

**COMPTE RENDU ANNUEL DE LA CONVENTION « PIRATA »
ENTRE METEO-FRANCE et l'IRD RELATIVE A LA PERIODE 12/2019-12/2020**

BUDGET SUR L'ENSEMBLE DE LA PERIODE 2016-2020

Les représentants de Météo-France (Hervé Giordani) et de l'IRD (Bernard Bourlès) ont finalisé ce rapport d'activité 2020 détaillé ci-dessous en septembre 2020.

Le meeting annuel habituel n'a pas pu être organisé en 2020 en raison de la pandémie de Covid19. Cependant, un meeting « virtuel » en visioconférence s'est tenu le 22 avril 2020, à laquelle tous les membres des comités SSG et PRB étaient présents. Le prochain meeting PIRATA 24 est programmé à Miami en mai 2021.

Ce rapport contient une présentation de la campagne PIRATA FR30 réalisée en 2020, et une présentation des activités scientifiques réalisées en 2020.

Ensuite, un résumé des dépenses budgétaires sur l'ensemble de la durée de la présente convention 2016-2020 entre l'IRD et Météo-France est proposé, ainsi qu'une présentation de l'évolution du budget global du SNO.

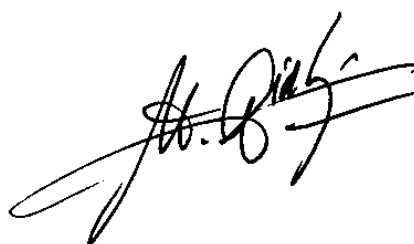
Enfin, une liste bibliographique (articles, rapports et présentations) sur l'ensemble de la période de la présente convention est présentée.

Ce rapport a été approuvé ce jour par les signataires, responsables du suivi de cette convention.

Fait à Plouzané, le 15 septembre 2020

Bernard Bourlès,
Représentant de l'IRD,

Hervé Giordani,
Représentant de Météo-France,



Rapport d'activité 2020 du SNO PIRATA:

- Evaluation du SNO PIRATA par la CSOA/INSU (rappel 2019) :

L'année 2019 a vu le Service National d'Observation (SNO) PIRATA évalué par la CSOA/INSU (la dernière évaluation nationale du SO remontait à 2015), qui a recommandé la reconduction du Service national d'Observation PIRATA pour la période 2020-2024, avec quelques recommandations, concernant notamment les mesures CO₂ : *« les mesures de CO₂ dans l'Atlantique tropical sont plus proches des dispositifs de mesures du CO₂ océaniques. En ce sens, il pourrait être judicieux à terme de les intégrer à ces dispositifs et d'assurer une connexion uniquement au niveau opérationnel avec le SNO PIRATA, de la même manière que ce SNO le fait avec ARGO-France ou SSS. Par ailleurs, si l'IR OHIS voyait le jour, elle constituerait naturellement l'espace de synergie entre le SNO gérant les mesures de CO₂ océaniques hauturières et le SNO PIRATA ».*

La CSOA a remis son avis définitif en janvier 2020, avec les précisions suivantes :

« - après examen de la demande financière figurant dans le dossier de labellisation, les organismes partenaires du CNRS-INSU, et plus particulièrement l'IRD, ont choisi d'accorder à ce service un soutien annuel récurrent, afin de permettre son fonctionnement ;

- il est probable que le service PIRATA s'inscrive pleinement dans le périmètre de l'IR OHIS, en construction, et que c'est dans ce cadre que l'exécution de la tâche de service soit attendue.

Comme demandé par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, il vous est également demandé de travailler sur l'évaluation des coûts complets de votre service (si ce n'est pas déjà fait) ».

Il est à noter qu'apparemment le CNRS/INSU n'envisage toujours pas de soutenir de façon récurrente le SNO comme le font l'IRD et Météo-France depuis le début du programme. De fait, aucun financement n'a été mis à disposition par le CNRS en 2020, malgré la demande budgétaire faite via l'UMR LEGOS...

- Campagne annuelle PIRATA:

La campagne PIRATA FR30 a été menée à bord du N/O Thalassa du 16 février au 30 mars 2020, à partir de Mindelo (Cap-Vert) et avec une arrivée à Brest. En effet, en raison de la pandémie de Covid19, les travaux ont dû être interrompus le 16 mars, juste après avoir remplacé la dernière bouée météo-océanique, pour rentrer directement à Brest à bord du navire. Elle aurait dû s'achever le 23 mars à Mindelo...

Chef de mission (IRD) : Bernard Boulès.

En raison d'actes de piraterie persistant dans le nord du Golfe de Guinée, la campagne a été organisée comme depuis 2015 en une seule partie, avec 11 scientifiques à bord.

Cette campagne PIRATA FR30 avait pour but principal de remplacer les 6 bouées météo-océaniques et un mouillage courantométrique équatorial du réseau sous la responsabilité du (SNO) PIRATA. Le rapport détaillé de la campagne est disponible sur :

ftp://ftp.ifremer.fr/ifremer/ird/pirata/cruise_reports/PIRATA_FR30.pdf

Lors de cette campagne, les travaux ont été les suivants:

- 1) Remplacement des 6 bouées météo-océaniques de Pirata situées dans le Golfe de Guinée. 5 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), et 10°W-0°E (ATLAS). La bouée située à 6°S-8°E (T-Flex) et maintenue depuis 2013 au large du Congo a été vandalisée en août 2019 (après avoir déjà

été vandalisé en août 2018), certainement par des pêcheurs. Il a été décidé (en septembre 2019 par le PIRATA SSG sur proposition du SNO, lors de la réunion organisée par les membres des PIRATA SSG et PRB présents à OceanObs19 à Hawaï) d'arrêter de maintenir ce site (les pertes de matériel induites auront coûté environ 250k€ au programme...) et de déplacer pour une période « pilote » d'au moins une année cette bouée en plein Atlantique Sud, à 10°W-20°S (conformément aux suggestions émises depuis plusieurs années par PIRATA, PREFACE, AtlantOS puis le TAOS en 2018-2019 lors de son évaluation). Une bouée ATLAS a donc été déployée à 10°W-20°S pendant la campagne, après un relevé bathymétrique précis.

- 2) Remplacement d'un mouillage courantométrique « ADCP » à 0°E-0°N;
- 3) 42 profils CTD-O₂/LADCP (1x0-5215m ; 4x0-4000m ; 25x0-2000m ; 3x0-1000m ; 8x0-500m ; 1x0-200m) avec prélèvement bouteilles sur 9 à 19 niveaux selon la profondeur : analyses de la salinité (474), de l'oxygène dissous (467) réalisées à bord ; les échantillons pour les sels nutritifs (411), les pigments (131), les paramètres CO₂ –DIC/TALK- (16) et d'¹⁸O (d18O ; 49) et C₁₃ (d13C ; 6) dissous sont conditionnés pour analyse au laboratoire ;
- 4) 105 profils thermiques avec sondes XBT (*T7 ou T5*) ; certains ont également été réalisés en fin de campagne pendant le transit vers Brest, donc hors des latitudes tropicales ;
- 5) Déploiement de 22 bouées dérivantes de type SVP-B pour Météo-France (14) et l'AOML (8) de la NOAA (USA) ;
- 6) Déploiement de 4 profileurs dérivants ARGO (2 ARVOR T/C Iridium et 2 DEEP-ARVOR T/C/O₂). Aussi, pour la 1ère fois en Atlantique tropical, et en concertation la cellule de déploiement ARGO-France, la récupération d'un profileur Deep-ARGO déployé sur zone durant la campagne PIRATA-FR28 et arrivé en fin de vie a été menée avec succès et filmée (voir : <https://image.ifremer.fr/data/00623/73467/>) ;
- 7) 223 prélèvements de surface pour les analyses de salinité (74), CO₂ (53), sels nutritifs (74), pigments (36) et ¹⁸O (1) à partir de la prise d'eau du thermosalinographe (ou d'eau de mer propre) ;
- 8) Mesure le long de la route : SADCP de coque 38kHz, 150kHz et DVL 600kHz, acoustique (vertical et latéral, EK80 et EK120), TSG, FerryBox et météorologie ;
- 9) Remplacement de 5 capteurs de turbulence océaniques (Chipods) entre 20m et 81m de profondeur en 2 mouillages (23°W-0°N et 10°W-0°N) et des capteurs acoustiques OTN (1 sur chaque bouée à 200m de profondeur).
- 10) Prélèvements d'anatifes, vers et crabes (25) sur les bouées et de Sargasses (185) sur une nappe. Echantillons conditionnés à bord dans les congélateurs et analysés ultérieurement en laboratoire. Egalement prélèvements de morceaux de thons (103) pour les analyses du mercure dans la chaîne alimentaire (pour le LEMAR) ;
- 11) Pour la seconde année consécutive, mesures en continu via un spectromètre à neutrons, afin d'étudier les neutrons cosmiques incidents (pour ONERA).

A noter que la bouée située au large du Congo, à 6°S-8°E, qui avait été de nouveau vandalisée en août 2019 (probablement par des pêcheurs) était partie en dérive après avoir été coupée à sa base et a pu être interceptée par des pêcheurs artisanaux de São Tomé, suite à l'intervention de nos partenaires locaux (ONG MARAPA, qui maintenait sur place un marégraphe et une station météorologique dans le cadre d'EGEE/AMMA). Grâce à leur intervention, nous avons pu récupérer et rapatrier en France la bouée, les capteurs météorologiques de surface, la centrale d'acquisition et le capteur des paramètres CO₂, qui ont pu être renvoyés au PMEL, et au LOCEAN pour le capteur CO₂, en juillet 2020 (après avoir pu récupérer le matériel de la campagne, une fois passée la période d'arrêt d'activité des navires, le N/O Thalassa étant resté à quai et sans équipage d'avril à juillet 2020).

Cette opération a généré un surcout important pour le SNO (3k€ en 2019 et 12k€ en 2020) !

Le bilan du taux de retour en temps réel des mesures effectuées à partir des bouées ATLAS sous responsabilité française du réseau PIRATA en 2019-2020 n'est pas connu à ce jour, les chiffres étant transmis par le représentant du PMEL lors des réunions annuelles et par année fiscale (octobre-septembre) des USA.

Cependant des valeurs sont disponibles sur la page web du PMEL : <https://www.pmel.noaa.gov/tao/global/status/buoystat-pirata.html> qui indiquent que les bouées sous responsabilités françaises ont toutes fourni un taux supérieur à 80% sur l'ensemble de la période Octobre 2004-Septembre 2019, ce qui constitue un excellent résultat si l'on considère le nombre de bouées et de capteurs.

Comme explicité les années précédentes, les bouées de type T-Flex permettent une grande amélioration dans la fréquence de transmission des données et donc dans la limitation du risque de perte de données. Ces améliorations permettent progressivement de répondre aux exigences nouvelles induites par les progrès au sein des systèmes opérationnels de prévision (climat, océan) et par les évolutions de nos connaissances scientifiques sur les processus en jeu à l'interface océan-atmosphère, et ainsi de répondre en partie à des objectifs du programme AtlantOS. L'accès aux données en temps réel des bouées T-FLEX se fait via l'adresse <http://www.pmel.noaa.gov/pirata/tflex>.

En 2019, 11 bouées sur les 18 du réseau étaient équipées en T-Flex, dont 4 sous responsabilité du SNO PIRATA. Mais, suite à une erreur dans l'expédition du matériel par le PMEL fin 2019 pour la campagne FR30 de 2020, le système installé à 20°S-10°W pour remplacer le site 6°S-8°E est un ATLAS (et non pas un T-Flex, qui était pourtant déployé à 6°S-8°E), avec cependant une résolution verticale des mesures et quelques capteurs inductifs compatibles avec les T-Flex. Ainsi, le SNO PIRATA maintient désormais (et de nouveau) 3 T-Flex et 3 ATLAS. Aussi (voir également plus loin), en raison des problèmes budgétaires au PMEL, il n'est pas possible de maintenir le remplacement des ATLAS en T-Flex selon le calendrier initialement prévu, et les bouées installées à 0°N-10°W et 20°S-10°W resteront équipées en ATLAS en 2021...

Depuis le mois de juillet, nous travaillons sur la programmation de la campagne PIRATA FR31 de 2021, rendue plus compliquée en raison des conditions de sécurité induites par la pandémie de Covid19. Ainsi, toutes les campagnes de la Flotte Nationale doivent partir et revenir d'un port de France ! PIRATA FR31 se fera donc de Brest, et sera d'une durée de 60 jours après une période de confinement allégée de 15 jours... Tous les documents de préparation de cette campagne sont en cours, notamment les demandes d'autorisation de travail au sein des eaux sous juridiction du Cap Vert de l'île de Sainte Hélène, ainsi que la préparation des expéditions de matériel à partir du PMEL (et de Chine pour les lests).

Enfin, à noter que la série de campagnes PIRATA est en processus d'évaluation par la Commission Nationale de la Flotte Hauturière (CNRH) et qu'un dossier complet de validation des campagnes a été transmis à l'UMS Flotte en avril 2020 (accessible sur : ftp://ftp.ifremer.fr/ifremer/ird/pirata/miscellaneous/Fiche-valorisation-campagne-s%C3%A9ries-PIRATA_avril2020.pdf).

Cette évaluation était programmée en mai 2020, mais en raison de la pandémie, a été reportée lors de la réunion de la CNFH de mai 2021.

- Activités scientifiques :

Depuis la conférence OceanObs19, pendant laquelle une réunion « Pirata » restreinte (9 membres des SSG et PRB) s'était tenue et il avait été décidé que le prochain meeting PIRATA 24 serait organisé aux USA, à Miami, en avril 2020 (par G. Foltz et R. Perez), la crise du Covid19 a grandement changé la situation...

Ce meeting a pu être remplacé par une vidéo-conférence le 22 avril 2020, pendant laquelle tous les participants des comités SSG et PRB étaient présents, ainsi que quelques acteurs. Cette réunion était particulièrement importante, au vu des enjeux en cours (annulation ou report de campagnes PIRATA côté Brésil et USA, difficultés financières au PMEL, vandalisme et perte de bouées -certaines, situées dans l'Ouest du bassin, en raison du report de la campagne Brésilienne et d'aucune opération de maintenance depuis fin 2018 -sauf une bouée remplacée fin 2019-), et les présentations, bien que réduites, ont été instructives...

Un rapport complet de ce meeting « virtuel » (dénommé PIRATA 24a) a été rédigé puis diffusé (incluant également un rapport de la réunion tenue à Hawaï en septembre 2019 et une annexe sur le problème de la pêche...), et est disponible sur : <https://www.brest.ird.fr/pirata/reports.php>).

Le meeting PIRATA 24b est programmé en mai 2021 à Miami.

Suite à cette visioconférence du 22 avril 2020, deux autres réunions ont été organisées en visioconférence afin de discuter du futur MoU engageant les partenaires des trois pays porteurs de PIRATA. Ces discussions n'ont pas repris à cette date, et le futur MoU doit être signé avant juillet 2021 par tous les partenaires (INPE, NOAA, IRD et Météo-France).

Dans le cadre de l'évaluation du Tropical Atlantic Observing System (TAOS), initiée en 2017, une première ébauche du document a été diffusée courant juillet 2020, pour que les partenaires puissent y procéder à des ajouts/corrections etc. Il s'avère qu'un chapitre de ce document, portant sur les recommandations de l'évolution du réseau PIRATA, ne mentionne pas la priorité donnée à une extension vers le Sud, telle qu'elle a pu être réalisée avec le déploiement d'une bouée à 20°S-10°W pendant la campagne PIRATA FR30 (en remplacement de celle vandalisée à deux reprises devant le Congo), contrairement à ce qui était suggéré dans le cadre de PREFACE, AtlantOS, PIRATA et les articles dédiés publiés en 2019 (Bourlès et al., 2019 ; Foltz et al., 2019). Ce problème est actuellement en suspens...

Des collaborations effectives sont menées depuis plusieurs années avec nos partenaires du Brésil, et notamment de l'Université du Pernambuco (UFPE, Recife). En sus de PIRATA, le programme PILOTE (« Pôle d'Interaction pour une meilleure Lisibilité des études communes en Océanographie Tropicale atlantique ») se maintient depuis début 2014. Ce projet implique l'ensemble des partenaires français de PIRATA (notamment IRD et Météo-France). Depuis 2017, le Laboratoire Mixte International « TAPIOCA » (Tropical Atlantic Interdisciplinary laboratory on physical, biogeochemical, ecological and human dynamics), porté par des partenaires de l'IRD des UMRs MARBEC, LEGOS, LOCEAN et LEMAR avec l'UFPE, est également mené, en lien étroits avec PIRATA et d'autres programmes régionaux (portant surtout sur les régions océaniques de l'Atlantique tropical Sud-Ouest, et au large de l'Amazonie et du Nordeste). L'ensemble de ces activités permettent de renforcer les collaborations entre les programmes de recherche et de formation portant sur l'Atlantique tropical et menés en lien avec les partenaires d'Afrique de l'Ouest.

Dans le cadre de ces collaborations avec l'UFPE, notre collègue Fabrice Hernandez (LEGOS, IRD) est en affectation à l'UFPE depuis fin 2018, et Jacques Grelet (US IMAGO, IRD) a effectué une Mission Longue Durée de 2 mois fin 2019 afin de sensibiliser et former

nos partenaires à l'acquisition et au traitement des données océanographiques acquises pendant les campagnes.

Deux thèses sont en cours :

La thèse, initiée en octobre 2016, de Minto Dimoune (étudiant togolais issu du M2 de Cotonou), est dédiée à l'étude de la variabilité de la circulation océanique et des transports de chaleur au bord ouest de l'Atlantique tropical et leurs influences sur les précipitations au nord et nord-est du Brésil, et menée à l'université Fédérale du Pernambouco, Recife (Brésil) avec une bourse de la FACEPE, sous la direction de F. Hernandez. Il a obtenu une bourse d'étude pour étudier l'altimétrie au LEGOS de janvier à juin 2020, prolongée à cause de la pandémie de COVID-19 à septembre 2020 sur financement CNES (projet SWOT-Brésil de F. Hernandez). Ces travaux sont complémentaires du travail de Minto Dimoune réalisé à partir des données ADCP des campagnes PIRATA-Br le long de 38°W.

La thèse, initiée en novembre 2016, d'Alina Nathanaël Dossa (étudiant béninois issu du M2 de Cotonou), est dédiée à l'étude de la circulation océanique sur le plateau du Nordeste brésilien et son interaction avec les régions océaniques adjacentes, à l'université Fédérale du Pernambouco, Recife (Brésil) également avec une bourse de la FACEPE. Cet étudiant a également finalisé un article issu de son travail de stage de M2, publié en 2019. Dans ce cadre, il analyse également les gradients côtiers de SSS en utilisant la base des données TSG des navires de recherche français (dont les campagnes PIRATA). Il a aussi obtenu une bourse d'étude pour étudier la variabilité de la salinité de surface au LEGOS sous la direction de Gael Alory de janvier à juin 2020. Séjour aussi prolongé à septembre 2020 à cause de la pandémie de COVID-19, sur financement TAPIOCA et LEGOS. Ces travaux sont complémentaires de ceux effectués à l'aide des données des campagnes Abraços et PIRATA-Br réalisées le long des côtes brésiliennes.

Antonio Vasconcelos a soutenu sa thèse le 6 mars 2019, menée au CNRM et dont le sujet était : Diagnostic et quantification de la contribution océanique à l'occurrence d'événements de précipitations extrêmes dans la région côtière du Nord-Est du Brésil. Après sa soutenance Antonio Vasconcelos est retourné au Brésil mais il est aujourd'hui toujours sans emploi. Hervé Giordani est en contact avec lui pour valoriser la deuxième partie de sa thèse par un article. Cela lui permettra d'étoffer son CV et de lui donner plus de chances pour une candidature sur un post-doc.

Deux autres thèses sont en cours en France :

Un étudiant béninois, Houdegnonto Odilon Joël, issu du M2 de Cotonou, effectue un PhD à Brest depuis septembre 2018 sur la « Barrier Layer & short scales thermohaline variability in the Gulf of Guinea » au LOPS (bourse MOPGA/IRD).

Un étudiant congolais, R. Ngakala, également issu du M2 de Cotonou, commence en automne 2020 une thèse au LEGOS portant sur la Dynamique et les impacts biogéochimiques de l'upwelling côtier Congolais, encadré par Gaël Alory.

Dans le cadre des programmes EU (H2020) :

Le projet TriATLAS fait suite à PREFACE, a commencé en 2019, et PIRATA en est une composante. PIRATA constitue un réseau d'observation fondamental pour ces programmes d'initiative européenne. Permettant la mise à disposition de séries temporelles (depuis déjà près de 23 ans, ce qui est exceptionnel pour un réseau hauturier de cette ampleur) de paramètres fondamentaux pour les études climatiques et la prévision opérationnelle, il est considéré par la communauté internationale comme un réseau de base pour le système

d'observations en Atlantique tropical et pour les futures collaborations à venir avec les partenaires du continent américain (USA, Brésil) et notamment pour l'extension future de mesures vers l'Atlantique Sud, largement sous-échantillonné, pour laquelle les partenaires africains devront pouvoir jouer un rôle de plus en plus important (voir notamment les initiatives de types BBICE+, UE-Brasil Marine Science...). TriATLAS permettra le financement de capteurs, à ajouter notamment dans la couche de mélange en certains sites. Ces capteurs étaient prévus pour le site 6°S-8°E et un mouillage courantométrique, mais au vu de l'arrêt de la maintenance de ce site, Bernard Bourlès a demandé à l'EU (via TriATLAS) d'accepter l'achat et le déploiement de nouveaux capteurs pour d'autres bouées. Cette demande a été rédigée en mars 2020, et la réponse, positive, obtenue le 8 septembre 2020. Ainsi, TriATLAS va financer, pour un montant de 80k€, plusieurs capteurs qui seront :

- i) 2 capteurs T/C (température, conductivité) SBE-37-IMP qui seront installés à 5m et 10m ainsi qu'un courantomètre Aquadop qui sera installé à 12m pour renforcer la résolution verticale des mesures sur la bouée ATLAS située à 0N-0E ;
- ii) 1 capteurs T/C (température, conductivité) SBE-37-IMP qui sera installé à 5m sur la bouée T-Flex à 6S-10W (où un capteur CO₂ est maintenu depuis 2006) ;
- iii) 1 capteur d'oxygène dissous O₂ (SBE37-ODO) qui sera installé sur la bouée T-Flex à 0°N-23°W, afin d'étendre vers le sud les mesures d'O₂ initiées par le GEOMAR à 4°N, 12°N et 20°N le long de 23°W.

Dans le cadre de TRIATLAS, 2 post-docs sont financés et ont débuté en septembre 2020 :

- F. Chenillat travaille sur la Variabilité interannuelle physico-biogéochimique de l'Atlantique tropical, à Brest, supervisée par Julien Jouanno (LEGOS) et Patrice Brehmer (LEMAR), et utilisera des données in situ des campagnes PIRATA (notamment biogéochimiques : pigments chlorophylliens, sels nutritifs...) pour la validation du modèle numérique utilisé ;
- D. Napolitano travaille sur les Interactions de la circulation océanique avec les îles du Golfe de Guinée, supervisé par Gaël Alory, avec collaborations avec Isabelle Dadou, Julien Jouanno et Yves Morel (LEGOS).

Le projet EuroSea (2019-2023) a également débuté en 2019, et PIRATA y est également impliqué dans le cadre de son WP7 et notamment via l'acquisition prochaine d'un capteur CO₂ CARIOCA qui sera redéployé à 8°N-38°W et maintenu par le Brésil, avec la participation effective de Fabrice Hernandez qui est porteur de ce projet en collaboration avec l'Université de Rio de Janeiro (Leticia Cotrim) et l'UFPE. Une phase intensive d'observation CO₂ a été envisagée à travers une approche multi-capteurs : BGC-Argo, Glider, SailDrone et bien sûr la bouée PIRATA située à 8°N/38°W. A ce jour, la situation économique de la société SailDrone s'est dégradée, et il est envisagé de renforcer cette expérience avec Glider ou achat d'un deuxième instrument CARIOCA en remplacement du premier.

Aussi, trois étudiants ont effectué en 2020 leur stage (5 mois) de recherche du Master 2 d'« Océanographie physique et applications » de la CIPMA à Cotonou (Bénin) en lien avec les priorités de PIRATA dans l'Atlantique tropical et le Golfe de Guinée :

- J. Mongue Sissako : Observabilité du dôme d'Angola, encadré par G. Alory ;
- W. Dima : Etude de la structure des tourbillons de méso-échelle dans l'Atlantique équatorial, encadré par Y. Morel.
- J. Agada : Analyse de l'Événement froid de 2012 observé le long des côtes Nord du Golfe de Guinée, encadré par C. Da-Allada.

Travaux menés avec Mercator et le CNRM :

Dans la continuité des travaux initiés dans le cadre d'AtlantOS, Sophie Cravatte (IRD/LEGOS) a obtenu le financement d'un post-doc par l'IRD, dont l'intitulé est : 'Assimilation of Tropical Moorings observations to better constrain the tropical dynamics, its variability, and improve the forecasting systems'. Ce travail s'effectuera à partir de décembre 2020, au sein du groupe Mercator Océan, avec Giovanni Rioggero, Elisabeth Rémy, et Florent Gasparin, et sera mené en étroite collaboration avec l'équipe "DYNOTROP" (Dynamics of the Tropical Oceans) du LEGOS (Sophie Cravatte, Julien Jouanno). Il permettra notamment d'utiliser les données des mouillages PIRATA pour mieux contraindre l'état de l'océan et de l'atmosphère, de mieux estimer les processus océaniques en région tropicale et ce afin d'obtenir de meilleures prévisions à court et moyen terme. Les données in situ sont essentielles pour observer, comprendre et prévoir les événements synoptiques et les modes de variabilité climatique.

Dans ce même cadre, une réponse à l'Appel d'Offre LEFE 2021 a été soumise par Sophie Cravatte, intitulée : PODIOM (Processus Océaniques Diurnes à Intrasaisonniers dans les tropiques : Observation, Modélisation et assimilation dans le système de Mercator Océan), en lien direct avec PIRATA. Ce projet sera mené avec des collègues du LEGOS, du CNRM et de Mercator. Outre des études numériques, ce projet prévoit des opérations spécifiques pendant les 2 prochaines campagnes du SNO PIRATA, avec points fixes à proximité de bouées équatoriales, et l'ajout (pour une durée d'un an) de capteurs (température, conductivité, courant) au sein de la couche de mélange.

A noter que Mr Florent Gasparin s'est présenté au concours CR de l'IRD en 2020 dans ce contexte. Il prévoit de se représenter en 2021.

F. Hernandez dans la continuité de son projet LEFE/GMMC Merca2Recife de 2019 continue à exploiter la réanalyse GLORYS12V1 afin d'analyser la circulation de bord ouest Atlantique. Cette simulation permet de tester en particulier la pertinence de nouveaux indicateurs caractérisant la variabilité saisonnière et interannuelle de la dynamique et des flux de chaleur, déterminants sur les précipitations du Nordeste brésilien. Ce travail pourrait être intégré de façon permanente au Ocean State Report publié chaque année par Mercator Océan pour le CMEMS.

F. Hernandez a mis en place la fourniture régulière des prévisions Mercator lors des campagnes PIRATA-Br sur le Vital de Oliveira ces deux dernières années, à l'instar de ce qui est fait sur les campagnes françaises.

Au CNRM, Hervé Giordani mène des travaux sur les mécanismes physiques liés à la SST qui contrôlent la convergence des vents et les pluies au niveau de l'ITCZ. Son modèle numérique a été validé à partir des données des bouées PIRATA du mois de Juin 2010. Il contribue aussi au projet EUREC4A-OA, dont la campagne de terrain a été réalisée dans l'Atlantique tropical ouest début 2020.

Traitement des données PIRATA :

L'ensemble des campagnes PIRATA-FR est accessible via un Doi (n° 10.18142/14 ; voir <http://campagnes.flotteoceanographique.fr/series/14/>).

La plupart des données acquises pendant les campagnes annuelles sont traitées au sein de l'US IMAGO de l'IRD, à Brest, qui a développé des logiciels et chaînes de traitement adaptées. Ainsi :

Les données S-ADCP sont affectées d'un Doi (n° 10.17882/44635).

Les données CTD-O2 sont affectées d'un Doi (n° 10.17882/51534).

Les données des mouillages ADCP (0-300m), sont affectées d'un Doi (n° 10.17882/51557).

Les données « chimie » (salinité, oxygène, sels nutritifs et pigments Chl) sont affectées d'un DOI (n°10.17882/58141).

Depuis 2019, les données L-ADCP sont également affectées d'un DOI (n° 10.17882/71295). Un traitement adapté a été finalisé en 2019 pour l'ensemble des campagnes, tenant compte des marées, des mesures S-ADCP, voire de la trajectoire de la bathysonde pendant le profil.

En 2020, les données acoustiques acquises avec les sondeurs du N/O THALASSA depuis 2015 ont également été affectées d'un DOI (n° 10.17882/71379), ainsi que les analyses d'isotopes de l'oxygène 18 réalisées lors de certaines campagnes (DOI n° 10.17882/71186).

Les séries de DOI sont désormais à jour et actualisées régulièrement avec l'apport des campagnes annuelles.

Enfin, les différents échantillons (algues Sargasses, plancton, microplastiques, vers, crabes, thons) effectués pendant la campagne PIRATA FR30 doivent être analysés au sein de plusieurs laboratoires (LEMAR, MIO, ...).

Toutes les informations actualisées relatives au SNO PIRATA, dont le rapport des meetings annuels, les rapports des comités SSG/PRB, des campagnes, publications et accès aux données sont disponibles sur la page internet du SNO, <http://www.brest.ird.fr/pirata/> .

Bilan financier 2016-2020:

Le volet budgétaire de la convention consistait en un versement par Météo-France à l'IRD pour contribuer au fonctionnement du SNO PIRATA de 135000€ répartis ainsi:

15000€ en 2016
30000€ en 2017
30000€ en 2018
30000€ en 2019
30000€ en 2020

Les frais de gestion par l'IRD ont été de 12272,73€ et le montant total disponible a donc été de 122727,27€.

Les dépenses réalisées à partir de ce budget ont été essentiellement utilisées pour du fonctionnement, à savoir :

- Frais de transport du matériel nécessaires pour les campagnes annuelles PIRATA (expéditions à partir du PMEL/NOAA, Seattle ; de Paris et de Brest vers le port de départ, Brest depuis 2015) ;
- Frais liés aux missions des embarquants à ces campagnes annuelles (vols, per diem en escales) ;
- Frais liés à l'entretien du matériel des mouillages (accastillage etc.).

Le SNO ayant également bénéficié de financements via les programmes EU PREFACE et AtlantOS jusqu'en 2019, ainsi que de financements via les moyens mi-lourds CNRS/IRD en 2018 et 2019 et d'un complément de budget IRD pour des investissements en matériel (essentiellement pour les mouillages ADCP) en 2018, les montants alloués n'ont pas été intégralement utilisés de 2016 à 2018, et les sommes restées disponibles ont été reportées à l'année suivante. Les dépenses se sont réparties comme suit :

2739,28€ en 2016
16867,10€ en 2017
12430,39€ en 2018
32739,65€ en 2019
57950,85€ en 2020.

Le budget restant disponible en 2020 a permis de compenser les dépenses exceptionnelles (notamment 13k€ en 2020) supplémentaires liées au rapatriement de la bouée récupérée à São Tomé à Brest puis à l'expédition des capteurs au PMEL et à l'entretien de matériel d'acquisition. Il a permis la remise en état et l'achat (pour le remplacement) de matériel de mesures hydrologiques (remise en état et achat d'un pylône pour le déclenchement de la fermeture des bouteilles ; remise en état des 2 LADCP 300kHz ; fabrication d'une structure fixée sur le châssis de la bathysonde pour y fixer un LADCP 150kHz et ainsi uniformiser le matériel utilisé pendant PIRATA avec celui de la DT INSU ; réparation des cellules de conductivité des sondes CTDO₂ ...). Toutes ces dépenses étaient indispensables et n'auraient pu être effectuées sans les montants attribués par Météo-France grâce à cette convention.

Comme précisé dans le dossier CSOA et les demandes de financement du LEGOS, 100k€ par an sont nécessaires pour un fonctionnement optimal du SNO. Sans les budgets complémentaires obtenus grâce aux programmes EU PREFACE et AtlantOS ces dernières années, il faudra sûrement trouver d'autres soutiens pour les années à venir...

A noter également un supplément de 2000€ en 2018 pour contribuer à l'organisation du meeting annuel PIRATA à Marseille (voir rapport de convention 2018).

Bibliographie :

Liste (non exhaustive car seulement à notre connaissance...) relative aux années 2016-2020 et limitée aux publications avec des co-auteurs de la communauté scientifique française et utilisant les données PIRATA.

Revue de rang A:

2016 : 11

- Bonou F. K., C.D. Noriega, N. Lefèvre, M. Araujo, Distribution of CO₂ parameters in the Western Tropical Atlantic Ocean. *Dyn. Atmosph. and Oceans*, v. 73, p. 47-60, doi :10.1016/j.dynatmoce.2015.12.001, 2016.
- Boutin, J., Y. Chao, W. Asher, T. Delcroix, R. Drucker, K. Drushka, N. Kolodziejczyk, T. Lee, N.Reul, G. Reverdin, J. Schanze, A. Soloviev, L. Yu, J. Anderson, L. Brucker, E. Dinnat, A. Santos-Garcia, W. Jones, C. Maes, T. Meissner, W. Tang, N. Vinogradova, and B. Ward: Satellite and In Situ Salinity : Understanding Near-Surface Stratification and Sub-footprint Variability. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, in press, doi: 10.1175/BAMS-D-15-00032.1, 2016.
- Da-Allada, J. Jouanno, F. Gaillard, N. Kolodziejczyk, C. Maes, N. Reul, and B. Bourlès, Role of the Equatorial undercurrent salinity maximum in the seasonal variability of sea surface salinity in the Equatorial Atlantic Cold tongue, *submitted to J. Geophys. Res. Oceans*, 2016.
- Gaillard, F., T. Reynaud, V. Thierry, N. Kolodziejczyk, and K. Von Schuckmann, In Situ-Based Reanalysis of the Global Ocean Temperature and Salinity with ISAS: Variability of the Heat Content and Steric Height, *J. Clim.*, Doi: 10.1175/JCLI-D-15-0028.1, 2016.
- Hernandez, O., J. Jouanno, and F. Durand, 2016: Do the Amazon and Orinoco freshwater plumes really matter for hurricane-induced ocean surface cooling?, *J. Geophys. Res. Oceans*, 121, 2119–2141, <http://dx.doi.org/10.1002/2015JC011021>.
- Herbert, G., B. Bourlès, P. Penven, and J. Grelet, 2016: New insights on the upper layer circulation north of the Gulf of Guinea. *J. Geophys. Res. Oceans*, 121, 6793–6815, <http://dx.doi.org/10.1002/2016JC01195>.
- Hounsou-Gbo, A., J. Servain, M. Araujo, E.S. Martins, B. Bourlès, and G. Caniaux, Oceanic indices for forecasting seasonal rainfall over Northern Northeast of Brazil, *American Journal of Climate Change (AJCC)*, 5, 261-274, doi 10.4236/ajcc.2016.52022., 2016.
- Lefèvre N., D. Velela, M. Araujo, G. Caniaux, Variability and trends of carbon parameters at a time-series in the Eastern Tropical Atlantic. *Tellus B*, 68, 30305, doi: 10.3402/tellusb.v68.30305, 2016.
- Meynadier R., G. de Coëtlogon, S. Bastin, L. Eymard & S. Janicot (2016). Seasonal influence of the sea surface temperature on the low atmospheric circulation and precipitation in the eastern equatorial Atlantic, *Clim. Dyn.*, 47, 1127–1142, doi:10.1007/s00382-015-2892-7.
- Nubi, O.A., B. Bourlès, C.A. Edokpayi, and N. Hounkonnou, The influence of the equatorial upwelling on nutrient distribution and phytoplankton biomass in the Gulf of Guinea as inferred from *in situ* measurements, *J. Oceanogr. Mar. Sci. (JOMS)*, 7(1), 1-11, doi 10.5897/JOMS2016.0124, 2016.
- Von Schuckmann, K., P.-Y. Le Traon, E. Alvarez-Fanjul, L. Axell, M. Balmaseda, L. et al. (2016). The Copernicus Marine Environment Monitoring Service Ocean State Report, J. Operation. *Oceanogr.*, 9 (sup2), s235-s320, 10.1080/1755876X.2016.1273446.

2017 : 10

- Benetti, M., H.C. Steen-Larsen, G. Reverdin, Á.E. Sveinbjörnsdóttir, G. Aloisi, M.B. Berkelhammer, B. Bourlès, D. Bourras, G. de Coetlogon, A. Cosgrove, A.K. Faber, J. Grelet, S. B. Hansen, R. Johnson, H. Legoff, N. Martin, A.J. Peters, T.J. Popp, T. Reynaud, and M.N. Winther, Stable isotopes in the atmospheric marine boundary layer water vapour over the Atlantic Ocean, 2012-2015, *Scientific Data - Nature*, 4, 160128, doi: 10.1038/sdata.2016.128.
- Benetti, M., G. Reverdin, G. Aloisi, and Á. Sveinbjörnsdóttir, 2017: Stable isotopes in surface waters of the Atlantic Ocean: Indicators of ocean-atmosphere water fluxes and oceanic mixing processes. *J. Geophys. Res. Oceans*, 122, 4723–4742, <http://dx.doi.org/10.1002/2017JC012712>.
- Bruto, L., A. Moacyr, C. Noriega, D. Velela, and N. Lefevre, 2017: Variability of CO₂ fugacity at the western edge of the tropical Atlantic Ocean from the 8°N to 38°W PIRATA buoy. *Dyn. Atmos. Oceans*, 78, 12017, <http://doi.org/10.1016/j.dynatmoce.2017.01.003>.
- Da-Allada, J. Jouanno, F. Gaillard, N. Kolodziejczyk, C. Maes, N. Reul, and B. Bourlès, 2017: Importance of the Equatorial Undercurrent on the sea surface salinity in the eastern equatorial Atlantic in boreal spring. *J. Geophys. Res. Oceans*, 122, 521–538, <http://dx.doi.org/10.1002/2016JC012342>.
- Djakouré, S., P. Penven, B. Bourlès, V. Koné. Respective roles of the Guinea Current and local winds on the coastal upwelling in the northern Gulf of Guinea, 2017. *Journal of Physical Oceanography*, 47, 6, 1367-1387, doi: 10.1175/JPO-D-16-0126.1.

Djakouré S., M. Araujo, B. Bourlès, A. Hounsou-Gbo and C. Noriega, On the potential causes of the Sargassum bloom events in the tropical Atlantic Ocean, *Biogeosciences Discuss.*, <https://doi.org/10.5194/bg-2017-346>, 2017.

Imbol Koungue, R. A., S. Illig, and M. Rouault, 2017: Role of interannual Kelvin wave propagations in the equatorial Atlantic on the Angola Benguela Current system. *J. Geophys. Res. Oceans*, 122, 4685–4703, <http://dx.doi.org/10.1002/2016JC012463>.

Rouault, M., S. Illig, J. Lübbecke, and R. A. Imbol Koungue, 2017: Origin, development and demise of the 2010–2011 Benguela Niño. *J. Marine Sys.*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2017.07.007>.

Tchamabi, C.C., M. Araujo, M. Silva, and B. Bourlès. A study of the Brazilian Fernando de Noronha Island and Rocas Atoll wakes in the tropical Atlantic, *Ocean Modelling*, 2017, 111, 9–18, doi 10.1016/j.ocemod.2016.12.009.

Trolliet, M., J. Walawender, B. Bourlès, A. Boilley, J. Trentmann, P. Blanc, M. Lefèvre, and L. Wald, 2017: Estimating downwelling solar irradiance at the surface of the tropical Atlantic Ocean: A comparison of PIRATA measurements against several re-analyses and satellite-derived data sets, Manuscript under review for journal *Ocean Sci. Discuss.*, <https://doi.org/10.5194/os-2017-95>.

2018 : 11

Awo, F. M., G. Alory, C.Y. Da-Allada, T. Delcroix, J. Jouanno, E. Kestenare, & E. Baloitcha (2018). Sea surface salinity signature of the tropical Atlantic interannual climatic modes. *J. Geophys. Res. Oceans*, 123, 7420–7437, doi:10.1029/2018JC013837.

Evangelista, H., A. Sifeddine, T. Corrège, J. Servain, E. P. Dassié, R. Logato, R. C. Cordeiro, C.-C. Shen, F. Le Cornec, J. Nogueira, B. Segal, A. Castagna, and B. Turcq: Climatic constraints on growth rate and geochemistry (Sr/Ca and U/Ca) of the coral *Siderastrea stellata* in the Southwest Equatorial Atlantic (Rocas Atoll, Brazil). *Geochem., Geophys., Geosys.*, 19, 772–786, <https://doi.org/10.1002/2017GC007365>, 2018.

Herbert G., and B. Bourlès, Impact of intraseasonal wind bursts on sea surface temperature variability in the far Eastern tropical Atlantic Ocean during boreal spring 2005 and 2006: focus on the mid-May 2005 event, *Ocean Sciences*, 14, 849–869, <https://doi.org/10.5194/os-14-849-2018>, 2018.

Kounta, L., Capet, X., Jouanno, J., Kolodziejczyk, N., Sow, B., and Gaye, A. T.: A model perspective on the dynamics of the shadow zone of the eastern tropical North Atlantic. Part 1: the poleward slope currents along West Africa, *Ocean Sci. Discuss.*, <https://doi.org/10.5194/os-2018-16>, 2018.

Le Quéré, C., R. M. Andrew, P. Friedlingstein, S. Sitch, J. Pongratz, A. C. Manning, et al.: Global Carbon Budget 2017, *Earth Syst. Sci. Data*, 10(1), 405–448, doi:10.5194/essd-10-405-2018, 2018.

Nogueira Neto, A. V., H. Giordani, G. Caniaux, and M. Araujo: Seasonal and interannual mixed layer heat budget variability in the western tropical Atlantic from Argo floats (2007–2012), *J. Geophys. Res.*, 123, 5298–5322, <http://dx.doi.org/10.1029/2017JC013436>, 2018.

Planton, Y., A. Voldoire, H. Giordani, & G. Caniaux. Main processes of the Atlantic cold tongue interannual variability, *Clim. Dyn.*, 50, 1495–1512, doi: 10.1007/s00382-017-3701-2, 2018.

Rouault, M., S. Illig, J. F. Lübbecke, and R. A. Imbol Koungue: Origin, development and demise of the 2010–2011 Benguela Niño. *J. Mar. Sys.*, 188, 39–48, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2017.07.007>, 2018.

Tchamabi, C.C., M. Araujo, M. Silva, B. Bourlès, and O. Travassos. Ichthyoplankton transport in the Brazilian 1 tropical islands, Fernando de Noronha archipelago and Rocas Atoll: Is there any connectivity patterns?, *Indian Journal of Marine Sciences*, 2018, 47(4), 812–818, 2018.

Trolliet, M., J. Walawender, B. Bourlès, A. Boilley, J. Trentmann, P. Blanc, M. Lefèvre, and L. Wald, Downwelling surface solar irradiance in the tropical Atlantic Ocean: a comparison of re-analyses and satellite-derived data sets to PIRATA measurements, *Ocean Sciences*, 14, 1021–1056, <https://doi.org/10.5194/os-14-1021-2018>, 2018.

Trolliet, M., and L. Wald: Monthly solar radiation in the tropical Atlantic Ocean: Can its spatial variations be captured by the current configuration of the PIRATA moorings? *Advances in Science and Research*, 15, 127–136, <https://doi.org/10.5194/asr-15-127-2018>, 2018.

2019 : 7

Bourlès, B., M. Araujo, M. J. McPhaden, P. Brandt, G. R. Foltz, R. Lumpkin, H. Giordani, F. Hernandez, N. Lefèvre, P. Nobre, E. Campos, R. Saravanan, J. Trotte-Duhà, M. Dengler, J. Hahn, R. Hummels, J. F. Lübbecke, M. Rouault, L. Cotrim, A. Sutton, M. Jochum, and R. C. Perez. PIRATA: A Sustained Observing System for Tropical Atlantic Climate Research and Forecasting, *Earth and Space Sciences*, 2019, 6, 577–616, doi: 10.1029/2018EA000428.

Dossa A.N., C.Y. Da-Allada, G. Herbert, and B. Bourlès, Seasonal cycle of salinity barrier layer revealed in the North East of Gulf of Guinea, *African Journal of Marine Science*, 2019, 41:2, 163–175, doi: 10.2989/1814232X.2019.1616612.

- Foltz, G.R., P. Brandt, I. Richter, M. Rodriguez-Fonseca, F. Hernandez, M. Dengler, R.R. Rodrigues, J. Schmidt, L. Yu, N. Lefevre, L. Cotrim, M.J. McPhaden, M. Araujo, J. Karstensen, J. Hahn, M. Martin-Rey, C.M. Patricola, P. Poli, P. Zuidema, R. Hummels, R.C. Perez, V. Hatje, J.F. Lubbecke, I. Polo, R. Lumpkin, B. Bourlès, F.E. Asuquo, P. Lehodey, A. Conchon, P. Chang, P. Dandin, C. Schmid, A. Sutton, H. Giordani, Y. Xue, S. Illig, T. Losada, S.A. Grodsky, F. Gasparin, T. Lee, E. Mohino, P. Nobre, R. Wanninkhof, N. Keenlyside, V. Garçon, E. Sanchez-Gomez, H.C. Nnamchi, M. Drevillon, A. Storto, E. Remy, A. Lazar, S. Speich, M. Goes, T. Dorrington, W.E. Johns, J.N. Moum, C. Robinson, C. Perruche, R.B. de Souza, A. Gaye, J. Lopez-Parages, P.A. Monerie, P. Castellanos, N.U. Benson, M.N. Hounkonnou, J. Trotte-Duha, The Tropical Atlantic Observing System, *Frontiers in Marine Science*, 2019, 6:206, doi: 10.3389/fmars.2019.00206.
- Hounsou-Gbo, A., J. Servain, M. Araujo, G. Caniaux, B. Bourlès, D. Fontenele, and E.S. Martins, SST indexes in the Tropical South Atlantic for forecasting rainy seasons in Northeast Brazil, *Atmosphere*, 2019, 10, 335, doi:10.3390/atmos10060335.
- Illig, S., and M.-L. Bachèlery, 2019: Propagation of Subseasonal Equatorially-Forced Coastal Trapped Waves down to the Benguela Upwelling System. *Sci. Rep.*, 9, 5306. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41847-1>.
- Imbol Koungue, R. A., M. Rouault, S. Illig, P. Brandt, and J. Jouanno, 2019: Benguela Niños and Benguela Niños enforced ocean simulation from 1958 to 2015. *J. Geophys. Res.*, 124, 5923–5951. <https://doi.org/10.1029/2019JC015013>.
- Pearlman, J., M. Bushnell, L. Coppola, P. L. Buttigieg, F. Pearlman, P. Simpson, M. Barbier, J. Karstensen, F. Muller-Karger, C. Munoz-Mas, P. Pissierssens, C. Chandler, J. Hermes, E. Heslop, R. Jenkyns, E. Achterberg, M. Bensi, H. Bittig, J. Blandin, J. Bosch, B. Bourlès, R. Bozzano, J. Buck, E. Burger, D. Cano, V. Cardin, M. C. Llorens, A. Cianca, H. Chen, C. Cusack, E. Delory, R. Garello, G. Giovanetti, V. Harscoat, S. Hartman, R. Heitsenrether, S. Jirka, A. L. Lopez, N. Lanteri, A. Leadbetter, G. Manzella, J. Maso, A. McCurdy, E. Moussat, M. Ntouma, S. Pensieri, G. Petihakis, N. Pinardi, S. Pouliquen, R. Przeslawski, N. Roden, J. Silke, M. Tamburri, H. Tang, T. Tanhua, P. Testor, J. Thomas, C. Waldmann, F. Whoriskey, Evolving and Sustaining Ocean Best Practices and Standards for the Next Decade, *Frontier in Marine Science*, 2019, doi: 10.3389/fmars.2019.00277.
- 2020 : 6
- Assene, F., Y. Morel, A. Delpech, M. Aguedjou, J. Jouanno, S. Cravatte, F. Marin, C. Menesguen, A. Chaigneau, I. Dadou, G. Alory, R. Holmes, B. Bourlès, A. Koch-Larrouy. From mixing to the basin scale circulation: how the inverse cascade is involved in the formation of the subsurface currents in the Gulf of Guinea, *Fluids*, 2020, 5, 147; doi:10.3390/fluids5030147.
- Delpech, A., Conchon, A., Titaud, O., and Lehodey, P.: Influence of oceanic conditions in the energy transfer efficiency estimation of a micronekton model, *Biogeosciences*, 17, 833–850, 2020, doi : 10.5194/bg-17-833-2020.
- Lefèvre, N., P. Tyaquiçã, D. Velela, C. Perruche, S. Jan van Gennip, Amazon River propagation evidenced by a CO₂ decrease at 8°N, 38°W in September 2013, *Journal of Marine Systems* 211 (2020) 103419, doi : 10.1016/j.jmarsys.2020.103419.
- Radenac, M.H., J. Jouanno, C. C. Tchamabi, M. Awo, B. Bourlès, S. Arnault, and O. Aumont, Physical drivers of the nitrate seasonal variability in the Atlantic cold tongue, *Biogeosciences*, 17, 529–545, 2020, doi: 10.5194/bg-17-529-2020.
- Vieira de Assunção, R., A. C. Silva, A. Roy, B. Bourlès, C. Henrique S. Silva, J.-F. TERNON, M. Araujo, and A. Bertrand, 3D characterisation of the thermohaline structure in the southwestern tropical Atlantic derived from functional data analyses, *Progress in Oceanography*, 2020, 187, doi 10.1016/j.pocean.2020.102399.
- Wong, A., et al., Argo 1999-2019: two million temperature-salinity profiles and subsurface velocity observations from a global array of profiling floats, *Frontiers in Marine Science*, section Ocean Observation, doi: 10.3389/fmars.2020.00700.

Soumis et en révision :

- Brandt, P., J. Hahn, S. Schmidtko, F. P. Tuchen, R. Kopte, R. Kiko, B. Bourlès, R. Czeschel, M. Dengler, Decadal variability of circulation and oxygen in the upper equatorial Atlantic, en révision pour *Nature Geoscience*.
- Hubert, G., G. Herbert, P. Ricaud, and B. Bourlès, Analyses of Cosmic Ray induced-Neutron based on spectrometer operated during the PIRATA oceanographic campaigns in Atlantic regions; en révision pour *Astroparticle Physics*.
- Houndegnonto, O. J., N. Kolodziejczyk, C. Maes, B. Bourlès, C. Y. Da-Allada, and N. Reul Seasonal variability of freshwater plumes in the eastern Gulf of Guinea as inferred from satellite measurements, en révision pour *JGR: Oceans*.

Tchamabi, C.C., C. Medeiros, C. Noriega, M. Araujo, M. Silva, B. Bourlès, J. Araujo, B. J. Silva, M. J. F. Montes, A. Costa da Silva, Island mass effect on biogeochemical properties around the Fernando de Noronha Archipelago and the Rocas Atoll in the tropical Atlantic, en révision pour *Frontiers in Marine Science*.

Autres revues, résumés de colloques, chapitres d'ouvrages, rapports et Deliverables:

2016:

Bourlès, B., "Report air-sea interactions", Deliverable D.3.2 pour le programme EU PREFACE (FP7, Grant Agreement N°: 603521), 14pp., octobre 2016.

Claustre, H., A. Boetius, M. Barbier, P. Testor, S. Pouliquen, R. Lampitt, T. Kanzow, B. Bourlès, P. Blouch, P. Afonso, G. Obolensky, F. Whoriskey, F. Janssen, I. Salter, V. Turpin, L. Cristini, P. Poli, Enhancement of autonomous ocean observation networks in the Atlantic Ocean, Abstract for GCOS Science Conference, Amsterdam, Pays-Bas, 2-4 mars 2016.

Habasque, J., B. Bourlès, E. Machu, and P. Brehmer, Multifrequency acoustics measurements during the PIRATA FR25 cruise in the Eastern tropical Atlantic Ocean, In : Brehmer P. et al. (ed. & collab.), *International conference ICAWA 2015 : extended book of abstract : the AWA project : ecosystem approach to the management of fisheries and the marine environment in West African waters*. Dakar : SRFC/CSRP ; IRD, 2016, p. 73. International Conference AWA (ICAWA), 2, Dakar (SEN), 2015/11/17-19. ISBN 978-9553602-0-2, 2016.

2017:

Bourlès, B., P. Brandt & N. Lefèvre, «PIRATA network improvement : Report on new (physical, meteorological and biogeochemical) sensor implementation and derived time series, Deliverable D.3.3 pour le programme EU AtlantOS (H2020, Grant Agreement N°: 633211), 5pp., mars 2017.

CORIOLIS : Pouliquen Sylvie, Maze Guillaume, Lebreton Nathanaele, D'Ortenzio Fabrizio, Alory Gaël, Delcroix Thierry, Bourlès Bernard, Blouch Pierre, Guinet Christophe, Gouriou Yves, Gaillard Fabienne, Heyndrickx Céline, Le Menn Marc, Testor Pierre, Donato Vincent, Charria Guillaume, Carval Thierry, Reverdin Gilles, Emzivat Gilbert (2017). CORIOLIS. Rapport d'activités 2016, <http://doi.org/10.13155/49970>, juin 2017.

Hernandez, F., M. Araujo, B. Bourlès, P. Brandt, E. Campos, H. Giordani, R. Lumpkin, M. J. McPhaden, P. Nobre, and R. Saravanan, The PIRATA Observing System in the Tropical Atlantic: Enhancements and perspectives, *European Geosciences Union General Assembly: Vienne, Autriche, 23-27 Avril, Geophys. Res. Abstracts* Vol. 19, EGU2017-16788, 2017.

Poli, P., G. Reverdin, B. Bourlès, T. Carval, and A. David, Enhancements to surface drifters enabled by AtlantOS, *European Geosciences Union General Assembly: Vienne, Autriche, 23-27 Avril*, <https://doi.org/10.5281/zenodo.885027>, 2017.

Rousselot, P., G. Reverdin, P. Blouch, and P. Poli, 2017, *AtlantOS EU H2020 633211 Deliverable 3.5* "Enhancement of autonomous observing networks: Study of the potential for existing bathythermic string drifters".

2018:

Araujo, M., Tchamabi, C.C., M. Silva, B. Bourlès, J. Araujo and C. Noriega : Propriedades físicas e biogeoquímicas da região oceânica circundante ao Arquipélago de São Pedro e São Paulo. In "Arquipélago de São Pedro e São Paulo, 20 anos de pesquisa", Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Recife : Via Design Publicações, pp 248-262, ISBN 978-85-93906-01-5, 2018 .

Araujo, M., B. Bourlès, R. Perez, Requirements for the Tropical Atlantic Observing System: Societal impact and importance of observing the Tropical Atlantic, Report for the 1st TAOS Review Workshop, Portland-US, Feb. 8th-9 th 2018, CLIVAR Report No. 03/2018, septembre 2018.

Araujo, M., B. Bourlès, R. Perez, Tropical Atlantic Observing System Networks: Current Status and plans to 2030 Mooring Networks, Report for the 1st TAOS Review Workshop, Portland-US, Feb. 8th-9 th 2018, CLIVAR Report No. 03/2018, septembre 2018.

Araujo, A., P. Chang, B. Bourlès, P. Brandt, J. Servain, M. Rouault, J. Lübbecke, R. Perez, R. Rodrigues, M. Jochum, B. Rodríguez-Fonseca, and N. Keenlyside, Dynamics of Tropical Atlantic Variability, Report for the 1st TAOS Review Workshop, Portland-US, Feb. 8th-9 th 2018, CLIVAR Report No. 03/2018, septembre 2018.

Araujo, M., B. Bourlès & coll., Societal impact and importance of observing the Tropical Atlantic (In Session 1: Requirements for the Tropical Atlantic Observing System), 1st Tropical Atlantic Observing System workshop, Portland, USA, 9-10 February 2018.

Bourlès, B., P. Brandt, N. Lefèvre and J. Hahn, 2018: AtlantOS EU H2020 633211 Deliverable 3.9 "PIRATA data system upgrade report : Technical report mostly related to biogeochemical sensors (O2 and CO2

- sensors) data, their real-time transmission and O2 and CO2 data control quality and their integration to existing systems, in relation with the WP7”, doi:10.3289/AtlantOS_D3.9.
- Bourlès, B., P. Brandt and M. Dengler, 2018: PREFACE EU FP7 603521 Deliverable 4.4 ”Suggestion for a sustainable long term monitoring system”.
- Bourlès, B., “An example of vessel time optimization and collaborations during the PIRATA cruises”, AtlantOS Newsletter 2018, Vol. 1, Issue 3, 11-12, mai 2018.
- Bourlès, B., and M. Dengler, “Heat and freshwater budgets, air-sea interactions”, Periodic Report n°3 pour le programme EU PREFACE (FP7, Grant Agreement N°: 603521), 9pp., juin 2018.
- Bourlès, B., M. Araujo, P. Brandt, M. McPhaden, N. Lefevre, G. Foltz and L. Cotrim da Cunha , “Organization & sustainability of PIRATA network Report”, Deliverable D.3.19 pour le programme EU AtlantOS (H2020, Grant Agreement N°: 633211), 7pp, DOI 10.3289/atlantOS_d3.19, décembre 2018.
- Bourlès, B., M. Araujo, A vision for PIRATA in 2030. Contribution to the “BluePrint Implementation Document, for an Integrated Atlantic Ocean Observing System”, avril 2018.
- Habasque Jérémie, Herbert Gaele. Inter-comparaison des mesures de courant dans l'Atlantique Tropical. Rapport Coriolis. <https://doi.org/10.13155/55134>, 2018.
- Perez, R., B. Bourlès, M. Araujo, Tropical Atlantic Observing System Networks: Current Status and plans to 2030 Vessel-based Observations; Report for the 1st TAOS Review Workshop, Portland-US, Feb. 8th-9 th 2018, mai 2018.
- Poli, P., Note on the impact of meteorological data from PIRATA moorings on global weather forecasts, doi:10.5281/zenodo.1164620, 2018.
- Poli, P., B. Bourlès, S. Bond, S. Hafner, S. Klink, and E. Petermann, “Drifter network improvement report”, Deliverable D.3.20 pour le programme EU AtlantOS (H2020, Grant Agreement N°: 633211), 7pp, DOI 10.3289/atlantOS_d3.20, décembre 2018.
- Reilly K., C. Cusack, V. Fernandez, E. Buch, M. Ott, M. Araujo, B. Bourlès et al., “Atlantic Ocean Observing Networks: Cost and feasibility study”. Deliverable D.1.4 pour le programme EU AtlantOS (H2020, Grant Agreement N°: 633211), DOI: 10.3289/AtlantOS_D1.4, 84pp, mai 2018.

2019:

- Bourlès B., Merle J., Voituriez B., L’exploration des océans tropicaux : le programme PIRATA ; in Sabrié, M.L., et al., Science et développement durable : 75 ans de recherche au Sud. Marseille : IRD, 224 pp, ISBN 978-2-7099-2737-6, juin 2019.
- Bourlès, B., Rapport : « bilan et labélisation 2020-2024 d’un Service National d’Observation : PIRATA », INSU/CSOA, Rapport réalisé pour l’évaluation du SNO par la CSOA, 75 pp., avril 2019.
- Cusack, C., K. Reilly, E. O’Rourke, G. Nolan, V. Fernández, K. Horsburgh, P. Farcy, G. Chiarria, L. Delauney, & coll (M. Araujo, A. Ahpinar, L. Paulo Assad, B. Berx, B. Bourlès et al...), “Sustained transatlantic coastal observations Report: Strategy for transatlantic sustained measurements in the coastal ocean, based on the strengthened forum for interaction between US IOOS, GOOS regional alliances and EuroGOOS.”, Deliverable D.4.4 pour le programme EU AtlantOS (H2020, Grant Agreement N°: 633211), 38pp, mars 2019.
- Harscoat Valérie, Waldmann Christoph, Pouliquen Sylvie (2019). An in-situ observation data harmonization and integration that benefit to the wider Atlantic Ocean community. AtlantOS Newsletter, 1(5), 8. Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00587/69872/>
- Obolensky, G., H. Claustre, V. Thierry, A. Koertzing, Enhancement of the Argo core mission: Deployment of Bio-Argo and O2-deep floats and improvement of the network capabilities, Deliverable D.3.14 pour le programme EU AtlantOS (H2020, Grant Agreement N°: 633211), 28pp, mars 2019.

2020:

- Le Traon, P.Y., J. Paillet, P. Farcy, L. Cocquempot, B. Bourlès, Y. Morel, P. Raimbault, C. Schmechtign, P. Poli, G. Emzivat, J.C. Le Gac, S. Louazel, C. David-Beausire, T. Guinle, G. Dibarboure, N. Metzler, S. Pouliquen, G. Reverdin, Rapport final du groupe de travail « Futur de Coriolis », mai 2020.

Communications (orales ou posters) dans des colloques/meetings internationaux:

2016:

- Araujo M., F. Bonou, C. Noriega, N. Lefèvre. Distribution of CO₂ parameters in the Western Tropical Atlantic Ocean. *EGU General Assembly*, Vienne, Autriche, 17-22 Avril 2016.
- Araujo, M., P. Nobre, J. Servain, B. Bourlès, E. Campos, H. Giordani, F. Hernandez, R. Lumpkin, M. McPhaden, and R. Saravanan, The PIRATA South-West Extension: First 10-Year Observations (2005-2015), CLIVAR Open Science Conference, Qingdao, Chine, 18-25 septembre 2016.

- Bonou, F., C. Noriega, N. Lefèvre, M. Araujo: Variability of CO₂ parameters in western tropical Atlantic, *Académie des Sciences, ISBA-Cotonou*, 1^{er} juin 2016.
- Bonou, F., C. Noriega, N. Lefèvre, M. Araujo: Variability of CO₂ parameters in western tropical Atlantic, *Journées de la Renaissance Scientifique de l'Afrique, Centre Béninois de la Recherche Scientifique et Technique, ISBA-Cotonou*, 28 juin 2016.
- Bourlès, B., Evolution of the PIRATA network ; links with the EU PREFACE & AtlantOS programs. *Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin*, 3-7 octobre 2016.
- Bourlès, B., J. Grelet, F. Roubaud, F. Baurand, D. Lopes, G. Herbert, J. Habasque, C. Bachelier, S. Hillion, Y. Gouriou, and collaborators. Toward sustained and enhanced observations in the eastern tropical Atlantic based on the PIRATA network, « *A Connected Ocean* » 2016 Conference: *The challenge of observation data integration, 10^e edition de Sea Tech, IUGG, Brest*, 11-13 octobre 2016.
- Bourlès, B.: PIRATA enhancements with Preface & AtlantOS, PIRATA French national report and status to PIRATA SSG, *conférence PIRATA/PREFACE/Clivar-TAV, Paris, France*, 28 novembre - 2 décembre 2016.
- Claustre, H., A. Boetius, M. Barbier, P. Testor, S. Pouliquen, R. Lampitt, T. Kanzow, B. Bourlès, P. Blouch, P. Afonso, G. Obolensky, F. Whoriskey, F. Janssen, I. Salter, V. Turpin, L. Cristini, P. Poli, Enhancement of autonomous ocean observation networks in the Atlantic Ocean, poster présenté au *GCOS Science Conference, Amsterdam, Pays-Bas*, 2-4 mars 2016.
- Da-Allada, C., J. Jouanno, F. Gaillard, N. Kolodziejczyk, C. Maes, N. Reul, B. Bourlès, Augmentation de la salinité de surface dans la langue d'eau froide équatoriale Atlantique, *Journées de la Renaissance Scientifique de l'Afrique, Centre Béninois de la Recherche Scientifique et Technique, ISBA-Cotonou*, 28 juin 2016.
- Da-Allada, C., J. Jouanno, F. Gaillard, N. Kolodziejczyk, C. Maes, N. Reul, and B. Bourlès, Importance of the Equatorial Undercurrent on the Sea Surface Salinity in the Eastern Equatorial Atlantic in boreal spring, *Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin*, 3-7 octobre 2016.
- Da-Allada, C.Y., J. Jouanno, F. Gaillard, N. Kolodziejczyk, C. Maes, N. Reul and B. Bourlès, Role of the Equatorial undercurrent salinity maximum in the seasonal variability of sea surface salinity in the Equatorial Atlantic Cold Tongue, *conférence PIRATA/PREFACE/Clivar-TAV, Paris, France*, 28 novembre - 2 décembre 2016.
- Habasque, J., B. Bourlès, É. Machu, P. Brehmer and A. Bertrand, First insights on the impact of hydrology and currents on the horizontal and vertical distributions of fish and macrozooplankton in the Eastern tropical Atlantic Ocean, *conférence PIRATA/PREFACE/Clivar-TAV, Paris, France*, 28 novembre - 2 décembre 2016.
- Herbert, G., B. Bourlès, P. Penven, J. Grelet, The upper layer circulation in the Gulf of Guinea revisited from in situ data and a high resolution numerical model. *Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin*, 3-7 octobre 2016.
- Herbert, G., B. Bourlès, P. Penven, and J. Grelet, New insight on the upper layer circulation in the Gulf of Guinea, « *A Connected Ocean* » 2016 Conference, *The challenge of observation data integration, 10^e edition de Sea Tech, IUGG, Brest*, 11-13 octobre 2016.
- Herbert, G., B. Bourlès, P. Penven, G. Cambon and J. Grelet; The upper layer circulation in the Gulf of Guinea revisited from in situ data and a high resolution numerical model, *conférence PIRATA/PREFACE/Clivar-TAV, Paris, France*, 28 novembre - 2 décembre 2016.
- Hounsou-Gbo, G.A., J. Servain, M. Araujo, and B. Bourlès, Highlighting the impacts of the tropical Atlantic over the rainfall seasons of Northeast Brazil, *Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin*, 3-7 octobre 2016.
- Hounsou-Gbo, G. A., J. Servain, M. Araújo and B. Bourlès, Highlighting the impacts of the tropical Atlantic over the rainfall seasons of Northeast Brazil, *conférence PIRATA/PREFACE/Clivar-TAV, Paris, France*, 28 novembre - 2 décembre 2016.
- Lefèvre N., D. Veeda, M. Araujo, G. Caniaux. Quantifying the air-sea CO₂ flux at a time-series in the Eastern Tropical Atlantic. *EGU General Assembly, Vienne, Autriche*, 17-22 Avril 2016.
- Meynadier R., G. de Coetlogon, and J. Jouanno. The regional coupled system WRF-NEMO (OCATA) over the Tropical Atlantic: impact of the regional coupled processes on the surface heat and water budget. *EGU General Assembly, Vienne, Autriche*, 17-22 Avril 2016.
- Nubi O. A., Bourlès, B., C.A. Edokpayi, and N. Hounkonnou, On the influence of equatorial upwelling on apparent oxygen utilization within the Gulf of Guinea equatorial band as inferred from in situ measurements, *Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin*, 3-7 octobre 2016.
- Servain, J., G. Caniaux, D. Fontenele, D. Dagherne, B. Bourlès, A. Hounsou-Gbo, M. Araújo and M. Rouault: The current 2015-2016 warm event in the tropical Atlantic: A little twin brother of the 2015- 2016 El Niño in the Pacific?, *conférence PIRATA/PREFACE/Clivar-TAV, Paris, France*, 28 novembre - 2 décembre 2016.
- Tchamabi, C.C., M. Araujo, M.Silva, B. Bourlès and P. Travassos, Ichthyoplankton transport around the Brazilian Fernando de Noronha archipelago and Rocas Atoll: Are there any connectivity patterns?, *Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin*, 3-7 octobre 2016.

2017 :

- Bourlès, B., Y. Gouriou, G. Herbert, J. Habasque, F. Marin, N. Lefèvre, F. Roubaud, C. Bachelier, J. Grelet, P. Rousselot, S. Hillion, F. Baurand, D. Lopes, PIRATA et le Service national d'Observation PIRATA en France : évolution des observations en Atlantique Tropical Est et perspectives ; Journées Scientifiques LEFE/GMMC, Brest, France, 20-22 juin 2017.
- Bourlès, B., Status of the PIRATA, PREFACE and AtlantOS programs; Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin, 25-29 septembre 2017.
- Bourlès, B.: PIRATA network status: enhancements with Preface & AtlantOS & PIRATA French national report to PIRATA SSG/PRB, conférence PIRATA 22/PREFACE, Fortaleza, Brazil, 5-10 novembre 2017.
- Bourlès, B.: PIRATA WP3.5 AtlantOS statement & report, meeting 3rd GA AtlantOS, Las Palmas, Spain, 20-24 novembre 2017.
- Da-Allada, C. Y., J. Jouanno, F. Gaillard, N. Kolodziejczyk, C. Maes, N. Reul, and B. Bourlès, Importance of the Equatorial Undercurrent on the Sea Surface Salinity in the Eastern Equatorial Atlantic in boreal spring, Journées Scientifiques LEFE/GMMC, Brest, France, 20-22 juin 2017.
- Da-Allada, C., F. Gaillard, J. Jouanno, N. Kolodziejczyk, C. Maes, B. Bourlès, and G. Alory, Boreal spring sea surface salinity as a potential predictor of Atlantic cold tongue events, Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin, 25-29 septembre 2017.
- Djakouré S., M. Araujo, B. Bourlès, A. Hounsou-Gbo & C. Noriega, On the potential causes of the Sargassum bloom events in the tropical Atlantic Ocean, Journées Scientifiques LEFE/GMMC, Brest, France, 20-22 juin 2017.
- Djakouré S., M. Araujo, B. Bourlès, A. Hounsou-Gbo & C. Noriega, On the potential causes of the Sargassum bloom events in the tropical Atlantic Ocean, Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin, 25-29 septembre 2017.
- Djakouré S., M. Araujo, B. Bourlès, A. Hounsou-Gbo & C. Noriega, On the potential causes of the Sargassum bloom events in the tropical Atlantic Ocean, conférence PIRATA 22/PREFACE, Fortaleza, Brazil, 5-10 novembre 2017.
- Dossa, N.A., Da-Allada, C., G. Herbert, and B. Bourlès, Seasonal Cycle of the salinity barrier layer revealed in the north-eastern Gulf of Guinea, Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin, 25-29 septembre 2017.
- Giordani, H., Peyrillé, P., Vasconcelos, A. and Jouanno, J.: Air-sea Exchanges and Precipitation in the Tropical Atlantic during June 2010, conférence PIRATA 22/PREFACE, Fortaleza, Brazil, 5-10 novembre 2017.
- Herbert G., and B. Bourlès, Cold intraseasonal events in Spring/Summer 2005 and 2006 in the far Eastern Equatorial Atlantic and their forcing mechanisms from numerical simulation and satellite data, Journées Scientifiques LEFE/GMMC, Brest, France, 20-22 juin 2017.
- Herbert G., and B. Bourlès, Impact of intraseasonal wind bursts on SST variability in the far eastern Tropical Atlantic. Focus on the mid-May 2005 event. Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin, 25-29 septembre 2017.
- Herbert G., and Bourlès, B.: Impact of intraseasonal wind bursts on SST variability in the far eastern Tropical Atlantic. Focus on the mid-May 2005 event, conférence PIRATA 22/PREFACE, Fortaleza, Brazil, 5-10 novembre 2017.
- Hernandez, F., M. Araujo, B. Bourlès, P. Brandt, E. Campos, H. Giordani, R. Lumpkin, M. J. McPhaden, P. Nobre, and R. Saravanan, The PIRATA Observing System in the Tropical Atlantic: Enhancements and perspectives, European Geosciences Union General Assembly: Vienne, Autriche, 23-27 Avril, 2017.
- Hounsou-Gbo, G. A., J. Servain, M. Araujo, G. Caniaux, B. Bourlès and D. Fontenele, Tropical South Atlantic variability and impacts on rainy seasons over the Brazilian northeast, conférence PIRATA 22/PREFACE, Fortaleza, Brazil, 5-10 novembre 2017.
- Poli, P., G. Reverdin, B. Bourlès, T. Carval, and A. David, Enhancements to surface drifters enabled by AtlantOS, European Geosciences Union General Assembly: Vienne, Autriche, 23-27 Avril, 2017.
- Perez, R., M. Araujo, B. Bourlès, P. Brandt, K. Drushka, G. Foltz, W. Kessler, R. Lumpkin, M. McPhaden, Y. Serra, J. Sprintall, ..., Health of the global observing system: tropical oceans; US CLIVAR Summit, August 8-10, 2017.
- Rouault, M., and Bourlès, B.: The extension of PIRATA in the tropical South East Atlantic, conférence PIRATA 22/PREFACE, Fortaleza, Brazil, 5-10 novembre 2017.
- Tchamabi, C.C., M. Araujo, M. Silva, B. Bourlès and C. Noriega, A preliminary assessment of biogeochemical properties alteration around of the insular systems of Fernando de Noronha Archipelago and Rocas Atoll in tropical Atlantic, Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin, 25-29 septembre 2017.
- Vasconcelos, A., Giordani, H. and Araujo, M.: Turbulent entrainment rate estimate at the mixed-layer base from Argo floats in the western tropical Atlantic, conférence PIRATA 22/PREFACE, Fortaleza, Brazil, 5-10 novembre 2017.

Vasconcelos, A., Giordani, H. and Peyrillé, P.: Precipitation distribution over the Tropical Atlantic during June 2010, conférence PIRATA 22/PREFACE, Fortaleza, Brazil, 5-10 novembre 2017.

2018:

Araujo, M., Tchamabi, C.C., M. Silva, B. Bourlès, J. Araujo and C. Noriega : Propriedades físicas e biogeoquímicas da região oceânica circundante ao Arquipélago de São Pedro e São Paulo. In “Arquipélago de São Pedro e São Paulo, 20 anos de pesquisa”, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Recife: Via Design Publicações, pp 248-262, ISBN 978-85-93906-01-5, 2018.

Araujo, M., B. Bourlès, R. Peres & coll., Tropical Atlantic moorings network (In Session 2: Tropical Atlantic Observing System Networks; Current Status and plans to 2030), 1st Tropical Atlantic Observing System workshop, Portland, USA, 9-10 February 2018.

Araujo, M. B. Bourlès, E. Campos, L. Cotrim, G. Foltz, H. Giordani, F. Hernandez, N. Lefèvre, M. McPhaden, P. Nobre, C. Patricola, A. Sutton, P. Brandt : Prediction and Research moored Array in the Tropical Atlantic: PIRATA; Sciences cooperation, policies interface and SDGs in South Atlantic Ocean, Conference From COP21 towards the United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030) at UNESCO, Paris, France, 10 septembre 2018.

Araujo, M. and B. Bourlès, The PIRATA 22 / PREFACE meeting; 10th anniversary of PIRATA 16th Session of Atlantic Region Panel Meeting, Portland, USA, 10 February 2018.

Awo, M., G. Alory, C. Y. Da-Allada, T. Delcroix, J. Jouanno, E. Baloitcha. Sea Surface Salinity signature of the tropical Atlantic interannual climatic modes. Preface Meeting, Lanzarote, April 2018.

Balsameda, M. and P. Dandin, Tropical Atlantic ocean & weather forecast, conférence PIRATA-23 / 2nd Tropical Atlantic Observing System workshop, Marseille, France, 22 – 26 octobre 2018.

Capet, X., L. Kounta, E. Machu and J. Jouanno, On Nearshore hypoxia and oxygen ventilation in the Eastern tropical North Atlantic, conférence PIRATA-23 / 2nd Tropical Atlantic Observing System workshop,, Marseille, France, 22 – 26 octobre 2018.

Cravatte, S., G. Reverdin, J. Habasque, G. Herbert, B. Bourlès, C. Maes, and E. Martinez, Needs in near-surface currents observations in the Equatorial and Tropical Oceans, SKIM international workshop, Brest, France, 10-12 octobre 2018.

Da-Allada, C., J. Jouanno, N. Kolodziejczyk, C. Maes, B. Bourlès, G. Alory and F. Gaillard. Boreal spring equatorial Sea Surface Salinity as a potential predictor of Atlantic Cold Tongue events. Preface Meeting, Lanzarote, April 2018.

Houndegnonto, O.J., N. Kolodziejczyk, C.Y. Da Allada, B. Bourlès, C. Maes and N. Reul, Characterization of Niger and Congo River plumes in the Gulf of Guinea, conférence PIRATA-23 / 2nd Tropical Atlantic Observing System workshop, Marseille, France, 22 – 26 octobre 2018.

Houndegnonto, O.J., N. Kolodziejczyk, C. Y. Da-Allada, B. Bourlès and C. Maes, Characterization of Niger and Congo River plumes in the Gulf of Guinea, 2018 Ocean Salinity Science Conference, Paris, France, 6-9 November 2018.

Jouanno, J., O. Hernandez and E. Sanchez-Gomez. Equatorial Atlantic interannual variability and its relation to dynamic and thermodynamic processes. Preface Meeting, Lanzarote, April 2018.

Moum, J., E. Shroyer, J. D. Nash, S. J. Warner, J. Becherer, P. Brandt, and B. Bourlès, Distinctions in Turbulence Between Atlantic and Pacific Equatorial Cold Tongues: Inferences from Several Years of Moored Mixing Measurements, 2018 Ocean Sciences Meeting, Portland, USA, 11-16 February 2018.

Papapostolou, A., W. E Johns, J. Jouanno and P. Brandt. Seasonal changes in strength and vertical structure of the Atlantic Equatorial Undercurrent (EUC). Ocean Science Meeting Portland, USA, 11-16 February 2018.

Peres, R., B. Bourlès, Araujo, M. & coll., Tropical Atlantic Shipboard and Vessel based observations (In Session 2: Tropical Atlantic Observing System Networks; Current Status and plans to 2030), 1st Tropical Atlantic Observing System workshop, Portland, USA, 9-10 February 2018.

Radenac, M.H., J. Jouanno, C. C. Tchamabi, M. Awo, B. Bourlès, S. Arnault, and O. Aumont, Seasonal cycle of nitrate in the euphotic layer of the Atlantic Cold Tongue, conférence PIRATA-23 / 2nd Tropical Atlantic Observing System workshop,, Marseille, France, 22 – 26 octobre 2018.

Rouault, M., and B. Bourlès, New results from the extension of PIRATA in the tropical South-East Atlantic experiment, conférence PIRATA-23 / 2nd Tropical Atlantic Observing System workshop,, Marseille, France, 22 – 26 octobre 2018.

2019:

Alory, G., P. Téchiné, T. Delcroix, D. Diverres, D. Varillon, C. Bachelier, J. Grelet, S. Jacquin, E. Kestenare, R. Morrow, G. Reverdin, and B. Bourlès, The French Sea Surface Salinity Observation Service : 50 years of global observations from ships of opportunity, OceanObs '19 Conference, Honolulu, Hawaii USA, septembre 2019.

Barbier, M., P. Afonso, A. Boetius, B. Bourlès, F. Janssen, T. Kanzow, R. Lampitt, G. Obolensky, P. Poli, S.

- Pouliquen, U. Schauer, P. Testor, F. Whoriskey and H. Claustre, Autonomous ocean observation networks in the Atlantic Ocean, Final AtlantOS General Assembly & 1st international AtlantOS symposium, UNESCO, Paris, 25-28 mars 2019.
- Barbier, M., F. Whoriskey, B. Bourlès, E. Delory, S. Pouliquen, M. Scobie, U. Schauer, and P. Poli, Ethical recommendations for ocean observation, OceanObs '19 Conference, Honolulu, Hawaï USA, septembre 2019.
- Herbert, G., S. Cravatte, J. Habasque, G. Reverdin, and B. Bourlès, Near-surface current shear from in situ measurements in the Tropical Atlantic and Pacific Oceans, Conférence ESA “World Ocean Circulation User Consultation Meeting”, Frascati, Italy, 21-22 février 2019.
- Hernandez, F., M. Araujo, B. Bourlès, P. Brandt, L. Cotrim da Cunha, G. Foltz, H. Giordani, N. Lefevre, J. Llido, M. Mc Phaden, P. Nobre, C. Patricola, R. Rodrigues, and A. Sutton, The PIRATA array in the tropical Atlantic: Enhancements and perspectives in support of operational oceanography, OceanPredict '19, GODAE symposium, Halifax, Canada, Mai 2019.
- Hernandez, F., M. Araujo, B. Bourlès, P. Brandt, L. Cotrim da Cunha, P. Dandin, G. Foltz, A. Ganachaud, H. Giordani, D. Legler, M. Mc Phaden, P. Nobre, C. Patricola, R. Rodrigues, and A. Sutton, J. Trotte-Duha: PIRATA: The evolving backbone of the Tropical Atlantic Observing System, OceanObs '19 Conference, Honolulu, Hawaï USA, septembre 2019.
- Houndegnonto, O. J., N. Kolodziejczyk, C. Maes, B. Bourlès, C. Y. Da-Allada, and N. Reul, Seasonal variability of Niger and Congo Rivers plumes in the Gulf of Guinea, EGU General Assembly, Vienne-Autriche, 4-12 Avril 2019.
- Houndegnonto, O. J., N. Kolodziejczyk, C. Maes, B. Bourlès, C. Y. Da-Allada, and N. Reul, Seasonal variability of Niger and Congo Rivers plumes in the Gulf of Guinea, Colloque régional TACCOVAR, Cotonou, Bénin, 23-27 septembre 2019.
- Houndegnonto, O. J., N. Kolodziejczyk, C. Maes, B. Bourlès, C. Y. Da-Allada, and N. Reul, Seasonal variability of Niger and Congo Rivers plumes in the Gulf of Guinea, Summer School “Fluid Dynamics of Sustainability and the Environment”, Ecole Polytechnique, Paris, 1-12 juillet 2019.
- Koné, V., C. Lett, S. Djakouré, P. Penven, and B. Bourlès, A numerical investigation of the interannual variability of the early life stages of *S. aurita* in the northern Gulf of Guinea International Marine Connectivity Conference (iMarCo 2019), Aveiro, Portugal, 23-25 Septembre 2019.
- Lherminier, P., T. Tanhua, S. Pouliquen, C. Devey, A.-C. Wöfl, T. Kanzow, U. Schauer, B. Bourlès, P. Testor, P. Poli, M. Barbier and K. Drinkwater, Improvement of observing networks towards physical measurements in the Atlantic Ocean, Final AtlantOS General Assembly & 1st international AtlantOS symposium, UNESCO, Paris, 25-28 mars 2019.
- Watson, A., M. Barbier, J. Thorn, T. Tanhua, H. Claustre, S. Pouliquen, B. Bourlès, T. Kanzow, R. Lampitt, U. Schauer, G. Obolensky, P. Lherminier and K. Drinkwater, Improvement of observing networks towards biogeochemical measurement in the Atlantic Ocean, Final AtlantOS General Assembly & 1st international AtlantOS symposium, UNESCO, Paris, 25-28 mars 2019.

2020:

- Brandt, P., et al. Decadal variability of circulation and oxygen in the equatorial Atlantic, EGU General Assembly, Vienne-Autriche, 3-8 mai, 2020. doi: 10.5194/egusphere-egu2020-10934.
- Gevaudan et al. A coupled ocean-atmosphere regional simulation of the tropical Atlantic Ocean : comparison with observations and sensitivity to numerical choices. meeting Drakkar, Grenoble 2020.

Autres informations :

Toutes les données des bouées PIRATA transmises en mode opérationnel (moyennes journalières) et enregistrées localement (données à fréquence 10 mn, enregistrées sur chaque capteur, et récupérées annuellement lors des campagnes PIRATA) sont disponibles (après validation des données) sur les différentes pages Web de PIRATA. A noter que la page web du PMEL a été modifiée et largement complétée, notamment avec les données en ligne des nouvelles bouées T-Flex:

- Site du PMEL/NOAA (Seattle) : <https://www.pmel.noaa.gov/gtmba/pirata>

Toutes les données des campagnes PIRATA-France et de nombreux documents liés aux SNO (dont les rapports du PIRATA SSG ; rapports de campagnes etc.) sont disponibles via le site de l'IRD-Brest : <http://www.brest.ird.fr/pirata> et accessible à partir du site du LEGOS (<http://www.legos.obs-mip.fr/fr/observations>).

A noter que l'ensemble des campagnes PIRATA et les informations associées son désormais accessibles directement via leur DOI [10.18142/14](https://doi.org/10.18142/14), via les sites :

<http://campagnes.flotteoceanographique.fr/series/14/> ou

<http://dx.doi.org/10.18142/14>

Les données sont aussi disponibles via les références des DOI :

Bourlès Bernard, Herbert Gaëlle, Rousselot Pierre, Grelet Jacques (2018). French PIRATA cruises: S-ADCP data. <https://doi.org/10.17882/44635>

Bourlès Bernard, Habasque Jérémie, Rousselot Pierre, Grelet Jacques, Roubaud Fabrice, Bachelier Céline, Gouriou Yves (2018). French PIRATA cruises: Mooring ADCP data. <https://doi.org/10.17882/51557>

Bourlès Bernard, Baurand Francois, Hillion Sandrine, Rousselot Pierre, Grelet Jacques, Bachelier Céline, Roubaud Fabrice, Gouriou Yves, Chuchla Remy (2018). French PIRATA cruises: CHEMICAL ANALYSIS data. <https://doi.org/10.17882/58141>

Bourlès Bernard, Rousselot Pierre, Grelet Jacques, Marin Frederic, Roubaud Fabrice, Bachelier Céline, Gouriou Yves (2019). French PIRATA cruises: LADCP data (and processing protocol). SEANO. <https://doi.org/10.17882/71295>

Habasque Jérémie, Nowaczyk Antoine (2018). Zooplankton samples from Eastern tropical Atlantic. <https://doi.org/10.17882/58349>

Habasque J., Bourlès B., Bertrand A., Lebourges-Dhaussy A., Grelet J., Rousselot P. (2020). French PIRATA cruises: acoustic data. SEANO. <https://doi.org/10.17882/71379>

Herbert G., Bourlès B., Grelet J. (2016). French PIRATA cruises: S-ADCP data. SEANO. <https://doi.org/10.17882/44635>

Reverdin G., Pierre C., Akhoudas C., Aloisi G., Benetti M., Bourlès B., Demange J., Diverrès D., Gascard J.-C., Le Goff H., Lherminier P., Lo Monaco C., Mercier H., Metzl N., Morisset S., Naamar A., Sallée J.-B., Thierry V., Holliday P., Kanzow T., Yashayaev I., Olafsdottir S., Houssais M.-N., waterisotopes-CISE-LOCEAN (2020). Water isotopes of sea water analyzed since 1998 at LOCEAN. SEANO. <https://doi.org/10.17882/71186>

Testor Pierre (2018). Pirata deployment (EGO glider: bonpland) (Atlantic Ocean - Gulf of Guinea). SEANO. <https://doi.org/10.17882/56456>