées à 40m afin de prélever 15 litres d'eau nécessaires pour une expérience de comparaison d'analyses HPLC entre différents laboratoires (initiative de Sandrine Hillion). Cette opération a été répétée à 6°S-7°30'E (station n°20) et à 0°30'S-23°W (station n°52) à partir de bouteilles pendant des profils 500m.

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 (8 caisses) ainsi que T5 (2 caisses), fournies par CORIOLIS, et réservées pour les tirs effectués à vitesse réduite à proximité de profils CTD et après. Certaines T5 utilisées étaient celles du bord (qui utilisent rarement les XBT, et à utiliser avant qu'elles soient périmées...), remplacées ensuite.

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

5.6. Déploiement de bouées SVP-B

A la demande de Paul Poli (DSO/CMM de METEO-France, Paul.Poli@shom.fr), dans le cadre de la contribution de Météo-France au programme EU H2020 AtlantOS, 13 bouées dérivantes de surface ont été déployées : 8 SVP-B de type Metocean et 5 SVP-BRST de NKE, mesurant la SST à haute résolution. Cette année, en raison du « shutdown » aux USA, aucune bouée dérivante n'a pu être envoyée par la NOAA (contact : Shaun Dolk : shaun.dolk@noaa.gov).

Dans le tableau suivant, la température de surface de la mer sont celles du thermosalinographe du navire et dans la colonne « remarque » est indiqué le type de la bouée.

N° déploiement	Numéro de série:	Numéro IMEI	Latitude vraie	Longitude vraie	Date	Heure TU	SST, Patm	Remarque
1	SC40 Y18 N0113	7208370	12°29,96 N	23°20'54W	02/03/2019	18h13	SST= 24,011 ; Patm= 1013,2	SVP-BRST NKE
2	SC40 Y18 N0132	7207250	06°00,015 S	06°02,164 E	15/03/2019	01h55	SST=29,606°C; Patm = 1007,1	SVP-BRST NKE
3	J142P3	5744710	06°00,09 S	08°01,25 E	15/03/2019	21h39	SST=29,618; Patm=1008,8	SVP-B METOCEAN
4	J1456C	5746690	06°45,83 S	04°56,89 E	17/03/2019	18h01	SST=29,702; Patm = 1007,8	SVP-B METOCEAN
5	J143W6	5747190	07°24,93 S	02°00,29 E	18/03/2019	14h51	SST=29,370; Patm=1007,4	SVP-B METOCEAN
6	J1456B	574490	08°02,267 S	01°00,973 W	19/03/2019	10h38	SST=28,552; Patm = 1010,4	SVP-B METOCEAN
7	J142M3	5749760	08°40,616 S	04°03,544 W	20/03/2019	9h15	SST=28,089; Patm = 1011,1	SVP-B METOCEAN
8	J1435G	5742620	09°17,148 S	07°00,845 W	21/03/2019	00h39	SST=28,151; Patm=1010,0	SVP-B METOCEAN
9	SC40 Y18 N0129	57208280	07°59,798 S	09°59,91 W	22/03/2019	16h51	SST=28,275; Patm=1007,7	SVP-BRST NKE
10	SC40 Y18 N0131	57206860	03°58,331 S	09°59,959 W	24/03/2019	11h44	SST=29,234; Patm=1010,1	SVP-BRST NKE

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
 Implantation : Brest

Rapport
 Version 01
 Page 35/69

11	SC40 Y18 N0130	67204380	00°30,366 N	23°00,123 W	31/03/2019	05h02	SST=28,903; Patm=1006,6	SVP-BRST NKE
12	J142Y0	5744610	03°01,383 N	22°59,988 W	01/04/2019	01h11	SST=29,402; Patm=1009,2	SVP-B METOCEAN
13	J143DF	5748640	06°01,957 N	23°00,220 W	01/04/2019	22h04	SST=27,316; Patm=1009,8	SVP-B METOCEAN

Marc le Garrec et Gilbert Emvizat (CMM) ont suivi les déploiements. Ils ont transmis en fin de mission le site où nous pouvons suivre ces bouées (Pression, SST, trajectoire...): <http://www.meteo.shom.fr/qctools/>

6. Déploiement de profileurs ARVOR

Nous avons proposé à la cellule ARGO de CORIOLIS, comme les 2 dernières années, de déployer 2 ou 3 profileurs équipés de capteurs mesurant l'Oxygène dissous (PROVOR DO), avec transmission par Iridium et double programmation. Au vu de la disponibilité de profileurs, nous avons donc déployé 6 profileurs, dont 2 DO, 3 ARVOR IRIDIUM et 1 ARVOR Argo classique :

- 3 Arvor IRIDIUM classiques mesurant T et S et configurés de façon à réaliser un profil tous les jours pendant 3 mois jusqu'à 500m de profondeur avant de reprendre leur configuration normale (tous les 10jours jusqu'à 2000m);
- 2 Arvor IRIDIUM DO mesurant T, S et O2, configurés de façon à réaliser un profil tous les 3 jours pendant 3 mois jusqu'à 1000m de profondeur avant de reprendre leur configuration normale (tous les 10jours jusqu'à 4000m) ; ces 2 profileurs ont été déployés près de la bouée 6°S-8°E.
- 1 Arvor Argo, déployé (finalement après échanges avec Noé Poffa) près de la bouée 10°S-10°W, afin de disposer d'un profil CTD à proximité. En effet, il aurait pu être déployé « en route » dans une zone peu échantillonnée, mais cette zone l'est aussi...

Voir tableau ci-dessous :

Numéro de Série	Latitude de déploiement	Longitude de déploiement	Date	Heure TU	Sonde m	SST TSG	SSS TSG	Remarque
	dd°mm,sss'(NS)	ddd°mm,sss'(EW)	dd/mm/yy	hh:mm:ss	mètre	°C		
A12600-18FR020 (ARVOR IRIDIUM)	00°00,955'S	000°00,025 E	11/03/19	14:16	4904	30,7	34,242	ctd 9
A12600-18FR021 (ARVOR IRIDIUM)	05°59,99'S	000°00,696 E	13/03/2019	18:03	4361	29,1	36,08	ctd 18
P32826-18FR001 (CTS3 DO)	06°00,13 S	008°00,90 E	15/03/2019	21:30	4080	29,61	34,89	ctd 21
P32826-18FR002 (CTS3 DO)	06°00,09 S	008°00,93 E	15/03/2019	21:30	4076	29,61	34,89	ctd 21
OIN-015-ARN-04 (ARVOR ARGOS)	09°53,805 S	009°58,811 W	22/03/2019	00:33	3848	27,72	36,73	ctd 25
A12600-18FR019 (ARVOR IRIDIUM)	06°00,048 S	009°59,990 W	23/03/2019	17:27	3542	29,369	36,35	ctd 33

Tous des déploiements se sont effectués sans problème. Les 2 DO avaient été préalablement mis dans un laboratoire climatisé.

A noter que des profils CTD jusqu'à 4000m ont été réalisés le plus proche possible de la position des Deep-Argo déployés l'an dernier et dont la position était suivi. Voir le site établi par Noé POFFA où tous les profileurs déployés pendant PIRATA sont accessibles :

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 36/69

<http://www.ifremer.fr/argoMonitoring/floatMonitoring/642>

Les fiches de déploiement et informations ont été envoyées à la cellule CORIOLIS après chaque déploiement (codep@ifremer.fr).

7. Mesures acoustiques en continu et filet à plancton « Bongo »:

Aucun profil BONGO n'a été réalisé pendant la campagne.

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, comme depuis 2016 a également été mis en route tout le long de 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 ! Voir chapitre 3 de ce rapport. Nous enregistrons (comme en 2018) en mode 'station', fréquence 9s (au lieu de 4,5s) permettant d'avoir la mesure du fond. Des échanges entre l'équipe et Karine Abel-Michaux (LOPS) ont permis de trouver la configuration pour optimiser l'acquisition des 2 ADCP du bord, l'EK80 et aussi le loc Doppler ! De fait, pendant toutes les stations, l'ensemble des sondeurs du bord étaient stoppés (au moins de la surface à 1000m) 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.

8. Prélèvements biologiques

Des prélèvements de Sargasses (si bancs/nappes), anatifes (sur bouées) etc étaient prévus. Pour les Sargasses, sans confirmation du MIO (Thierry Thibaud) pour faire des prélèvements dédiés à des analyses génétiques (les échantillons effectués en 2018 sont toujours à Brest !) nous n'avons pas pris le matériel nécessaire (formol...) pour se faire. Cependant nous souhaitons toujours faire des prélèvements pour des analyses taxonomiques ((LEMAR : Valérie Stieger).

Le 5 mars au matin, des Sargasses ont été observées, éparées au début, puis par nappes de taille moyenne. A 9h50 des prélèvements ont été effectués dans une nappe suffisamment importante pour pouvoir en récupérer du bord -coursive tribord- avec le filet dédié, élaboré par le bord en 2015 ! Le nombre de morceaux de plastique sur les nappes (et même en plein océan !) est toujours impressionnant.

SST=29,8°C, SSS = 35,191, courant surface estimé : 0,5nd du 270.

Des Sargasses ont été observées ensuite le même jour mais sous forme isolées et petits filaments... notamment vers 3°35'N-14°02,19 W, SST de 31°C !

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 cette année (suite aux pêches réalisées autour des bouées avant les opérations...).

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

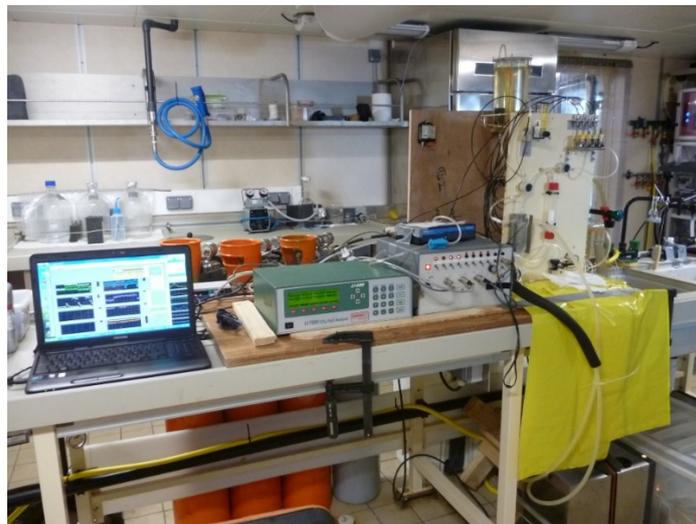
Rapport
Version 01
Page 37/69

De nombreux prélèvements d'anatifes (et crabes, vers...) ont été faits sur les bouées (ainsi que 2 sur une nappe de sargasses : crabes et crevettes), pour des analyses (notamment par François Le Loch, IRD/LEMAR), et pour des analyses de micro-plastique (pour Ika Paul-Pont, LEMAR).

Une espèce bizarre a été récoltée sur la CTD dans la nuit du 10 au 11 mars, ressemblant à un concombre de mer... Mathilde a transmis l'information. Une autre espèce a été récoltée sur la bouée 6°S-10°W, également photographiée et transmise au MHN (Muséum d'Histoire Naturelle).

9. Mesures pCO₂ en continu :

La pression partielle de CO₂ a été mesurée en continu dans l'océan et dans l'atmosphère par détection infrarouge sur le trajet du bateau. Le système CO₂ a été installé dans le labo biologie du Thalassa (photo ci-dessous). Les mesures ont commencé le 6 mars 2019 après la résolution de nombreux problèmes sur le système (connexions, étalonnages, panne de vanes, fuites).



L'air atmosphérique était pompé depuis l'avant du bateau jusqu'au labo bio. Les mesures étaient stables et sans contamination. Le système CO₂ était équipé d'un GPS pour enregistrer la date et la position des mesures. La trame du thermosalinographe du bateau a été récupérée en hexadécimal par RS232 pour l'acquisition de la température et de la salinité en continu.

10. Produits satellites et Mercator

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 peu tardivement, comme

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 38/69

l'année précédente (dix jours avant le départ) mais les envois ont pu débuter dès le début de campagne, le 1er mars 2019.

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>

11. Logistique

La préparation de la campagne a commencé dès le mois de septembre 2018 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 l'an dernier, le PMEL a pu faire expédier les lests directement de Chine, et l'ensemble du matériel 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, mais le « shutdown » aux USA a induit des difficultés importantes : impossibilité de trouver un camion à Seattle pour charger le conteneur contenant des « matières dangereuses » -piles Lithium-, plusieurs navires loupés pour l'expédition et il a fallu attendre le 12 janvier pour qu'il soit enfin chargé à bord d'un porte-conteneurs MSC ; celui-ci devait se rendre à Barcelone, et a changé de destination pour Gioia Tauro dans le sud de l'Italie etc. Il a fallu payer un supplément pour qu'il soit bien déchargé à Gioia Tauro mais grâce à CGS, il a finalement pu être livré à Brest le 18 février, le même jour que le matériel de Brest (et Paris) !

Le matériel de physique de l'US191 IMAGO a été chargé à bord de 2 camions de 40 pieds (type Savoyarde) le vendredi 15 février 2018 (matin et après-midi).

Le matériel supplémentaire du LOCEAN (CARIOCA, flacons échantillons) avait également été livré à Brest.

Les 13 SVP-B de Météo-France (et les 10 des USA) ont été livrés sur la Thalassa le lundi 18 février dans la journée ainsi que le matériel de la manip « neutrons » d'ONERA (Toulouse) qui a pu ainsi être installé directement.

La Thalassa retournant à Brest de Mindelo immédiatement après la mission, le matériel a été laissé à bord et récupéré directement au port de Brest, avec notre transitaire CGS, les 17 et 18 avril.

Pour l'expédition du matériel à destination du PMEL, à noter que le peu de matériel qui avait pu être récupéré au Nigeria de la bouée 6°S-8°E et avait été expédié de Cotonou à Brest pendant la campagne a été joint à l'ensemble du matériel.

Escales à Mindelo :

Chacun a réservé son hôtel. Arrivée 3 jours avant embarquement par sécurité (vols directs Paris-Lisbonne-Mindelo avec la TAP étant la meilleure solution !). Escales sans problème.

Jérôme Llido, Jacques Grelet et Bernard Bourlès sont allés rendre visite à l'INDP et visiter le nouveau OSCM (Ocean Science Centre Mindelo), financé par le GEOMAR, accueillis par Pericles

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 39/69

Silva, Elizandro Rodrigues et Vito Ramos Melo (directeur de l'OSCM) puis Osvaldina Silva (directrice de l' INDP).

Il était prévu une visite du navire le 5 avril au matin pour les collègues de INDP/OSCM, à 10h. La liste des personnes avait été transmise la veille à Genavir et au commandant (il faut désormais demander l'accord de Genavir, pour une question d'assurance, afin de déclarer ; les visites ne sont désormais plus assurées systématiquement avec la nouvelle assurance...). Ayant dit qu'a priori ces collègues n'avaient pas de problèmes pour entrer au port, étant océanographes et possédant un navire, il semble que la liste n'a pas été bien transmise et du coup ils sont restés bloqués à l'entrée du port (les autres années, ils rentraient sans problème et sans déclaration préalable à l'agence du port...). La visite a dû être annulée (ils ne pouvaient pas revenir l'après-midi).

Par contre ils avaient demandé une visite aussi pour un groupe d'étudiants de l'université du Cap Vert, étudiants en océanographie. Ce groupe était encadré par leur professeur Luis Freitas, qui était déjà venu 2 ans auparavant. Ce groupe est venu visiter le navire entre 14h et 15h30, visite débutée par une présentation sur la campagne.

Le matin, de 10h à 11h30, Jacques Grelet avait assuré la visite pour un enseignant du Lycée Ludgero Lima (avec qui il était en contact). Le professeur Guilherme Lima encadrait 15 élèves de terminale. Ce groupe a également bénéficié d'une présentation.



PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 40/69

12. Autorisation de travail ZEE.

Les demandes d'autorisation pour le Cap-Vert, le Congo et l'île d'Ascension (Grande-Bretagne) ont été transmises début septembre 2018 à l'Ifremer qui les a envoyées au MAE en octobre, avec les compléments demandés pour Ascension en novembre.

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

Les autorisations concernant la ZEE du Congo ont été obtenues début décembre 2018 (signées le 28 octobre à Brazzaville, un record !). Ces autorisations mentionnaient le souhait d'inviter à bord un ancien (et très bon) étudiant du Master 2 de Cotonou, Guy Rodier Mabiala Boutoto. Malheureusement, aucune escale n'étant plus possible à Pointe Noire et les travaux limités au-delà des 100nm de la côte, Bernard Bourlès a écrit directement à la personne concernée ainsi qu'au correspondant scientifique Mr Clobite Bouka-Biona, que cela serait impossible (compliqué et couteux !) et qu'aucun travail ne serait probablement fait au sein de la ZEE du Congo...

Les autorisations du Cap-Vert ont été obtenues également assez tôt, reçues le 12 février.

Nous n'avons plus eu de nouvelles concernant Ascension (peut être demande annulée suite à la réunion de préparation, où le changement de route avait déjà été acté ?).

13. Notes diverses et conclusion

SOUICIS à mentionner dans rapport Genavir :

- Loch électromagnétique à vérifier pour avoir une dérive estimée fiable... Le nouveau Loch Doppler ne pouvait être mis sur CINNA car nous devons couper systématiquement OSEA pendant les profils (perturbation des LADCP).
- Treuil : toujours faire un profil à vide avec un lest avant la campagne
- Vérifier le bon fonctionnement de la BUC et du système Posidonia en début de mission
- Une (petite) imprimante au labo de physique serait souhaitable.

SOUICIS à mentionner pour US IMAGO :

Comme mentionné dans les dossiers/rapports pour Genavir et l'Ifremer, la campagne fut une réussite et l'ambiance à bord fut très bonne (il manquait un barbecue ; 3 auraient été top !...). Comme les 3 années précédentes, l'équipage partage la « godaille » (poissons pêchés, certains en filets) entre tous les embarquants, équipage et scientifiques !

Prévoir une procédure 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.

Faire de même pour les plannings lors des embarquements et débarquements du matériel (2 tautliners, conteneur USA etc) au port et sur le Campus Ifremer.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 41/69

En conclusion, malgré le problème de moteur rencontré à mi-campagne, les principaux objectifs de la mission ont été quasiment remplis. Ainsi, grâce à l'efficacité des équipes en machine qui ont su réparer la panne de moteur, le retard accumulé en 3 jours a pu être récupéré (juste profils réduits à 500m le long de 10°W entre 10°S et 3°S).

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 POM, DOM, thons, anatifes et autres espèces, ainsi que les analyses de pCO₂ en continu.

Diffusions d'informations et notes sur la campagne :

Page web du LEGOS : <http://www.legos.obs-mip.fr/actualites/actu-grand-public>

Malgré l'information transmise au siège, rien n'a été mis en ligne par l'IRD !

Apparemment non retenu comme important par le comité éditorial.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 42/69

RAPPORT DE MISSION DU THALASSA

Compte rendu de mission Pirata FR29

Du 01 mars au 04 mars 2019

1. Bilan général :

Distance totale parcourue : 7064'

Durée totale de la mission : 34j et 2h (818h)

Vitesse moyenne : 8.63nds

- Distance totale (Mindelo - Mindelo) : 7066'
- Distance transit Mindelo – travaux (1^{ère} bouée) : 1399'
- Distance dernière bouée – Mindelo : 1059'

2. Bilan des travaux :

Nombre de CTD	Profondeur de la CTD	Durée totale	Durée moyenne
30	500	22h30min	0h45min
27	2000	49h30min	1h50min
2	4000	6h00min	3h00min

2 CTD essais : 40 m et 4 000 m

- 84 Tirs XBT
- 6 Profileurs ARGO largués
- 13 SVP larguées

Bouées / Mouillages

6 bouées en 54h30 et 1 mouillage ADCP en 11h

Durée MAE zodiac-remise en route :

JAVA : 11h46

SOUL : 10h55

KIZOMBA : 3h40

GAVOTTE : 9h20

VALSE : 9h00

JAZZ: 9h50

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 43/69

14. Annexes

14.1. Profils CTD : carte, liste et figures.

Station	Start cast	End cast	Lat	Lon	Max depth	Bottom depth	File prefix	Bottle	LADCP
1	02/03/2019 15:20:03	02/03/2019 17:46:13	12°29.57 N	023°20.56 W	4075	4894	fr29001	20	x
2	03/03/2019 20:26:30	03/03/2019 22:07:14	08°59.92 N	020°07.05 W	2027	3603	fr29002	20	x
3	06/03/2019 22:00:42	06/03/2019 23:56:06	00°00.63 N	009°51.00 W	2022	5168	fr29003	20	x
4	07/03/2019 11:31:31	07/03/2019 11:39:12	00°00.28 N	009°50.01 W	43	5166	fr29004	5	x
5	08/03/2019 17:09:40	08/03/2019 20:00:06	00°00.04 N	006°00.04 W	4062	5012	fr29005	20	x
6	10/03/2019 16:42:10	10/03/2019 17:24:37	00°01.06 N	000°01.05 E	505	4905	fr29006	11	x
7	11/03/2019 00:52:13	11/03/2019 02:50:44	01°00.07 N	000°00.01 E	2026	4894	fr29007	20	x
8	11/03/2019 06:19:27	11/03/2019 08:12:23	00°29.95 N	000°00.04 E	2022	4902	fr29008	20	x
9	11/03/2019 11:18:47	11/03/2019 13:11:20	00°00.05 S	000°00.14 W	2024	4905	fr29009	20	x
10	11/03/2019 16:54:51	11/03/2019 18:40:02	00°29.91 S	000°00.09 W	2024	4879	fr29010	20	x
11	11/03/2019 22:07:28	11/03/2019 23:59:41	01°00.05 S	000°00.19 W	2026	4811	fr29011	20	x
12	12/03/2019 03:21:34	12/03/2019 05:12:26	01°30.14 S	000°00.11 W	2022	4715	fr29012	20	x
13	12/03/2019 08:30:10	12/03/2019 10:11:23	02°00.02 S	000°00.11 W	2024	4708	fr29013	20	x
14	12/03/2019 13:25:00	12/03/2019 15:19:47	02°30.06 S	000°00.17 W	2023	4554	fr29014	20	x
15	12/03/2019 18:33:50	12/03/2019 20:15:09	02°59.96 S	000°00.01 W	2025	4453	fr29015	20	x
16	13/03/2019 02:23:18	13/03/2019 03:03:42	03°59.98 S	000°00.09 E	501	4427	fr29016	13	x
17	13/03/2019 09:19:17	13/03/2019 09:53:34	04°59.93 S	000°00.05 W	505	3872	fr29017	12	x
18	13/03/2019 16:03:49	13/03/2019 17:40:47	05°59.96 S	000°00.02 W	2021	4350	fr29018	17	x
19	15/03/2019 07:04:13	15/03/2019 07:46:15	05°59.98 S	007°00.01 E	504	4460	fr29019	13	x
20	15/03/2019 11:03:50	15/03/2019 11:42:53	05°59.93 S	007°30.08 E	505	4272	fr29020	16	x
21	15/03/2019 15:31:34	15/03/2019 17:04:57	06°00.00 S	008°00.10 E	2024	4086	fr29021	17	x
22	16/03/2019 00:26:31	16/03/2019 01:04:45	05°59.88 S	008°29.93 E	504	3858	fr29022	12	x
23	16/03/2019 04:43:14	16/03/2019 05:24:11	06°00.20 S	009°00.07 E	505	3635	fr29023	13	x
24	17/03/2019 14:18:18	17/03/2019 17:11:54	06°44.96 S	005°00.07 E	4062	5029	fr29024	14	x
25	21/03/2019 18:33:44	21/03/2019 20:08:46	09°55.11 S	009°58.08 W	2022	3841	fr29025	17	x
26	22/03/2019 04:06:30	22/03/2019 04:46:51	09°29.99 S	010°00.01 W	506	3508	fr29026	12	x
27	22/03/2019 08:00:11	22/03/2019 08:36:58	09°00.07 S	010°00.29 W	505	3307	fr29027	12	x
28	22/03/2019 12:12:51	22/03/2019 12:49:13	08°30.02 S	010°00.08 W	504	3574	fr29028	12	x
29	22/03/2019 16:04:16	22/03/2019 16:40:09	07°59.94 S	010°00.05 W	505	3896	fr29029	12	x
30	22/03/2019 20:09:46	22/03/2019 20:43:19	07°30.05 S	010°00.26 W	505	3462	fr29030	12	x
31	23/03/2019 00:06:26	23/03/2019 00:41:36	07°00.01 S	010°00.01 W	505	3588	fr29031	12	x
32	23/03/2019 04:06:19	23/03/2019 04:45:53	06°29.98 S	010°00.03 W	506	4021	fr29032	12	x
33	23/03/2019 11:12:49	23/03/2019 12:50:56	06°02.71 S	009°59.59 W	2024	3558	fr29033	16	x
34	23/03/2019 20:15:38	23/03/2019 20:52:06	05°29.85 S	010°00.04 W	508	3385	fr29034	12	x
35	24/03/2019 00:06:22	24/03/2019 00:45:38	04°59.90 S	010°00.09 W	509	3321	fr29035	12	x
36	24/03/2019 04:20:40	24/03/2019 04:58:41	04°30.06 S	010°00.12 W	505	3687	fr29036	12	x
37	24/03/2019 08:12:17	24/03/2019 08:46:43	04°00.24 S	010°00.00 W	505	3581	fr29037	12	x
38	24/03/2019 11:59:11	24/03/2019 12:37:28	03°30.11 S	009°59.93 W	506	3811	fr29038	12	x
39	24/03/2019 15:41:07	24/03/2019 17:16:10	02°59.95 S	010°00.09 W	2022	3733	fr29039	15	x
40	24/03/2019 20:19:05	24/03/2019 21:57:50	02°29.87 S	010°00.00 W	2023	4297	fr29040	15	x

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 44/69

41	25/03/2019 00:56:42	25/03/2019 02:23:23	02°00.00 S	010°00.13 W	2022	4370	fr29041	15	x
42	25/03/2019 05:25:46	25/03/2019 07:00:50	01°29.98 S	010°00.00 W	2026	4769	fr29042	16	x
43	25/03/2019 10:14:56	25/03/2019 11:55:51	01°00.03 S	010°00.02 W	2025	5239	fr29043	15	x
44	25/03/2019 14:56:45	25/03/2019 16:30:15	00°29.99 S	009°59.97 W	2022	4200	fr29044	15	x
45	25/03/2019 19:37:13	25/03/2019 21:07:28	00°00.04 S	010°00.01 W	2023	4584	fr29045	15	x
46	26/03/2019 00:11:59	26/03/2019 01:39:46	00°29.94 N	009°59.97 W	2022	4566	fr29046	15	x
47	27/03/2019 00:10:20	27/03/2019 01:48:14	01°00.05 N	010°00.04 W	2022	4637	fr29047	15	x
48	27/03/2019 04:41:35	27/03/2019 06:13:34	01°29.99 N	010°00.05 W	2024	5202	fr29048	15	x
49	30/03/2019 00:01:09	30/03/2019 00:40:13	01°59.99 S	022°59.93 W	507	5191	fr29049	13	x
50	30/03/2019 03:33:15	30/03/2019 04:12:55	01°29.93 S	022°59.94 W	504	4833	fr29050	9	x
51	30/03/2019 07:10:12	30/03/2019 07:47:39	01°00.02 S	022°59.93 W	505	4102	fr29051	12	x
52	30/03/2019 10:51:37	30/03/2019 11:22:50	00°30.03 S	023°00.05 W	510	4608	fr29052	14	x
53	30/03/2019 19:08:31	30/03/2019 20:34:39	00°00.45 S	022°59.21 W	2022	3956	fr29053	14	x
54	31/03/2019 04:11:35	31/03/2019 04:46:49	00°29.87 N	023°00.08 W	507	3748	fr29054	9	x
55	31/03/2019 08:21:15	31/03/2019 08:57:35	00°59.98 N	023°00.12 W	510	3222	fr29055	12	x
56	31/03/2019 12:35:10	31/03/2019 13:11:38	01°30.01 N	023°00.09 W	504	4331	fr29056	9	x
57	31/03/2019 16:32:27	31/03/2019 17:14:07	02°00.12 N	023°00.16 W	506	4323	fr29057	12	x
58	31/03/2019 20:24:29	31/03/2019 20:57:40	02°29.96 N	023°00.09 W	507	4672	fr29058	9	x
59	01/04/2019 00:15:29	01/04/2019 00:52:01	03°00.02 N	023°00.04 W	505	4627	fr29059	12	x
60	01/04/2019 04:04:10	01/04/2019 04:41:16	03°29.98 N	023°00.02 W	505	4372	fr29060	9	x
61	01/04/2019 07:49:25	01/04/2019 09:19:33	04°00.06 N	022°59.99 W	2025	4207	fr29061	14	x

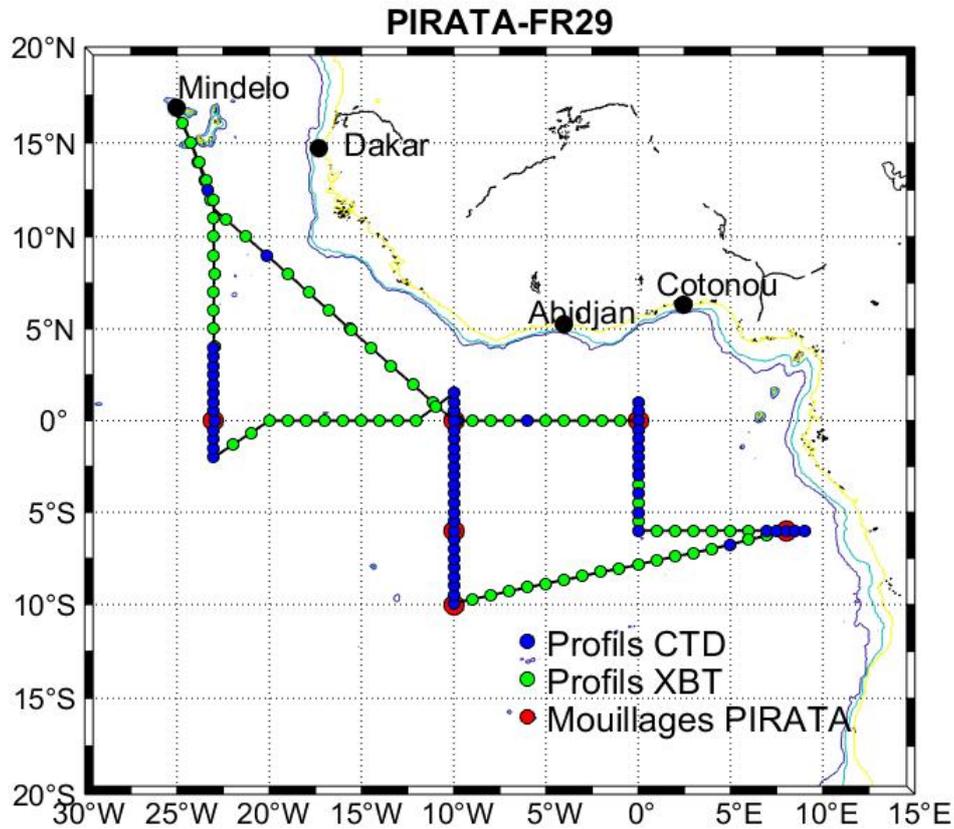
PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 45/69

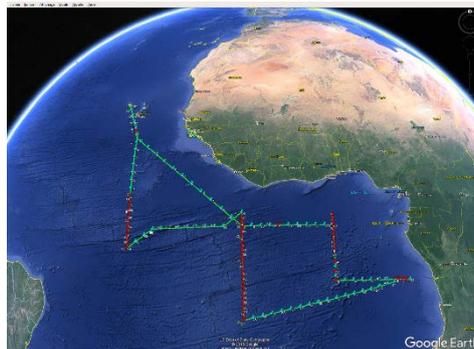
Traitements à bord : Jacques Grelet

Position des profils CTD et XBT



Carte interactive Google Earth des profils CTD et XBT et trajectoire TSG.

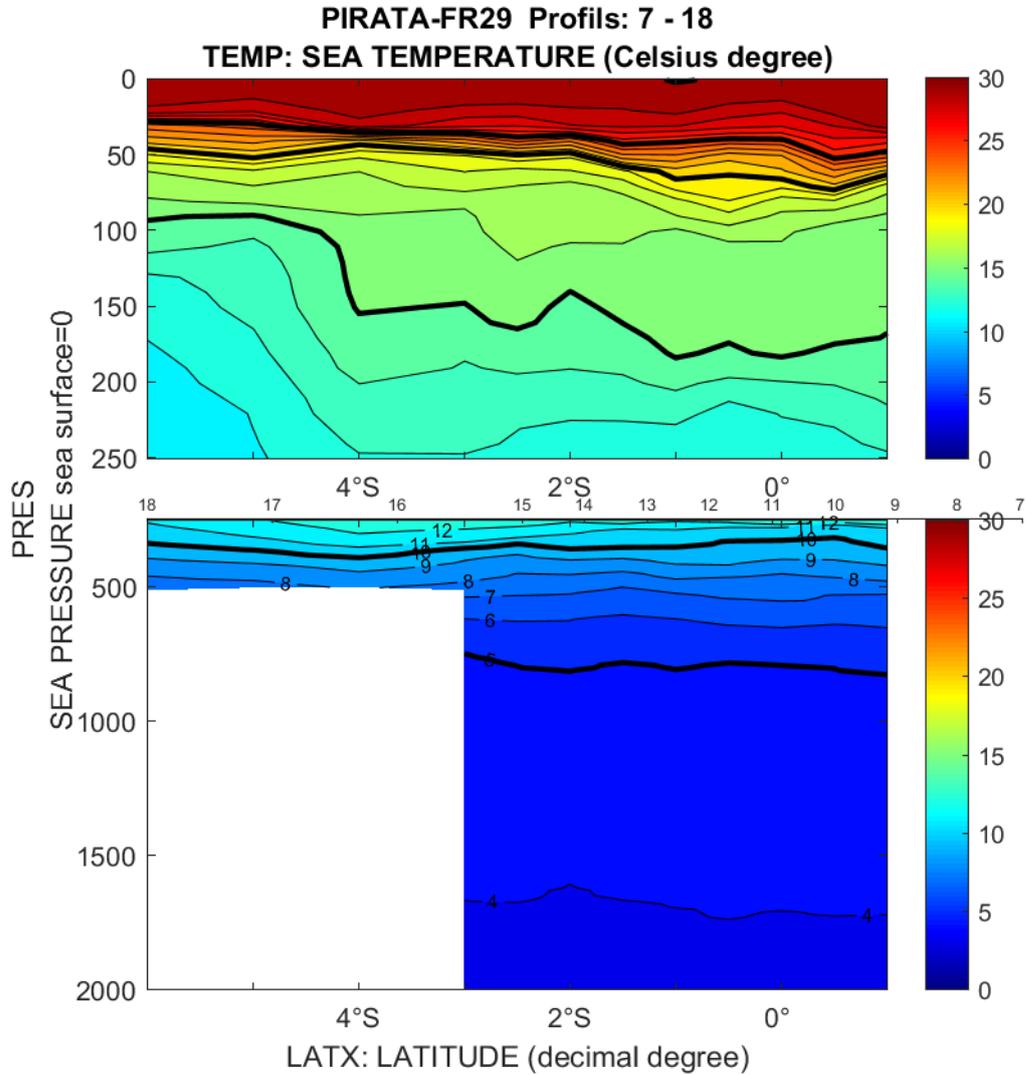
<http://www.brest.ird.fr/us191/cruises/pirata-fr29/pirata-fr29.kml>



PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 46/69



Section de température (CTD) à 0°E : 6°S-1°N.

PIRATA FR29

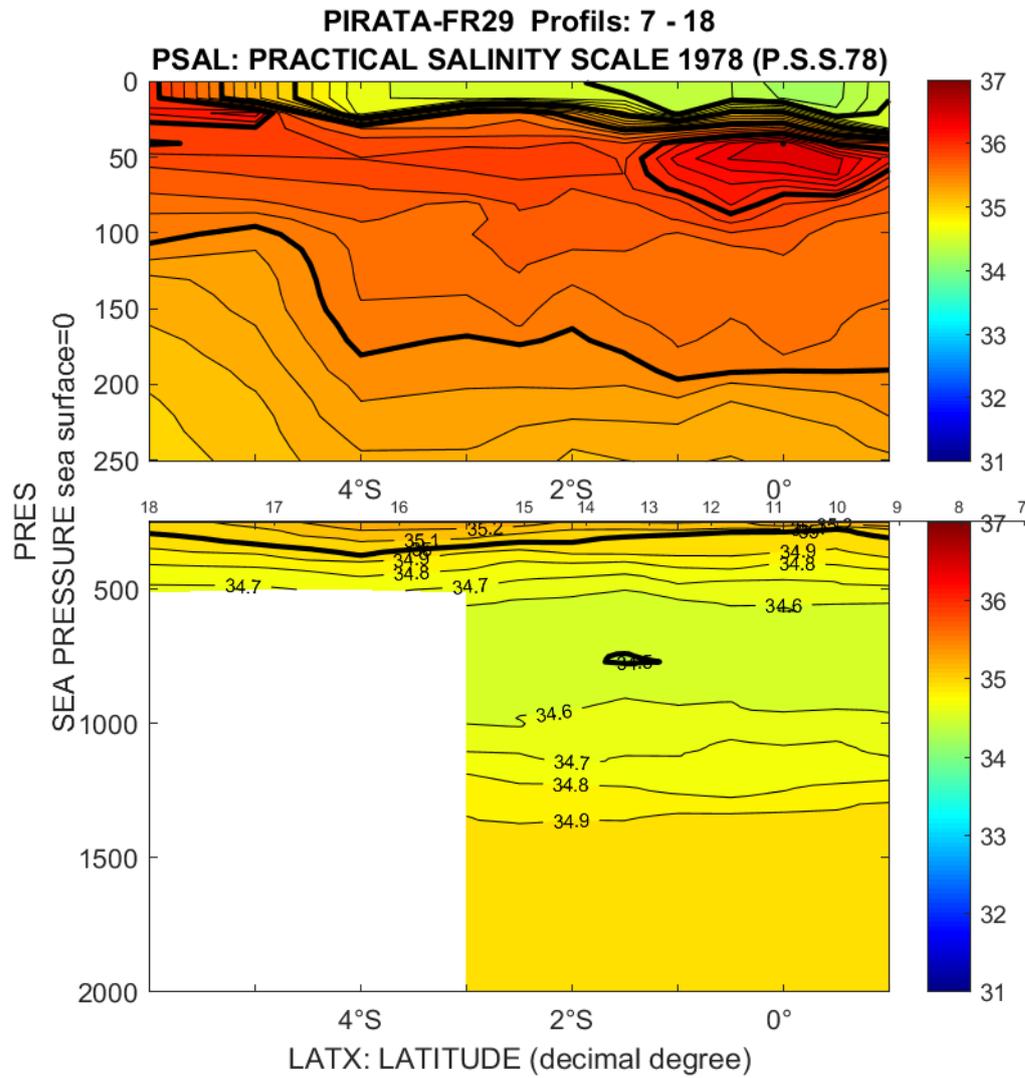
Laboratoire : Instrumentation

 Implantation : Brest

Rapport

 Version 01

 Page 47/69



Section de salinité (CTD) à 0°E : 6°S-1°N.

PIRATA FR29

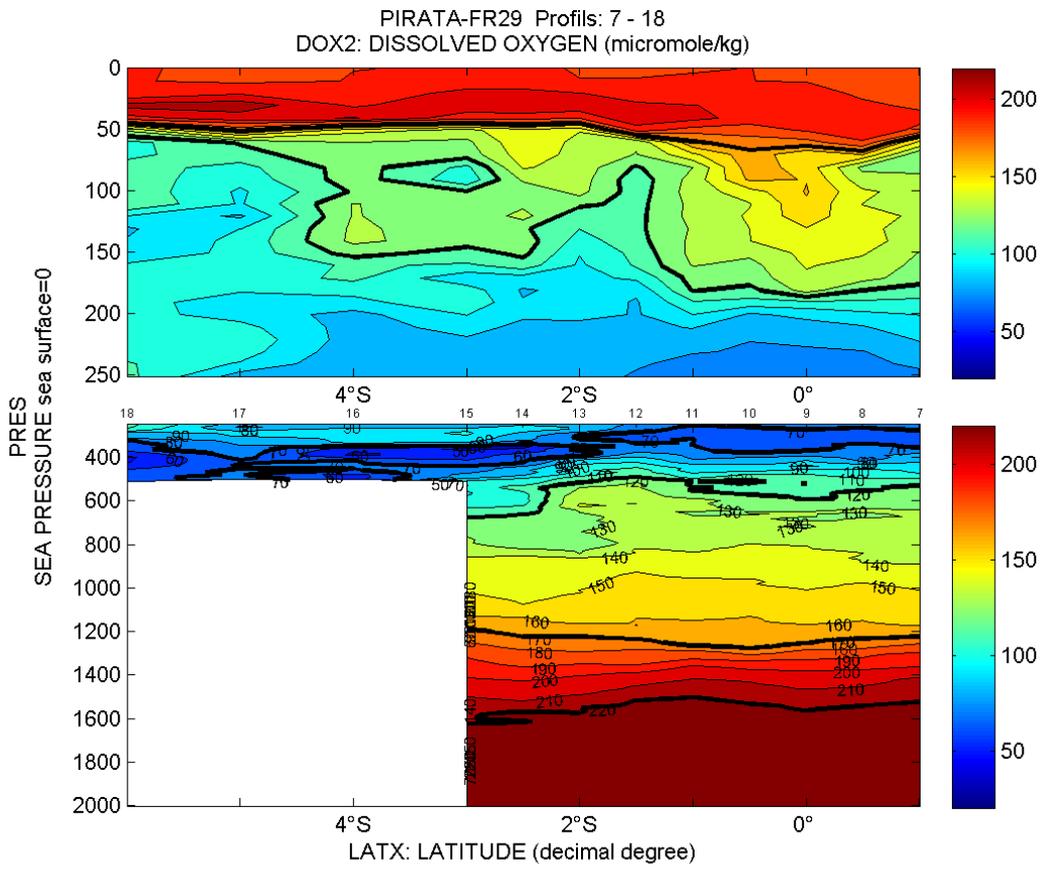
Laboratoire : Instrumentation

 Implantation : Brest

Rapport

 Version 01

 Page 48/69

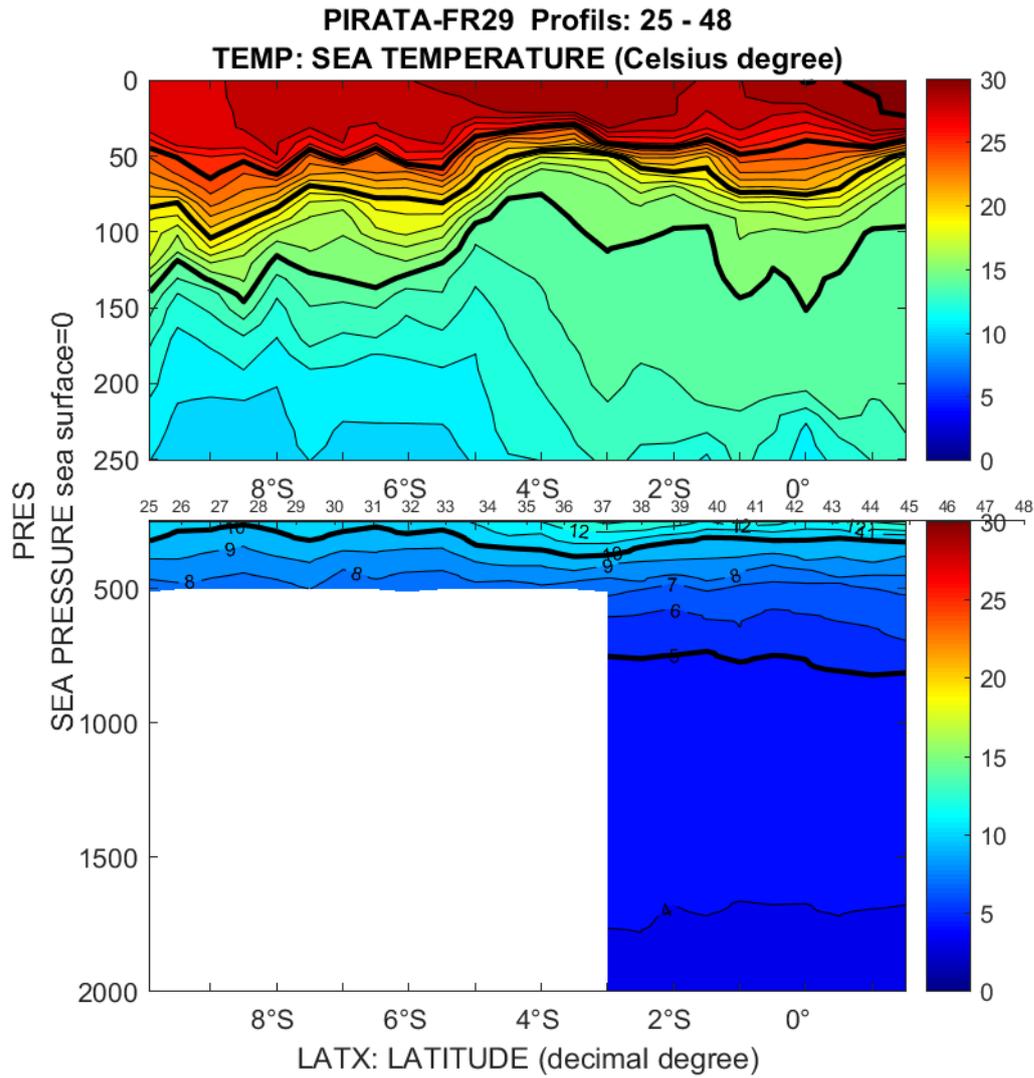


Section d'Oxygène dissous (CTD) à 0°E : 6°S-1°N..

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 49/69

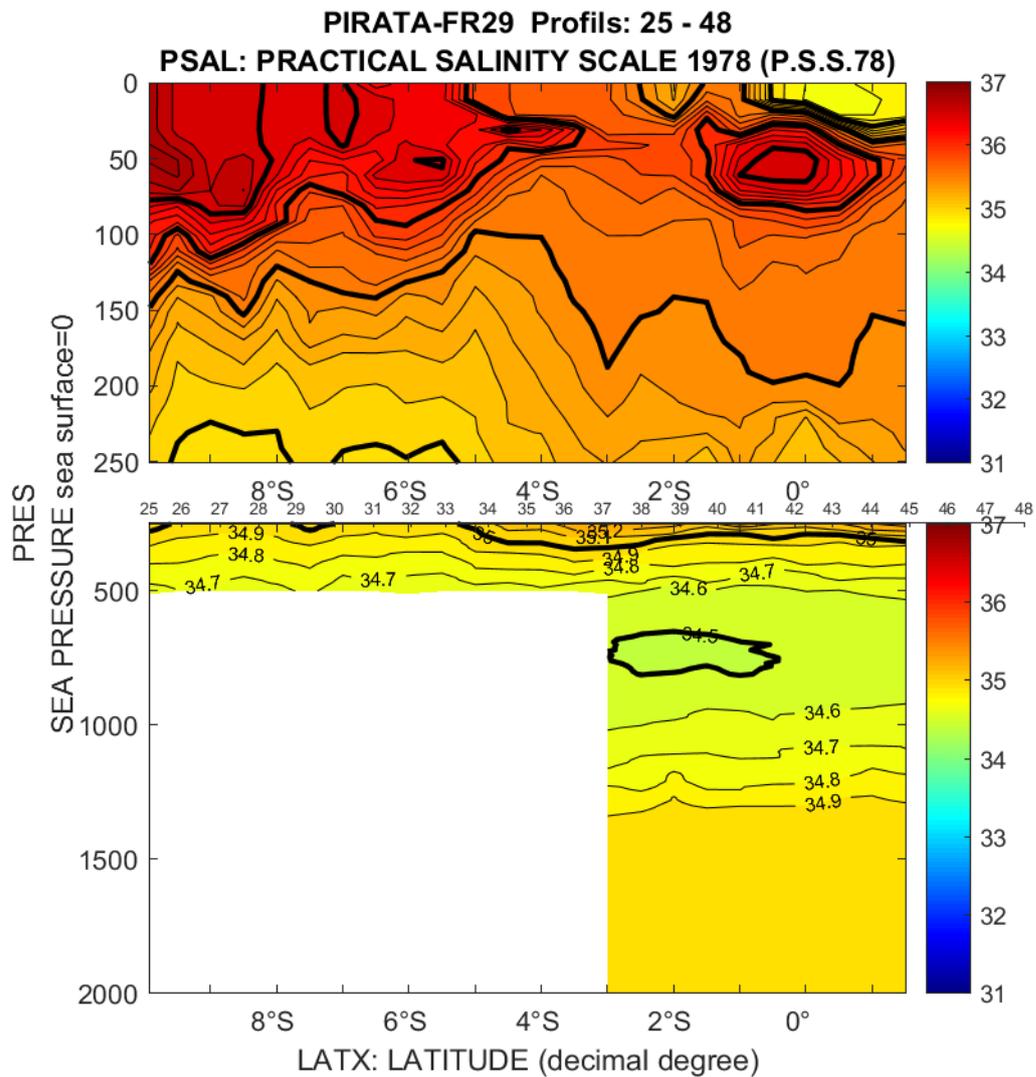


Section de température (CTD) à 10°W : 10°S-1°30'N.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 50/69

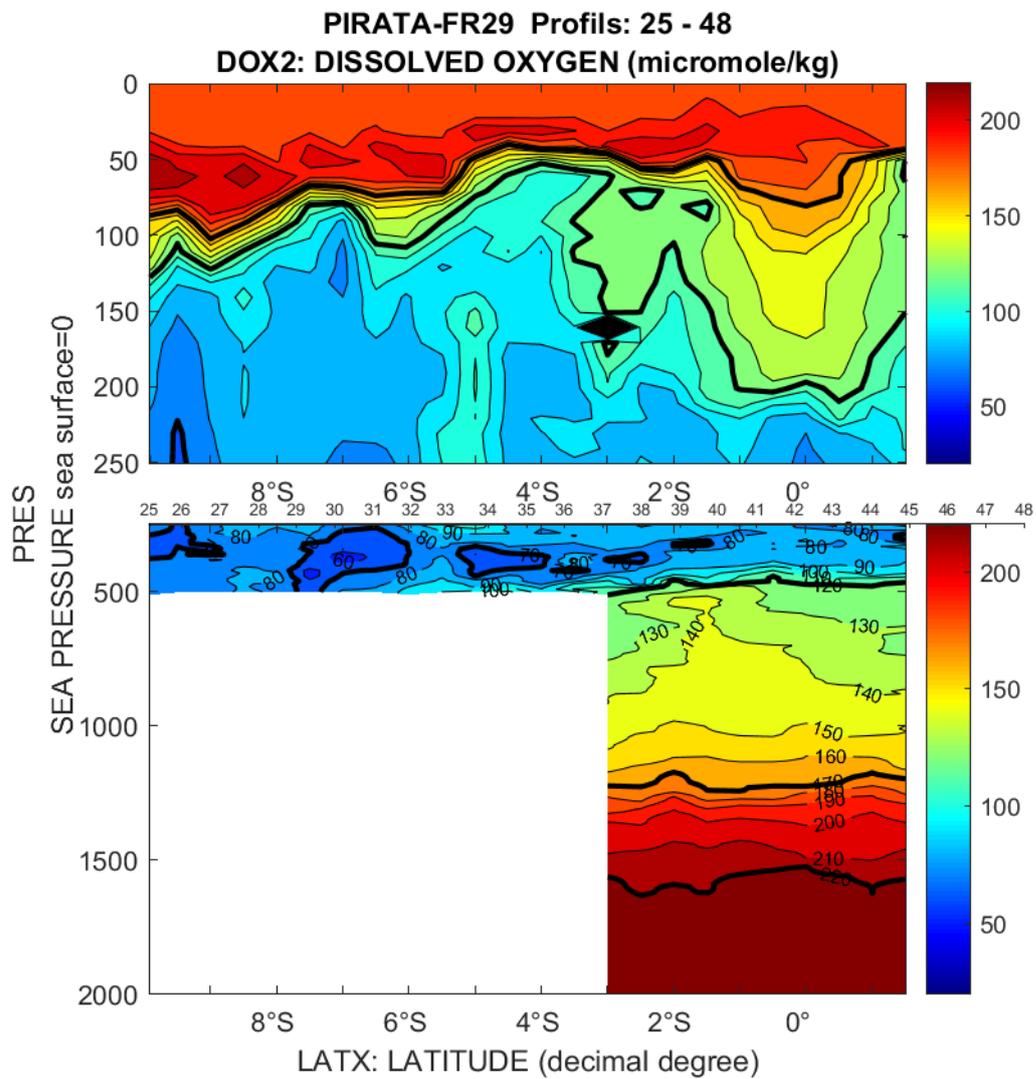


Section de Salinité (CTD) à 10°W : 10°S-1°30'N..

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 51/69

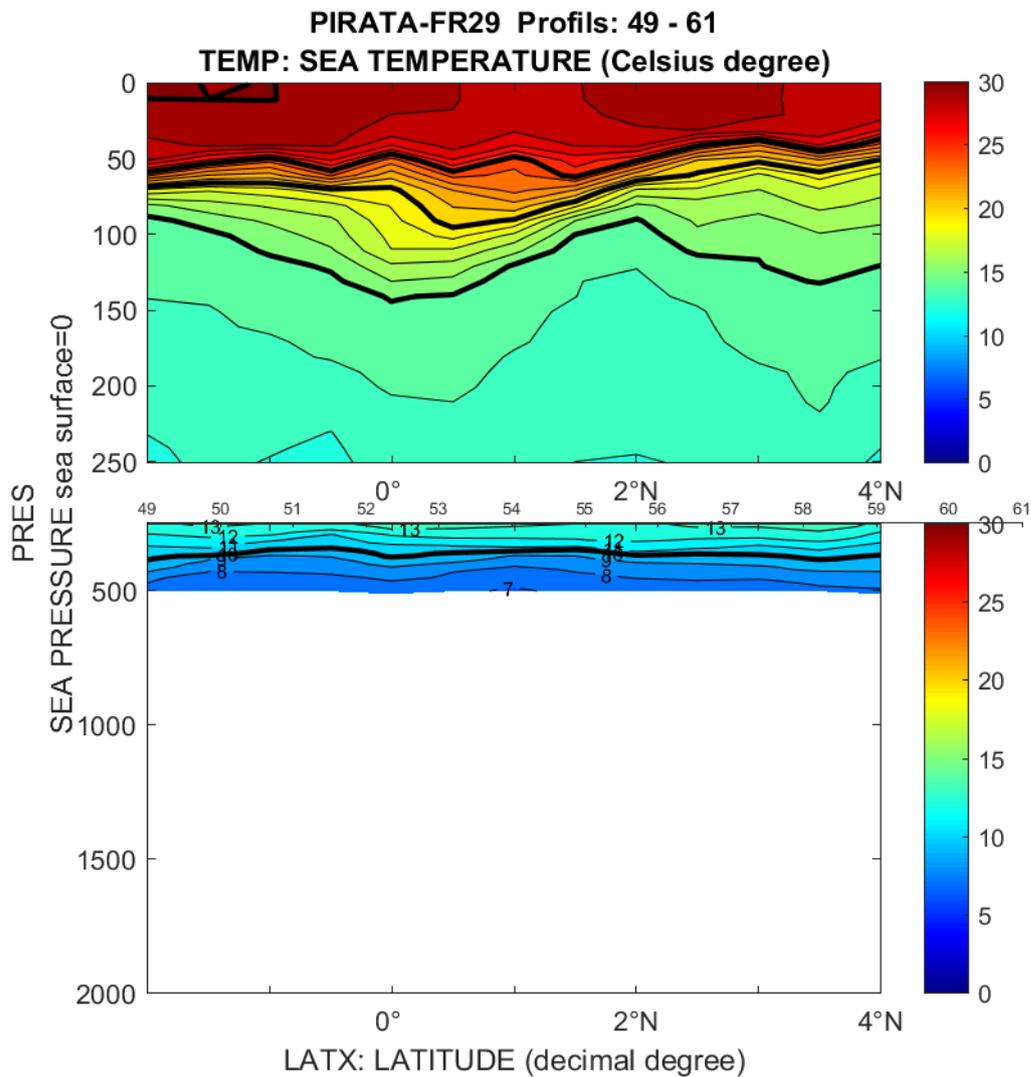


Section d'Oxygène dissous (CTD) à 10°W : 10°S-1°30'N.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 52/69

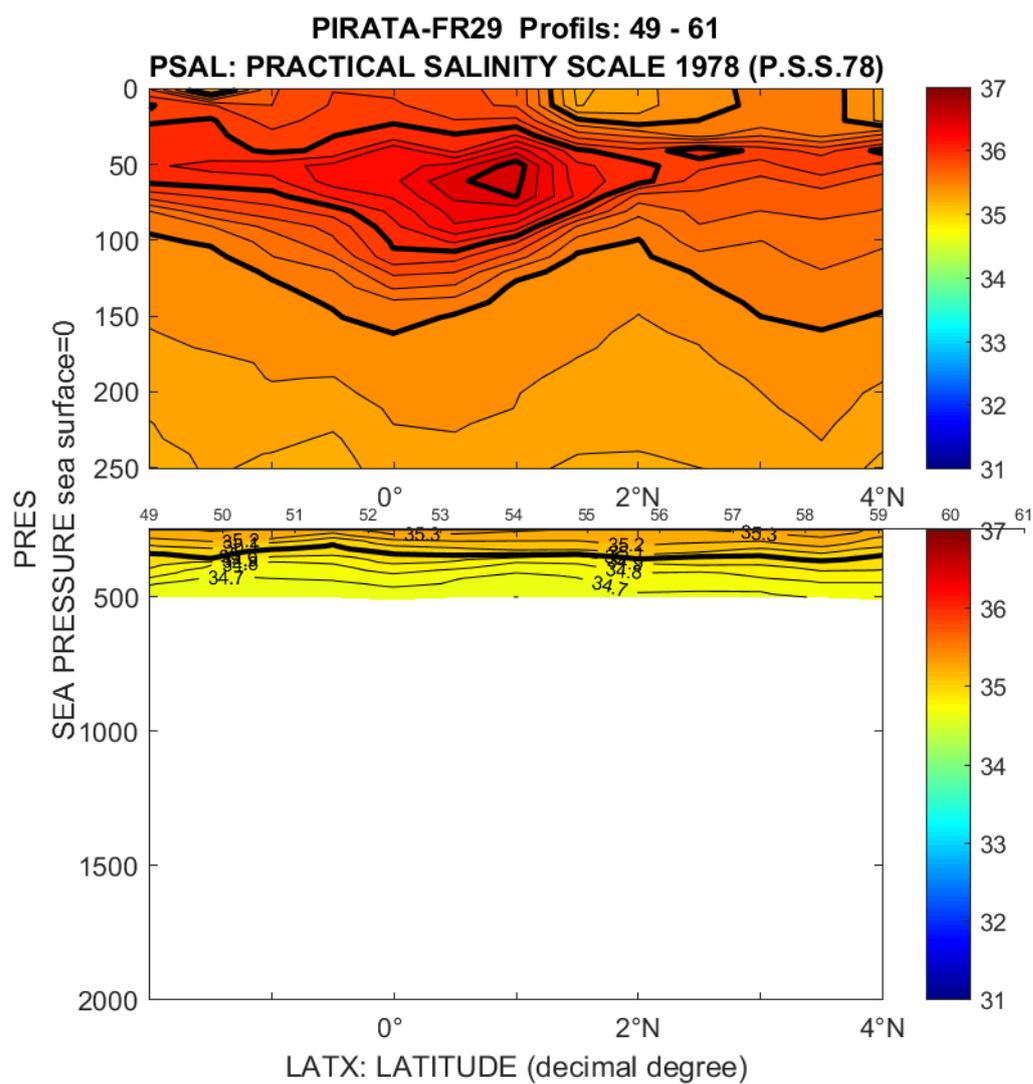


Section de température (CTD) à 23°W : 2°S-4°N.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 53/69



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

PIRATA FR29

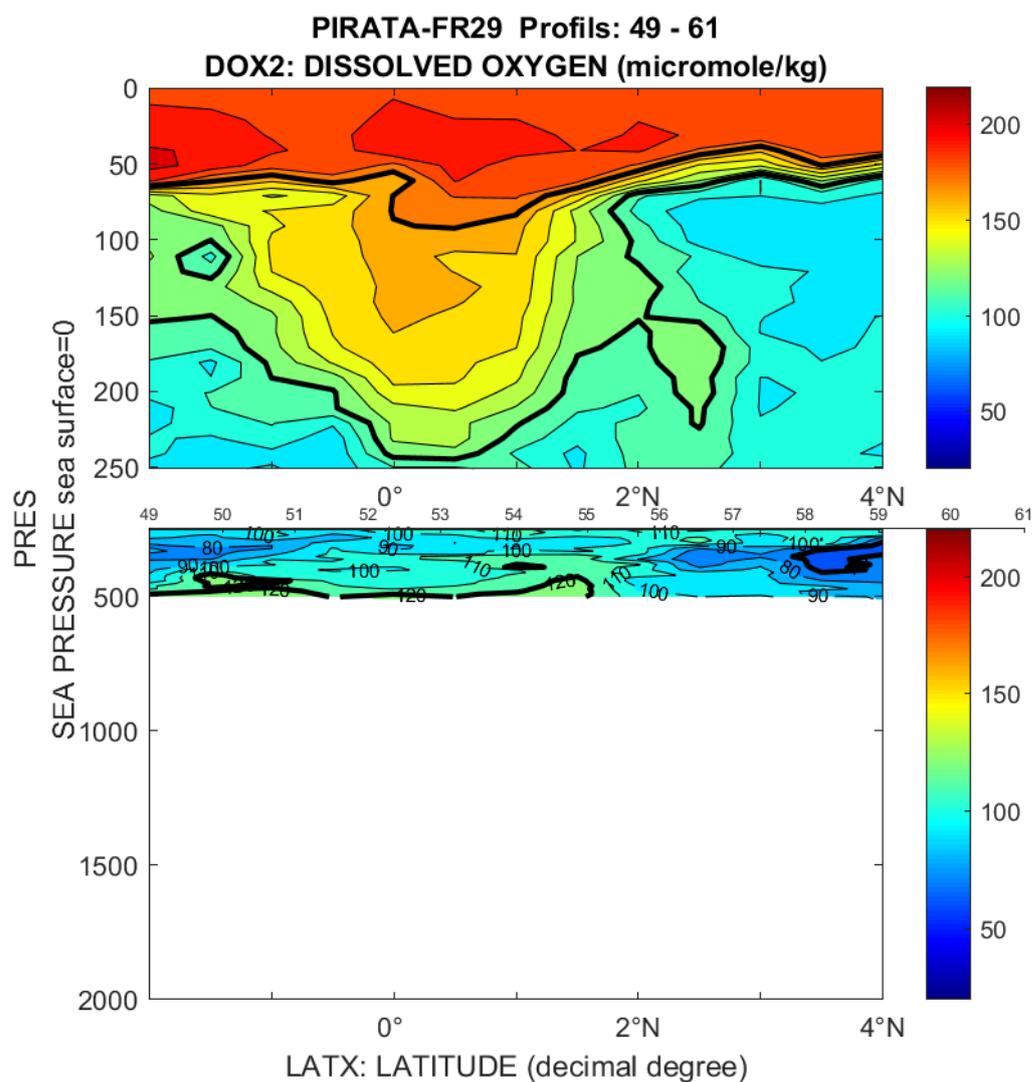
Laboratoire : Instrumentation

 Implantation : Brest

Rapport

 Version 01

 Page 54/69



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

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 55/69

14.2. Profils XBT : carte, liste et figures.

Traitement Jacques Grelet

84 profils XBT (de la surface à plus de 800m) ont été réalisés (sondes de type T7 et quelques T5 pour les profils effectués près de CTD aux extrémités des sections) ;

PIRATA-FR29 THALASSA IRD SIPPICAN unknown BOURLES

St	Date	Heure	Latitude	Longitude	Profondeur
1	01/03/2019	16:03	16°01.40 N	024°43.62 W	900 T-7
2	02/03/2019	00:03	15°02.55 N	024°14.75 W	900 T-7
3	02/03/2019	06:10	13°57.72 N	023°51.88 W	900 T-7
4	02/03/2019	11:50	12°59.71 N	023°30.44 W	900 T-7
5	02/03/2019	21:20	11°58.95 N	023°09.97 W	900 T-7
6	03/03/2019	04:53	10°54.64 N	022°20.10 W	900 T-7
7	03/03/2019	11:59	10°01.61 N	021°18.76 W	900 T-7
8	03/03/2019	22:21	08°59.89 N	020°06.92 W	2000 T-5
9	04/03/2019	05:58	07°59.92 N	019°01.20 W	900 T-7
10	04/03/2019	13:36	06°58.98 N	017°52.84 W	900 T-7
11	04/03/2019	20:49	06°01.03 N	016°44.88 W	900 T-7
12	05/03/2019	04:27	05°00.05 N	015°38.12 W	900 T-7
13	05/03/2019	04:44	04°56.29 N	015°33.87 W	900 T-7
14	05/03/2019	12:25	03°59.99 N	014°30.23 W	900 T-7
15	05/03/2019	20:10	02°59.73 N	013°22.80 W	900 T-7
16	06/03/2019	04:27	01°57.22 N	012°12.10 W	900 T-7
17	06/03/2019	12:19	00°59.88 N	011°07.24 W	900 T-7
18	07/03/2019	00:16	00°00.53 N	009°50.81 W	2000 T-5
19	08/03/2019	00:13	00°00.13 N	008°58.90 W	927 T-5
20	08/03/2019	05:45	00°00.03 S	007°58.95 W	900 T-7
21	08/03/2019	11:16	00°00.11 S	006°59.96 W	898 T-7
22	08/03/2019	20:12	00°00.01 S	005°59.66 W	900 T-7
23	09/03/2019	01:52	00°00.00 S	004°59.29 W	900 T-7
24	09/03/2019	07:21	00°00.39 N	003°59.57 W	900 T-7
25	09/03/2019	13:07	00°00.02 S	002°59.13 W	900 T-7
26	09/03/2019	18:45	00°00.68 N	002°00.03 W	576 T-7
27	10/03/2019	00:25	00°00.02 S	000°59.56 W	900 T-7
28	10/03/2019	18:11	00°01.64 N	000°00.25 E	900 T-7
29	12/03/2019	23:12	03°29.80 S	000°00.00 W	900 T-7
30	13/03/2019	06:05	04°29.75 S	000°00.13 W	900 T-7
31	13/03/2019	12:59	05°30.55 S	000°00.03 W	900 T-7
32	13/03/2019	23:34	05°59.97 S	001°00.66 E	900 T-7
33	14/03/2019	04:46	06°00.05 S	001°59.82 E	900 T-7
34	14/03/2019	10:01	06°00.09 S	003°00.06 E	900 T-7
35	14/03/2019	15:21	06°00.01 S	004°00.59 E	900 T-7
36	14/03/2019	20:36	06°00.06 S	005°00.02 E	900 T-7
37	15/03/2019	01:40	06°00.04 S	005°59.17 E	900 T-7
38	16/03/2019	05:36	06°00.14 S	008°59.92 E	900 T-7
39	16/03/2019	11:41	05°59.99 S	008°00.50 E	2279 T-5
40	16/03/2019	18:37	06°15.40 S	006°59.63 E	900 T-7
41	17/03/2019	00:10	06°30.06 S	005°59.66 E	900 T-7
42	17/03/2019	17:35	06°45.01 S	004°59.72 E	2265 T-5

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 56/69

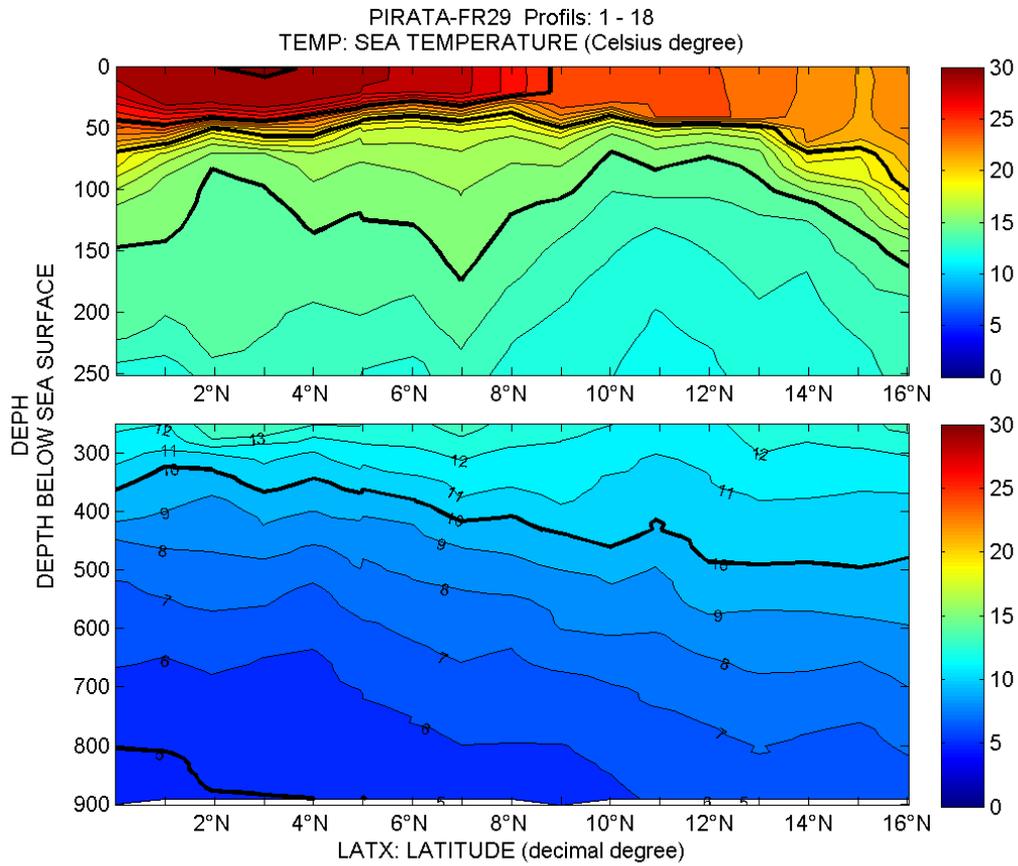
43 18/03/2019 00:39 07°00.02 S 003°59.85 E 900 T-7
44 18/03/2019 07:38 07°12.13 S 002°59.52 E 900 T-7
45 18/03/2019 14:54 07°25.05 S 001°59.76 E 900 T-7
46 18/03/2019 21:39 07°36.78 S 000°59.79 E 900 T-7
47 19/03/2019 04:05 07°49.95 S 000°00.26 E 900 T-7
48 19/03/2019 10:42 08°02.40 S 001°01.52 W 900 T-7
49 19/03/2019 19:53 08°15.16 S 002°00.75 W 900 T-7
50 20/03/2019 02:43 08°27.05 S 003°00.26 W 900 T-7
51 20/03/2019 09:02 08°40.06 S 004°00.18 W 900 T-7
52 20/03/2019 15:00 08°52.14 S 005°00.72 W 900 T-7
53 20/03/2019 19:45 09°04.82 S 006°00.03 W 900 T-7
54 21/03/2019 00:36 09°17.26 S 007°01.33 W 900 T-7
55 21/03/2019 05:11 09°30.25 S 008°00.39 W 900 T-7
56 21/03/2019 09:46 09°41.83 S 009°00.63 W 900 T-7
57 21/03/2019 23:11 09°54.99 S 009°58.60 W 2232 T-5
58 27/03/2019 06:28 01°29.90 N 010°00.18 W 2223 T-5
59 27/03/2019 12:22 00°44.99 N 011°00.01 W 882 T-7
60 27/03/2019 18:03 00°00.11 N 012°01.56 W 876 T-7
61 27/03/2019 22:24 00°00.02 S 013°00.39 W 876 T-7
62 28/03/2019 02:51 00°00.05 S 014°00.83 W 856 T-7
63 28/03/2019 07:26 00°00.47 N 015°00.63 W 884 T-7
64 28/03/2019 12:02 00°00.03 S 016°00.31 W 873 T-7
65 28/03/2019 16:46 00°00.03 S 017°00.92 W 880 T-7
66 28/03/2019 21:20 00°00.09 S 017°59.98 W 879 T-7
67 29/03/2019 01:55 00°00.02 S 019°00.03 W 882 T-7
68 29/03/2019 06:26 00°00.03 S 019°59.64 W 872 T-7
69 29/03/2019 12:01 00°39.99 S 021°00.02 W 890 T-7
70 29/03/2019 17:53 01°19.62 S 022°00.19 W 900 T-7
71 30/03/2019 00:50 01°59.85 S 022°59.90 W 2158 T-5
72 01/04/2019 10:39 04°03.03 N 022°59.38 W 2240 T-5
73 01/04/2019 16:21 05°00.00 N 023°00.03 W 900 T-7
74 01/04/2019 21:55 06°00.54 N 023°00.27 W 900 T-7
75 02/04/2019 03:21 06°59.92 N 022°59.98 W 825 T-7
76 02/04/2019 09:02 08°00.86 N 022°59.31 W 900 T-7
77 02/04/2019 14:53 09°00.17 N 023°00.00 W 900 T-7
78 02/04/2019 20:39 10°00.09 N 023°00.69 W 900 T-7
79 03/04/2019 02:16 11°00.10 N 023°00.00 W 900 T-7
80 03/04/2019 07:41 12°00.39 N 023°00.11 W 900 T-7
81 03/04/2019 13:22 13°00.17 N 023°25.10 W 900 T-7
82 03/04/2019 18:51 13°59.08 N 023°48.92 W 900 T-7
83 04/04/2019 00:38 14°59.85 N 024°14.91 W 900 T-7
84 04/04/2019 06:18 16°01.56 N 024°40.79 W 900 T-7

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 57/69

SECTIONS.

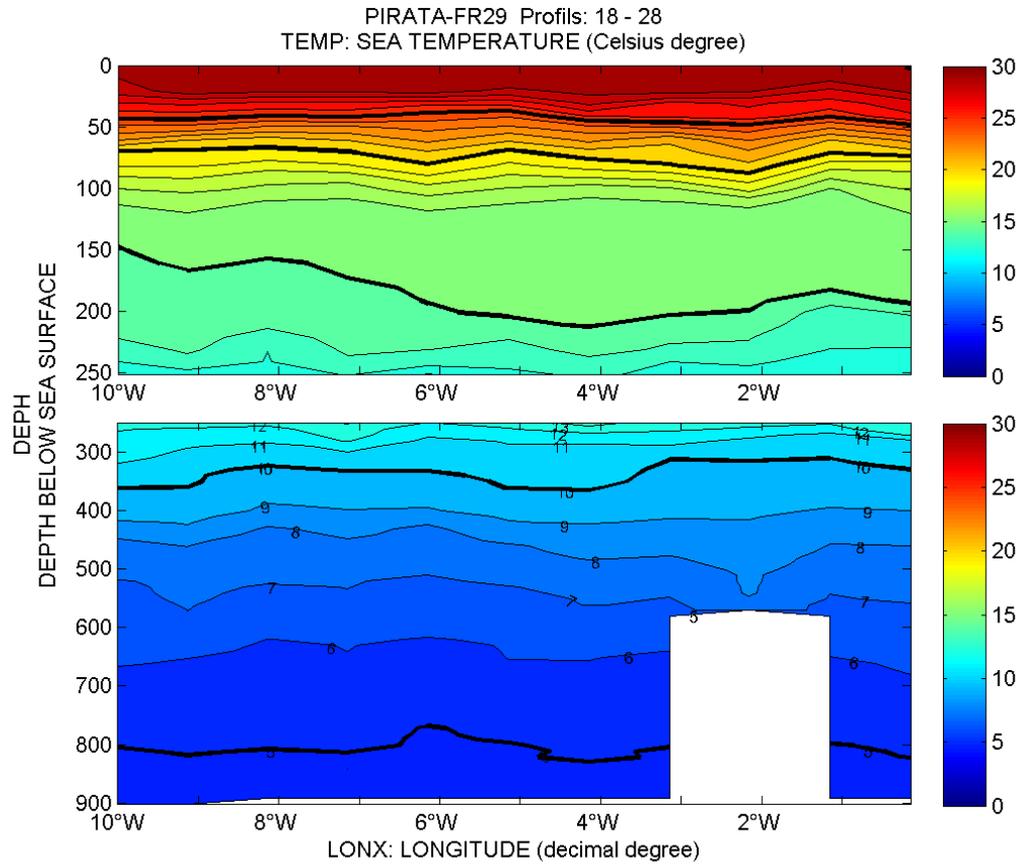


Section de température (XBT) de Mindelo à 10°W-0°N.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 58/69

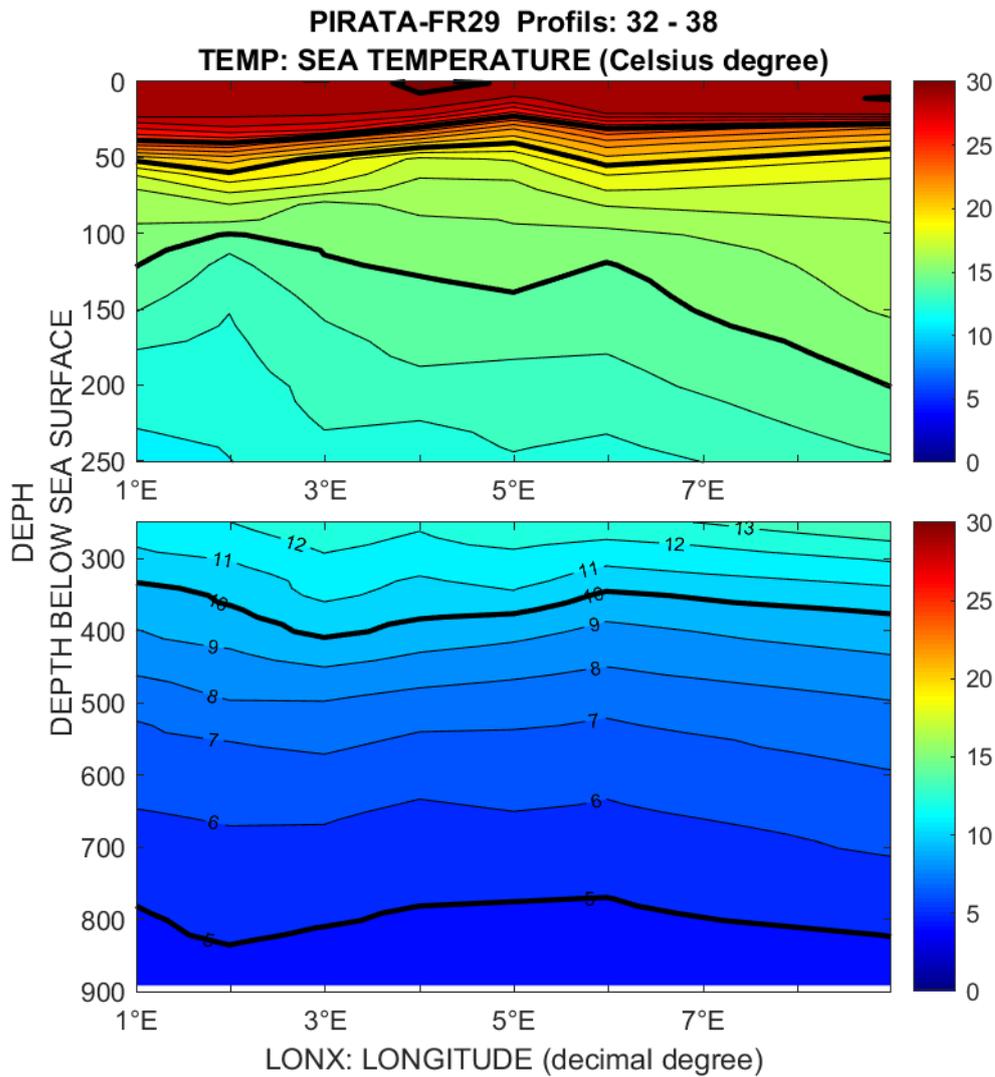


Section de température (XBT) 10°W-0°N à 0°E-0°N.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 59/69

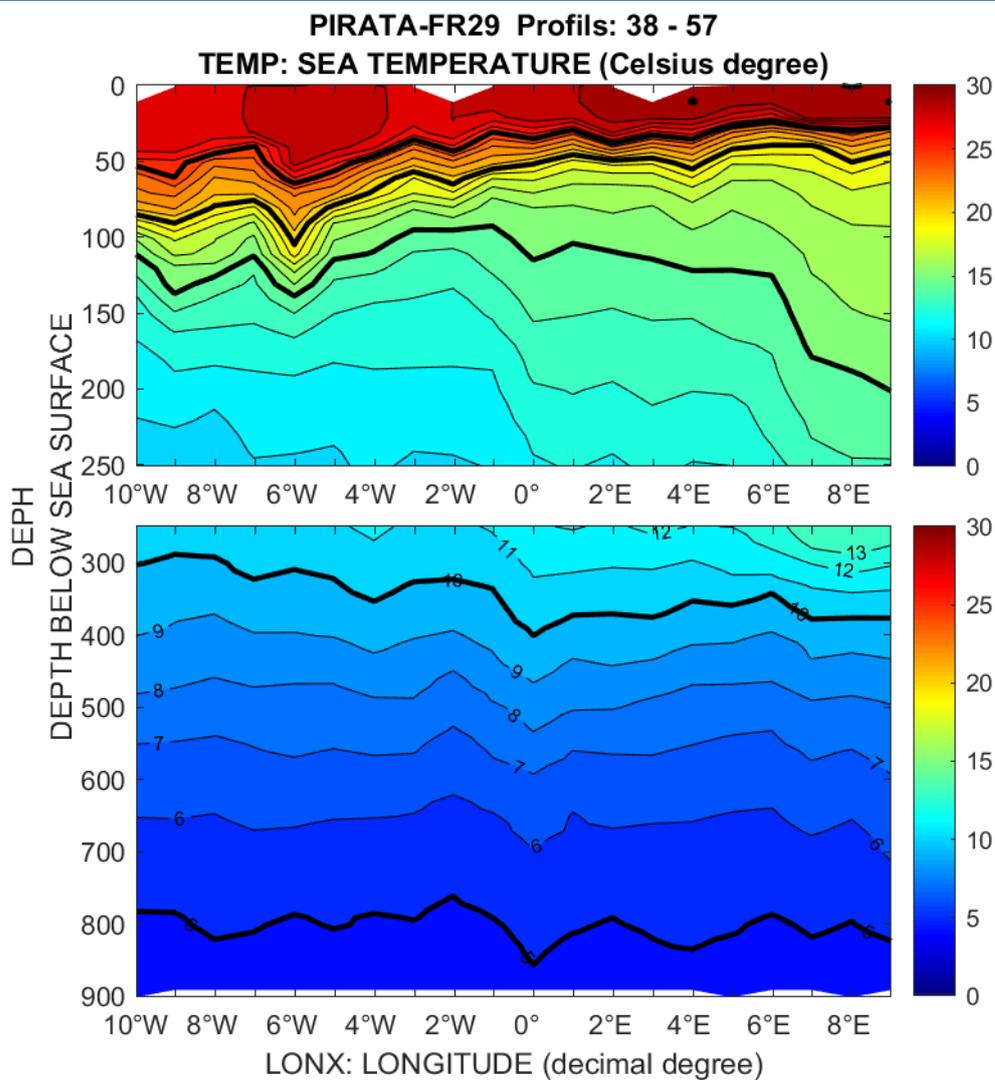


Section de température (XBT) 6°S : 0°E-6°S à 9°E-6°S.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 60/69

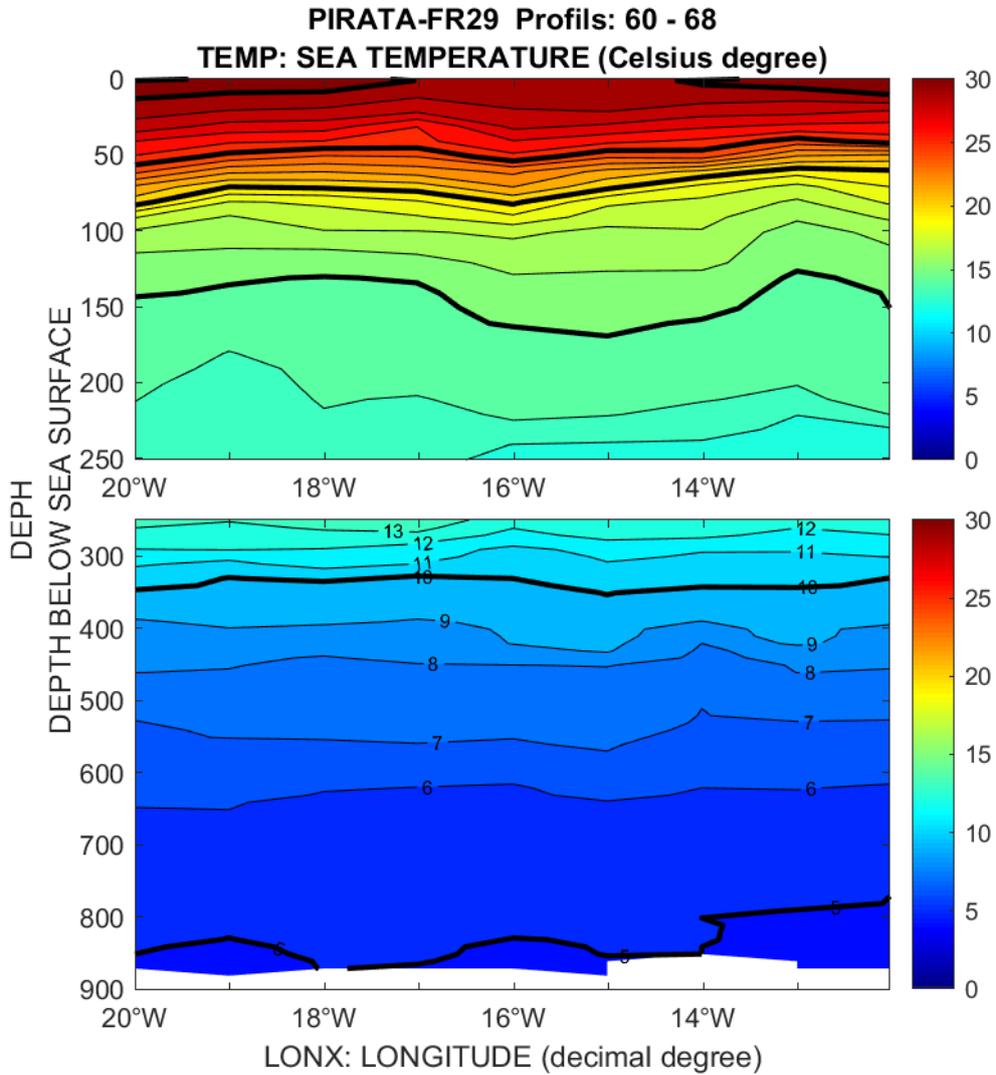


Section de température (XBT) 9°E-6°S à 10°W-10°S.

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 61/69

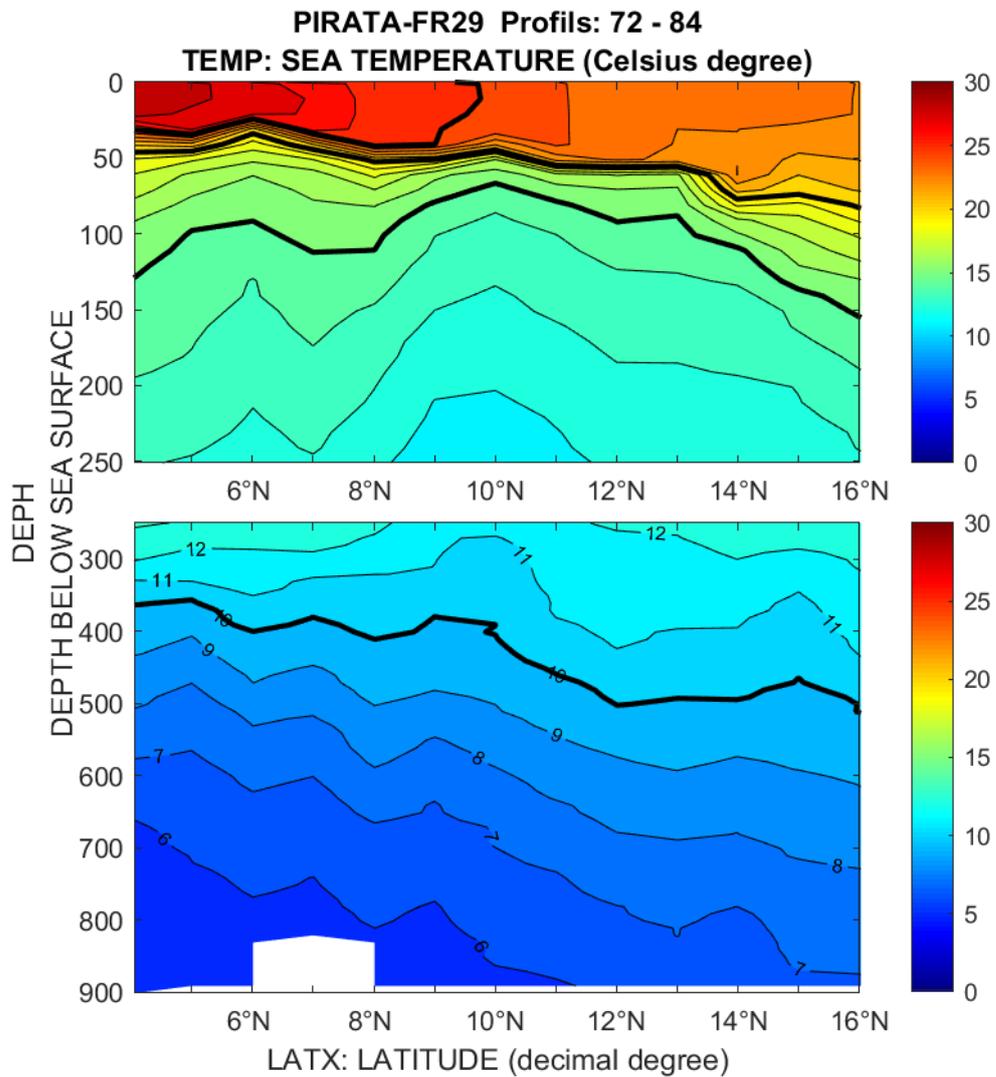


Section de température (XBT) 0°N entre 10°W et 20°W

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 62/69



Section de température (XBT) 23°W entre 4°N et Mindelo

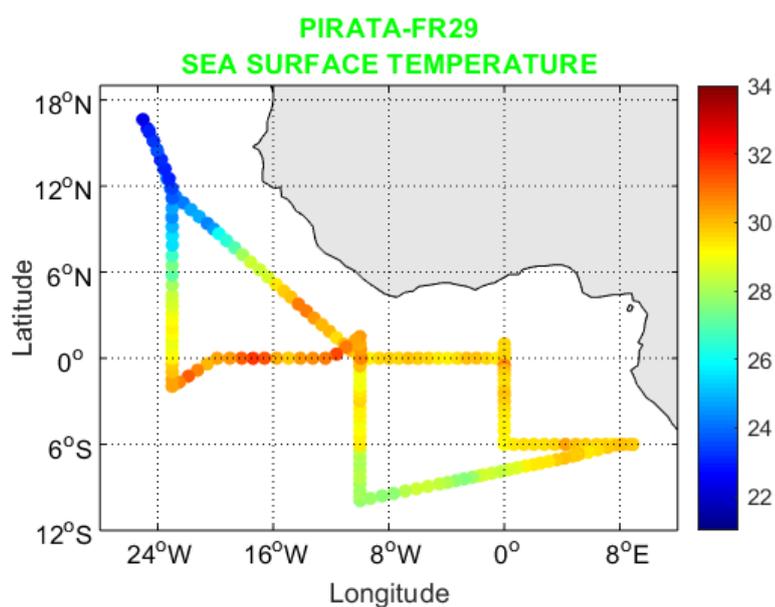
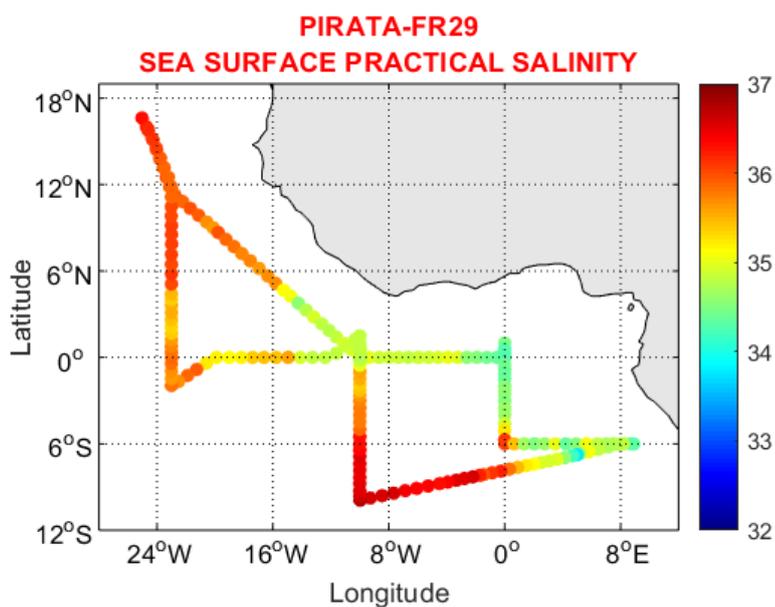
PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 63/69

14.3. Thermosalinographe.

Traitement Jacques Grelet.



Salinité et température et de surface (TSG).

PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation

 Implantation : Brest

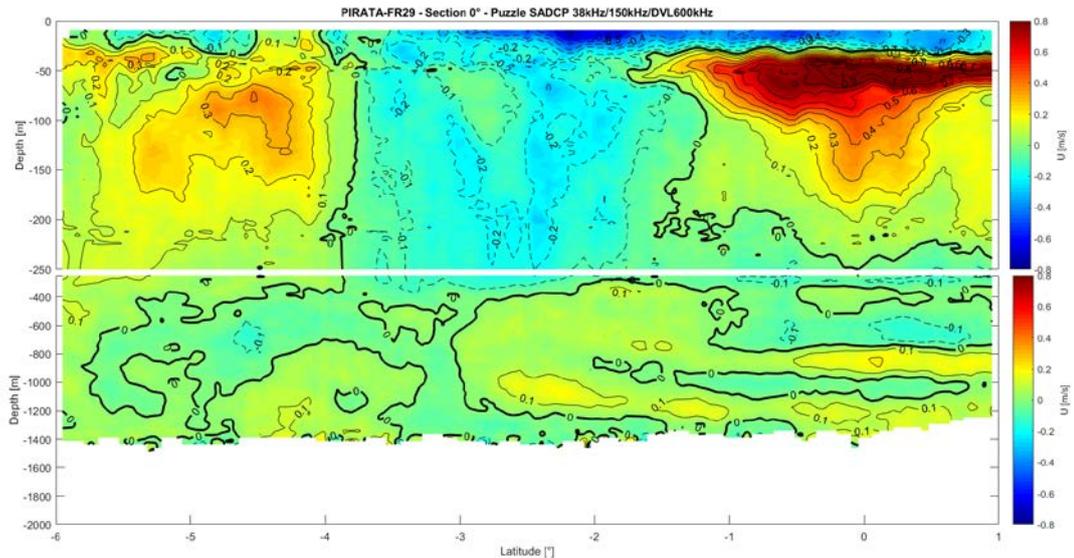
Rapport

 Version 01

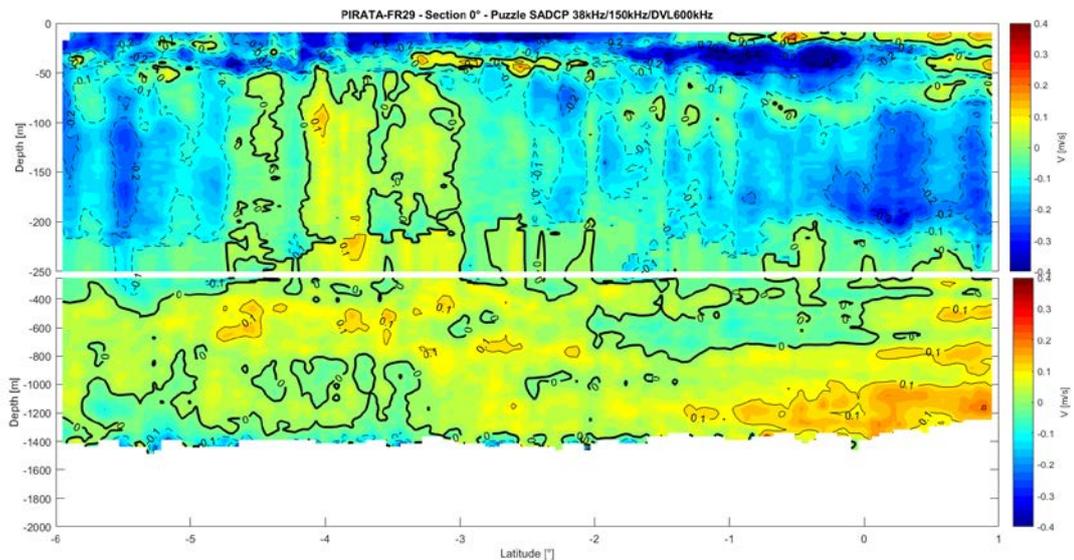
 Page 64/69

14.4. ADCP de coque :

Traitement Pierre Rousselot



Section 0°E: composante zonale du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

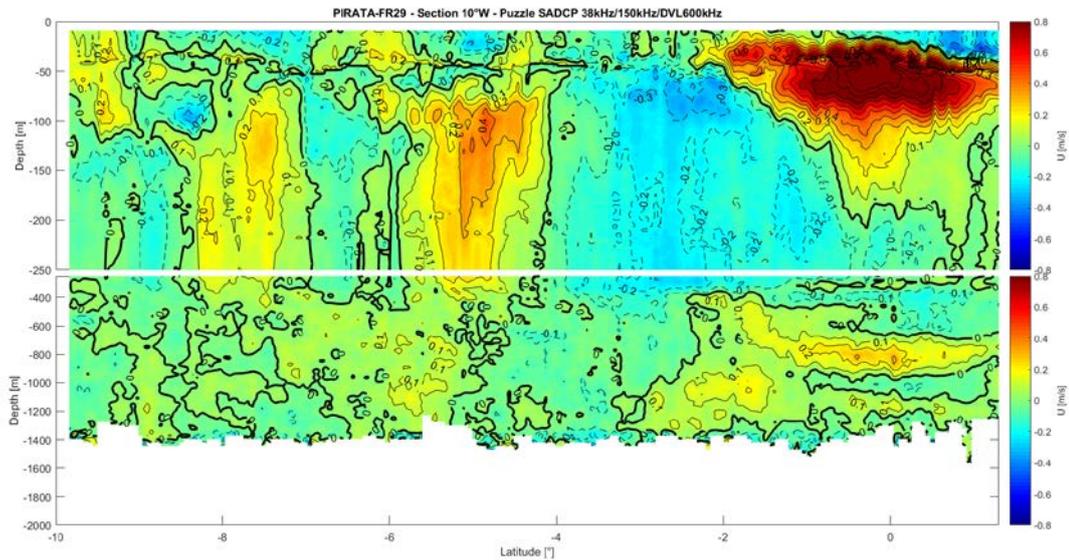


Section 0°E: composante méridienne du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

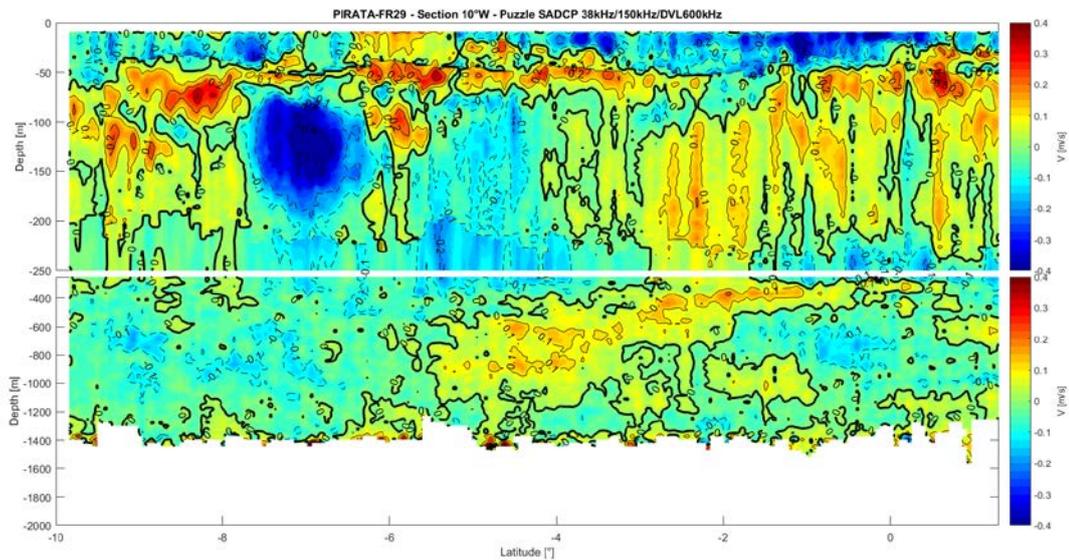
PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 65/69



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

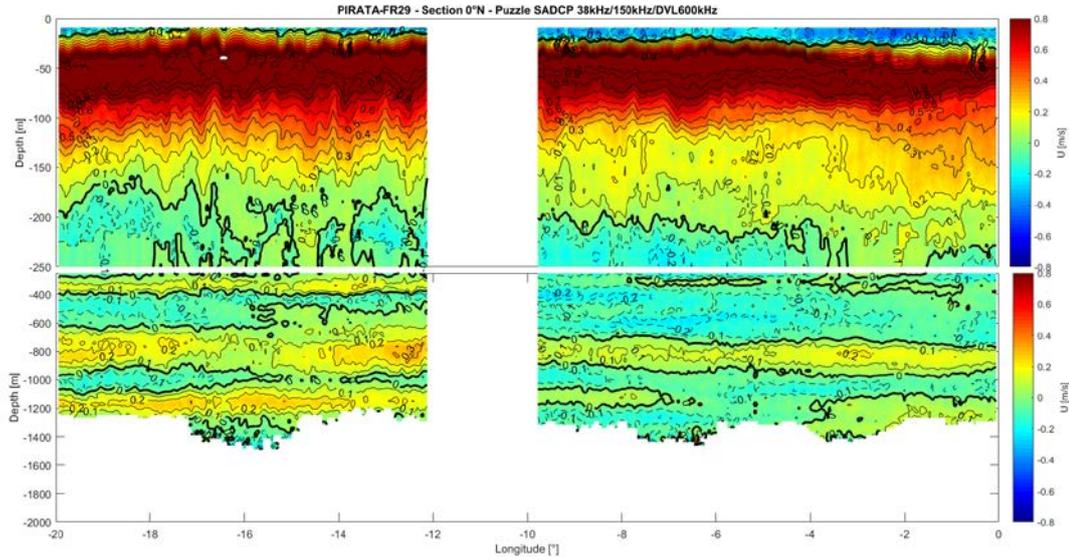


Section 10°W: composante méridienne du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

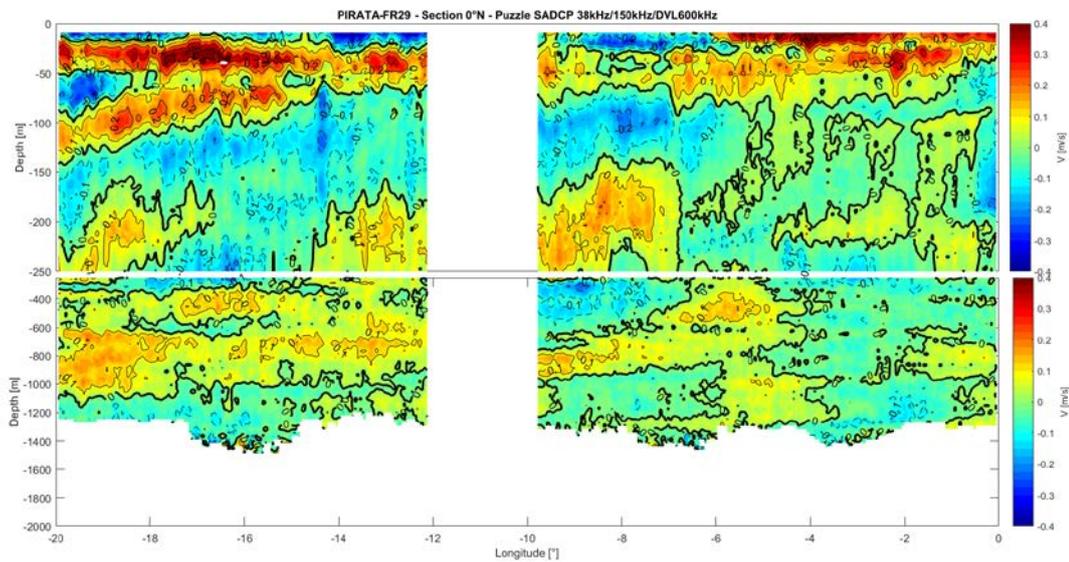
PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
 Implantation : Brest

Rapport
 Version 01
 Page 66/69



Section Equatoriale ; combinaison des sections 10°W-0° et 10°W-23°W: composante zonale du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

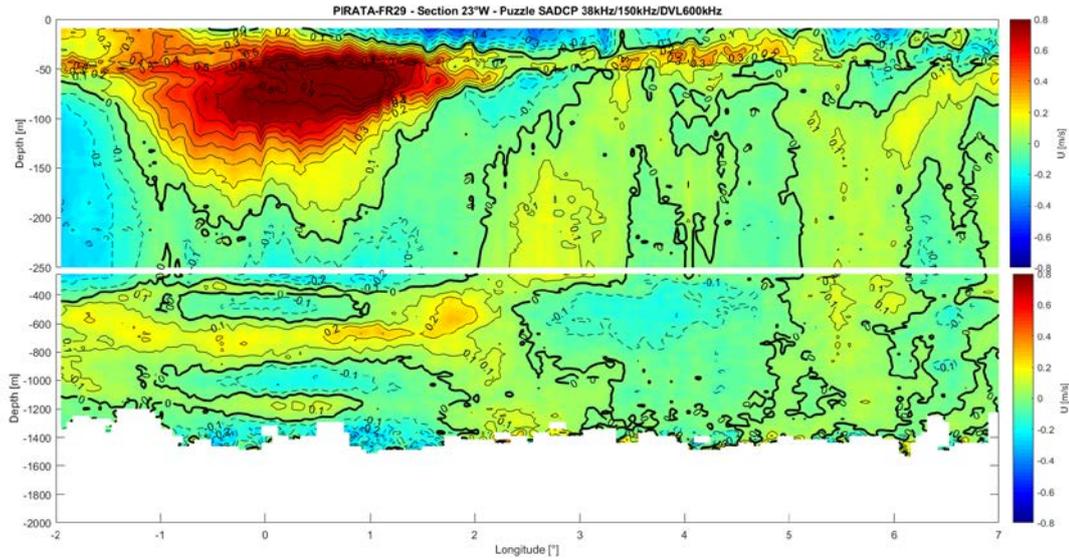


Section Equatoriale ; combinaison des sections 10°W-0° et 10°W-23°W: composante méridienne du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

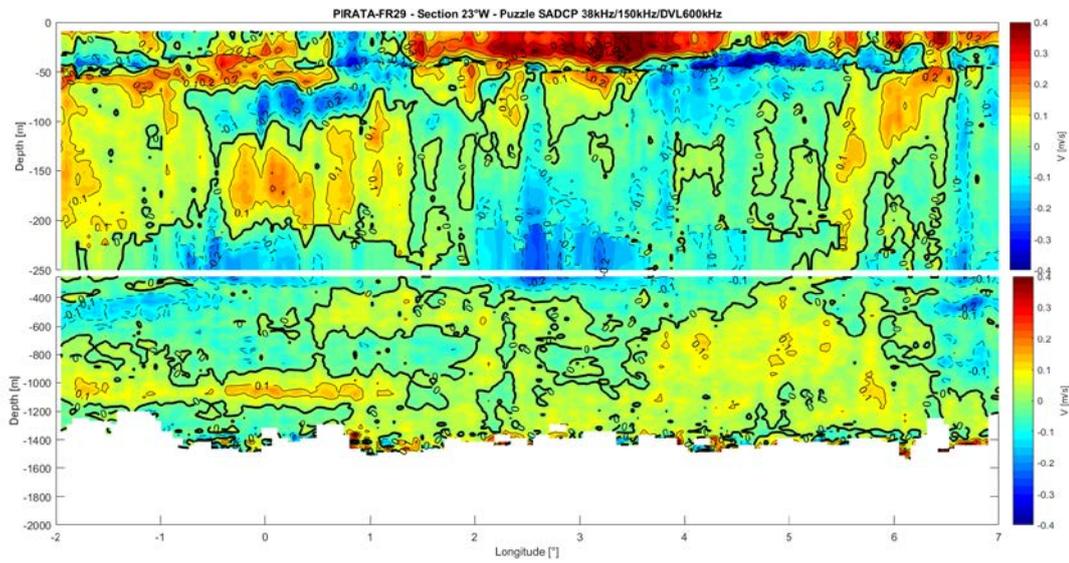
PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 67/69



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

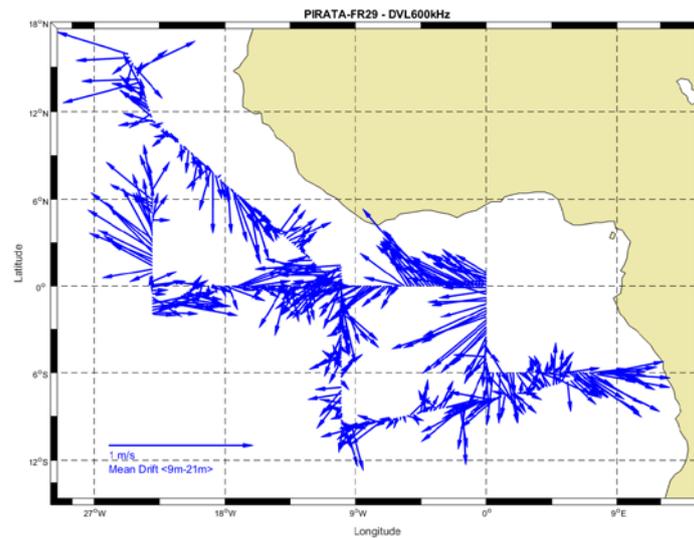


Section 23°W: composante méridienne du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

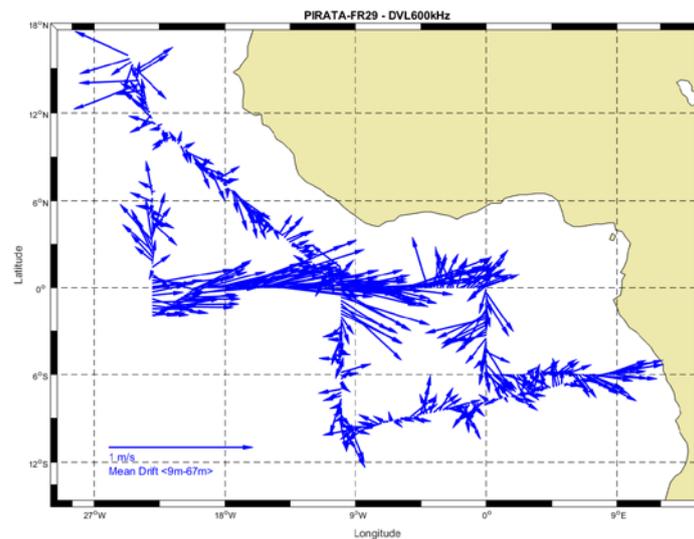
PIRATA FR29

Laboratoire : Instrumentation
Implantation : Brest

Rapport
Version 01
Page 68/69



Vecteurs courants horizontaux moyens entre 9 et 21m de profondeur à partir du DVL
(600kHz)



Vecteurs courants horizontaux moyens entre 9 et 67m de profondeur à partir du DVL
(600kHz)

