Rapport de la mission PIRATA FR34

Du 28 février au 04 avril 2024

A bord du N/O THALASSA

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2
1. Introduction et résumé des travaux réalisés 4
2. Embarquants 7
2.1 Scientifique 7
2.2 Equipage 9
3. Résumé des opérations et problèmes rencontrés 10
4. Plan de campagne 14
5. Détail des opérations 15
5.1 Mouillages ATLAS-PIRATA 15
5.1.1 Position initiale des mouillages 15
5.1.2 Mouillage ATLAS 0°N-10°W 15
5.1.3 Mouillage TFLEX 6°S-10°W 18
5.1.4 Mouillage T-FLEX 10°S-10°W 21
5.1.5 Mouillage ATLAS/T-FLEX 20°S-10°W 23
5.1.6 Mouillage ATLAS 0°N-2°42'W 24
5.1.7 Mouillage T-FLEX 0°N-23°W 27
5.1.8 Capteurs Ocean Tracking Network 29
5.1.9 Capteurs Chipod 30
5.2 Mouillages ADCP 31
5.2.1 Mouillage ADCP 0°N-2°45'W 31
5.3 Récapitulatif mouillages ATLAS /T-Flex et ADCP 34
5.4 Stations hydrologiques CTD-O2 / LADCP 35
5.4.1 Equipement 35
5.4.2 Profils CTD-O2 36
5.4.3 Profils courantométriques LADCP 37
5.4.4 Mesures par les ADCP de coque : 38
5.4.5 Prélèvements pour analyses chimiques 38
5.5 Lancement d'XBT 39
5.6 Déploiement de bouées SVP-B 40
6. Déploiement de profileurs ARGO 40
7. Mesures acoustiques en continu: 41
8. Prélèvements et observations biologiques 42

9. Opérations autour de l'île de Sainte-Hélène. 43
10. Produits satellites Mercator et Sargasses 43
11. Logistique 44
12. Autorisation de travail ZEE. 44
13. Notes diverses et conclusion 44
14. Annexes 46
14.1 Profils CTD : carte, liste et figures. 46
14.2 Profils XBT : carte, liste et figures. 52
14.3 Thermosalinographe et Ferrybox 56
14.4 ADCP de coque : 57
14.5 Analyses chimiques faites à bord : 63
14.6 Carte des autres mesures et opérations : 66

1. Introduction et résumé des travaux réalisés

Cette campagne PIRATA (FR34) est la 34ème de la série des campagnes annuelles organisées par la France depuis le début du programme en 1997. Elle avait pour but principal de remplacer les 6 bouées météo-océaniques du réseau PIRATA sous la responsabilité de la France via le SNO PIRATA.

La mission FR34 a, comme les précédentes depuis 2015, été menée à bord du N/O Thalassa avec une équipe scientifique de 14 personnes (15 personnes initialement prévues, voir ci-après). Après deux années de pandémie de COVID19, retour de conditions sanitaires acceptables pour permettre un embarquement en dehors de l'Union Européenne, la campagne a ainsi pu se faire à nouveau à partir de Mindelo. La campagne (jours de mobilisation/démobilisation compris à Mindelo) s'est effectuée du 28 février au 5 avril 2024, dont 36 jours de mer (du 29 février au 4 avril).

6 bouées ont été remplacées à 23°W-0°N (T-Flex), 0°E-0°N (ATLAS), 10°W-10°S (T-Flex), 10°W-6°S (T-Flex), 10°W-0°E (ATLAS), et 10°W-20°S (ATLAS/TFLEX) ainsi qu'un des trois mouillages courantométriques situés le long de l'équateur (celui à 0°E-0°N).

En raison du changement de l'étendue de la zone de sécurité dans la Golfe de Guinée en 2021, la bouée et le mouillage ADCP initialement situés à 0°E-0°N se trouvent désormais respectivement à 2°42'W-0°N et 2°45'W-0°N.

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

- 9 (depuis 2022 au lieu de 5 les années précédentes pour répondre à une demande scientifique de Jim Moum) capteurs de turbulence sur 2 bouées équatoriales (23°W et 10°W) ;
- 6 récepteurs acoustiques OTN (un par bouée, fixé à 200m de profondeur) ;

Les capteurs, financés dans le cadre du projet EU H2020 TriATLAS, ont été maintenus sur les bouées depuis 2023 :

- 2 capteurs SBE37 TC-IMP à 5m et 10m sur le site 0°N-2°42'W ;
- 1 capteur SBE37 TC-IMP à 5m à 10°W-6°S ;
- 1 capteur SBE39 T/C-ODO installé à 299m à 10°W-0°N.

En lien avec les activités de la proposition TOSCA STREAM (PI : F. Ardhuin) incluant un renforcement des observations dans l'Atlantique équatorial, deux Aquadopps NORTEK financés par le CNES et l'IRD (demande portée par F. Gasparin et S. Cravatte) et installés à 7m de profondeur à 3°W-0°N et 23°W-0°N depuis 2023 ont été remplacés.

<u>A noter que</u> :

- 2 capteurs des paramètres du CO2 situés à 10°W-0°N et 10°W-6°S ont été récupérés mais aucun déploiement n'a été réalisé cette année.

- Le fluorimètre (n° de série: FLSB-6537 ; acquis en 2020 sur budgets LEGOS) déployé en 2023 à 0°N-10°W a bien été récupéré. Cependant, il n'y aura pas de fluorimètre re-déployé cette année étant donné que celui qui avait été récupéré durant la campagne PIRATA-FR33 de 2023 avait pris l'eau et était hors-service.

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

- Profils $CTDO_2$/LADCP ; un UVP6 était monté sur rosette cette année.
- Profils XBT ;
- Prélèvements d'eau de mer (en surface lors des transits et en profondeur à partir des bouteilles hydrologiques en station) pour l'analyse des paramètres habituels : S, O2, sels nutritifs, pigments, ainsi que du pH (depuis 2022 et uniquement à partir des prélèvements bouteilles) et de l'alcalinité totale (depuis 2023 et uniquement à partir des prélèvements bouteilles) ;
- Mesures en continu par les apparaux du navire : météo, TSG, ADCP de coque, Ferrybox et sondeurs acoustique (depuis 2015). Un prototype d'ADCP Simrad a également été en test pendant cette campagne.

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

- Dans le cadre du projet ERC-REFINE (PI : H. Claustre, LOV), 1 station $CTDO_2$/LADCP a été réalisée en tout début de campagne vers 11°28N – 23°W lors du déploiement d'un BGC-ARGO Jumbo pour le LOV avec des prélèvements d'eau de mer sur des bouteilles dédiées pour des analyses des paramètres S, O_2 dissous, pH/TA, HPLC et sels nutritifs.
- Dans le cadre du projet SEANOX (LEFE/GMMC, PI : X. Capet, LOCEAN), 2 stations CTD supplémentaires ont été réalisées, comme les 5 années précédentes, dans la région du Dôme de Guinée avec également le déploiement d'un profileur BGC-ARGO.
- Dans le cadre du projet SURFMOD (LEFE/GMMC, PI : F. Gasparin, LEGOS), 3 courantomètres additionnels de type AQUADOPP ont été installés (à 23 et 35m) durant cette campagne : 2 à 0°N-10°W (23m et 28m de profondeur) et un autre à 0°N-3°W (23m de profondeur) afin d'augmenter la résolution verticale des mouillages pour mesurer le cisaillement vertical dans la couche de surface. Deux autres capteurs T/C ont été également déployés à 15m et 25m de profondeur à 0°N-10°W comme en 2021.
- Un courantomètre ADCP 600kHz a été déployé également pour la première fois sur la bouée à 0°N-3°W dans le cadre du projet LEFE-GMMC SURFMOD (PI : F. Gasparin, LEGOS) pour mesurer les courants de surface.
- Deux autres capteurs T/C-ODO additionnels (prêt DT INSU) ont été déployés à 299m afin de fournir des mesures d'oxygène au sein de la zone de minimum d'oxygène (OMZ) : l'un à 0°N-0°E et l'autre à 6°S-10°W (PIs : A. Paulmier et J. Llido, LEGOS).
- Dans le cadre du GDP, 15 bouées dérivantes SVP-B ont été fournies par Météo-France.

Aussi, de nombreux prélèvements spécifiques ont été demandés :

- Pour le Carbone 13 (13C) et le Carbone Inorganique Dissous (DIC ; échantillons DIC/13C) et l'Oxygène 18 (échantillons O18), sur demande de Gilles Reverdin (LOCEAN) ;

- Pour les paramètres du Carbone : DIC et alcalinité totale (TA), échantillons DIC/TA pour le LOCEAN (N. Lefèvre) ;
- Pour la Matière Organique Particulaire (POM), sur demande du LEMAR ;
- En plus des analyses du pH (nouveau paramètre analysé depuis 2022), des analyses d'alcalinité totale (réalisées pour la 1ère fois en 2023 sur certaines stations), sur la suggestion de l'UAR IMAGO (T. Cariou) ont été réalisées systématiquement sur les mêmes échantillons que le pH; les analyses étaient faites à bord ;
- Des prélèvements d'échantillons d'eau (surface et bouteilles) pour des analyses des per et polyfluoroalkylées (PFAS) pour le LEGOS (V. Fauvelle).
- Comme les années précédentes, prélèvements de Sargasses (LEMAR et MIO), d'anatifes sur les bouées (LEMAR), et morceaux de thons (péchés aux bouées) pour analyser leur teneur en mercure (LEMAR).

Des travaux étaient prévus autour de l'île de Sainte-Hélène. Suite à nos échanges avec les partenaires locaux, les relevés bathymétriques au-dessus de 2 montagnes sous-marines (Seamounts Bonaparte et Cardno) ont été écartés, en privilégiant les travaux analogues à ceux réalisés en 2022 et 2023à savoir les 6 profils CTD qui ont pu être réalisés autour de l'île, en contribution à une série temporelle de leur contribution SHOT au programme « Blue Belt ». Ces travaux ont été suivis par une escale de 28h, pendant laquelle une visite du navire a été organisée pour un groupe de 16 personnes scientifiques et personnalités politiques locales, dont la Responsable du département Marine & Fisheries Conservation (Mrs Kirsty Jones) et des membres de son équipe, la représentante du bureau du Gouverneur des îles Ascension, Tristan et St Helena (Mrs Linda Glanville) ou encore la conseillère du Ministère de l'Environnement de Sainte Hélène (Mrs Christine Scipio). L'ensemble des personnes ont ainsi pu découvrir le THALASSA ainsi que les objectifs de la campagne et le programme PIRATA.

Cette année, comme en 2020, 2021 et 2023, nous avons décidé de comparer les capteurs T/C récupérés dans la couche supérieure sur le mouillage à 6°S-10°W avec les mesures de la sondes CTD lors d'un profil hydrologique jusqu'à 200m (station 23) afin de vérifier l'effet du bio-fouling sur les mesures de salinité. L'opération a été renouvelée également à l'issue du relevage du mouillage à 10°S-10°W avec un profil réalisé jusqu'à 250m de profondeur (station 32). En effet, les capteurs toujours nettoyés avant ré-expédition au PMEL, empêchant de constater une éventuelle dérive induite par ce processus, notamment en zone fortement productive (upwellings équatoriaux ou côtiers). Cela devrait permettre de corriger plus correctement les mesures de salinité fournies en Temps Différé par le PMEL. Le premier retour sur les tests qui avaient été réalisés en 2021 avec la cuve ne s'avèrent pas concluant (pas assez de pression dans cuve pour les mesures des capteurs T/C), c'est pourquoi nous avons choisi de renouveler l'opération en fixant les capteurs sur le châssis de la bathysonde pour une CTD de 200m.

Nous avons été contactés le 21 mars par la cellule ARGO France afin de nous informer qu'il y aurait peut-être un flotteur ARVOR allemand (dont un capteur ne fonctionne pas) à récupérer en fin de campagne vers 4°N-23°W, cependant nous venions à peine de quitter le mouillage à 0°N-2,45°W soit encore très loin de la zone. En remontant vers 23°W-4°N, nous avons repris contact avec Noé Poffa pour connaître la position exacte de ce flotteur car le flotteur remonté en surface ne transmettait plus sa position depuis la veille. Après confirmation, aucune récupération n'a été envisagée car seuls les allemands avaient accès aux données brutes de pilotage et tout le monde était en congés en ce Lundi de Pâques.

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
LLIDO	Jérôme	Physique	Chef de mission	IRD
HILLION	Sandrine	Chimie	Acquisition et analyses chimie	IRD
ROUBAUD	Fabrice	Electronique, Instrumentation	ATLAS/TFlex, mouillages ADCP, CTD/LADCP	IRD
ROUSSELOT	Pierre	Electronique, Instrumentation Informatique	ATLAS/TFlex, mouillages ADCP, CTD/LADCP, traitements	IRD
CARIOU	Thierry	Chimie	Acquisition et analyses chimie	IRD
BROUQUIER	Armelle	Chimie	Acquisition CTD/LADCP et analyses chimie	IRD
PONDAVEN	Ildut	Physique	Acquisition CTD/LADCP, ATLAS/TFLEX, mouillages	IRD
RODIER	Martine	Biologie et Ecologie du plancton	Acquisition CTD/LADCP, biologie	IRD
Poirier	Etienne	Physique, Instrumentation	Acquisition CTD/LADCP, biologie	IRD
STIL	Paco	Physique, Instrumentation	Acquisition CTD/LADCP	Sorbonne Université / CNRS
GENTIL	Corentin	Mathématiques, Physique	Acquisition CTD/LADCP	ENS
LE GALL	Christian	Métrologie, Physique, Chimie	Acquisition CTD/LADCP, chimie	IFREMER
TISSOT	Maud	Data Science	Acquisition CTD/LADCP	CNRS
PARADIS	Jacinthe	Biologie, Ecologie	Acquisition CTD/LADCP	IRD
BILOUNGA*	Ulrich	Chimie, Ecologie	Acquisition CTD/LADCP	Université de Douala

L'organisation des quarts était la suivante :

En Quart :
0h – 4h et 12h-16h: Paco STIL, Jacinthe PARADIS, Corentin, GENTIL
4h – 8h et 16h-20h: Martine RODIER, Etienne POIRIER
8h – 12h et 20h-24h: Christian LE GALL, Maud TISSOT, Ullrich BILOUNGA*

Hors Quart :
Jérôme Llido: chef de mission

Fabrice Roubaud, Pierre Rousselot, Ildut Pondaven : électronique, bouées/mouillages
Sandrine Hillion, Thierry Cariou, Armelle Brouquier : analyses (S, O_2, pH et TA), suivi échantillonnages

(*) A noter : Le 26 février 2024, à notre arrivée à Mindelo, Cap-Vert, nous avons appris que Ulrich Bilounga, étudiant camerounais en thèse à la station marine de Kribi, Université de Douala et financé par une bourse du programme POGO (Partnership for Observation of the Global Ocean) afin de participer à cette campagne en mer, s'est vu refusé l'embarquement pour son vol Air France au départ de Doula, Cameroun vers Mindelo, Cap-Vert (via Paris) en raison d'un type de visa non valable pour un transit dans l'espace Schengen. Aucune solution n'a pu être trouvée pour permettre à Ulrich Bilounga de rejoindre Mindelo avant l'embarquement étant donné que la plupart des vols pour Mindelo transitent via Paris et/ou Lisbonne. Il n'y aura donc que 14 scientifiques à bord cette année sur les 15 prévus.

2.2 Equipage

Genavir

27/02/2024 18:34

N/O THALASSA

LISTE D'EQUIPAGE

Port d'escale: MINDELO
Mission: PIRATA_FR34
Nombre de personnes à bord: 24

Page : 1

	Nom	Prénom	Fonction	Date et lieu de naissance		N° Pass	Validité
1	PROVOST	LOIC	COMMANDANT	19/12/1969	BREST	23HF11978	01/08/2033
2	GAUCHER-AUBOUR	JULIEN	2ND CAPITAINE	15/03/1987	SAINT RENAN	17DE04421	15/03/2027
3	GERMANESE	PIERRIG	LIEUTENANT-1	05/10/1992	QUIMPER	21CH28493	07/07/2031
4	ROUGET	MARIE	LIEUTENANT-2	11/12/1996	QUIMPERLE	16CH05578	06/11/2026
5	GATINEAU	BENJAMIN	CHEF MECANICIEN	27/02/1980	RENNES	14DC80234	24/09/2024
6	LE QUEAU	SEBASTIEN	2ND MECANICIEN	17/08/1985	BREST	18EI11399	19/08/2028
7	CHAPALAIN	GUILLAUME	OFFICIER MECANICIEN	29/04/1992	paris 13e	21 EA 81328	27/11/2031
8	CADIOU	LUC	OFFICIER ELECTRONICIEN	19/06/1973	MORLAIX	22CF79937	03/04/2032
9	BOUTEAU	ALEXANDRE	MAITRE D'EQUIPAGE	12/11/1970	SAINT NAZAIRE	20CE99382	15/03/2030
10	LARDY	PIERRE-ANTOINE	MAITRE DE MANOEUVRE	17/10/1995	MORLAIX	17EK83043	20/11/2027
11	PAUL	EVAN	MATELOT-2	22/09/2003	BREST	21DK75396	06/09/2026
12	LIEVRE	FREDERIC	MATELOT-1	10/04/1972	CHATENAY-MALABRY	19 EI 08008	18/09/2029
13	GENARD	ROBIN	MATELOT-1	[illegible]/1988	CAEN	17IA49393	02/02/2027
14	MAHAUT	ALMAIDE	MATELOT-3	27/03/1998	CHERBOURG	19 DC 29198	24/04/2029
15	QUIVORON	FRANCOIS	SECOND MAITRE	22/04/1995	BREST	19AK86198	11/03/2029
16	MANZAGOL	VIVIEN	MATELOT-5	26/10/1993	SAINT MARTIN D'HERES	22AF32364	02/02/2032
17	ROULLIN	LUDOVIC	MAITRE MECANICIEN	21/06/1988	PONT L'ABBE	15AA59472	16/02/2025
18	BERTHIAS	JEAN	MAITRE ELECTRICIEN	13/03/1987	VENISSIEUX	22 CA 84814	13/03/2032
19	BOLE	VICTOR	OUVRIER MECANICIEN	19/04/1982	LIFOU	22AF53770	05/02/2032
20	DELPIERRE	PASCAL	1ER CUISINIER	08/03/1963	BOULOGNE S/MER	20EC07711	03/11/2030
21	SATRE	DOMINIQUE	2ND CUISINIER	21/01/1976	QUIMPERLE	16CH43207	04/12/2026
22	JAMBOU	JEROME	AIDE DE CUISINE POLYVAL	06/02/1974	BREST	18 DF82531	03/06/2028
23	LUNVEN	DENIS	1ER MAITRE D'HOTEL	23/08/1976	SAINT RENAN	21 DA 28634	15/08/2031
24	GUIAVARCH	LAURENCE	2ND MAITRE D'HOTEL	09/10/1971	LESNEVEN	18EI29762	21/08/2028

Le Commandant, PROVOST LOIC

A bord, le 27/02/2024

A noter également :

- Un embarquant sédentaire en 2nd électronicien : Christian NICHOLAS, technicien GENAVIR
- Un médecin, embarqué en raison de la durée exceptionnelle de la mission : Isabelle JUBERT
- Un élève des affaires maritimes : Teddy SARRADE.

Soit 41 personnes à bord (14 scientifiques+27 membres d'équipage).

3. Résumé des opérations et problèmes rencontrés

L'acheminement du matériel depuis le PMEL/Seattle à Brest via la côte Est des USA (avec préacheminement par camion) a été concluant et l'ensemble du matériel a été livré à Brest plusieurs mois avant le chargement à bord du THALASSA.

La campagne durait 37 jours sans escale à partir de Mindelo, il a été relativement simple de trouver des volontaires ! L'équipe scientifique devait être composée de 15 personnes dont 8 personnes pour les quarts-CTD. Cependant, à notre arrivée à Mindelo, nous apprenions que Ulrich J. Bilounga, étudiant camerounais en thèse à la station marine de Kribi, Université de Douala et financé dans le cadre d'une bourse du programme POGO (Partnership for Observation of the Global Ocean) pour participer à cette campagne en mer, s'était vu refusé l'embarquement pour son vol Air France au départ de Doula, Cameroun vers Mindelo, Cap-Vert (via Paris) en raison d'un type de visa non valable pour un transit dans l'espace Schengen. Aucune solution n'ayant pu être trouvée pour permettre à Ulrich J. Bilounga de rejoindre Mindelo avant l'embarquement étant donné que la plupart des vols pour Mindelo transitent via Paris et/ou Lisbonne Il n'y aura donc que 14 scientifiques à bord cette année sur les 15 prévus.

Le test du câble avec un lest jusqu'à 4000m à réaliser durant le transit entre Brest et Mindelo et demandé en réunion de préparation n'a pas été retenu ; la situation n'ayant pas évolué depuis la mission MOOSE-GE_2023. Nous nous sommes donc préparés à rencontrer quelques difficultés lors de nos premières stations en début de campagne. En effet, lors de la première station effectuée le 01 mars 2024, des problèmes de trancannage sont apparus et plusieurs arrêts, filages et virages successifs ont été réalisés durant le profil avant d'obtenir un réglage correct. La bathysonde ayant effectué le « yo-yo » dans la colonne d'eau au moment de la remontée, les prélèvements d'eau effectués ne seront pas exploitables (**D2**). Cette station n'aura servi que pour entrainer les équipes de quart-CTD aux différents prélèvements et à vérifier le bon état de fonctionnement des bouteilles Niskin. Le problème est apparu de nouveau le 05 mars lors de notre 6ème station et le réglage du trancannage a dû être repris avec des arrêts/ralentissements au passage des flasques pour obtenir un réglage correct pour une grande partie de la mission (profils assurés jusqu'à environ 4000m de profondeur).

Ayant perdu un peu de temps sur notre planning initial en raison des conditions météorologiques rencontrées depuis notre départ de Mindelo, des premières stations pour régler le trancannage, nous avons décidé de réduire les profils CTDO2/LADCP à 1000m de profondeur au lieu de 2000m à partir de 3.30°S le long de la radiale 10°W, sauf aux positions des bouées.
Cette réduction a permis de tenir le planning…

A noter également que :

- Cette année, les délais pour réceptionner les capteurs CTD SeaBird après calibration ont été anormalement long. L'ensemble du matériel a été réceptionné seulement deux jours avant la mobilisation à Brest. Aucun montage test n'a pu être fait au labo. Les capteurs d'oxygène n'ayant pas été réceptionné à temps lors de la mobilisation, deux capteurs ont été prêtés par EMS, et deux de spare ont été empruntés à la DT-INSU.
- Lors de la mobilisation à Brest, l'ensemble du montage informatique a été effectué, permettant de se focaliser sur le montage matériel pendant la mobilisation au Cap-Vert.

- Le capteur d'oxygène prêté par EMS présentait une défaillance. Ses valeurs étaient systématiquement bruitées et biaisées lors des remontées.
- Lors des premières stations, l'ensemble des capteurs étaient bruitées durant les remontées. Ce bruit était lié à un lestage trop faible de la rosette. Ce problème a été partiellement rectifié à partir de la station 8.
- Trois configurations LADCPs ont été choisies : une configuration « petits fonds » avec des cellules de 4m, une configuration « grands fonds » avec des cellules de 8m et une configuration « très petits fonds » avec des cellules de 2m pour la station fixe.
- Dès notre départ de Mindelo, nous avons rencontré quelques problèmes au niveau de la prise d'eau de mer propre du laboratoire hydrologique (Pont C) avec la présence de nombreuses bulles d'air ainsi qu'un manque de débit empêchant tout prélèvement pour les analyses de gaz dissous. Le remplacement de la pompe à deux reprises n'a pas permis de solutionner le problème car les deux premières pompes de rechange étaient également défectueuses. Un repiquage sur le circuit d'eau de mer propre de la FerryBox a permis de palier temporairement au problème. Le 04 mars 2024, l'installation d'une 3ème pompe en spare ainsi qu'un nettoyage complet du robinet d'eau de mer propre du laboratoire hydrologique a permis de résoudre définitivement le problème.
- Nous avons appris le 21 mars 2024 que les données du TSG était erronées en raison d'une erreur dans les coefficients d'étalonnage qui ont été rentrés lors de l'arrêt technique en janvier 2024. Nous attendrons que les jeux de données « temps différé » soient corrigés avant de les récupérer.
- Comme depuis 2019, les ADCP de coque (SADCP) parasitant les LADCP pendant les profils hydrologiques/courantométriques, l'ensemble des capteurs acoustiques étaient stoppés via le logiciel de synchronisation OSEA dans les 500 premiers mètres (à la descente et à la remontée) des stations de manière à ne pas perturber les profils LADCP.

- Le système USBL-BOX (BUC), a été opérationnel lors de l'opération de mouillage courantométrique ADCP à 0°-10°W (positionnement et largage) et pendant le profil $CTDO_2$/LADCP profond. Ce système (composé d'un coffret électronique pour le positionnement et d'une antenne POSIDONIA) permet le positionnement en temps réel d'objets sous-marins. Nous avons installé la BUC sur la bathysonde (permettant ainsi de tenir compte de ses informations pour le traitement des LADCP et l'amélioration des mesures de courant) et cela a bien fonctionné en jouant sur le paramètre de récurrence. A noter toutefois l'importance de procéder à un tir XBT avant l'utilisation du système USBL-BOX pour corriger la vitesse du son utilisée par le système !

Comme depuis 2019, la mise en œuvre de la bathysonde 22 bouteilles prend un peu de temps, car nécessite d'utiliser la poutre du laboratoire hydro pour la positionner avant la mise à l'eau. La durée des stations avait été revue en 2021 pour les plannings (en ajoutant 1h de pied de pilote dans la feuille de calcul) dès la préparation de campagne. Dès le début de campagne, les opérations ont été assez vite maîtrisées pour le positionnement, et la marge de manœuvre a été quelque peu réduite à 50min.

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

La grue du THALASSA avait posé quelques problèmes récurrents depuis 2020...et son utilisation en mer était jusqu'à présent limitée à une houle inférieure à 1,5m. Les travaux de révision

et de réparations de la grue (remplacement des moto-réducteurs, réparation du verrouillage ...) ayant été réalisés lors de l'arrêt technique du THALASSA en juin 2022 ont permis de lever cette limitation et nous avons pu utiliser la grue pour l'ensemble des mises à l'eau des bouées ATLAS/TFLEX pendant cette campagne avec des conditions météorologiques rencontrées Le treuil BEAUHARMONT de GENAVIR mis à disposition est un ancien remis intégralement a neuf. Un peu plus lent, il a cependant donné satisfaction.

Le PC de l'EK80 a rencontré plusieurs problèmes pendant la campagne. Le PC s'est freezé 4 fois, entraînant un arrêt de la mesure sur des périodes d'environ une heure. Il n'a pas été déterminé si cela était dû à une intervention humaine ou si le pc surchauffait. Le PC EK80 de spare a été testé mais n'était pas opérationnel. Ces PCs tournant en permanence pendant les campagnes, il serait intéressant que les PCs en spare soient testés avant départ.

	QUANTITATIF DES OPERATIONS			
Opérations	**Date**	**Position**	**Réussites**	**Echecs / Remarques**
Remplacement mouillage ATLAS	06/03/2024	10°W-0°N	OUI	
Remplacement mouillage TFLEX	09/03/2024	10°W-6°S	OUI	
Remplacement mouillage TFLEX	11/03/2024	10°W-10°S	OUI	
Remplacement mouillage ATLAS par TFLEX	14/03/2024	10°W-20°S	OUI	
Remplacement mouillage ATLAS	21/03/2024	2°42'W-0°N	OUI	
Remplacement mouillage TFLEX	29/03/2024	23°W-0°N	OUI	
Déploiement mouillage ADCP	21/03/2023	2°45'W-0°N	OUI	
Stations CTD			63 : 3x3900m, 1 x 3240m ; 13x2000m ; 11x1000m ; 8x500m ; 3x300 ; 16x200m ; 2x15m ; 6 entre 200 et 500m (Ste Hélène)	
Profils LADCP			52	
Déploiement profileurs ARGO			6 sur 7	1 flotteur ARVOR RBR non déployé sur demande de la cellule ARGO France en raison d'un lot défectueux avec risque de court-circuit sur la ctd RBR
Déploiement bouées SVP-B			15	0
XBT			82	
Mesures thermosalinographe	En continu			Acquisitions OK mais valeurs erronées car

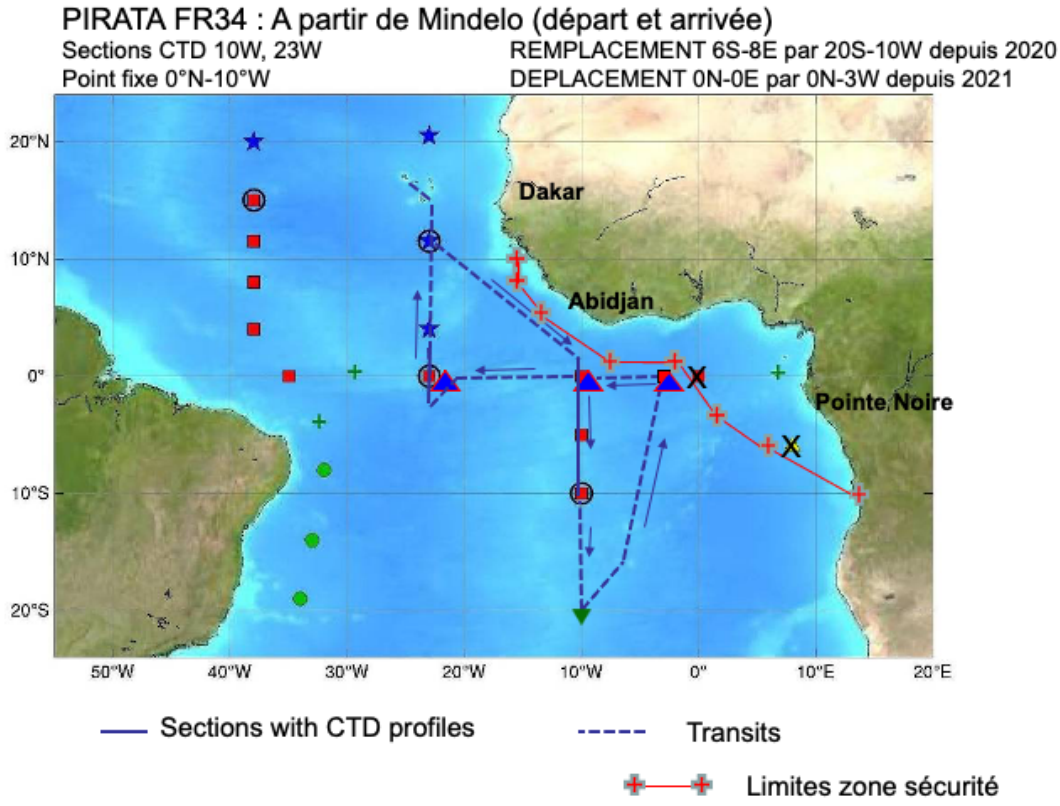
				coefficients d'étalonnage incorrects – jeu de données à rejouer
Mesures FerryBOX	En continu			
Mesures SADCP	En continu		38kHz et 150 kHz + DVL 600kHz	
Mesures météo centrale MERCURY	En continu			
Mesures acoustiques (EK 80 vertical)	En continu			Configuration 9s (pas horizontal)
Prélèvements « bouteilles » CTD			2924	
Prélèvements de surface TSG	A intervalles réguliers	A intervalles réguliers	377	
Prélèvements de surface (TSG) + bouteilles (CTD) pour salinité (analysée à bord)			661 (68+593)	
Prélèvements bouteilles (CTD) pour oxygène dissous (analysée à bord)			575	
Prélèvements de surface (TSG) + bouteilles (CTD) pour DIC/TA			125 (29+96)	
Prélèvements de surface (TSG) + bouteilles (CTD) pour sels nutritifs			608 (71+543)	
Prélèvements de surface (TSG) + bouteilles (CTD) pour pigments Chlorophylliens (HPLC)			277 (39+238)	
Prélèvements bouteilles (CTD) pour pH/TA (analysé à bord)			508/508	
Prélèvements de surface (TSG) + bouteilles (CTD) pour C^{13}/DIC)			220 (59 + 161)	
Prélèvements de surface (TSG) + bouteilles (CTD) pour O^{18}			220 (59 + 161)	
Prélèvements POM (CTD + TSG)			76 (24+52)	
Prélèvements de surface (seau) + bouteilles (CTD) pour PFAS			46	
Prélèvements biologiques de Sargasses/Anatifes/Thons *			27/49/43	

* prélèvements d'anatifes aux bouées, ainsi que morceaux de thons (Hg) ;
Prélèvement de Sargasses sur une nappe de type 4 le 30 mars 2024 à 00°19.700 N et 22°59.910 W.

4. Plan de campagne

Le plan de campagne a été établi selon les mêmes critères que la précédente campagne FR33 en partant de Mindelo au CapVert :

- Radiale 10°W du Nord au Sud ; cette option permet de faire 4 bouées en début de campagne le long de cette radiale, et de voir le temps gagné disponible pour d'éventuelles autres opérations supplémentaires (ex : travaux autour de Sainte-Hélène, modification de la durée des points fixes prévus, possibilité de faire la radiale à 23°W entre 2°S et 2°S…). Il permet aussi et surtout d'avoir un peu plus de temps pour préparer la bouée à 6°S équipée d'un capteur CO_2. Nous avons appris fin décembre 2023, que les capteurs CO_2 ne seraient pas redéployés sur les bouées cette année suite à des problèmes de maintenance rencontrés sur les spectrophotomètres.
- 1 point fixe a été programmé à l'équateur à 10°W près de la bouée. Un second à 23°W était conditionné au temps disponible.
- Radiale à 23°W entre 2°S et 2°N a été programmée cette année (non réalisée depuis 2021).
- Nous avions également programmé 24h de travaux autour de l'île de Ste Hélène, avant de repartir vers 0°-3°W.



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 FR33.

Site	Position	Sonde	Latitude	Longitude
Jazz	0°N-23°W	3958	00°00,10 N	022°59,54 W
Gavotte	10°S-10°W	3850	09°54,353 S	009°59,293 W
Valse	6°S-10°W	3555	06°01,820 S	09°59,820 W
Java	0°N-10°W	5206	00°01,361 N	009°51,94 W
Soul[1]	0°N-3W°	5110	00°00,20 S	002°42,0 W
Fado	20°S-10°W	3877	19°55,851 S	009°58,227 W

[1] : déplacée à l'ouest en raison de l'extension de la zone de sécurité.

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

RAPPEL : la bouée KIZOMBA (6°S-8°E) est suspendue depuis 2020 et a été remplacée par la bouée FADO (20°S-10°W) la même année.

5.1.2 Mouillage ATLAS 0°N-10°W

Arrivée de nuit sur la bouée le 06 mars 2024 vers 04h15, nous commençons par faire le profil CTD 2000m pour éviter de perdre trop de temps d'autant plus que nous avons 2 stations à faire dont une après le relevage du mouillage avec le capteur T/C/O_2 récupéré sur le mouillage et fixé sur le châssis de la bathysonde.
MAL de la CTD vers 4h20 et MAB à 5h57. Il a fallu attendre encore un peu le lever du jour pour la pêche. Début des opérations à partir de 8h04 avec la mise à l'eau du zodiac à l'eau, après 6 ou 7 passages de pêche peu fructueux au départ mais quelques belles prises de thons (4 tazards et 4 thons et une bonite).

<u>Capteur CO_2 :</u>
Le mouillage 0°N-10°W est équipé d'un capteur de mesure de la pression partielle de CO_2 dans l'eau de mer, fabriqué par NKE. Le capteur récupéré est le SN n°2 (Argos ID : 160612).

<u>RELEVAGE :</u>
Conditions météos bonnes. Vent de 9nds du 220°, houle longue d'environ 1m; Courant de surface vers l'Est 1 nds et fort SCE en subsurface, supérieur à 2nds à 30-40m, SCE entre 30m et 125m environ (ADCP 150kHz). Dérive moyenne estimée de 1,53nds au 102°. Tair : 29°C ; Tmer : 30,2°C ; SSS : 34,353 Humidité : 77,6% ; Patm : 1010,1 mbar.

Comme l'année dernière, l'interrogation puis le largage ont été plutôt aisés. Bouée larguée du 1er coup.

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	00°00.5320 N 009°51.483 W	4h15	CTD 2000m + Pêche (6-7 tours – 1h) – Bouée OK
Mise à l'eau du zodiac :	00°00.2869 N 009°50.8296 W	08h04	Vent 8 nds au 256°
Récupération des capteurs:	00°00.6834 N 009°50.6056 W	08h18	Fin récup à bord du zodiac
Déclenchement largueur :	00°00.6903N 009°50.5258 W	08h26	On se positionne avec bouée sur tribord (Dalle acoustique MAL à 8h20 – le largueur répond) Largage du 1er coup…
Bouée crochée (début virage) :	00°00.5639 N 009°50.6937 W	08h48	Vf=1.12nd, COG 268° Vent 7nds au 217°
Bouée sur le pont :	00°00.3193 N 009°50.6319 W	09h11	Vf=0.4nd au 218°, Vent 7nds du 227° - Bouée fixée à tribord à 9h28
Début virage câble rouge :	00°00.2329 N 009°50.6484 W	09h42	Vf=0.2, COG 245°
Fin virage câble rouge et début virage nylon	00°00.2219 N 009°50.7289 W	10h54	Vf=1.6nds, COG 245° Vent 9 nds du 237°
Fin virage câble nylon :	00°00.1659 N 009°50.8542 W	12h10	
Largueur sur le pont :	idem		

Durée totale : 5h06 (4h06 sans la pêche)

Treuil à vitesse rapide lors du virage du câble nylon.

Nous sommes proche de la position initiale de la bouée. Nous décidons de faire le profil CTDO_2 300m avec le capteur T/C/O2 (00°00.129 S - 009°49.797 W), récupéré sur le mouillage et fixé sur le châssis pour l'étalonnage, avant le déploiement du mouillage pour laisser le temps à l'équipe de pont de préparer la ligne de mouillage notamment avec enroulement du nouveau câble rouge et positionnement des (nombreux) capteurs sur le pont avant le déploiement. Cependant, le câble acier n'a pas pu être enroulé sur le treuil avant la pose...

A NOTER :
Tous les capteurs ont été récupérés à l'exception du capteur T/C à 10m.
Le fluorimètre (n° de série: FLSB-6537 ; acquis en 2020 sur budgets LEGOS) déployé à 55m a été récupéré. Il était toujours en fonctionnement mais le bio-wiper semble un peu décalé sur la cellule ... nous avons tout de même une année d'acquisition complète.

<u>DEPLOIEMENT :</u>

Notes préalables :
Point cible (PC) : 00°N 01,000 / 009°W 52,000 ; Longueur mouillage environ 2,8nm (5200m). Mise à l'eau de la bouée au moins à 2,8nm (en fonction des courants). Assurer le suivi de la position (avec le

radar) et de dérive de la bouée pendant le déploiement. Faire le Plouf au moins à 1000m (1/5) ou à 1300m (soit 1/4) du PC. Mieux vaut, pour la bathy et éviter que le mouillage lévite, un peu plus vers l'ouest du PC que vers l'Est…
Comme durant FR32, vu le grand nombre de capteurs présents dans les 80 premiers mètres, et donc du fort entrainement par le SCE en début du déploiement, il est plus prudent de prendre une bonne marge au départ… donc on suggère de partir à 3,3nm du PC avec le Plouf à 0,6nm après le PC, soit 3,9nm au total (MAL-PLOUF). Vent relativement faible 8 nds du 211°, courant de surface de 1,4 nœuds vers l'Est comme l'EUC en subsurface, le cap de départ choisi est plein ouest au 270°, face au courant et sous-courants.
La distance entre le point de MAL et le PLOUF est réduit à 3,1nm au total, vu que le courant et sous-courant entraineront le mouillage vers l'Est.

Cette année, il n'y aura pas de capteur CO2 a redéployé sur le mouillage comme mentionnée précédemment.

Le flash est installé sur la bouée avant le redéploiement

Comme durant FR33 et contrairement à FR32, seuls les premiers capteurs sont installés sur la ligne de mouillage soit jusqu'au Xpod à 21m pour éviter d'endommager les capteurs lors de la mise à l'eau ...

Vent de 8nds du 211°, houle longue environ 0.5m; courant de surface estimé 1,36 kn, et fort SCE en subsurface (EUC) vers l'Est entre 30 et 125m et pic supérieur à 2nds vers 40-60m. Dérive moyenne estimée de 1,39nd au 90°. Tair : 29,8°C ; Tmer : 30,5°C ; Humidité : 72%, Patm : 1007,7 mbar, SSS : 34.368.

Opérations	**Position**	**Heure**	**Remarque**
Mise à l'eau de la bouée :	00°01.0497 N 009°49.8193 W	16h11	A 2,3nm du PC, COG 270° Vf=1,2nd
Début filage câble rouge :	00°01.6513 N 009°49.8543 W	16h16	COG 270° Vf=0,4nd ...petite vitesse pour laisser le temps d'installer les capteurs, bouée dans l'axe – Après les 700m de câble Vf=1,32nds Cap au 268°
Fin filage câble rouge et début filage câble nylon	00°01.0124 N 009°50.5482 W	17h20	Vf=1,95nds Passage treuil grande vitesse
Fin filage câble nylon:	00°00.9536 N 009°52.8215 W	18h35	Vf=0,66nds ; Cap 270°
Mise à l'eau du largueur :	00°00.9556 N 009°52.8706 W	18h45	Vf=0,12nds ; on est à l'arrêt à 24 m du PLOUF
Mise à l'eau du lest :	00°00.9534 N 009°52.8812 W	18h54	Largage après avoir dépassé le PLOUF de 43m
Position de la bouée stabilisée:	00°00.47 N 009°51.30 W	19h55	Au radar

Pour le Fly-By, on se positionne à moins de 500m (200m), bouée sur tribord au niveau de la coursive hydro. Nous recevons bien toutes les données (via VHF). Tous les capteurs fonctionnent sauf le T8 !

Durée : 2h43 d'opération de déploiement, 3h44 au total. On quitte la zone à 20h00. Nous reviendrons sur la bouée en fin de campagne pour le point fixe de 48h.

A NOTER :
Les pics à oiseaux sur le capteur de précipitation ont été oublié. Ils seront installés à notre retour sur la bouée fin mars pour le point fixe.
Aucun déploiement de fluorimètre cette année car celui qui a été récupéré l'année dernière sur le mouillage avait pris l'eau et ne fonctionne plus. Un fluorimètre C3 Turner Design financé par l'IRD sera commandé cette année.
Le capteur SBE37 TC-ODO (S/N : 24034) installé pour la première fois sur ce mouillage à 299m (au niveau de la ZMO) avec acquisition programmée toutes les 20 minutes a bien été remplacé cette année. Avec une acquisition toutes les 20 minutes, nous n'avons pu obtenir que 8 mois de mesures en raison d'un manque de batteries. Malheureusement, le capteur T/C/O2 qui a été redéployé sur la bouée (comme celui à 6°S-10°W) a été programmé avec la même fréquence d'acquisition (car nous nous sommes rendus compte de ce point qu'à la fin de la radiale 10°W, lorsque nous avons eu un peu de temps pour extraire ces premières données).

Retour sur la bouée (point fixe) : le 24 mars avec début des profils toutes les 3h pendant 48h à 3h00. Entre deux stations, nous en profitons pour revenir sur la bouée afin de fixer les pics à oiseaux sur le capteur de précipitation qui avait été oublié lors du déploiement le 06 mars.
La bouée est située à 00°00.765 N - 009°51.606 W au radar à 15h30 le 25/03/2024. Elle est donc bien fixée !

5.1.3 Mouillage TFLEX 6°S-10°W

Samedi 09 mars 2024.
La veille au soir, juste avant la station à 5°30S, un palangrier était dans la zone en train de relever des lignes de palangre avec AIS. (LUQINGYUANYU026 – IMO : 9748538, CallSign : BZYX5).

Arrivée à proximité de la bouée dans la nuit vers 2h30 pour faire le profil CTD à 2000m. Nous attendons le lever du jour pour se rapprocher de la bouée et faire quelques tours de pêche.

<u>Capteur CO_2 CARIOCA</u>
Ce mouillage 6S-10W est équipé d'un capteur de mesure de la pression partielle de CO_2 dans l'eau de mer, fabriqué par NKE. Le capteur récupéré est le SN n°7 (Argos ID : 160608). Comme mentionnée précédemment, il n'y aura pas de redéploiement de capteur CO_2 cette année.

<u>RELEVAGE :</u>
Conditions météo : Bonnes mais vent du Sud Est et houle assez importante ;
Vent : 18 et 21 kn du 133° ; Houle : 2,5m
Courant surface : vers le nord Courant subsurface (via ADCP 150kHz) ~0.5nd au 90 entre 100-200m ;
Dérive : 0.76kn au 30°; Tair : 28.9°C ; Tmer : 29,5°C ; Hum : 76,8%; SSS : 35,776; Patm : 1008.5 mbar

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	06°01.7780 S 09°59.1822 W	6h45	Pêche (6-8 tours mais quasiment rien 1 tazar, 1 coryphène et 1 thon « banane » ou coureur arc-en-ciel !! pas de thon

		7h45	certainement à cause de la présence du palangrier) Début des opérations
Mise à l'eau du zodiac :	06°01.7548 S 09°59.2261W	8h00	
Récupération des capteurs:	06°01.5772 S 09°59.4853 W	8h16	Capteurs dans le zodiac et on se positionne pour mettre la dalle à l'eau et abriter le zodiac
Déclenchement largueur :	06°01.6196 S 09°59.5612 W	8h25	MAL de la dalle acoustique à 8h19
Bouée crochée (début virage) :	06°01.7350 S 09°59.4400 W	8h38	
Bouée sur le pont :	06°01.7783 S 09°59.3180 W	8h58	Fixée à tribord vers 9h23 Avec la houle et le capteur à 5m c'est plus compliqué.
Début virage câble rouge :	06°01.8790 S 09°59.0988 W	9h35	Vent 21nds 112° COG 122°
Fin virage câble rouge :	06°02.7605 S 09°58.2828 W	11h28	Vent 20nds 110°
Début virage câble nylon :	Idem	idem	
Fin virage câble nylon :	06°03.044 S 09°57.778 W	12h20	
Largueur sur le pont :	06°03.044 S 09°57.778 W	12h20	

Durée totale : 3h35 (+ 45mn – 1h pêche…); virage seul : 2h45 avec énormément de temps perdu à cause des lignes de pêche enroulées le long de la ligne de mouillage.

Nous revenons à 1500 m du Point Cible vers 6°01.755S – 9°59.443W et nous décidons de faire la station CTD 200m avec les capteurs T/C (récupérés sur le mouillage) fixés sur le châssis de la rosette pour comparer les salinités mesurées par les capteurs récupérés sur la bouée 6°S-10°W avec celles de la CTD + mesures bouteilles avant leur nettoyage afin de d'étudier l'effet du bio-fouling sur les mesures de salinité. Cela laisse le temps à l'équipe de pont d'enrouler le câble acier sur le treuil pour préparer le déploiement.

Remarques :
- Enormément d'anatifes sur la ligne de mouillage et sur les capteurs
- Dès 12m, il y a beaucoup de palangres enroulées sur la ligne de mouillage ce qui prend plus de temps pour relever le mouillage.

Durant la pause du bord, les capteurs sont installés le long du câble (jusqu'au capteur situé à 40m de profondeur).
Le point de mise à l'eau (MAL) est défini ainsi que le point de largage du lest (Plouf).

DEPLOIEMENT :

Point Cible (6°02,000S, 10°00,000W). Longueur du mouillage : 3550m soit 1,9nm. Durée filage d'environ 2h00 (max a priori) + temps pour mise en place largueur et lest.
On vise à larguer le lest vers 0,4nm (744m du Point Cible ; T-Flex, lest 3 tonnes, règle 1/5ème).
On part avec un peu moins de marge que les années précédentes avec distance entre MAL et Plouf de 2,53nm (2,7nm en 2021 et 2022 et 2,9nm en 2023) et MAL à l'WNW du Point Cible (cap 116° visé face au vent).

Conditions météo : bonnes ; Vent : 18nds du 116° ; Houle : 2,5m
Courant surface et subsurface vers l'Est :0,25 m/s 90° vers 25m ; et 0,5nd au 90° vers 100m
Dérive estimée : 0,7nd 348°
Tair : 29.2°C; Tmer : 29.6°C; Hum : 74.5%; SSS : 35.988; Patm : 1007,2 mbar

Opérations	**Position**	**Heure**	**Remarque**
Mise à l'eau de la bouée :	06°00.8504 S 010°02.1147 W	14h53	COG 124° Vf=0,3kn A 2,15nm du PC
Début filage câble rouge :	06°00.8673 S 010°02.0887 W	14h55	Vf=1kn COG 129° Vent 20nds du 116°
Fin filage câble rouge et Début filage câble nylon :	06°01.4842 S 010°01.0309 W	16h03	Cap 121°, Vf=1kn ; Quelques difficultés rencontrées sur les fixations des capteurs SBE Distance du plouf : 1,5nm
Fin filage câble nylon:	06°02.1000 S 09°59.9799 W	16h50	Vf=0.8kn Avant la fin du filage à 692m du plouf... cap pris plus au sud au 132°. La bouée va partir un peu vers l'est avec le courant
Mise à l'eau du largueur :	06°02.1836 S 09°59.9421 W	16h59	Vf=0.19kn Cap 125° sur le plouf
Mise à l'eau du lest :	06°02.2874 S 009°59.9730 W	17h10	Largué un peu après le Plouf prévu avec Cap 142° Vf=0.8kn ; Vent 18nds du 104°
Position de la bouée stabilisée*:	06°01.866 S 10°00.383 W	18h35	Fly By Ok avant le départ

Durée totale : 2h17 (3h42 avec Fly By) ; filage seul : 1h55...
Tous les capteurs OK.

*) Position prise au radar juste après le départ. Manœuvre sur le pont pendant le positionnement de la bouée afin de descendre nouvelle bouée et tripodes pour 10°S-10°W. Préparation de l'ARGO ARVOR T/S à déployer avant de quitter la zone.

Remarques :

- Pas de capteur CO2 déployé sur la bouée cette année.
- Un capteur SBE37 TC-ODO (prêt de la DT INSU) a été installé pour la première fois sur ce mouillage à 299m (au niveau de la ZMO) avec acquisition programmée toutes les 20 minutes (comme à 0°-10°W) pour suivre la variabilité de la concentration en oxygène le long de 10°W.

5.1.4 Mouillage T-FLEX 10°S-10°W

Lundi 11 mars 2023.
Arrivée dans la nuit sur zone ; nous commençons par faire le profil CTD 3831m (de 1h27 à 4h18) à 09°54.1S - 9°59.0W soit à environ 900m de la bouée et on attend ensuite le jour pour les tours de pêche : 7 tours de pêche mais seulement 3 thons, 1 coureur arc-en-ciel et 1 tazard.

RELEVAGE :
Conditions météo : bonnes ;
Vent : 14kn du 138° ; Houle : ~1.5 m
Courant surface / Subsurface (via ADCP 150) : 0.7kn 300° au-dessus de 100m; Dérive : 0,9kn 254°
Tair: 27,5°C; Tmer : 28,672°C; Hum :73.5%; SSS : 36,251; Patm : 1012,4 mbar

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	09°54,6595 S 009°59,0578 W	06h35	7 tours de pêche mais seulement 3 thons, 1 coureur arc-en-ciel et 1 thazar Début des opérations 7h35
Mise à l'eau du zodiac :	09°54,7132 S 009°59,0537 W	07h50	Vent 16kn du 142°
Récupération des capteurs :	09°54.5060 S 09°59.4255 W	08h19	MAL de la dalle acoustique sur tribord
Déclenchement largueur :	09°54.5100 S 09°59.4185 W	08h22	Bouée larguée et retour du zodiac
Bouée crochée (début virage) :	09°54.6251 S 09°59.2602 W	08h41	Vent 13kn du 126°
Bouée sur le pont :	09°54,7578 S 09°59.1015 W	09h03	Cap 104°, bouée fixée sur Tribord à 09h24
Début virage câble rouge :	09°54.9162 S 09°58.8055 W	09h37	
Fin virage câble rouge et début virage câble nylon	09°55.0200 S 09°58.3470 W	10h17	
Fin virage câble nylon :	09°54.871S 09°58.051W	10h58	
Largueur sur le pont :	idem	10h59	

Tous les capteurs ont été récupérés.

Durée totale : 03h24 (ou 4h24 avec pêche); virage seul : 2h17.

Après la récupération, le bord enroule le câble rouge pour le mouillage avant la pause pour pouvoir installés les capteurs le long du câble.
Nous avons encore du temps avant le déploiement et nous décidons de réaliser un nouveau profil CTDO2/LADCP jusqu'à 250m pendant 30-45min uniquement pour comparer les salinités mesurées par les capteurs récupérés sur la bouée 10°S-10°W avant leur nettoyage afin de d'étudier l'effet du bio-fouling sur les mesures de salinité (comme réalisé durant les campagnes FR30, FR31 et FR33).

DEPLOIEMENT :
Point Cible : 9°54,600S, 9°58,800W.
Longueur mouillage : 3850m / 2,1nm (correction -2m/sondeur = 3848m).
Plouf du lest (3 tonnes) à 650m du PC (plutôt 1/6 de la longueur totale ; 0,35nm-0,4nm).

- ⇨ Distance MAL-Plouf : 3nm, et Plouf à 630m du PC (0,4nm). Déploiement face au vent, Cap choisi 109°
- ⇨ Point MAL : 9°53.680S – 10°01.320W Point Plouf : 9°54.717S – 9°58.477W

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

Conditions météo : Très bonnes ; Vent : 15kn 124° ; Houle : 1.5m
Courant surface (DVL) : 0,25m/s au 180° / Subsurface (via ADCP 150kHz) : < 0.5nds au 280° (max vers 70m) ;
Dérive : 0,3kn 247°
Tair : 27,9°C ; Tmer : 28,816°C ; Hum : 68,7% ; SSS : 36,245; Patm : 1012,8 mbar

Opérations	**Position**	**Heure**	**Remarque**
Mise à l'eau de la bouée :	09°53.7052 S 10°01.2516 W	14h06	Cap 109°, Vf 1.68kn ; à 3 nm du PC – Vent 13kn du 114°
Début filage câble rouge :	09°53.7183 S 10°01.2158 W	14h09	Cap 109° Vf 1.35 kn Dernier capteur à 500m installé à 14h37 Distance du Plouf = 2.3nm. On accélère un peu
Fin filage câble rouge et début de filage câble nylon :	09°53.965 S 10°00.546 W	14h44	Cap 109°, Vf 1.76kn Filage nylon grande vitesse à 2.15 nm du Plouf
Fin filage câble nylon :	09°54.6773 S 09°58.5847 W	15h34	Cap 110° Vf 0.7kn On a ralenti car proche du Plouf
Mise à l'eau du largueur :	09°54.6951 S 09°58.5427 W	15h42	A 128m du Plouf; Cap 115° Vf 0.63kn
Mise à l'eau du lest :	09°54.7335 S 09°58.4533 W	15h51	Fait à 675m après le PC (soit 45m après Plouf prévu).
Position de la bouée stabilisée :	09°54.405 S 09°59.100 W	17h08	Au radar à proximité.

Durée totale : 1h45 (sans fly-by) Filage seul : 1h25
Temps total après fly-by: 3h02
Tous les capteurs OK.
Temps total sur zone : 16h00 avec 2 CTD
On quitte la zone vers 17H30 après avoir mis à l'eau un flotteur ARVOR T/S et fait un tir XBT.

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

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

Le 14 mars 2024. Arrivée sur zone de nuit, une CTD profonde (3830m) est faite de 1h34 à 4h40. 6h35 pour la pêche mais aucune prise.

RELEVAGE :

Conditions météo : Excellentes;
Vent : 1kn, 176° ; Houle : ~0.5m
Courant surface / Subsurface (via ADCP 150) : 1.5nds au 90° entre 60 et 150m puis 0.5-0.6kn au 270°;
Dérive : 0,39kn 290°
Tair : 25,5°C; Tmer : 26,780°C; Hum :71,5%; SSS : 36,736; Patm : 1011,6 mbar

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	19°55.9395 S 09°57.7265 W	06h35 07h00	3 tours de pêche mais aucune prise
Mise à l'eau du zodiac :	19°56.0592 S 009°57.7717 W	07h10	
Récupération des capteurs :	19°56.0348 S 09°57.8042 W	07h38	Capteurs dans le zodiac à l'exception de l'anémomètre impossible à détacher
Déclenchement largueur :	19°56.0715 S 09°57.8384 W	07h31	MAL de la dalle acoustique sur tribord pdt que l'éuiqpe est dessus. Largage du 1er coup
Bouée crochée (début virage) :	19°55.9634 S 09°57.8219 W	07h55	Cap 60° Vent du 190° 3 kn Il faut remettre la bouée dans l'axe...
Bouée sur le pont :	19°55.8102 S 09°57.3170 W	08h24	Bouée fixée sur Tribord à 08h40
Début virage câble rouge :	19°55.7316 S 09°57.0167 W	08h45	Cap 61° Vf 0.64kn Vent 134° 6kn
Fin virage câble rouge et début virage câble nylon	19°58.6097 S 09°56.7851 W	09h21	Cap 100° Vf 0.32kn
Fin virage câble nylon et Largueur sur le pont	19°55.2235 S 09°56.3762 W	10h06	

Durée totale : 2h06 (ou 2h31 avec pêche); virage seul : 1h21.

Tous les capteurs ont été récupérés.

Comme sur les bouées précédentes, nous avons réalisé la station CTD (Fond – 50m soit environ 3830m ici) de nuit en arrivant sur zone pour éviter de perdre trop de temps.

DEPLOIEMENT :
PC : 19°56'S / 009°58'W
Bathymétrie : 3878m (- 1m correction Carter => 3877m).

Coordonnées du point de MAL choisi : 19°54.680 S - 09°55.715 W (soit 2.5nm du PC)
Coordonnées du Plouf : 19°56.210 S - 09°58.380 W
Distance MAL-Plouf : 2.9nm, déploiement avec Cap au 234° (« face au courant », peu de vent)

Conditions météo : Excellentes, Vent : 7kn, 126° ; Houle : <0.5m
Courant surface / Subsurface (via ADCP 150) : 0.7kn au 300° pic vers 60m mais homogène en dessous jusqu'à 180m; Dérive : 0,24kn 16.58°
Tair : 26,6°C; Tmer : 27,079°C; Hum :62,2%; SSS : 36,759; Patm : 1014,3 mbar

Opérations	Position	Heure	Remarque
Mise à l'eau de la bouée :	19°54.6126 S 09°55.6384 W	12h09	Cap au 234° Vf 1.7kn un peu vite MAL 130 avant le point de MAL initial à 2.5nm du PC
Début filage câble rouge :	19°54.6560 S 09°55.7176 W	12h12	Vf 1.7kn Cap au 230°
Fin filage câble rouge et début filage nylon :	19°55.0730 S 09°56.3942 W	12h38	Cap 234° Vf 2.18kn Il reste 2.17nm du Plouf
Fin filage câble nylon:	19°56.044 S 09°58.105 W	13h24	Cap 224° Vf 1.8kn A 1035m du Plouf
Mise à l'eau du largueur :	19°56.1774 S 09°58.3459 W	13h34	Cap 209° Vf 1kn à environ 200m du Plouf ... le largueur est passé très près du portique
Mise à l'eau du lest :	19°56.2307 S 09°58.4922 W	13h42	Cap 238°, Vf 1kn à 180m après le point Plouf
Position de la bouée stabilisée:	19°55.900 S 09°57.908 W	14h32	Fly-by

Durée totale (déploiement + Fly-by) : 2h23 ; Filage seul : 1h12

Pendant le fly-by, préparation des 2 profileurs ARVOR T/S Iridium à mettre à l'eau sur la plage arrière.

5.1.6 Mouillage ATLAS 0°N-2°42'W

RAPPEL :
Suite à l'extension de la zone de sécurité « risques moyens » par la Flotte (de 200nm au-delà de la nouvelle de sécurité définie par la Marine) en 2021, la bouée a été redéployée plus à l'Ouest (en accord avec le PIRATA SSG).
Nous avons appris que la zone à risque moyen avait été mise à jour en raison de la diminution des risques de piraterie dans la zone et qu'il était à nouveau possible de revenir travailler à 0°E-0°N. Cependant, en raison du manque de visibilité sur l'évolution de la situation pour les années à venir, nous avons décidé de redéployer la bouée ATLAS et le mouillage ADCP à leur position actuelle autour de 3°W-0°N. La question d'un repositionnement de la bouée et du mouillage à leur position initiale à 0°E-0°N sera discutée lors de la prochaine réunion du SSG PIRATA à l'automne 2024.

<u>RELEVAGE :</u>

Arrivée sur zone le 21 mars 2023 à 10h34 TU. Pêche, plusieurs tours de pêche avec beaucoup de tazards, quelques gros thons et coureurs arc-en-ciel. Le début des travaux est fixé à 12h00 après le repas.
On décide que l'on procèdera à un profil CTD 2000m après les opérations de récupération et de déploiement, étant donné que nous devons rester sur zone pour la maintenance du mouillage ADCP le lendemain.

Conditions météo : Excellentes
Vent : Très faible 6kn du 168° Houle : faible 0.5m max.
Courant surface : Léger du Nord-Nord Est (355°) Courant Subsurface (ADCP) : très fort SCE > 1.5kn vers 50m, SCE entre 30 et 130m
Dérive : 0.5kn au 358°
Tair : 30,4°C ; Tmer : 30,998°C ; Humidité : 74.6% ; SSS=33,995 ; Patm=1007,7mbar

Comme l'année passée, récupération face au courant de surface avec cap au 170°.

Opérations	**Position**	**Heure**	**Remarque**
Arrivée sur la bouée :	00°00.8632 N 02°41.3088 W	10h34 12h00	Pêche Début des opérations
Mise à l'eau du zodiac :	00°00.7077 N 02°41.3826 W	12h14	
Récupération des capteurs :	00°00.8211 N 02°41.4247 W	12h31	Capteurs dans le zodiac à 12h27. On se rapproche de la bouée sur tribord... MAL de la dalle acoustique
Déclenchement largueur :	00°00.8150 N 02°41.3994 W	12h34	Bouée à proximité légèrement sur avant largage OK. Problème avec le moteur du zodiac
Bouée crochée (début virage) :	00°00.5516 N 02°41.3160 W	12h50	
Bouée sur le pont :	00°00.5224 N 02°41.2687 W	13h10	Cap au 170°... Bouée sur tribord à 13h21
Début virage câble rouge :	00°00.4809 N 02°41.2968 W	13h25	Cap 157°, Vf 0,6kn ; câble OK dans l'axe ; Vent du 149° 8 kn
Fin virage câble rouge et Début virage câble nylon :	00°00.0404 N 02°41.0651W	14h06	Cap au 164° Vf 0,6kn; passage en grande vitesse
Fin virage câble nylon Et largueur sur le pont:	00°00.4537 S 02°40.9935 W	15h09	

Durée totale récupération : 3h09. Virage seul : 1h44.

Tous les capteurs récupérés sauf le capteur T/P à 500m qui est perdu (comme l'année dernière).

<u>DEPLOIEMENT :</u>

Jeudi 21 mars 2024.

Point cible (PC): 00°N 00,000 / 002°E 42,000 ; Longueur mouillage 5110m soit environ 2,75nm.

Pour la MAL, prévoir assez large (présence du SCE) sachant qu'on peut filer à vitesse rapide le nylon (plus de 2kn) et on devra larguer le lest vers 0,7nm au-delà du PC (1/4 longueur mouillage, ATLAS lest 2T).

Conditions météo : Excellentes
Vent : Très faible 7kn du 184° Houle : faible 0.5m max.
Courant surface : 0.5m/s vers le Nord (355°) Courant Subsurface (ADCP) : très fort SCE > 1.5kn vers 50m, SCE entre 30 et 130m
Dérive : 0.26kn au 325.75°
Tair : 30°C ; Tmer : 31,080°C ; Humidité : 75% ; SSS=34,012 ; Patm=1005,3mbar.

Compte tenu des conditions de vent très faible et de courant de surface vers le nord, nous allons déployer face au courant de surface soit Cap au 155°. Nous essayons de décaler un peu notre trajectoire vers l'Ouest pour tenir compte du SCE.
Point de Mise A L'eau : 00°03.457 N – 02°43.792 W
Point du Plouf : 00°00.816 S – 02°42.013 W
Distance MAL-Plouf : 4.7nm – Distance PC-Plouf : 0.7nm.

Avant la MAL de la bouée, les capteurs sont installés sur le pont le long de la ligne de mouillage jusqu'à 40m.

Opérations	**Position**	**Heure**	**Remarque**
Mise à l'eau de la bouée :	00°03.3795 N 02°43.7882 W	16h34	MAL à 4nm du PC Cap au 155° et Vf 1.7kn
Début filage câble rouge :	00°03.277 N 02°43.7389 W	16h38	Cap 159° Vf 1.35kn
Fin filage câble rouge :	00°02.1602 S 02°43.2667 W	17h15	Cap 155°
Début filage câble nylon :	00°02.145 S 02°43.253 W	17h18	Cap 155° Vf 3.3kn Treuil grande vitesse
Fin filage câble nylon :	00°00.6511 S 02°42.0905 W	18h22	Cap 159° Vf 2.17 kn Puis décalage vers l'ouest par rapport trajectoire initiale Distance Plouf 317m
Mise à l'eau du largueur :	00°00.7949 S 02°42.0360 W	18h32	Cap 173° Vf 0.38kn à 50m du Plouf
Mise à l'eau du lest :	00°00.8198 S 02°42.0435 W	18h41	Cap 209° Vf 0.9kn On légèrement dépasser le point de plouf
Position de la bouée stabilisée:	00°00.065 N 02°41.806 W	19h55	Point pris au radar en passerelle Fly-By

Durée totale : 2h07 (sans fly-by) Filage seul : 1h44
Temps total après fly-by : 3h21

Tous les capteurs OK sauf le T6 à 120m.

On se positionne près de la bouée pour faire station CTD 2000m. On restera sur zone toute la nuit.

Remarque :
Un capteur SBE37 TC-ODO (prêt de la DT INSU) a également été installé pour la première fois sur ce mouillage à 299m (au niveau de la ZMO) pour suivre la variabilité de la concentration en oxygène le long de l'équateur. Contrairement aux déploiements réalisés à 0°-10°W et 6°S-10°W, l'acquisition a été programmée toutes les 30 minutes afin d'essayer d'obtenir une année complète de données.

5.1.7 Mouillage T-FLEX 0°N-23°W

Note préalable : cette bouée ne transmet plus de données depuis plusieurs mois… Le 21/03/2024, nos collègues américains de la NOAA/AOML à bord du Gordon Gunter le long de 23°W nous ont informés que la bouée TFLEX à 0°N-23°W n'avait plus de tourelle et qu'il ne restait plus que la bouée et la ligne de mouillage (comme en 2020 durant la campagne PIRATA-FR30). Il n'y aura pas de signal au radar et nous allons devoir attendre le jour pour pouvoir repérer la bouée aux jumelles depuis la passerelle.

Dernière position connue (prise sur le site PMEL/TFLEX la veille de l'arrivée):
28/03/2023 13h TU : 0°0.0560 N 22°59.6121W

Arrivée le 29 mars vers 23h15 à proximité de la bouée… aucun navire de pêche au radar.
Nous réalisons la CTD profonde (environ 3900m) de 23h10 à 1h54 puis on reste à la dérive à 1nm de la bouée toute la nuit (00°00.6'S – 22°59.8'W) en attendant la pêche au lever du jour vers 7h00.

Pendant la récupération, on constate plusieurs morceaux de lignes de pêche enroulée le long des capteurs proches de la surface ou du câble...

RELEVAGE :
Conditions météo : Excellentes ; Vent : 6.8kn du 31° ; Houle : 0.5m
Courant surface et Courant Subsurface (150 kHz): EUC à partir de 20m jusqu'à 120m au 70°-80°, 1.8 à 40-60m ; Dérive : 0,35kn 50°.
Tair : 29.5°C Tmer : 30.1°C ; Hum : 78.4% SSS : 35,780 ; Patm=1007.9 mbar

Opérations	Position	Heure	Remarque
Arrivée sur la bouée :	00°00.256 N 22°59.702 W	7h00 – 8h00	Plusieurs tours de pêche avec quelques belles prises thons mais bcp de petits
Mise à l'eau du zodiac :	00°00.2525 N 22°59.5350 W	8h14	On utilise directement le zodiac de spare et on se positionne bouée sur tribord 8h21 MAL de la dalle acoustique
Récupération des capteurs :	-	-	Plus de tourelle ni de capteur
Déclenchement largueur :	00°00.2290 N 22°59.6029 W	8h27	
Bouée crochée (début virage) :	00°00.2786 N 22°59.7356 W	8h36	Cap 295° Vf 1.4kn
Bouée sur le pont :	00°00.4064 N 22°59.9738 W	8h47	Cap 288° Vf 1.2kn* Bouée à Tribord 8h58

Début virage câble rouge :	00°00.341 N 23°00.3110 W	9h04	Cap 252.6° Vf 1.1kn
Fin virage câble rouge :	00°00.0630 S 23°00.9700 W	9h53	Cap 243°
Début virage câble nylon :	idem	idem	
Fin virage câble nylon :	00°00.572 S 23°01.719 W	10h41	
Largueur sur le pont :	idem	idem	

Durée totale : 2h41; virage seul : 1h54

Le capteur T/C à 5m a été perdu, celui à 10m ne tenait que par une seule fixation et quelques Xpod sont endommagés.

Avant le déploiement :

Avant le repas de midi, le câble rouge neuf (700+300m) est enroulé, du coup sur l'enrouleur pélagique, avant de faire la connexion et d'installer les capteurs le long du câble jusqu'au Xpod à 30m avec 60m de câble déroulé.

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 (si vitesse plus rapide pour mieux tendre la ligne de mouillage pendant tout le déploiement, prendre plus !).

Au vu des conditions rencontrées (vent faible), on prend 2.1nm (un peu court) pour la MAL (distance MAL-PC) en partant avec un cap vers le sud-ouest avec un cap au 245° comme l'année dernière et le Plouf à 0,35nm du PC soit une distance MAL-Plouf de 2.41nm... c'est tout de même un peu juste et ne laisse pas trop de marge ! Cependant, nous avions pris 2.8nm l'année dernière et finalement la bouée était stabilisée un peu plus à l'est du PC que prévu.

DEPLOIEMENT :

Point de MAL : 0°01.196 N – 22°58.335W
Point Plouf : 0°00.203S – 23°00293 W
Distance MAL-Plouf : 2.41 nm et Plouf à 656.5m après le PC. Avec un cap au 235°.

Conditions météo : Très bonnes; Vent : 4kn du 12° ; Houle : 0.5-1m
Courant Subsurface : Très fort SCE > 2kn vers 50-60m ; SCE de 30m à 125m ;
Dérive : 87.95° 0.36kn
Tair : 30°C Tmer : 30.3°C Hum : 75.4 % SSS : 35,712 ; Patm=1008,7 mbar

Opérations	Position	Heure	Remarque

Mise à l'eau de la bouée :	00°01.2032 N 22°58.2823 W	13h09	à 2.41 nm du Plouf. Vf 1.05kn Cap 245°
Début filage câble rouge :	00°01.1571 N 22°58.3504 W	13h14	Cap 243° Vf 1.28kn
Fin filage câble rouge et Début filage câble nylon	00°00.6257 N 22°59.1319 W	13h57	Vent se lève 9nd ... un grain au NE Cap 249° Vf 1kn à 1.6nm du plouf
Fin filage câble nylon:	00°00.108 S 23°00.251 W	14h50	Cap 249° Vf 1.6kn On est sur le point du plouf
Mise à l'eau du largueur :	00°00.2919 S 23°00.4630 W	15h04	Vf 1.3kn Le vent se lève 11kn
Mise à l'eau du lest :	00°00.4861 S 23°00.5998 W	15h14	700 après le point plouf soit 1356m après le PC
Position de la bouée stabilisée:	00°00.028 S 22°59.805 W	16h09	Au radar Fly-by OK

Durée : 2h05 sans fly-by (filage seul : 1h36) ;
Durée totale : 3h00
Bouée stabilisée, tous les capteurs fonctionnent, on quitte la zone à 16h10. Durée totale sur zone : 17h avec 1 station CTD 3900m faite de nuit.

5.1.8 Capteurs Ocean Tracking Network

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

OTN déployés en 2023 et récupérés pendant la campagne :

OTN S/N	Date	Mouillage	Profondeur
112310*	06/03/2024	0°N-10°W	200 m
120184	09/03/2024	6°S-10°W	200 m
114728	11/03/2024	10°S-10°W	200 m
120194	14/03/2024	20°S-10°W	200 m
120188	21/03/2024	0°N-3°W**	200 m
112390	30/03/2024	0°N-23°W	200 m

OTN déployés pendant la campagne :

OTN S/N	Date	Mouillage	Profondeur
104649	06/03/2024	0°N-10°W	200 m
106586	09/03/2024	6°S-10°W	200 m
110156	11/03/2024	10°S-10°W	200 m

119091	14/03/2024	20°S-10°W	200 m
127577	21/03/2024	0°N-3°W**	200 m
128225	30/03/2024	0°N-23°W	200 m

*) le capteur récupéré a été redéployé par erreur sur le même site
**) Déplacée de 0°N à 2°42'W en 2021.

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…

5.1.9 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 18 capteurs de mesure haute fréquence de la température et des gradients verticaux de température déployés en 2022 sur 2 mouillages PIRATA, à 10°W-0°N et 23°W-0°N, qui étaient clampés sur la ligne du mouillage entre 13m et 81m profondeur. Depuis 2022, les mouillages à 10°W-0°N et 23°W-0°N sont désormais équipés de 9 Xpods (au lieu de 5 initialement) afin d'améliorer la résolution verticale pour une meilleure compréhension des processus de mélange. Pour le 1er déploiement de la campagne à 0°N-10°W (avec plusieurs autres capteurs supplémentaires…), cela reste assez compliqué lors de leur mise à l'eau. Comme depuis 2023, seul les 2 premiers Xpods (13m et 17m) ont été installé sur le pont ce qui a facilité la mise à l'eau et à limiter l'entrainement par le Sous-Courant Equatorial dès le début du déploiement de ce mouillage (voir paragraphe dédié 0°N-10°W ci-dessus).

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

Ces capteurs étaient les suivants :

CHIPOD S/N récupérés	CHIPODS S/N déployés	Déploiement	Mouillage	Profondeur
511	526	06/03/2024	0°N-10°W	13 m
524	527	06/03/2024	0°N-10°W	17 m
627	616	06/03/2024	0°N-10°W	21 m
737	1105	06/03/2024	0°N-10°W	30 m
		06/03/2024	0°N-10°W	35 m
741	1106	06/03/2024	0°N-10°W	39 m
742	1110	06/03/2024	0°N-10°W	50 m
747	1116	06/03/2024	0°N-10°W	59 m
1100	1132	06/03/2024	0°N-10°W	65 m
1104	1136	06/03/2024	0°N-10°W	81 m

CHIPOD S/N récupérés	CHIPODS S/N déployés	Déploiement	Mouillage	Profondeur
1129	618	30/03/2024	0°N-23°W	13 m
1137	621	30/03/2024	0°N-23°W	17 m
1138	624	30/03/2024	0°N-23°W	21 m

1139	626	30/03/2024	0°N-23°W	30 m
			0°N-23°W	35 m
1140	628	30/03/2024	0°N-23°W	39 m
1142	629	30/03/2024	0°N-23°W	50 m
1143	630	30/03/2024	0°N-23°W	59 m
1144	631	30/03/2024	0°N-23°W	65 m
1145	632	30/03/2024	0°N-23°W	81 m

5.2 Mouillages ADCP

5.2.1 Mouillage ADCP 0°N-2°45'W

Position du mouillage obtenu avec le système POOSIDONIA en 2022 : 00°00,121 S - 002°45,081 W

RELEVAGE
Date : 22 mars 2024. Conditions météo idéales.
Courant de surface : 0,3nd au SE (DVL)
Courant de subsurface (ADCP) : 1.8kn à 40m (SCE >1kn de 30 à 100m).
Vent vrai : 7kn du 201° Houle : Très faible 0.5m

S/N ADCP: 8237
S/N Balise Argos :866
S/N Flash : 820
S/N Largueur 1: 1095
S/N Largueur 2: 2550
S/N VHF : 444
S/N SBE39+: 39-5984

Nous sommes restés sur zone toute la nuit. OSEA a été stoppé à 6h30 pour commencer à interroger/positionner le larguer avec le système POSIDONIA (BUC).

Opérations	**Position**	**Heure**	**Remarque**
Arrivée sur zone	00°00.1896 N 02°44.8921 W	6h30	OSEA stoppé.
Vérification réception ARGOS :		6h36	OK – Les sondeurs OSEA sont coupés
Positionnement POSIDONIA	00°08.255 N 02°44.5512 W	6h37	OK
Déclenchement largueur	00°00.2257 N 02°44.8515 W	6h40	OK du premier coup avec BUC
Bouée en vue	00°00.2213 N 02°44.8541 W	6h43	Le premier chapelet de benthos sort rapidement 6h44 et le deuxième 6h58. Heureusement pas de nœuds, car le zodiac n'était pas près ...

Mise à l'eau du zodiac	00°00.0742 N 02°44.9840 W	7h04	7h12, le navire se rapproche du mouillage/chapelet qui sont en surface
Mouillage croché (début virage)	00°00.9998 S 02°44.7872 W	7h20	Vent 6kn du 193°
Flotteur ADCP sur le pont	00°00.1144 S 02°44.8593 W	7h24	Cap 242° Vf 0.7kn
6 benthos à bord	00°00.1599 S 02°45.0652 W	7h43	Cap 261° Vf 0.7kn Vent 176° - 4kn
Virage câble acier	00°00.1704 S 02°45.1455 W	7h49	Cap 268°
4 benthos à bord	00°00.1836 S 02°45.3462 W	8h02	Cap 263° Vf 0.85kn
Virage câble dynema	00°00.1835 S 02°45.4596 W	8h10	Cap 263° Passage treuil en grande vitesse
Virage 4 benthos	00°00.218 S 02°46.073 W	9h05	
Largueur à bord	idem	idem	

Durée totale : 2h35 ; virage mouillage seul : 1h16.

*) Nous avions prévu de ne pas attendre l'apparition du 2nd chapelet de benthos situé à environ 640m sous le 1er pour essayer de crocher dès le début…malgré cela, problème de timing avec le pont et les problèmes de fonctionnement du moteur du zodiac, le 2ème chapelet est remontée à la surface avec que le mouillage ne soit croché. Toutefois, il n'y a pas eu de nœud au niveau du câble acier.

On fait route vers le point de mise à l'eau à l'est du PC pour un déploiement face au courant de subsurface en prenant une marge de 3.5 nm du PC.

ADCP et récupération données :

Etat général de l'ADCP :	OK
Heure "stop ADCP" :	07:41:00
Décalage heure ADCP :	+ (plus) 232
Dates des données enregistrées:	**2 ans complet**

<u>DEPLOIEMENT</u>
Quelques rappels :
Bathymétrie : 5115m
Longueur du mouillage : 4815m (2,6 nm ; ADCP placé à 300m de profondeur).
Partir face au courant de surface et au vent, à une distance d'environ 4nm, 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.

Sécurité => partir à au moins 3nm du PC car prise en compte de 2h30 environ pour déploiement, 1nd à 2nds/fond minimum en moyenne.
Faire un test de dérive => Cap à définir, en fonction du courant de surface et du vent (si faible, le courant peut dominer).
Bien vérifier la bathymétrie au niveau du PC…
L'enroulement préalable du câble dynema doit être parfait **pour éviter des surpattements lors du déroulement, l'enrouler en croix**.
Si on perd de la vitesse (par ex si on doit dérouler du câble pour décoincer un blocage du dynema) 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 : 0°N 2°45'W (soit ~3nm de la bouée ATLAS située à 2°42'W)

Site/position /Point Cible : 0°N 2°45'W (~4nm au SW de la bouée ATLAS)

Conditions météo idéales
Courant de surface : 0,7nd au 180° (Sud); Courant de subsurface (EUC fort ; 2nd 40-60m ; de 30 à 90m).
Vent vrai : très faible 9nd, 180°.
Compte tenu des conditions, MAL à 3.5nm du Plouf pour garder un peu de marge. Cap face au Sous Courant Equatorial (Cap à l'Ouest) avec un Plouf 200m après PC.
Point de MAL : 00°00N – 2°41.621W / Point Plouf : 00°00N – 2°45.110W

S/N ADCP: 24629
S/N Balise Argos : 782
S/N VHF : 373
S/N Flash : 687
S/N Largueur 1: 2139
S/N Largueur 2: 967

Préparation ADCP :

Voltage piles :	4 packs
Configuration ADCP :	QM_150_0_0 22_03_2024.txt
Setup ADCP :	QM_150_0_0 22_03_2024.txt
Ecoute Ping ADCP :	OK

Opérations	**Position**	**Heure**	**Remarque**
Vérification réception ARGOS :			OK
Mise à l'eau flotteur ADCP*	00°00.0045 S 002°41.6261 W	10h02	Vf 2,13kn ; Cap 272° ; à 3,5nm du PC
Mise à l'eau 8 benthos	00°00.0071 S 002°41.7440 W	10h07	Vf 1,67kn ; Cap 270° ;
Filage câble acier	00°00.0074 S 002°41.74642 W	Idem	
Mise à l'eau 4 benthos	00°00.0033 N 002°42.1993 W	10h24	Cap 270° Vf 1.29kn à 2.9 nm du PC

Début Filage câble dynema	00°00.0014 N 002°42.2524W	10h27	Cap 273° Vf 1.6kn; on augmente la vitesse pour passage enrouleur à grande vitesse : 2.5kn puis 3.2 kn
Fin Filage câble dynema	00°00.0095 S 002°44.8568 W	11h19	Vf 1.97kn cap 278°, Dérive 0.3kn du 159°
Mise à l'eau 4 benthos + largueur	00°00.0087 S 002°45.0172 W	11h25	On vient de passer sur le PC. Le Plouf est à 200m. Vf 1.6kn Cap 282°
Mise à l'eau du lest	00°00.0113 S 002°45.2900 W	11h45	Pb de goupille on perd 10min. 330m après le Plouf prévu
Position de la bouée Avec système POSIDONIA	00°00.0292 S 002°44.9896 W	12h40	Profondeur largueurs : 5077,55m *

Durée totale : 2h40 avec le positionnement POSIDONIA.

*) Contrairement à 2022, le courant de surface porte vers le sud avec également la présence du Sous-Courant Equatorial également vers l'Est en subsurface…. mais influence potentielle faible. Situation rare, et vent très faible. Contrairement au déploiement de 2022, l'option choisit a été de partir vers l'Ouest face au sous-courant et en contrôlant la dérive (dérive 180° et vent du SW).

Triangulation : Aucune. Tout est obtenu (position et profondeur du largueur) avec le système POSIDONIA du bord… Gain de temps conséquent, et meilleure précision. Voir ci-dessus. Seule la profondeur doit être vérifiée pour savoir à quelle profondeur réelle se trouve l'ADCP, mais à priori c'est cohérent... La correction du profil son a été faite avec un tir XBT réalisé au dernier point. Il faudra penser à le faire désormais en arrivant sur zone.

Retour dans 2 ans !!!

5.3 Récapitulatif mouillages ATLAS /T-Flex et ADCP

Temps de récupération et de déploiement des mouillages :

Site	Position	Sonde	Récupération	Mouillage	CTD+divers	Total
Jazz	0°N-23°W	3958	3h00	2h41	13h19	17h00
Gavotte	10°S-10°W	3846	3h24	1h45	10h51	16h00
Valse	6°S-10°W	3555	3h35	2h17	10h38	16h30
Java	0°N-10°W	5202	4h06	2h43	7h56	15h45
Soul	0°N-0°E/3°W	5110	3h09	2h07	6h10	11h26
Fado	20°S-10°W	3877	2h06	2h23	9h16	13h15
ADCP	0°N-2°45W	5110	2h40	2h35	1h00	6h15

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, parfois utilisé pour faire la CTD, et le temps d'approche une fois bouée en vue). Les durées

totales sur zone, tiennent aussi compte des arrivées en début de nuit et/ou obligeant des attentes sur place sont également indiquées si différentes.
Pour le mouillage ADCP, le temps passé à trianguler est normalement compté dans le temps de déploiement. Depuis 2022, l'utilisation du système POSIDONIA (avec la BUC) permet de gagner beaucoup de temps (permettant une position précise des largueurs au fond)…

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

Position des mouillages après stabilisation :

Site	Position	Sonde	Latitude	Longitude
Jazz	0°-23°W	3958	00°00.028 S	22°59.805 W
Gavotte	10°S-10°W	3846	09°54.405 S	09°59.100 W
Valse	6°S-10°W	3555	06°01.866 S	10°00.383 W
Java	0°-10°W	5202	00°00.765 N	09°51.606W
Soul *	0°-2°42'W	5110	00°00.065 N	02°41.806 W
Fado	20°S-10°W	3877	19°55.900 S	09°57.908 W
ADCP	0°-2°45'W	5110	00°00.0292 S	02°44.9896 W

* : déplacée en 2021 à l'ouest en raison de l'extension de la zone de sécurité.

Mesures de pCO_2 aux bouées PIRATA

Ces capteurs CO2 CARIOCA NKE mesurent le pCO_2 par spectrophotométrie. Cependant, les 2 capteurs situés respectivement sur les bouées à 0°N-10°W et 6°S-10°W ne seront pas redéployés cette année. En effet, nos collègues du LOCEAN ont rencontrés des problèmes de maintenance sur les spectrophotomètres des deux capteurs récupérés l'année dernière et que les capteurs ne seraient pas prêts pour le chargement du matériel à Brest les 15 et 16 février.

5.4 Stations hydrologiques CTD-O2 / LADCP

5.4.1 Equipement

Pour cette campagne, nous avons utilisé le châssis 24 bouteilles de 8litres de l'UAR191 Imago et la nouvelle « CTD mount extension » (structure ajoutée sous le châssis principal pour y installer des capteurs) de l'UAR191 Imago, fabriquée en 2020 (permettant à l'UAR191 d'être autonome et de ne plus à avoir à emprunter celle de la DT INSU). Cette structure permet notamment de pouvoir mettre en œuvre un LADCP 150kHz ou 300kHz (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 était équipée de la manière suivante :

CTD/LADCP capteurs:
1 châssis de rosette 24 bouteilles 8 litres.
1 moteur de rosette (pylone) 24 bouteilles.

22 bouteilles hydrologiques GO de 8 litres. Le LADCP 300 kHz prend la place de 2 bouteilles dans cette configuration.
1 sonde CTD SBE 911+ S/N 1209 (étalonné en 2023) équipée de :

2 capteurs de température SBE : S/N : T0: 6083, T1: 6086
Le capteur T0 étant très bruité, il a été remplacé par le capteur spare 4810.
2 capteurs de conductivité SBE : S/N : C0: 4509, C1: 4510
2 capteurs d'oxygène SBE 43 : S/N : Ox0: 3734, Ox1: 4481
1 transmissiomètre Wetlabs C-Star: S/N CTS1210DR
1 fluorimètre Wetlabs ECO-FL: FLRTD-1367
1 fluorimètre AQUATRACKA MK3 S/N 088_056 (DT-INSU)
1 capteur PAR/Irradiance Biospherical/Licor S/N 70229
(Note : tous les capteurs précédents ont été étalonnés et révisés en 2023)

Le capteur SBE35 n'ayant pas été receptionné à à temps, il n'a pas pu être monté sur la rosette cette année.

Le capteur SPAR (PAR de Surface) S/N 20336 a été placé au-dessus de la passerelle tout le long de la campagne.

Un capteur UVP6 était également monté sur la rosette pendant cette campagne.

2 LADCP :
La configuration avec 2 LADCP RDI 300kHz montés en opposition a été préférée pour cette campagne pour une meilleure résolution verticale. 2 LADCP étaient prévus en spare.

Aucun profil LADCP n'a été effectué autour de Sainte-Hélène.

Le compas des 4 LADCP avaient été étalonné sur la plateforme du LOPS en janvier 2023.

5.4.2 Profils CTD-O2

Pendant le transit jusqu'à Mindelo, le profil avec un lest pour vérification du trancannage n'a pas pu être effectué. A la station test (station 1), des problèmes de trancannage sont apparus et plusieurs arrêts, filages et virages successifs ont été réalisés durant le profil avant d'obtenir un réglage correct. La bathysonde ayant effectué le « yo-yo » dans la colonne d'eau au moment de la remontée, les prélèvements d'eau effectués ne seront pas exploitables. Cette station n'aura servi que pour entrainer les équipes de quart-CTD aux différents prélèvements et à vérifier le bon état de fonctionnement des bouteilles Niskin. Le problème est apparu de nouveau le 05 mars lors de notre 6ème station et le réglage du trancannage a dû être repris avec des arrêts/ralentissements au passage des flasques pour obtenir un réglage correct pour une grande partie de la mission (profils assurés jusqu'à environ 4000m de profondeur).

A la station 5, il a été décidé de changer le capteur de température primaire SN6083 par le SN4810 car le signal était très bruité. De manière général les profils étaient plus bruités à la remontée, cela semblerait dû à un manque de lest. L'un des capteurs d'oxygène prêté par EMS était systématiquement très bruité à la remontée.

Un autre problème est survenu à la station 41 avec une perte du signal NMEA. Il semblerait que l'adaptateur USB-RS232 permettant la récupération des trames NMEA était responsable de ces interruptions de signal car le problème n'était plus constaté dès son remplacement.

A la station 60, un problème de transmission de la CTD est survenu à 175m de profondeur pendant la remontée. Il est apparu que le capteur PAR avait pris l'eau, entrainant une perte de transmission mais pas une mise en défaut de la CTD.

Enfin, malgré la révision récente du pylône SBE32, de nombreux problèmes de claquage de bouteilles ont eu lieu en raison de gâchettes bloquées. L'ensemble des bouteilles n'étant claqué pendant les stations, ce désagrément a pu être résolu en décalant le claquage des bouteilles à prélever. Trois bouteilles de prélèvements ont été changées pour cause de joint défectueux.

De manière à ne pas perdre de temps pendant la campagne, il a été convenu d'effectuer des profils 2000m entre 1°30N et 3°S et de réduire ensuite les profils à 1000m lors de la radiale à 10°W. Ainsi, les couches de surface ont été privilégiées.

Deux configurations étaient disponibles pour cette campagne : une avec capteur PAR (pour l'ensemble des profils jusqu'à 1000m), et une sans capteur PAR (pour les profils profonds).

Malgré un envoi des SBE35 dès le retour de campagne de PIRATA-FR33, ces derniers n'ont pas été réceptionnés à temps pour la campagne.

Contrairement aux dernières campagnes, pendant cette campagne, le protocole de déploiement a été modifié avec un allumage de la CTD à 20m de manière à initialiser l'UVP6. Aucun problème n'a été rencontré. En outre, la commande de treuil était généralement assurée par le quart CTD en dessous de 50m de profondeur (sauf pour les stations de 200m en point fixe). Cela n'a pas posé de problème et permet aussi de perdre moins de temps lors des arrêts pour la fermeture des bouteilles durant la remontée.

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

5.4.3 Profils courantométriques LADCP

Des profils LADCP ont été réalisés simultanément à chaque profil CTD-O_2 (sauf autour de Saint-Hélène et pendant la station fixe) : 47 profils ont été enregistrés.

Plusieurs stations profondes ont été effectuées. La première a été faites à 50m au dessus du fond. La rosette étant équipée de deux 300kHz, ceux-ci n'ont pas réussi à accrocher le fond. Les stations profondes suivantes ont donc été effectuées -25 mètres par rapport au fond. Sur ces station, la balise BUC était utilisée (montage horizontal en bas de rosette). La récurrence de la BUC a été fixée à 10 secondes (pour 4000 mètres). Des tests de récurrence à 5s ont été effectué jusqu'à 3000m (une récurrence inférieure à 4s n'était pas possible). Le trancannage ayant été repris avant ces station, aucun problème n'a été rencontré pendant ces profils. La manip a été fonctionnelle sur deux profils et les résultats sont très bons permettant de travailler sur le nouvel algorithme de traitement LADCP. Il semblerait que

le profil horizontal ne soit pas optimal. Un montage vertical sera demandé pour les prochaines campagnes.

Les sondeurs et ADCPs du navire étaient stoppés pendant les 500 premiers mètres de chaque profil pour ne pas perturber les LADCPs. Il s'est avéré que le bruit généré par les sondeurs ne perturbait pas de trop les LADCPs, les sondeurs étaient alors en continu à partir du milieu de campagne.

Plusieurs configurations ont été utilisées pendant la campagne : une configuration « petits fonds » avec des cellules de 4m, une configuration « grands fonds » avec des cellules de 8m et une configuration « très petits fonds » avec des cellules de 2m pour la station fixe.

5.4.4 Mesures par les ADCP de coque :

La Thalassa est équipé d'ADCP de coque 38kHz et 150kHz, ainsi que d'un un loch Doppler (DVL), installé en 2018 (déjà utilisé en 2019, 2020, 2021, 2022 et 2023) et qui fonctionne à 600kHz.

Pour cette campagne un prototype d'ADCP Simrad CP333 a été placé dans un puit travocean pour essai. Cet ADCP n'a pas pu être calibré avant départ mais il est possible de rejouer les données à posteriori. Plusieurs configurations ont été testées avant notre arrivée sur la radiale 10W, une configuration a été retenue pour toute la suite de la campagne.

L'alignement des SADCP était correcte pendant la campagne et aucune correction n'a été nécessaire. Les SADCP étaient stoppés les 500 premiers mètres des stations de manière à ne pas perturber les profils LADCP.

5.4.5 Prélèvements pour analyses chimiques

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

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

Des prélèvements ont aussi été effectués à partir des bouteilles hydrologiques lors des profils CTD-O_2/LADCP, pour l'analyse de ces paramètres à certaines stations, ainsi que pour l'analyse du pH (nouveauté IMAGO en 2022) et de l'alcalinité totale (nouveauté IMAGO en 2023).
En ces stations, nous avions aussi des prélèvements de POM en surface et vers la profondeur du maximum de chlorophylle (repéré par un maximum des mesures du fluorimètre).
Ces prélèvements étaient effectués, dans l'ordre chronologique pour les paramètres suivants :

- Oxygène dissous : échantillons analysés à bord ;
- pH/TA : échantillons analysés à bord ;

- DIC/TA (flacons fournis par le LOCEAN)
- DIC/C13 (flacons fournis par le LOCEAN)
- O18 (flacons fournis par le LOCEAN)
- Pigments (HPLC) : échantillons congelés pour analyse ultérieure à terre au laboratoire de l'UAR IMAGO.
- POM (en alternance avec les Pigments, nécessitant de faire des filtrations sur le même banc ; filtre fournis par le LEMAR)
- Sels nutritifs : échantillons étuvés et conservés pour analyse ultérieure à terre au laboratoire de l'UAR IMAGO;
- Salinité : échantillons analysés à bord.

De plus, lors des 2 profils CTDO2/LADCP (à 0°N-3°W et 0°N-23°W), des prélèvements d'eau de mer sur des bouteilles dédiées ont été réalisées pour des analyses des per et polyfluoroalkylées (PFAS). Les échantillons ont été congelés pour analyse ultérieure à terre au Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales (LEGOS).

A noter une nouveauté pour l'analyse de la salinité depuis 2022, avec utilisation du logiciel développé au LOPS permettant la saisie automatique des analyses sur PC, sauvegardées sur des fichiers (un fichier par station ou série d'analyses). Cela s'est révélé très pratique et efficace, et surtout évite toute erreur potentielle d'écriture…

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

Etablir pour chaque station les paramètres, profondeurs, en respectant les alternances éventuelles entre certains paramètres nécessitant des filtrations, des volumes d'eau différents etc. n'a pas été simple… Ainsi, pour les POM, nous avons réservé une bouteille spécifique (surface et profondeur du maximum de fluorimétrie/chlorophylle vers 40-60m).

Deux salinomètres Portasal 8410 étaient à bord et mais un seul (salinomètre n°4) a été mis en fonctionnement et a été utilisé sans aucun problème notable. Les analyses de salinité ont été réalisées dans le laboratoire chimie « propre » et les analyses d'oxygène et de pH/TA ont été réalisées dans le laboratoire de biologie.

Comme depuis 2019, le prélèvement de 120l d'eau de mer de surface vers 0°N-22°58W (eau pauvre en sels nutritifs) au niveau de la prise d'eau de mer propre du laboratoire hydro.

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 (11 caisses) fournies par CORIOLIS.

Tous les profils effectués ont été contrôlés et envoyés par messagerie, par P. Rousselot et J. Llido, à Coriolis (co_no_xbt@ifremer.fr).

Depuis 2023, les profils XBT réalisés durant la campagne ont été enregistrés directement dans le logiciel CASINO, permettant d'éviter les erreurs de saisies. Une extraction de tous les profils dans CASINO a été effectuée en fin de campagne. Il est apparu que ce fonctionnement est très pratique car l'ensemble des paramètres météorologique du bord est directement enregistré lors de la saisie d'un profil XBT sous CASINO. La liste des profils est fournie en annexe.

Pour rappel (même si cela ne s'est pas produit pendant les campagnes FR29 à FR33) : les règles ont quelques peu changé cette année et nous avons été informés par la FOF qu'il n'est plus possible de réaliser des profils XBT, des déploiements de bouées dérivantes SVP, des déploiements de profileurs ARGO ou tout prélèvement d'eau de mer dans les ZEE dont nous n'avons pas d'autorisation de travail.

5.6 Déploiement de bouées SVP-B

Dans le cadre de la contribution de Météo-France au Global drifter Program , 15 bouées dérivantes de surface de type SVP-B ont été fournies. Les échanges étaient faits avec Olivier Desprez de Gesincourt (olivier.desprez.de.gesincourt@shom.fr), Christophe Guillerm (SHOM ; christophe.guillerm@shom.fr), Sébastien Père (SHOM ; sebastien.pere@shom.fr)
Cette année, 5 bouées SVP ont été déployé par l'équipage durant le transit aller entre Brest et Mindelo. Les positions de déploiement ont été ajustées au mieux pour éviter tout déploiement dans les ZEE pour lesquelles nous n'avions pas les autorisations.

On peut suivre les trajectoires des bouées sur les sites suivants :
- trajectoire et données d'une bouée jusqu'à 30j : dataplotsurfmar
- accès à la page QCTools : http://esurfmar.meteo.fr/qctools/

Et sinon sur les sites AOML :
- ancien site (http://osmc.noaa.gov/Monitor/OSMC/OSMC.html)
- nouveau (https://www.aoml.noaa.gov/phod/gdp/interactive/drifter_array.html)

Dans les tableaux, la température de surface de la mer et la pression sont celles du thermosalinographe et de la centrale météo du navire.

Olivier Desprez de Gesincourt et Sébastien Père ont suivi les déploiements et nous ont transmis en fin de mission les sites pour récupérer les cartes des trajectoires.

6. Déploiement de profileurs ARGO

Nous avions proposé à la cellule ARGO de CORIOLIS, comme toutes ces dernières années, de déployer des profileurs, éventuellement équipés de capteurs mesurant l'Oxygène dissous (PROVOR O2) ou Deep-ARGO, ARVOR T/C ou encore de profileurs BGC-ARGO, avec transmission par Iridium et double programmation. Au vu de la disponibilité de profileurs, et de la contribution éventuelle à d'autres programmes (LEFE/GMMC SEANOX du LOCEAN/LOPS, REFINE pour le LOV et programme ARGO-2030 ...), nous avons eu 7 profileurs autonomes à déployer :

- 1 BGC-ARGO Jumbo T/C/O2/pH/fluo/bbp//radiométrie/nitrates
- 1 BGC-ARGO T/C/O2/fluo
- 1 ARVOR T/C SBE
- 1 PROVOR O2

- 3 ARVOR T/C RBR Iridium

Tous les déploiements se sont effectués sans problème à l'exception du dernier ARVOR T/C RBR qui n'a finalement pas été déployé durant la campagne sur demande de la cellule ARGO. En effet, peu de temps avant ce dernier déploiement prévu au sud de l'île de Ste Hélène le 15/03/2024, nous avons reçu un mail de Noé Poffa demandant de ne pas mettre l'ARVOR T/C RBR à l'eau suite à un message d'alerte de NKE concernant ce lot de flotteurs. Nous avons eu confirmation 7 jours plus tard que ce flotteur ne serait pas déployé en raison d'un problème de court-circuit apparu sur la ctd installé sur ce lot de flotteurs.

A noter que les deux profileurs BGC-ARGO déployés en début de campagne dans le cadre des projets ERC-REFINE (PI : H. Claustre, LOV) et LEFE/GMMC-SENOX (PI : X. Capet, LOCEAN respectivement à proximité de la bouée PNE à 11.28°N – 23°W et à 9°N-20°W, ont été accompagnés d'une station CTDO2/LADCP (jusqu'à 2000m ou 500m) avec des prélèvements d'échantillons d'eau dédiés réalisés sur plusieurs niveaux pour les analyses d'O_2 dissous, pH/TA, C13/DIC, O18, pigments HPLC, sels nutritifs et salinité.

Les profileurs BGC, plus lourds (80kg environ), ont été déployés en utilisant la potence située à l'arrière tribord du navire.

Le 21/03/2024, Noé Poffa nous informait qu'il y aurait peut-être un flotteur ARVOR allemand (dont un capteur ne fonctionne pas) à récupérer en fin de campagne vers 4°N-23°W, cependant nous venions à peine de quitter le mouillage à 0°N-2,45°W soit encore très loin de la zone. Nous reprenions contact avec Noé le 31/03/2024 pour connaître la position exacte de ce flotteur alors que nous remontions vers 23°W -4°N afin de savoir si nous pouvions arrivés sur zone avant le coucher du soleil pour avoir une chance de le récupérer compte tenu des conditions météorologiques rencontrées (vents, courants et houle). L'idée de récupérer ce flotteur était finalement annulée car le flotteur remonté en surface ne transmettait plus sa position depuis le 30/03/2024 à midi, et nous étions Lundi de Pâques soit tout le monde en congés et seuls les allemands avaient accès aux données brutes de pilotage.

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

7. Mesures acoustiques en continu:

Le Thalassa étant désormais muni d'un sondeur Simrad EK80 équipé de 6 fréquences verticales, il était intéressant d'acquérir comme depuis 2015 de telles mesures en continu pendant la campagne, ces mesures permettant des données quantitatives et qualitatives, à différentes échelles spatiotemporelles, sur de nombreux compartiments biotiques et abiotiques d'un écosystème. Comme les années précédentes, la centrale de synchronisation OSEA avec une configuration OSEA EK80/ADCP, ADCP en maître, avait été mise en œuvre avant la campagne. Le sondeur EK80 latéral, comme depuis 2021, n'a pas été utilisé.

Le problème est que le Thalassa n'a plus de sondeur de fond 12kHz depuis la refonte et que la profondeur du fond ne peut être mesurée que par le 18kHz de l'EK80 ! Nous enregistrons (comme en 2018) en mode 'station', fréquence 9s (au lieu de 4,5s) permettant d'avoir la mesure du fond. Des échanges début 2019 entre l'équipe et Karine Abel-Michaux (LOPS) avaient permis de trouver la configuration pour optimiser l'acquisition des 2 ADCP du bord, l'EK80 et aussi le loc Doppler 600kHz !

De manière à faciliter son usage, l'ensemble des sondeurs et ADCPs étaient stoppés avec OSEA les 500 premiers mètres des stations de manière à ne pas perturber les L-ADCP 300kHz.
L'ensemble des sondeurs ont été stoppés lors de l'interrogation des largueurs acoustiques pendant les opérations de mouillage.

Le PC de l'EK80 a rencontré plusieurs problèmes pendant la campagne. Le PC s'est freezé 4 fois, entraînant un arrêt de la mesure sur des périodes d'environ une heure. Il n'a pas été déterminé si cela était dû à une intervention humaine ou si le pc surchauffait. Le PC EK80 de spare a été testé mais n'était pas opérationnel.

8. Prélèvements et observations biologiques

Des prélèvements de Sargasses (si bancs/nappes), anatifes (sur bouées) etc étaient prévus. Pour les Sargasses, le MIO (L. Berline) et le LEMAR (V. Stiger) nous ont fourni un peu de matériel nécessaire pour faire des prélèvements dédiés à des analyses taxonomiques ou autres. Certains échantillons ont été congelés à -80°C.

Le LEMAR nous a demandé des prélèvements de POM.

Le MIO nous a envoyé quelques cartes de présence potentielle de Sargasses sur la zone. Nous n'en avons vu que très peu (trop à l'est à l'aller) et au retour le long de 23°W à partir de 0°N (plus ou moins en accord avec les cartes) et un seul prélèvement a été effectué sur une nappe (type 4) après la bouée 0°N-23°W, le 30 mars 2024 à 00°19.700 N et 22°59.910 W. Des prélèvements de surface ont été faits également pour les paramètres suivants : POM et sels nutritifs.
Les conditions lors du prélèvement de Sargasses étaient : SST=30,397°C ; SSS=35,712 ; vent : Nord-Nord Est force 3 ; Patm=1006.1 mbar.

Comme depuis 2019, et sur demande du LEMAR (thèse d'Anaïs Médieu, 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 les prélèvements ont été réalisés également sur les coryphènes et les tazards. Ces prélèvements ont été faits suite aux pêches réalisées autour des bouées avant les opérations. Ils ont été congelés à -80°C pour permettre de réaliser également des analyses d'acides gras.

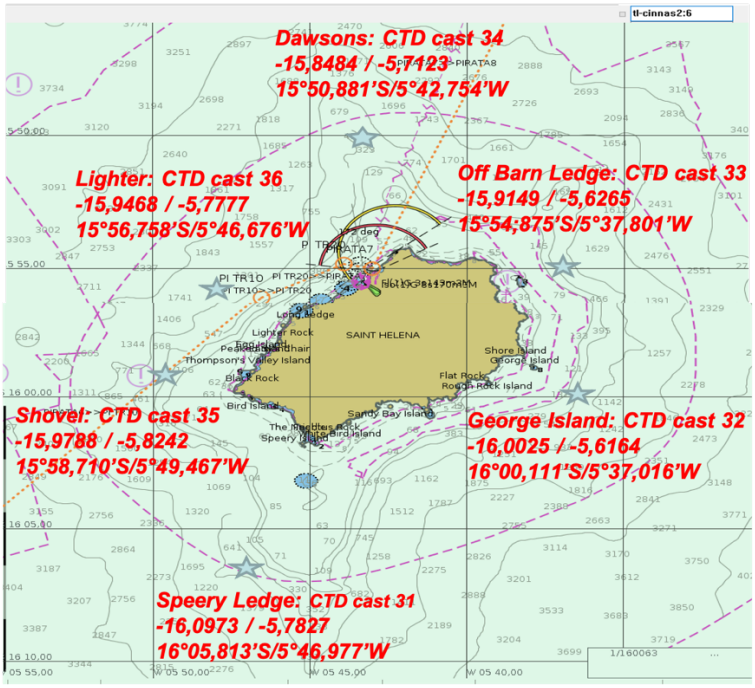
De nombreux prélèvements d'anatifes ont été faits sur les bouées et capteurs pour des analyses (notamment par François Le Loch, IRD/LEMAR).

<u>Bilan des prélèvements (assurés par Etienne Poirier et Martine Rodier) :</u>
119 prélèvements biologiques ont été réalisés, répartis comme suit :
- prélèvements aux bouées d'anatifes pour analyses isotopiques : 49
- prélèvements aux bouées de morceaux de thon : 43 échantillons
- prélèvements Sargasses : 27 échantillons (9 génétique des populations, 9 herbiers, 9 isotopes) ;

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

9. Opérations autour de l'île de Sainte-Hélène.

Comme depuis 2022, six profils CTDO2/LADCP, avec prélèvements d'eau de mer, ont pu être réalisés autour de l'île, en contribution à une série temporelle de leur contribution SHOTS au programme « Blue Belt ». Ils ont été effectués de nuit les 15 et 16 mars, entre 20h40 et 06h00, et à des profondeurs égales ou inférieures à 500m. Voir plan ci-dessous :



10. Produits satellites Mercator et Sargasses

MERCATOR nous envoyait tous les jours des prévisions sur 3 jours de la SST, SSS et des courants de surface. Une demande avait été envoyée lors de l'embarquement à Mindelo, et les envois ont pu débuter à partir du 04 mars 2024.

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

https://fr.allmetsat.com/meteo-marine/afrique.php?term=012
https://www.windy.com/?1.077,-0.439,5

et pour l'imagerie satellite :

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

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

Le site (ci-dessous, transmis par Julien Jouanno) fournissait des prévisions mensuelles de distribution de Sargasses en Atlantique tropical, mais pas toujours mises à jour… :

https://sargassum-foresea.cnrs.fr/sargassum-forecast/

11.Logistique

La préparation de la campagne a commencé dès le mois de juillet 2023 afin d'organiser la logistique d'expédition du matériel des USA et de France à bord du THALASSA pour le chargement du matériel prévu initialement les 15 et 16 février 2024.

Pour éviter les problèmes et retard d'acheminement du matériel rencontrés en 2022 en raison d'un fort encombrement des ports de la côte Ouest des USA, des changements de plannings incessants des lignes de transports maritimes, nous avons décidé, comme l'année précédente, de faire acheminer le matériel depuis le PMEL/Seattle à Brest via la côte Est des USA (avec préacheminement par camion) où les liaisons maritimes sont plus fréquentes. Le PMEL nous a donc expédier l'ensemble du matériel dans 2 conteneurs : un premier conteneur de 20' avec les lests a été expédié mi-octobre et le second conteneur de 40' (contenant notamment les capteurs et batteries lithium) début novembre. Les deux conteneurs sont arrivés successivement fin novembre et début décembre 2023. Cette option s'avère à ce jour concluante puisque tout le matériel est arrivé à Brest en décembre et a pu être stocké sous douane chez AMB en attendant le chargement à bord du THALASSA.

Le matériel supplémentaire des autres laboratoires (caisses pour CARIOCA, capteurs Aquadopp du LEGOS, flacons échantillons, matériel pour prélèvements biologiques etc.) avait été livré à Brest au plus tard la semaine avant le chargement sur camion du 15 février 2024. Le matériel hydro/chimie a été mis sur 2 camions de 40 pieds (type Savoyarde) le jeudi 15 février et transbordé à bord du Thalassa le même jour. Le matériel arrivé par conteneurs du PMEL et stocké chez UAT/AMB a été chargé également à bord le jeudi 15 février 2024 en raison d'une grève des dockers de Brest prévue le 16 février 2024.

Les 15 SVP-B de Météo-France ont été livrés sur la Thalassa le 15 février dans la matinée.

POUR LE RETOUR :

La campagne à bord du Thalassa s'achevant à Brest, après une escale à Mindelo (Cap Vert) pour débarquer l'ensemble de l'équipe scientifique ainsi qu'une partie de l'équipage, le matériel a été laissé à bord pour être débarqué et récupéré directement au port de Brest le 17 avril 2024, jour de la démobilisation.

12.Autorisation de travail ZEE.

Les demandes d'autorisation de travaux pour le Cap-Vert et l'île de Ste Hélène (Grande-Bretagne) avaient été transmises le 17 août 2023 à l'Ifremer, qui les a envoyées au Ministère de l'Europe et des Affaires Etrangères (MEAE) le 25 août 2023.

La demande pour le Cap Vert a été acceptée rapidement et nous l'avons reçu le 13/10/2023.

Quant à la demande pour Ste Hélène, plusieurs relances ont été faites auprès du MEAE cette année. Notre contact à Ste Hélène, Dr. Rebecca Cairns-Wicks (qui avait été absente) nous a adressé dès son retour la demande locale acceptée le 8 mars 2024. La version officielle nous a été transmise par le FCDO le 11/03/2024 soit 4 jours avant notre arrivée dans la ZEE de Sainte-Hélène.

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

13.Notes diverses et conclusion

A mentionner dans les documents Genavir (préparation et rapport) l'importance des points suivants :

- Treuil : toujours faire un profil à vide avec un lest avant la campagne pour vérifier le bon trancannage au moins jusqu'à 4000m de profondeur, avec contrôle de la vitesse du treuil et de l'électro-commande.
- Vérifier le bon fonctionnement de la BUC et du système Posidonia en début de mission
- Faire un tir XBT avant l'utilisation de la BUC (positionnement/profondeur mouillages, profils profonds) pour corriger la vitesse du son.
- Vérifier la pompe de la prise d'eau de mer propre pour le TSG…
- Vérifier la présence et le bon nombre des planches martyres pour les différents laboratoires
- Demander le fonctionnement de la cale à poisson (tunnel + -20°C) nécessaire désormais pour les prélèvements/échantillonnages de poissons.

Cette année, la bouée à 23W ayant été vandalisée, un marquage en portuguais et anglais a été marqué sur la bouée : « Vandalisme = Pas de bouée = Pas de poisson ». Nous verrons la pertinence de ce dernier.

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

Diffusions d'informations et notes sur la campagne :
Via le LEGOS : https://www.legos.omp.eu/au-coeur-de-la-34eme-campagne-francaise-de-lobservatoire-pirata/
Via l'UAR IMAGO : https://imago.ird.fr/

Aussi, comme depuis 3 ans, l'association "Oceans Connectés", dirigée par Carole Saoult, a diffusé l'information sur son site et plus particulièrement sur la préparation et le chargement du matériel pour la campagne :
https://oceansconnectes.org/campagne-pirata-34-le-climat-a-la-loupe-en-ocean-atlantique-tropical/

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

- Jérôme Llido, présentation de PIRATA et de la campagne FR34 (28 février & 03 mars)
- Corentin Gentil, A propos du fonctionnement des courants de bord ouest et les questions de paramétrisations associées (24 mars)
- Jérôme Llido, Bilan de la campagne et premiers résultats PIRATA FR34 (2 avril)

14.Annexes

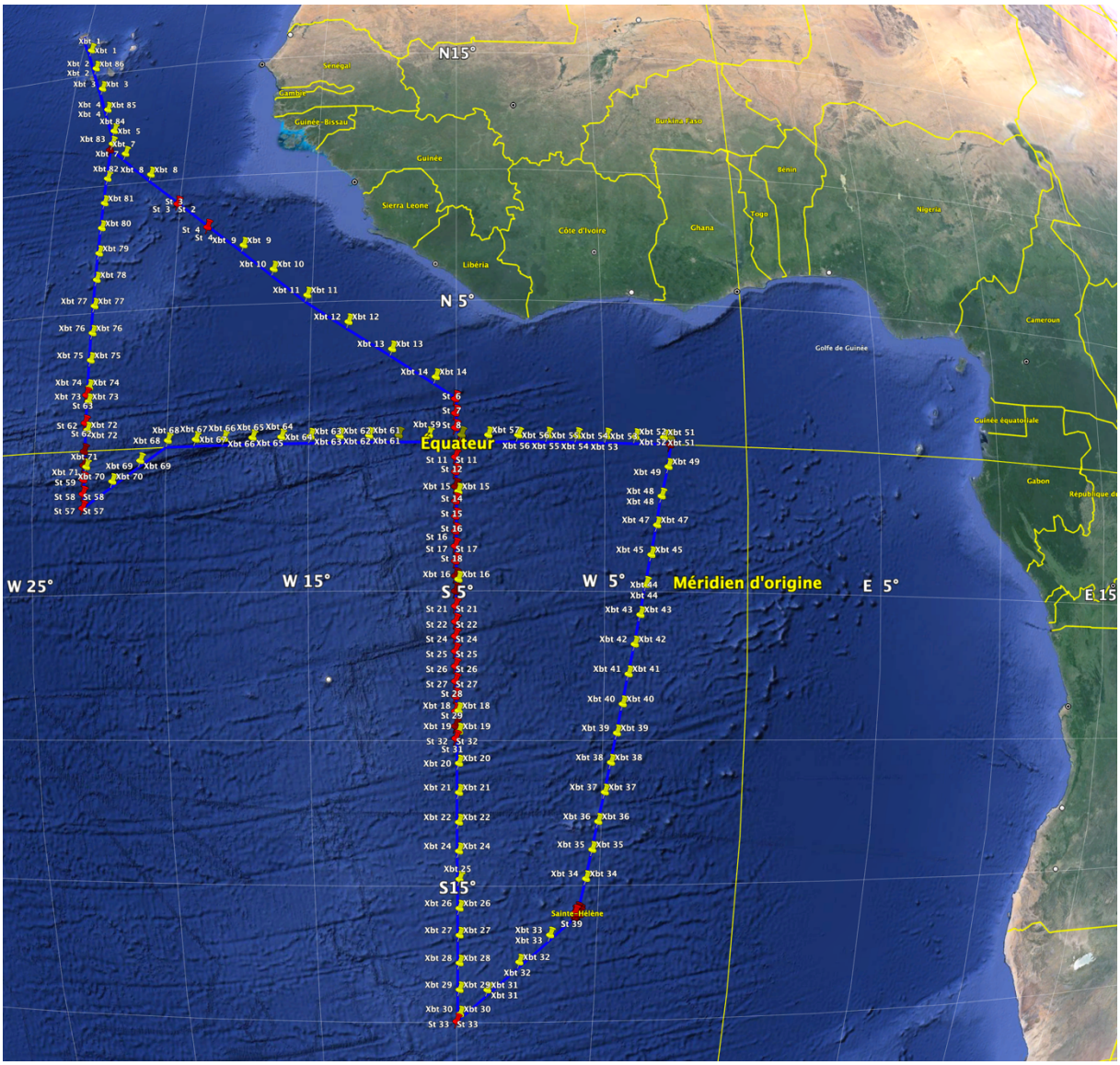
14.1 Profils CTD : carte, liste et figures.

Liste des profils CTDO$_2$/LADCP:

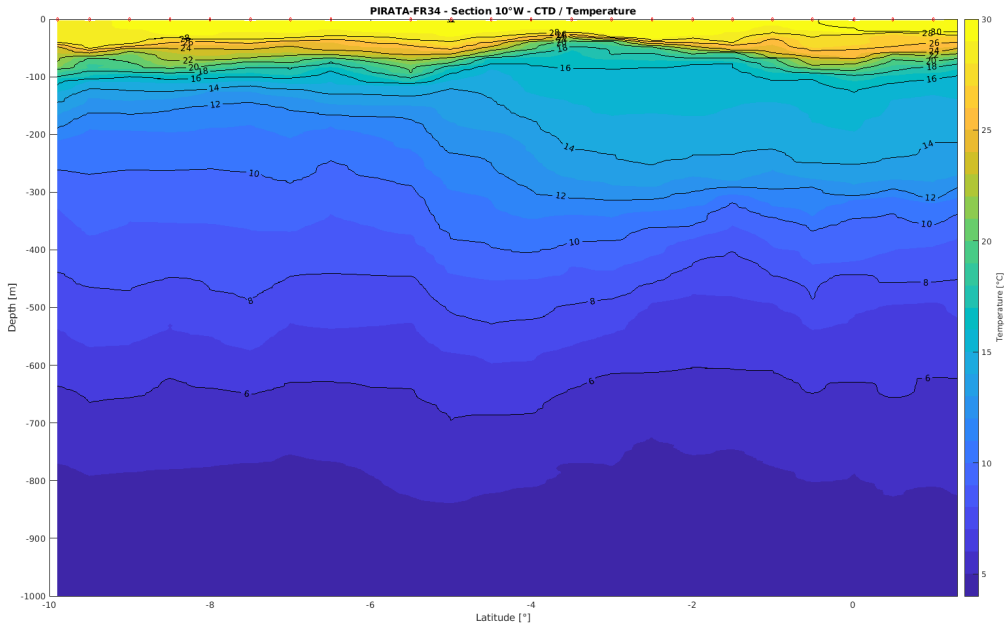
Station	Start cast (date, hour)	End cast (date, hour)	Latitude	Longitude	Max depth	Bottom depth	File prefix
1	03/01/2024 17:38:07	03/01/2024 18:15:23	11°29.1400 N	022°59.3100 W	2023.0	5083.0	dfr34001.cnv
2	03/02/2024 17:27:43	03/02/2024 17:43:32	08°59.8700 N	020°03.1300 W	18.0	3690.0	dfr34002.cnv
3	03/02/2024 17:57:58	03/02/2024 18:08:41	08°59.7700 N	020°03.2200 W	505.0	3647.0	dfr34003.cnv
4	03/03/2024 03:20:31	03/03/2024 03:36:53	07°59.9500 N	018°51.1800 W	501.0	4317.0	dfr34004.cnv
5	03/05/2024 13:51:14	03/03/2024 03:36:53	01°30.2500 N	010°00.0100 W	1.0E+36	1.0E+36	dfr34005.cnv
6	03/05/2024 14:26:15	03/05/2024 15:04:41	01°29.9400 N	010°00.1000 W	2026.0	5200.0	dfr34006.cnv
7	03/05/2024 19:15:44	03/05/2024 19:53:51	01°00.1100 N	010°00.0600 W	2046.0	5200.0	dfr34007.cnv
8	03/05/2024 23:51:13	03/06/2024 00:27:46	00°30.0800 N	009°59.9000 W	2029.0	5200.0	dfr34008.cnv
9	03/06/2024 04:24:05	03/06/2024 05:01:10	00°01.1400 N	009°52.0900 W	2022.0	5239.0	dfr34009.cnv
10	03/06/2024 12:34:43	03/06/2024 13:00:19	00°00.0900 N	009°50.6000 W	312.0	5238.0	dfr34010.cnv
11	03/06/2024 23:23:07	03/06/2024 23:58:41	00°29.9900 S	009°59.8700 W	2021.0	5239.4	dfr34011.cnv
12	03/07/2024 04:22:07	03/07/2024 04:59:47	00°59.9300 S	009°59.9700 W	2022.0	5239.5	dfr34012.cnv
13	03/07/2024 09:06:07	03/07/2024 09:41:56	01°30.0000 S	009°59.9300 W	2020.0	4768.9	dfr34013.cnv
14	03/07/2024 14:12:01	03/07/2024 14:51:14	01°59.5000 S	009°59.6900 W	2027.0	5239.3	dfr34014.cnv
15	03/07/2024 18:59:51	03/07/2024 19:35:05	02°30.0000 S	010°00.0400 W	2021.0	5239.0	dfr34015.cnv
16	03/07/2024 23:29:30	03/08/2024 00:05:47	03°00.0700 S	009°59.9900 W	2022.0	5239.0	dfr34016.cnv
17	03/08/2024 04:02:14	03/08/2024 04:21:10	03°29.9700 S	010°00.1800 W	1061.0	5236.0	dfr34017.cnv
18	03/08/2024 08:07:42	03/08/2024 08:27:06	04°00.0700 S	010°00.0400 W	1008.0	5237.0	dfr34018.cnv
19	03/08/2024 12:13:29	03/08/2024 12:34:45	04°29.9700 S	010°00.0400 W	1009.0	3684.0	dfr34019.cnv
20	03/08/2024 16:25:00	03/08/2024 17:21:20	05°00.0200 S	010°00.0600 W	3243.0	3277.0	dfr34020.cnv
21	03/08/2024 22:06:34	03/08/2024 22:25:58	05°29.9600 S	009°59.8800 W	1010.0	3277.0	dfr34021.cnv
22	03/09/2024 02:43:06	03/09/2024 03:20:22	06°00.9800 S	009°59.8600 W	2028.0	3554.0	dfr34022.cnv
23	03/09/2024 13:05:54	03/09/2024 13:25:07	06°01.5500 S	009°59.3700 W	203.0	3554.0	dfr34023.cnv
24	03/09/2024 21:40:17	03/09/2024 22:00:47	06°29.9400 S	010°00.1200 W	1008.0	3554.0	dfr34024.cnv
25	03/10/2024 01:49:12	03/10/2024 02:10:55	07°00.0200 S	010°00.1100 W	1010.0	3554.0	dfr34025.cnv
26	03/10/2024 06:02:29	03/10/2024 06:22:34	07°29.9400 S	010°00.1200 W	1012.0	3454.0	dfr34026.cnv
27	03/10/2024 10:05:51	03/10/2024 10:25:24	08°00.0200 S	010°00.0200 W	1009.0	3454.0	dfr34027.cnv
28	03/10/2024 14:02:16	03/10/2024 14:20:32	08°30.0100 S	010°00.0200 W	1010.0	3572.0	dfr34028.cnv
29	03/10/2024 18:06:49	03/10/2024 18:28:00	08°59.9600 S	009°59.9800 W	1014.0	3276.0	dfr34029.cnv
30	03/10/2024 22:06:49	03/10/2024 22:26:29	09°29.9800 S	010°00.0000 W	1009.0	3276.0	dfr34030.cnv
31	03/11/2024 01:31:02	03/11/2024 02:40:29	09°54.1000 S	009°59.0500 W	3890.0	3848.0	dfr34031.cnv
32	03/11/2024 11:29:56	03/11/2024 11:57:45	09°54.6300 S	009°59.2800 W	253.0	3848.0	dfr34032.cnv
33	14/03/2024 01:45:00	14/03/2024 03:06:21	19°55.4800 S	009°57.9600 W	3911.0	3765.0	dfr34033.cnv
34	15/03/2024 20:30:36	15/03/2024 20:40:16	16°05.8600 S	005°47.0000 W	403.0	3765.0	dfr34034.cnv
35	15/03/2024 22:22:49	15/03/2024 22:27:55	16°00.1800 S	005°37.2900 W	171.0	201.0	dfr34035.cnv
36	15/03/2024 23:48:37	15/03/2024 23:53:31	15°54.8600 S	005°37.6000 W	146.0	201.0	dfr34036.cnv
37	16/03/2024 01:58:29	16/03/2024 02:09:47	15°50.8900 S	005°42.7100 W	515.0	560.0	dfr34037.cnv
38	16/03/2024 03:42:24	16/03/2024 03:50:57	15°58.7500 S	005°49.5000 W	425.0	477.0	dfr34038.cnv
39	16/03/2024 05:10:26	16/03/2024 05:19:14	15°56.8400 S	005°46.7600 W	257.0	477.0	dfr34039.cnv
40	21/03/2024 20:19:23	21/03/2024 20:53:44	00°00.5800 N	002°41.6100 W	2021.0	1.0E+36	fr34040.cnv

41	24/03/2024 03:18:06	24/03/2024 03:25:43	00°01.2900 N	009°51.1600 W	203.0	5239.0	dfr34041.cnv
42	24/03/2024 06:05:52	24/03/2024 06:10:56	00°01.2600 N	009°51.1300 W	202.0	5239.0	dfr34042.cnv
43	24/03/2024 09:07:17	24/03/2024 09:12:59	00°01.1800 N	009°51.1700 W	201.0	5239.0	dfr34043.cnv
44	24/03/2024 12:08:51	24/03/2024 12:14:54	00°00.8200 N	009°51.0800 W	202.0	5167.0	dfr34044.cnv
45	24/03/2024 15:07:17	24/03/2024 15:12:26	00°00.7900 N	009°50.9800 W	201.0	5167.0	dfr34045.cnv
46	24/03/2024 18:03:30	24/03/2024 18:11:49	00°01.0400 N	009°51.4300 W	202.0	5167.0	dfr34046.cnv
47	24/03/2024 21:03:34	24/03/2024 21:10:07	00°00.8700 N	009°51.1700 W	202.0	5167.0	dfr34047.cnv
48	25/03/2024 00:08:02	25/03/2024 00:13:19	00°00.8800 N	009°51.0000 W	202.0	5167.0	dfr34048.cnv
49	25/03/2024 03:06:16	25/03/2024 03:11:36	00°00.8500 N	009°51.0700 W	202.0	5167.0	dfr34049.cnv
50	25/03/2024 06:02:27	25/03/2024 06:08:08	00°00.7800 N	009°51.1800 W	202.0	5168.0	dfr34050.cnv
51	25/03/2024 09:03:42	25/03/2024 09:08:40	00°00.7200 N	009°50.9700 W	201.0	5168.0	dfr34051.cnv
52	25/03/2024 12:13:15	25/03/2024 12:17:59	00°00.6300 N	009°50.7600 W	201.0	5166.0	dfr34052.cnv
53	25/03/2024 15:06:58	25/03/2024 15:12:55	00°00.7400 N	009°51.0100 W	203.0	5168.0	dfr34053.cnv
54	25/03/2024 18:07:13	25/03/2024 18:14:50	00°00.6900 N	009°50.9600 W	204.0	5168.0	dfr34054.cnv
55	25/03/2024 21:04:35	25/03/2024 21:10:08	00°00.8500 N	009°50.9600 W	201.0	5168.0	dfr34055.cnv
56	26/03/2024 00:06:46	26/03/2024 00:11:49	00°00.7400 N	009°50.9000 W	202.0	5168.0	dfr34056.cnv
57	29/03/2024 08:13:35	29/03/2024 08:24:42	01°59.8100 S	023°00.0200 W	505.0	5189.0	dfr34057.cnv
58	29/03/2024 11:42:11	29/03/2024 11:52:39	01°29.9100 S	022°59.9500 W	504.0	5189.0	dfr34058.cnv
59	29/03/2024 15:26:10	29/03/2024 15:36:03	00°59.9800 S	022°59.9000 W	506.0	4096.0	dfr34059.cnv
60	29/03/2024 19:10:35	29/03/2024 19:24:38	00°30.0300 S	022°59.9400 W	506.0	4606.5	dfr34060.cnv
61	29/03/2024 23:15:52	30/03/2024 00:24:24	00°00.5600 S	022°59.8500 W	3971.0	3952.9	dfr34061.cnv
62	30/03/2024 22:34:50	30/03/2024 22:45:07	01°00.0100 N	023°00.0200 W	502.0	3221.0	dfr34062.cnv
63	31/03/2024 05:09:10	31/03/2024 05:21:28	01°59.9300 N	023°00.0500 W	505.0	5238.0	dfr34063.cnv

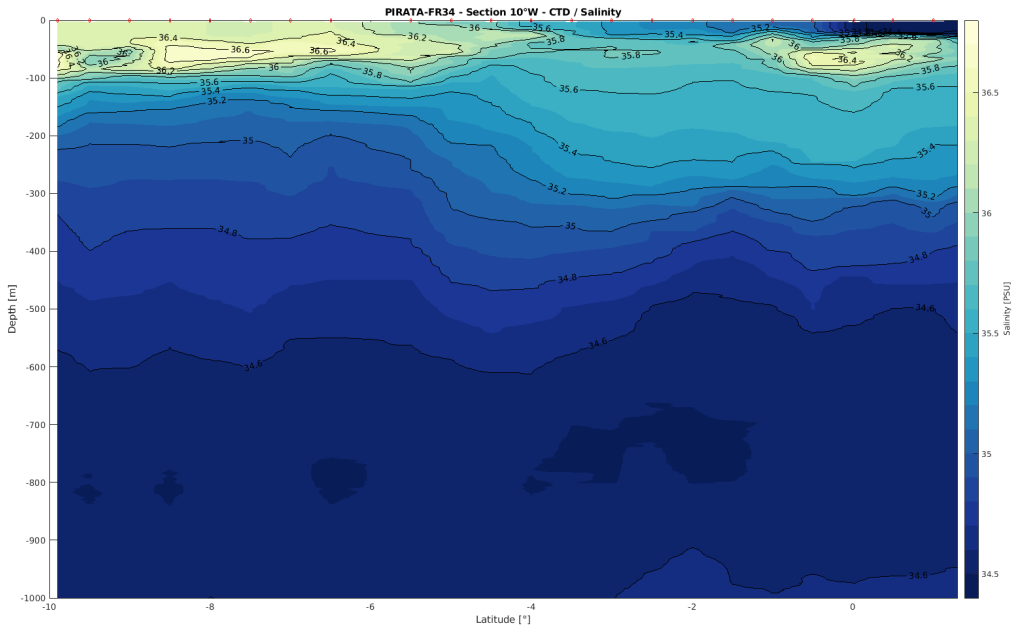
Position des profils CTDO2/LADCP (rouge) et XBT (bleu) le 3 avril.



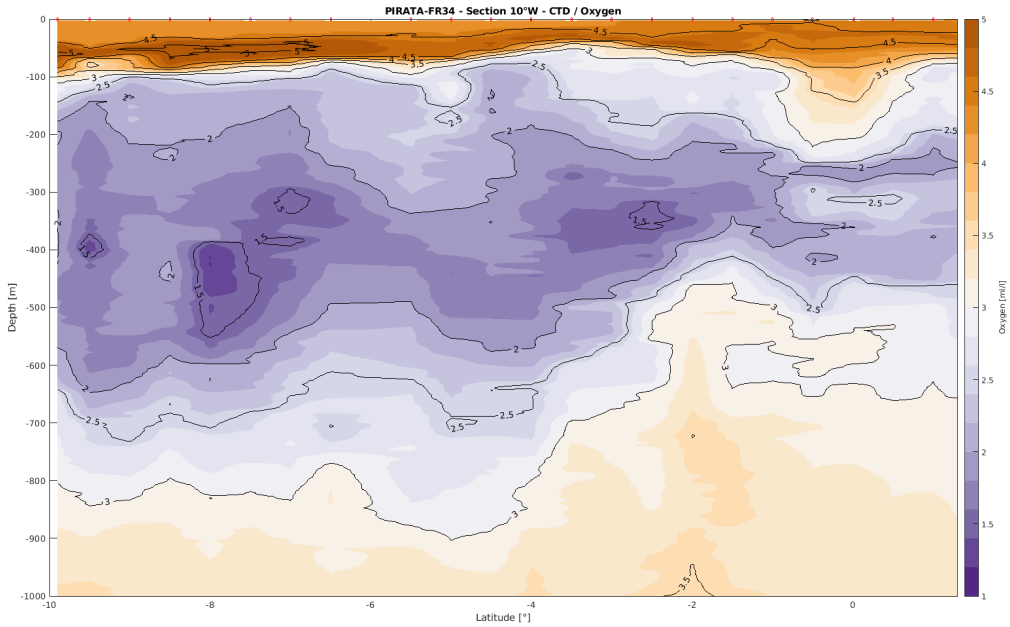
Section de température (CTD) à 10°W : 10°S-1°30'N.



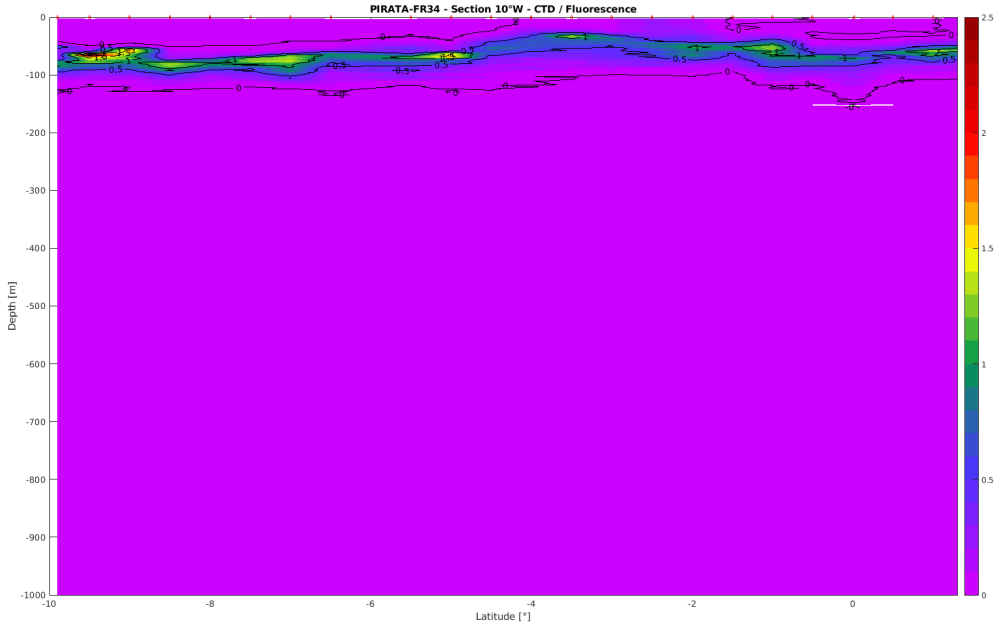
Section de salinité (CTD) à 10°W : 10°S-1°30'N.



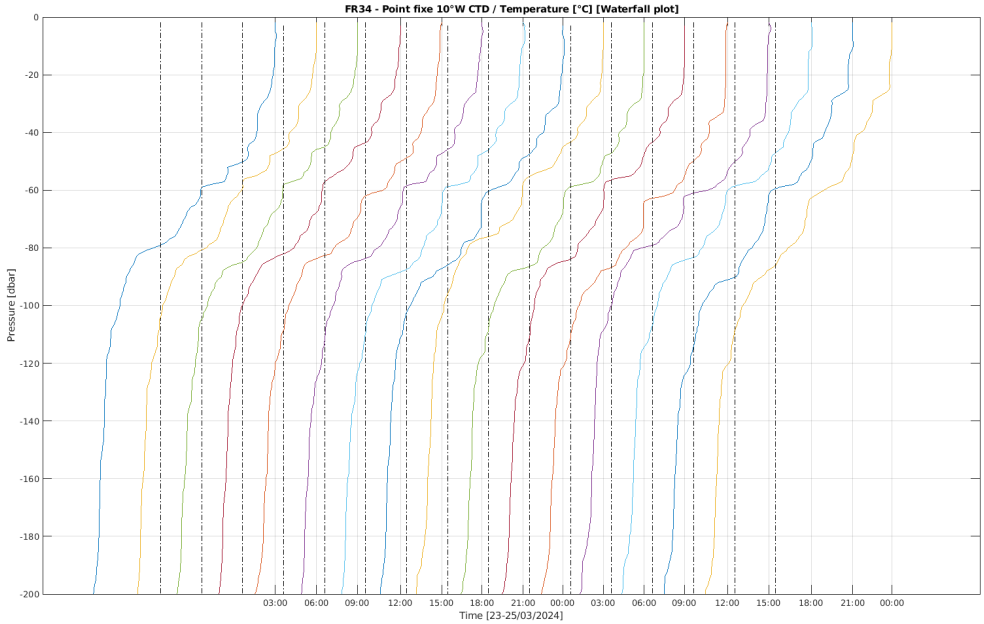
Section d'Oxygène dissous (CTD) à 10°W : 10°S-1°30'N..



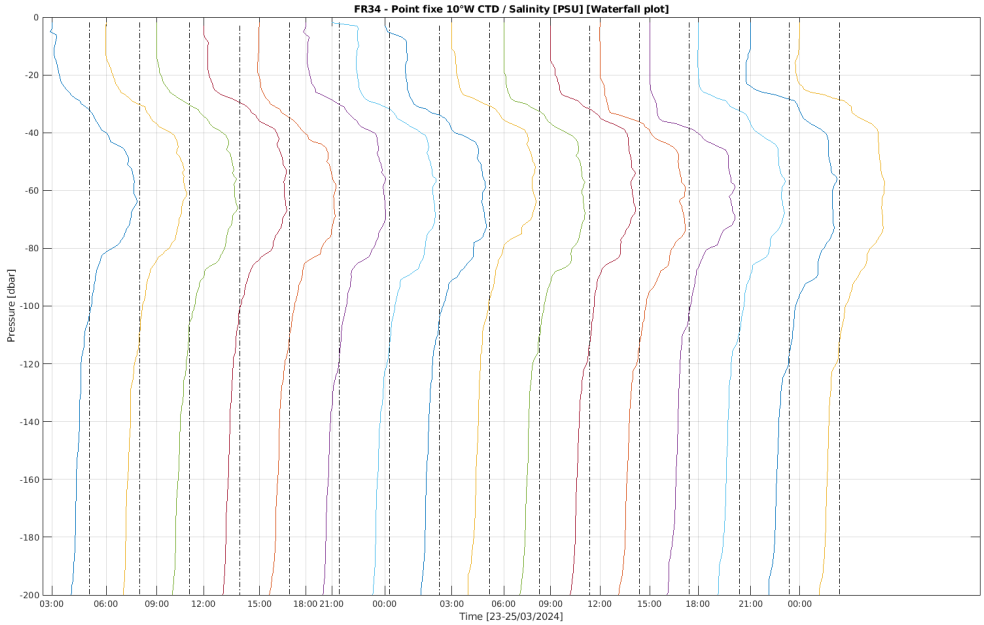
Section de fluorimétrie à 10°W : 10°S-1°30'N..



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



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



14.2 Profils XBT : carte, liste et figures.

82 profils XBT (de la surface à plus de 800m) ont été réalisés (sondes de type T7).

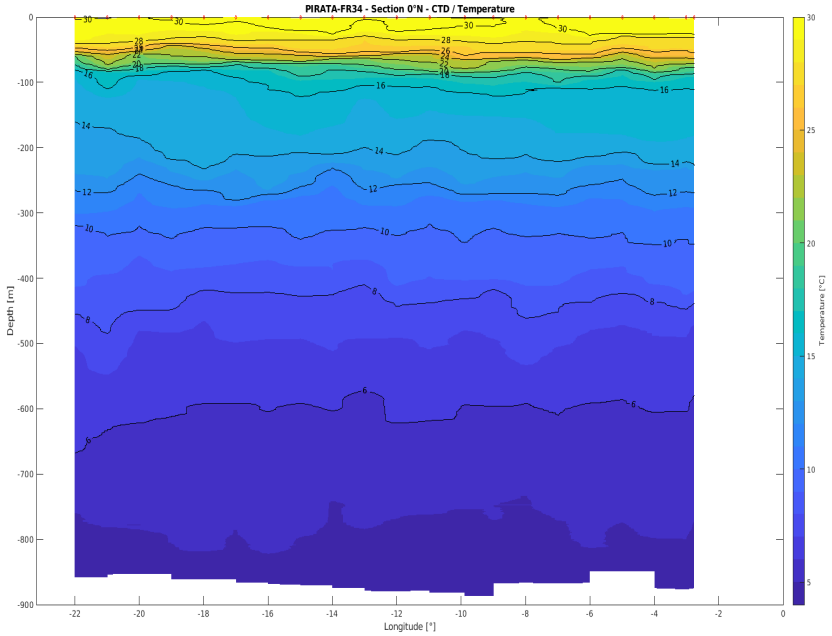
Indice profil	Latitude profil (dd.mn)	Longitude profil (dd.mn)	Date GMT (jj/mm/aaaa)	Heure (hh:mm)
1	15°55.2016 N	024°37.9974 W	29/02/2024	15:23:39
2	15°00.3833 N	024°15.1635 W	29/02/2024	20:36:15
3	13°59.6333 N	023°47.8563 W	01/03/2024	02:20:20
4	13°00.7593 N	023°25.2888 W	01/03/2024	08:06:51
5	12°00.7480 N	023°00.3082 W	01/03/2024	13:50:52
7	10°58.6247 N	022°24.4170 W	02/03/2024	00:36:05
8	10°00.2301 N	021°17.3865 W	02/03/2024	08:21:57
9	06°57.5912 N	017°34.1427 W	03/03/2024	12:28:13
10	06°00.4583 N	016°26.5415 W	03/03/2024	20:35:46
11	04°59.9856 N	015°12.9737 W	04/03/2024	05:00:32
12	03°59.7087 N	013°45.5533 W	04/03/2024	14:26:19
13	02°59.9950 N	012°14.9950 W	04/03/2024	23:58:37
14	02°00.4099 N	010°45.6118 W	05/03/2024	08:58:08
15	01°55.0324 S	010°00.0001 W	07/03/2024	12:59:41
16	04°51.4819 S	009°59.9987 W	08/03/2024	15:18:23
18	09°14.0690 S	009°60.0000 W	10/03/2024	20:24:46
19	09°55.4882 S	009°58.9131 W	11/03/2024	17:32:15
20	10°59.9951 S	009°58.9990 W	11/03/2024	23:18:31
21	11°59.5351 S	009°59.0004 W	12/03/2024	04:39:06
22	13°00.5899 S	009°58.9955 W	12/03/2024	10:25:47
24	14°00.5193 S	009°58.9914 W	12/03/2024	15:47:42
25	14°59.5430 S	009°58.0067 W	12/03/2024	21:10:09
26	16°01.2872 S	009°58.0005 W	13/03/2024	02:50:27
27	16°59.3675 S	009°57.9969 W	13/03/2024	08:09:59
28	18°00.2647 S	009°57.9984 W	13/03/2024	14:03:37
29	18°59.8858 S	009°57.9965 W	13/03/2024	19:54:15
30	19°55.0731 S	009°56.9976 W	14/03/2024	14:43:59
31	19°00.6062 S	008°57.6539 W	14/03/2024	21:38:19
32	17°58.7007 S	007°49.5677 W	15/03/2024	05:29:07
33	16°59.8240 S	006°44.8063 W	15/03/2024	12:55:26
34	14°59.6648 S	005°31.9371 W	17/03/2024	19:30:14
35	13°58.3875 S	005°20.7033 W	18/03/2024	01:10:12
36	13°00.1055 S	005°10.0207 W	18/03/2024	06:53:49
37	11°59.6833 S	004°57.9404 W	18/03/2024	12:31:50
38	10°58.9043 S	004°46.7996 W	18/03/2024	18:26:08
39	09°59.1001 S	004°35.8329 W	19/03/2024	00:07:17

40	09°00.4457 S	004°25.0780 W	19/03/2024	05:40:02
41	07°59.9121 S	004°13.9796 W	19/03/2024	11:25:07
42	07°00.0624 S	004°02.0083 W	19/03/2024	17:06:04
43	06°00.6876 S	003°51.1332 W	19/03/2024	23:04:29
44	05°00.0424 S	003°40.0107 W	20/03/2024	05:22:17
45	03°59.8265 S	003°28.9578 W	20/03/2024	11:28:43
47	02°59.6219 S	003°16.9372 W	20/03/2024	17:29:43
48	02°00.6910 S	003°07.1089 W	20/03/2024	23:10:32
49	01°00.1569 S	002°52.0439 W	21/03/2024	05:02:58
50	00°00.0031 N	002°45.7550 W	22/03/2024	12:38:37
51	00°00.0005 N	003°00.4795 W	22/03/2024	13:59:58
52	00°00.0066 S	003°59.8612 W	22/03/2024	19:18:46
53	00°00.0046 S	004°59.6023 W	23/03/2024	00:28:38
54	00°00.0003 N	005°59.9917 W	23/03/2024	05:40:35
55	00°00.0006 S	006°59.5712 W	23/03/2024	11:01:06
56	00°00.0029 N	007°59.2085 W	23/03/2024	16:27:20
57	00°00.0013 S	008°59.5621 W	23/03/2024	22:08:51
58	00°00.3855 N	009°53.7267 W	26/03/2024	00:46:44
59	00°00.0083 S	010°59.2081 W	26/03/2024	07:22:19
60	00°00.0015 N	012°00.1610 W	26/03/2024	13:24:49
61	00°00.0026 N	013°00.1473 W	26/03/2024	19:11:10
62	00°00.0027 S	014°00.0781 W	27/03/2024	00:48:05
63	00°00.0015 S	014°59.6755 W	27/03/2024	06:29:43
64	00°00.0023 S	015°59.9491 W	27/03/2024	11:55:10
65	00°00.0010 N	016°59.9339 W	27/03/2024	17:20:23
66	00°00.0027 S	017°59.6185 W	27/03/2024	23:06:56
67	00°00.0039 N	018°59.8919 W	28/03/2024	04:53:51
68	00°00.0881 S	020°00.0329 W	28/03/2024	10:35:11
69	00°39.9507 S	020°59.2735 W	28/03/2024	17:30:20
70	01°20.9653 S	022°00.2834 W	29/03/2024	00:37:52
71	00°48.0788 S	022°59.9963 W	29/03/2024	17:10:56
72	00°29.9241 N	022°59.9975 W	30/03/2024	19:13:18
73	01°30.7238 N	022°59.9986 W	30/03/2024	19:23:50
74	02°01.1067 N	023°00.0113 W	31/03/2024	05:46:35
75	03°00.0205 N	023°00.0015 W	31/03/2024	11:46:47
76	03°59.8916 N	023°00.0029 W	31/03/2024	18:01:36
77	05°00.3972 N	023°00.0016 W	31/03/2024	23:51:36
78	05°59.8775 N	023°00.0033 W	01/04/2024	05:35:38
79	07°00.7629 N	022°59.9999 W	01/04/2024	11:24:32
80	08°00.0761 N	023°00.0022 W	01/04/2024	17:20:30
81	09°00.0044 N	023°00.0040 W	01/04/2024	23:06:44

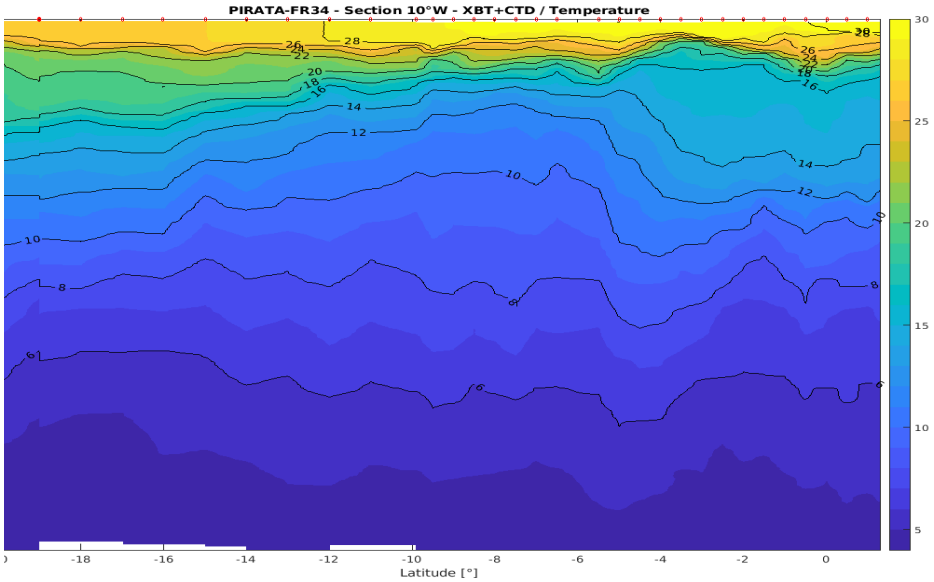
82	09°59.9565 N	022°59.9996 W	02/04/2024	04:37:29
83	11°27.8323 N	022°59.9937 W	02/04/2024	12:33:59
84	12°00.8529 N	023°00.4275 W	02/04/2024	15:34:05
85	12°59.9404 N	023°24.9775 W	02/04/2024	21:04:13
86	14°59.8958 N	024°14.9487 W	03/04/2024	08:23:28

SECTIONS XBT

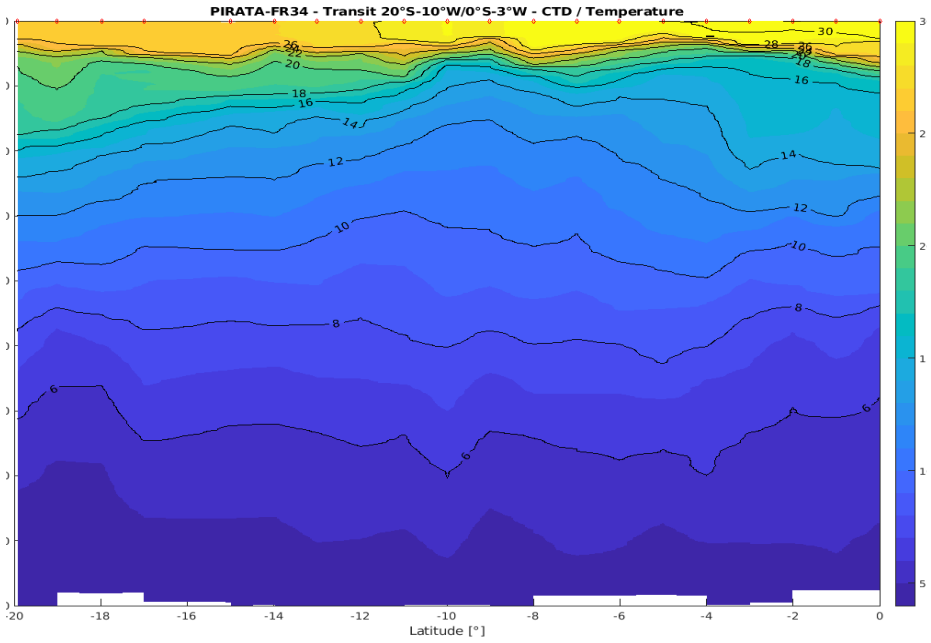
Section de température équatoriale.



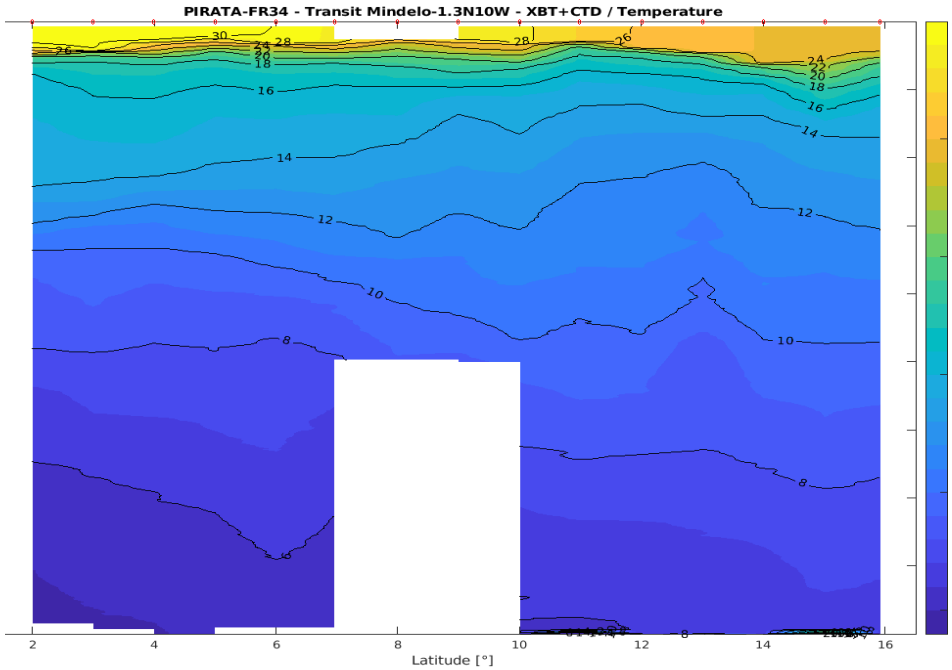
Section de température (XBT+CTD) à 10°W, de 20°S à 1°30'N



Section de température entre 20S et 0°N

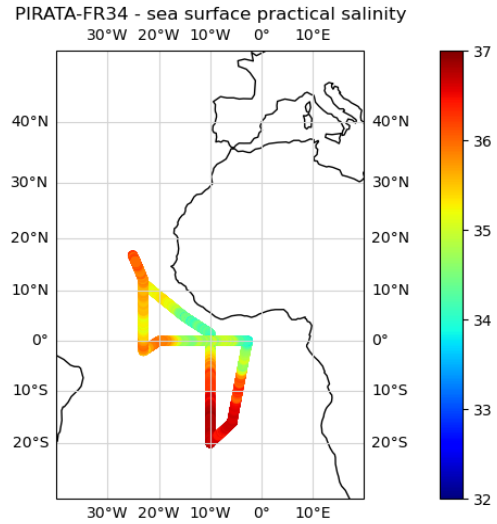


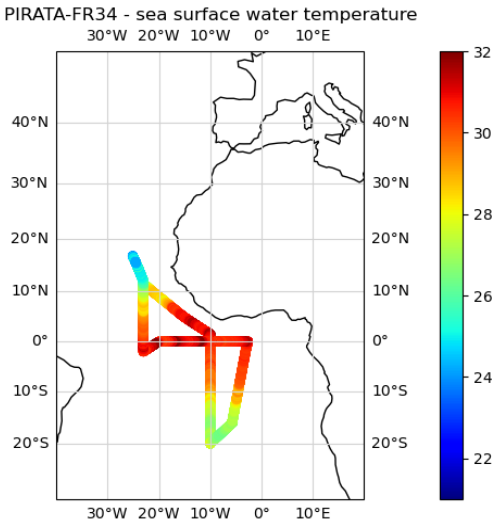
Section de Température entre Mindelo et 10°W



14.3 Thermosalinographe et Ferrybox

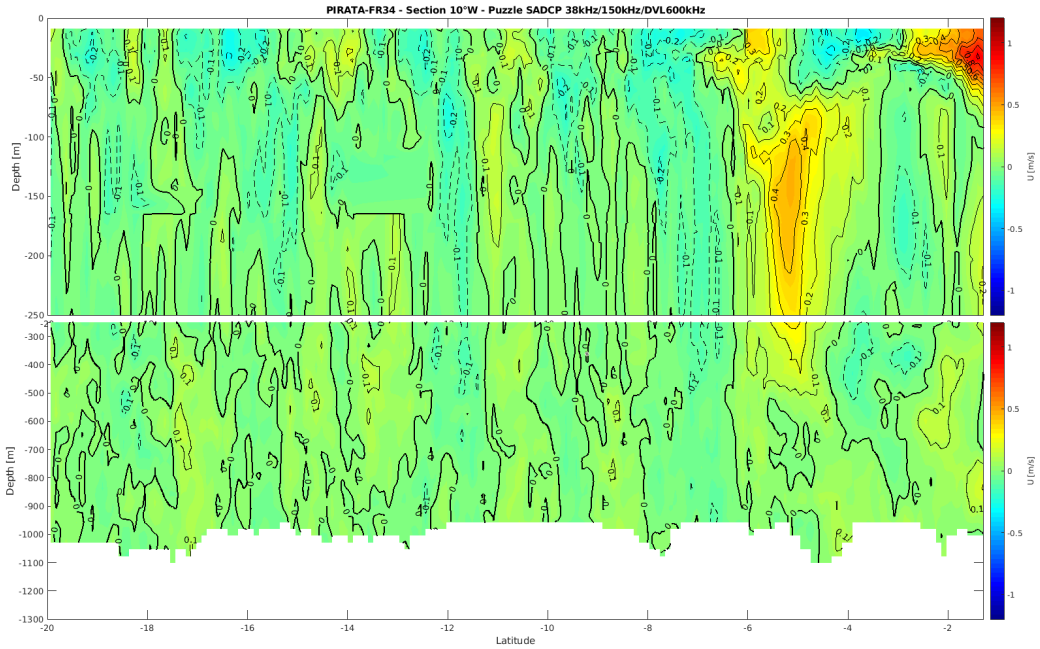
Salinité et température et de surface (TSG) le 3 avril 2024



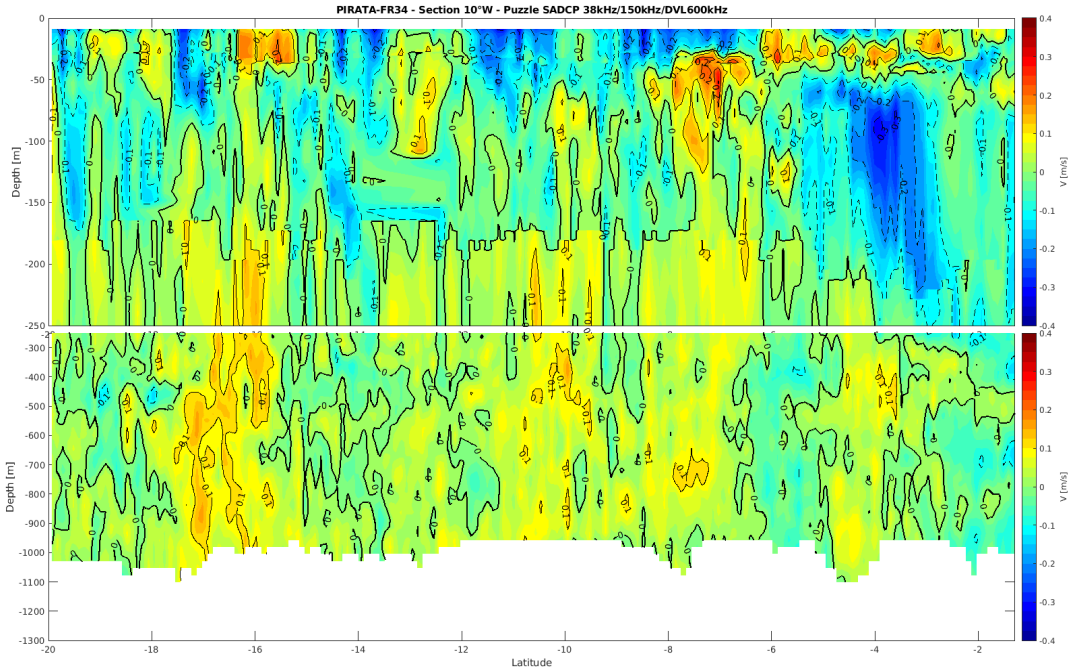


14.4 ADCP de coque :

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

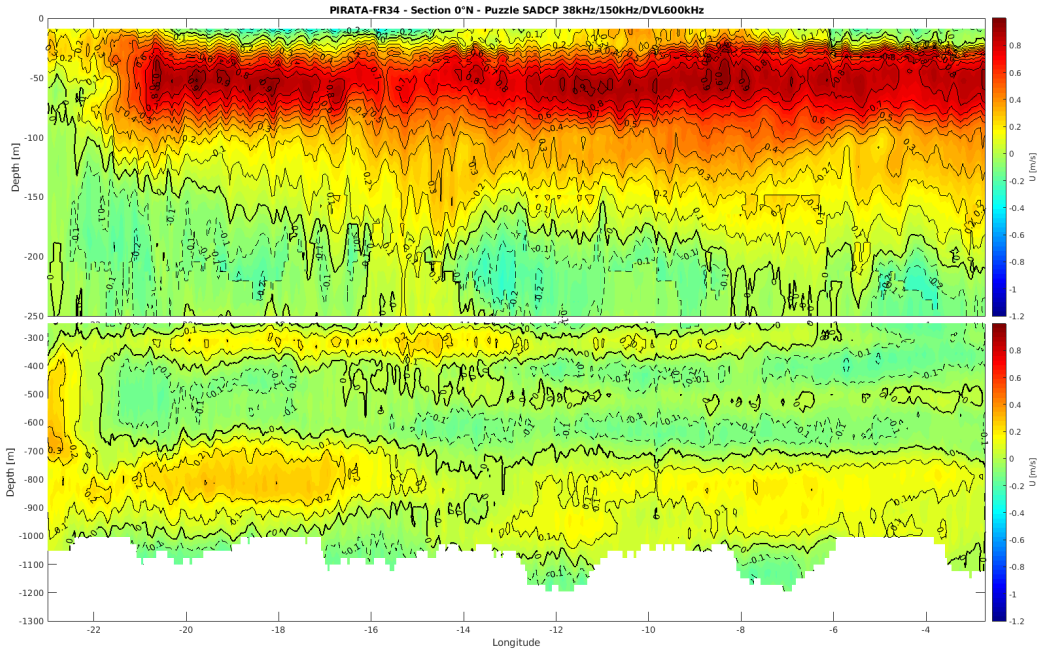


Section 10°W: composante méridienne du courant ; combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et 600kHz

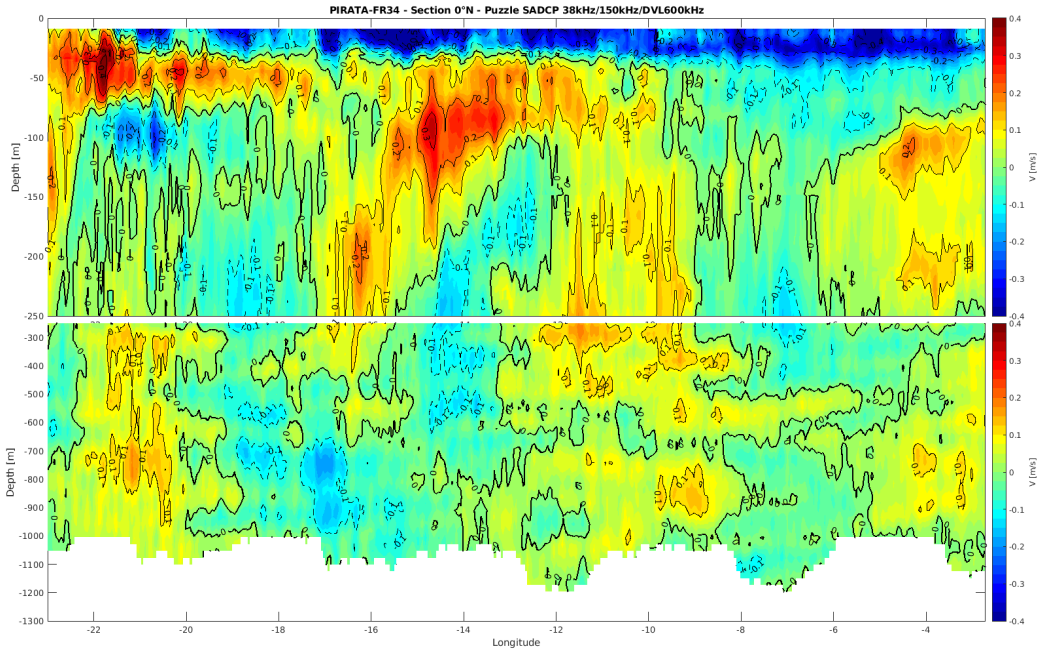


Section Equatoriale : de 2°42W à 23°W:

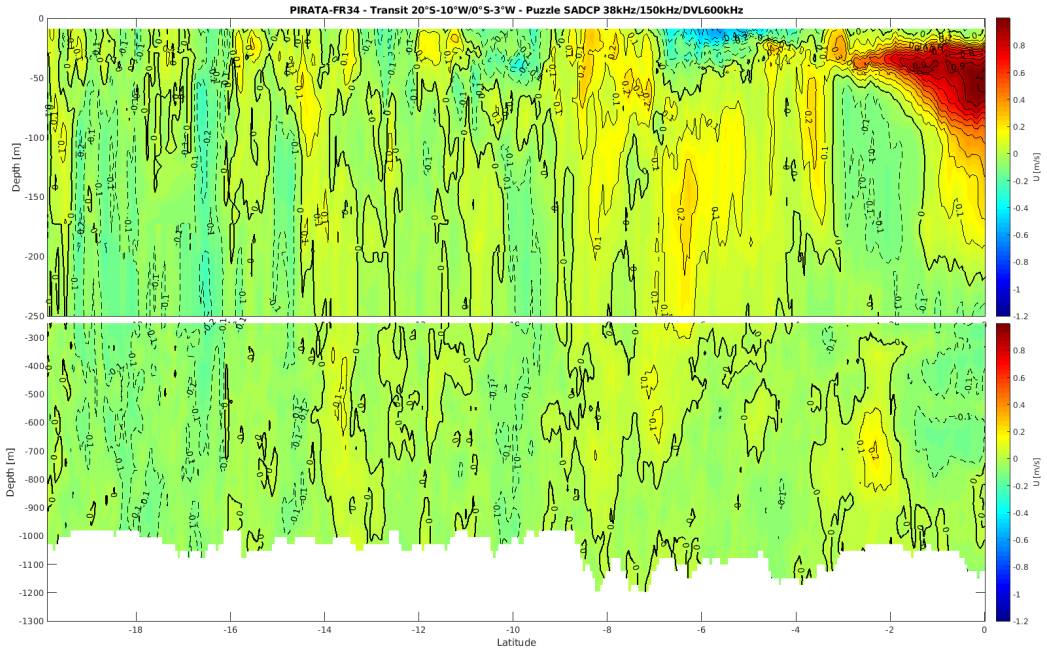
Haut : composante zonale du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

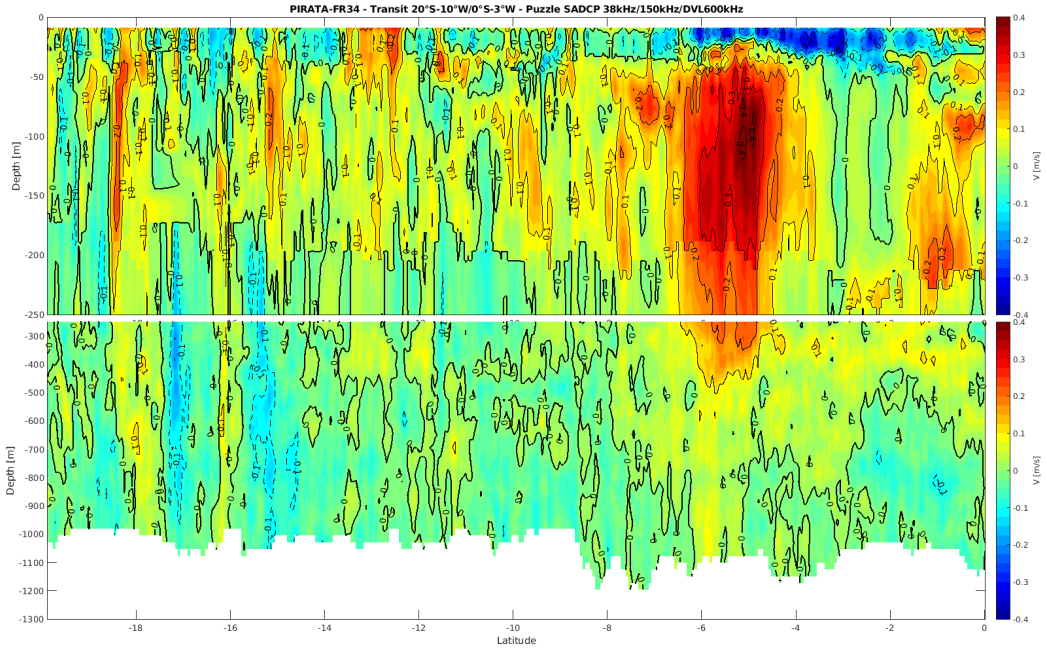


Bas: composante méridienne du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

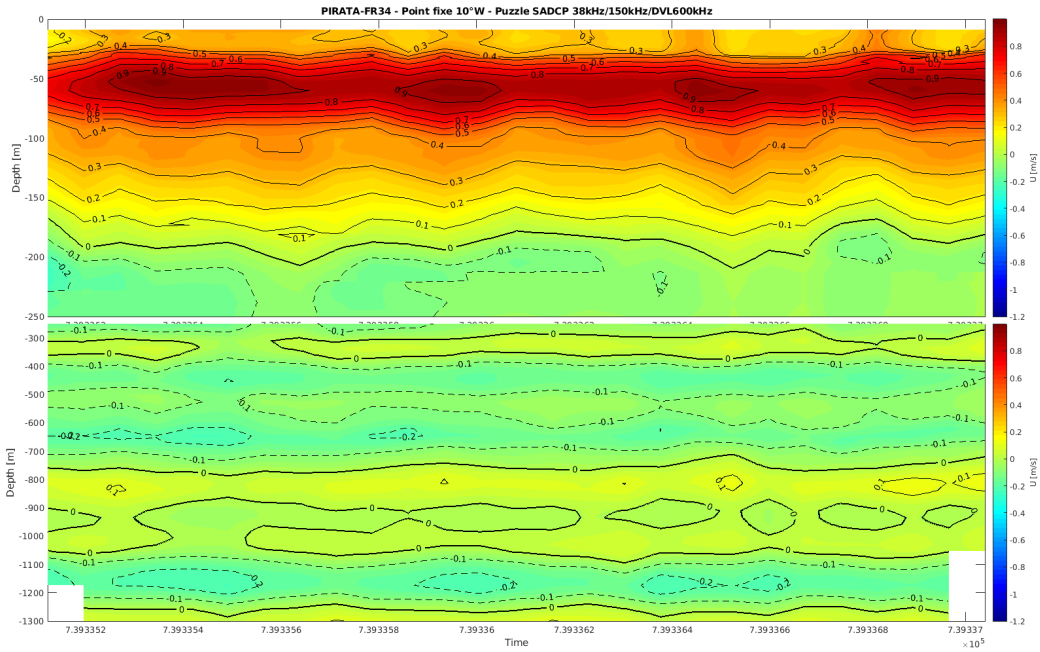


Section entre 20°S et 2°42'W-Equateur :
Haut : composante zonale du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.
Bas: composante méridienne du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

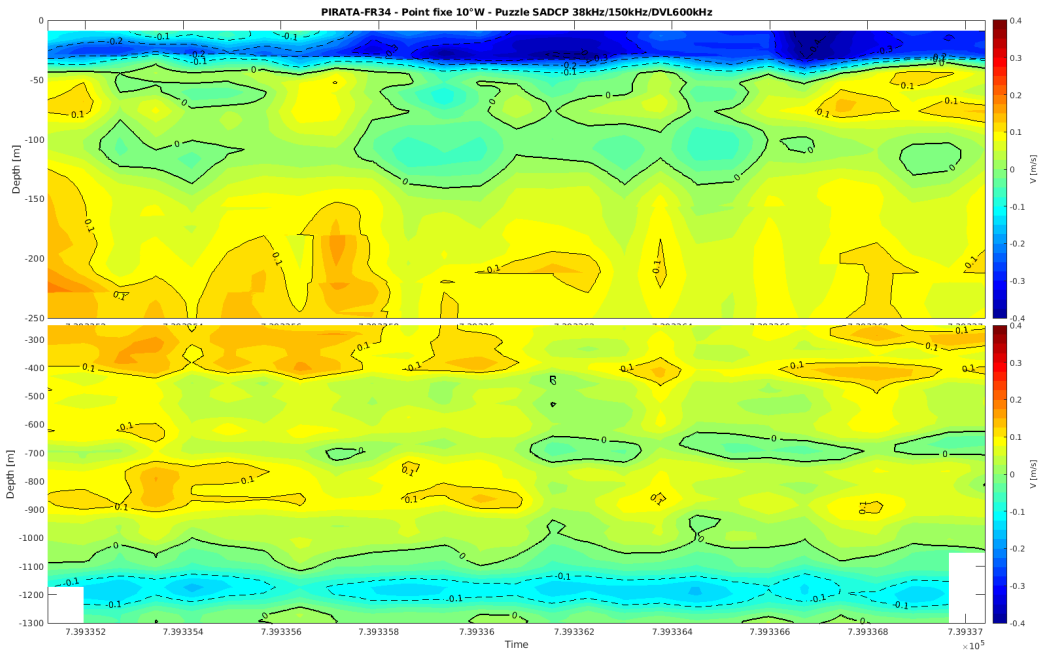




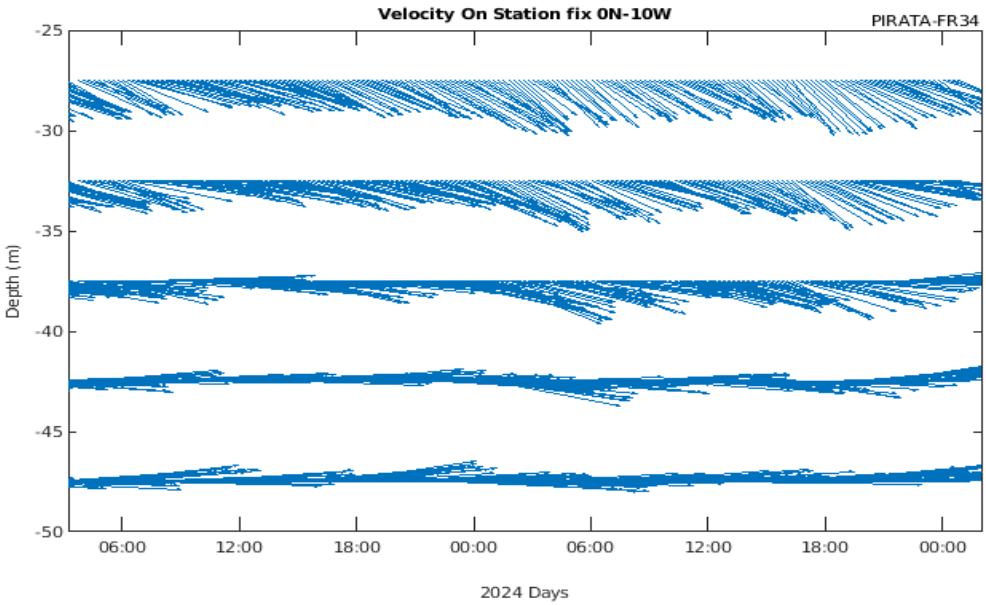
Point fixe à 10°W
Haut : composante zonale du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

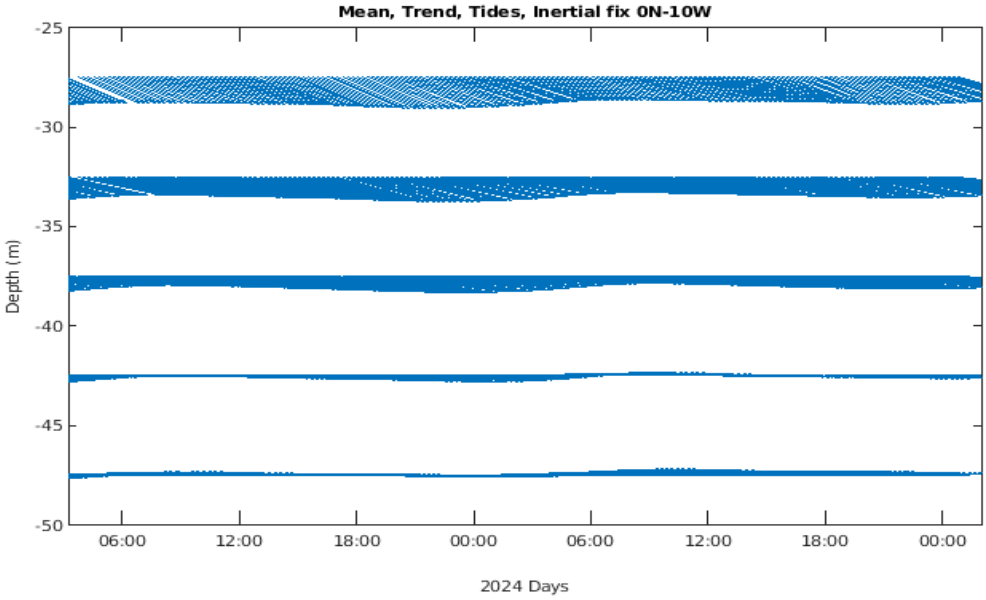


Bas: composante méridienne du courant avec combinaison des ADCP 38kHz, 150kHz et du DVL.

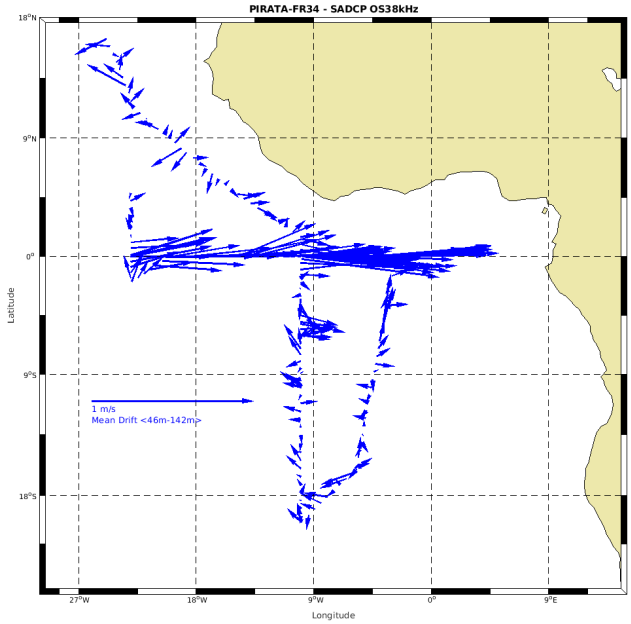


Point fixe à 10°W avec OS150kHz
Haut : vecteurs de courants rencontrés
Bas: composante de marée modélisée

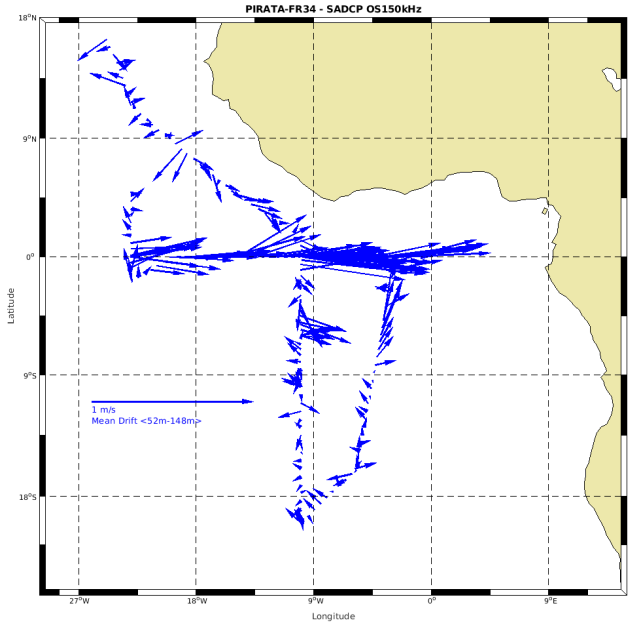




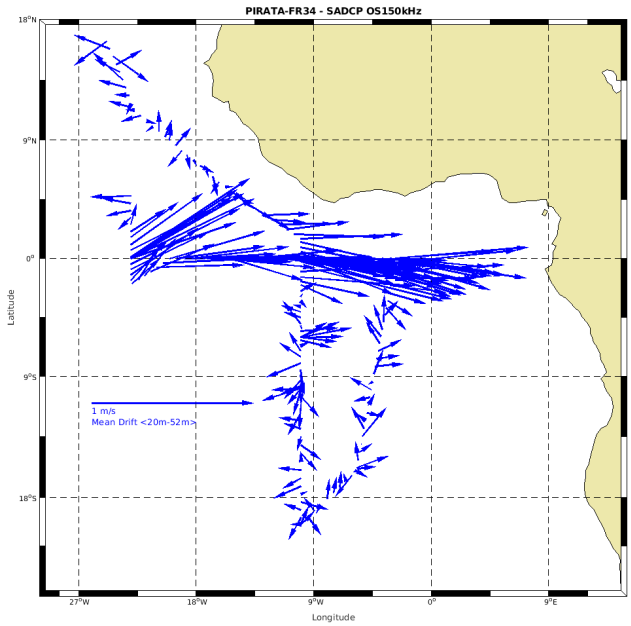
Vecteurs courants horizontaux moyens entre 50 et 150m de profondeur à partir du 38kHz



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

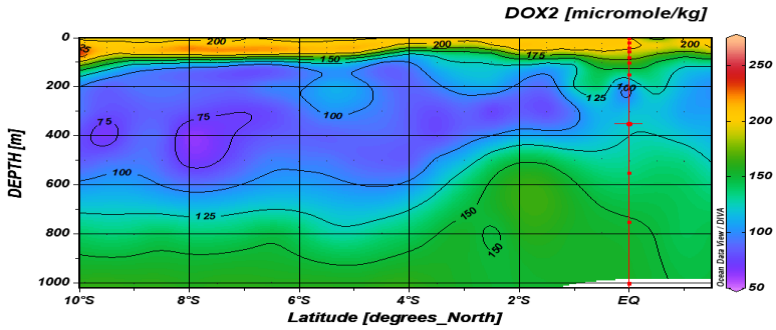


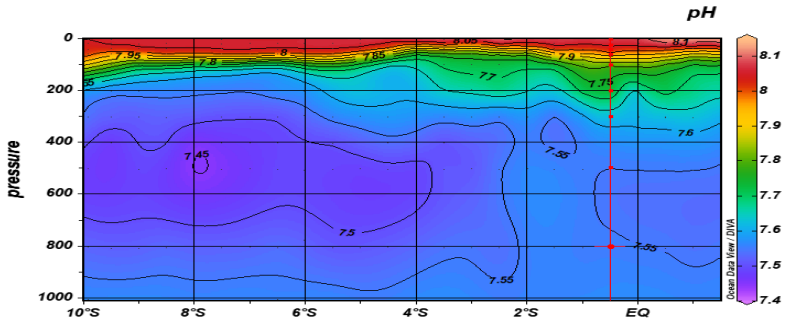
Vecteurs courants horizontaux moyens entre 20 et 50m de profondeur à partir du 150kHz

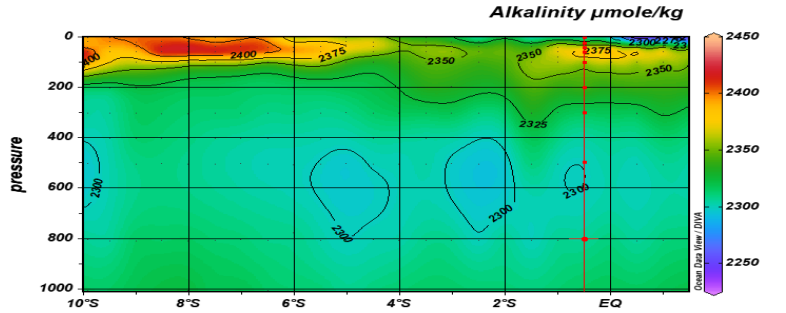


14.5 Analyses chimiques faites à bord :

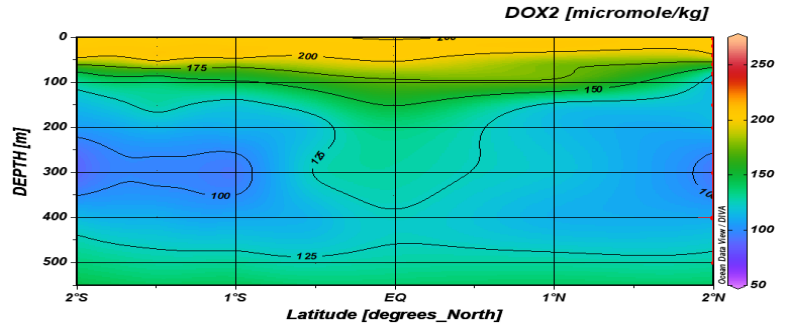
Section à 10°W, de 1°30'N à 10°S : pour O_2 dissous (en haut), pHt (au milieu), alcalinité totale (en bas)

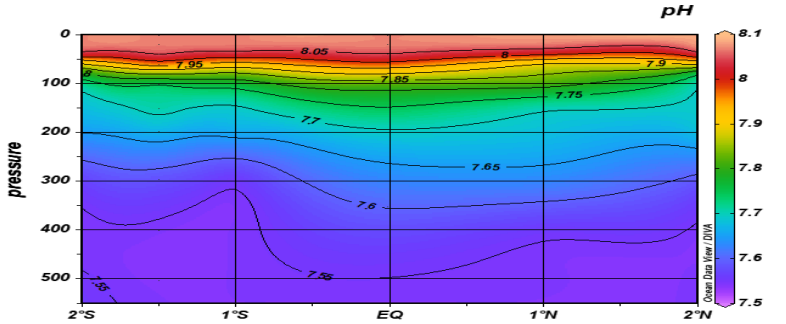


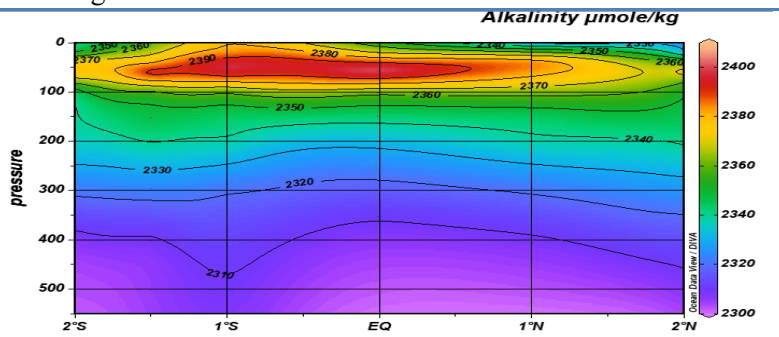




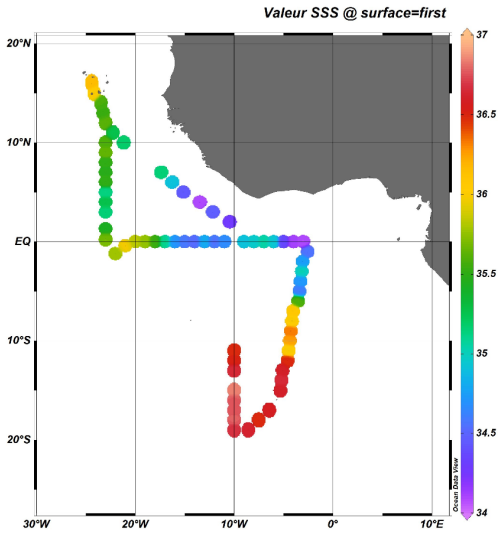
Section à 23°W, de 2°N à 2°S : pour O_2 dissous (en haut), pHt (au milieu), alcalinité totale (en bas)



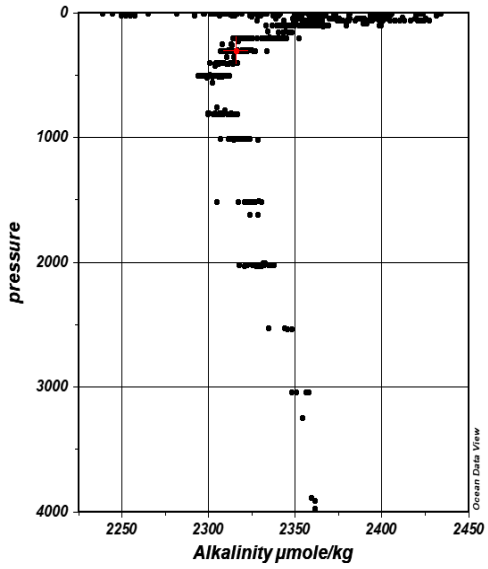




Représentation graphique des mesures de salinité sur l'ensemble des prélèvements de surface PIRATA FR34

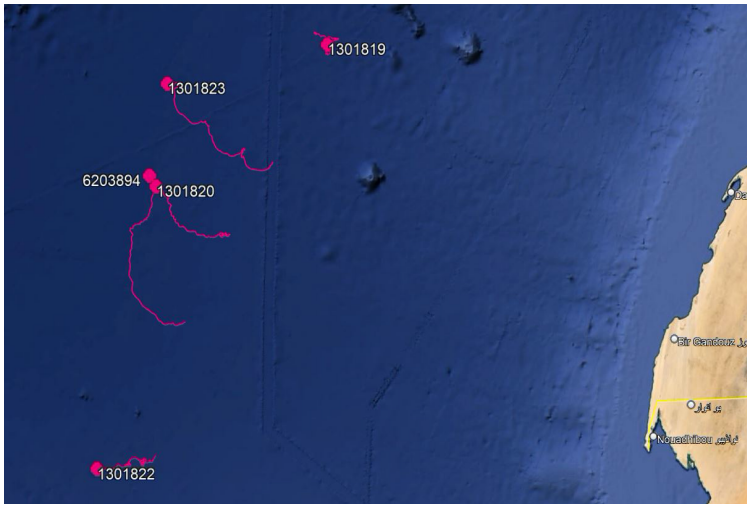


Représentation graphique des mesures d'alcalinité totale sur l'ensemble des profils PIRATA FR34

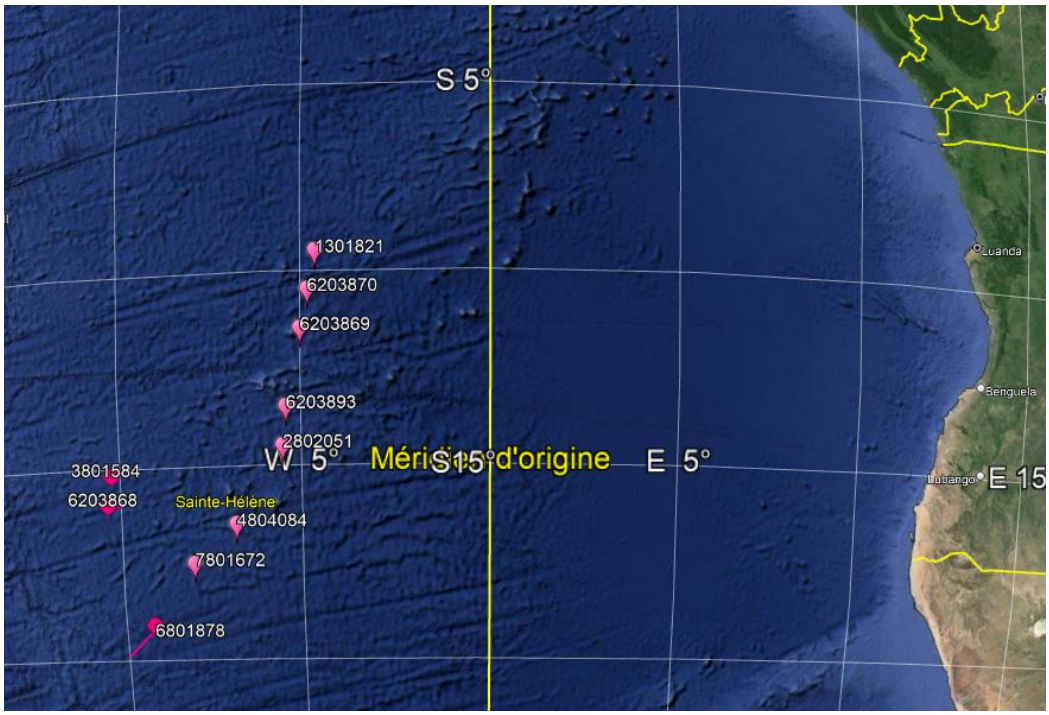


14.6 Carte des autres mesures et opérations :

Trajectoires des 5 bouées SVP-B (Météo-France, en violet) déployées pendant le transit entre Brest et Mindelo (transmis par Sébastien Père, SHOM) ;



Trajectoires des 10 SVP-B (Météo-France, en violet) déployées pendant la campagne (transmis par Sébastien Père, SHOM);



Trajectoires entre le 12/03/24 – 19/03/24