

COMPTE RENDU ANNUEL DE LA CONVENTION « PIRATA »  
entre METEO-FRANCE et l'IRD.

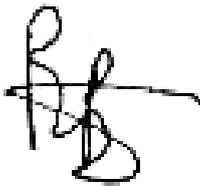
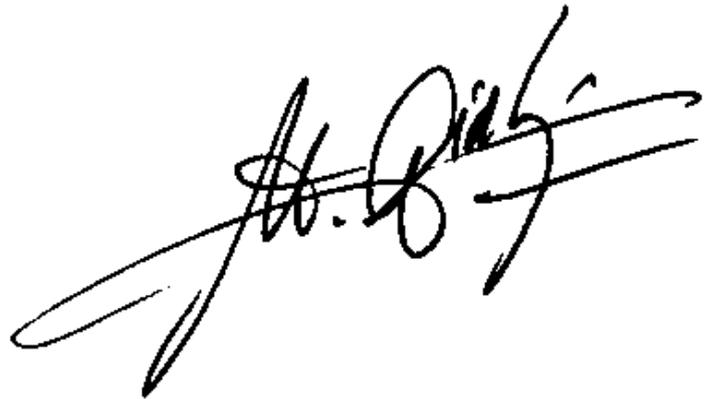
Lors du meeting international « PIRATA-TACE-AMMA/Océan (Tropical Atlantic) » organisé du 14 au 18 mars 2011 à Fernando de Noronha (Brésil ; (resp. Domingos Urnabo et Moacyr Araujo), et suite à la réunion des PIRATA Scientific Steering Groupe (SSG) et Pilot Ressource Board (PRB) qui s'est tenue le 18 mars lors de la journée dédiée à PIRATA, le rapport d'activité 2010 présenté ci-dessous a été discuté et approuvé par:

- Joel Poitevin (Météo-France, membre du PIRATA PRB),
- Hervé Giordani (Météo-France, membre du PIRATA SSG),
- Bernard Boulès (IRD-LEGOS, co-chair du PIRATA SSG, responsable de l'ORE PIRATA),
- Yves DuPenhoat (IRD, directeur du LEGOS, représentant de Pierre Soler, membre du PIRATA PRB),
- Fabrice Hernandez (IRD/MERCATOR, membre du PIRATA SSG).

Fait à Cotonou le 25 mars 2011

Bernard Boulès,  
Représentant de l'IRD,

Hervé Giordani  
Représentant de Météo-France

## **Rapport d'activité 2010 de l'ORE PIRATA:**

### **- Campagne annuelle PIRATA:**

La campagne océanographie annuelle PIRATA FR20 s'est déroulée du 13 septembre – 22 octobre 2010 à bord de l'ANTEA, à partir Cotonou (Bénin) et avec une arrivée à Dakar (Sénégal). Elle a permis de remplacer les 5 bouées ATLAS situées dans le Golfe de Guinée et à 23W-Equateur (le mouillage courantométrique situé à 23W-Eq a été remplacé par l'IFM-GEOMAR/Allemagne en novembre 2009), et de remplacer le mouillage courantométriques situé à 10°W-Eq (qui avait été remplacé la dernière fois en 2008). Cette campagne a également été l'opportunité de procéder à 31 profils CTDO2/LADCP et 76 profils XBT, de déployer 8 profileurs ARGO, 3 bouées dérivantes de surface équipées de capteurs de salinité (SVPC Pacifygre), d'effectuer des prélèvements d'eau de mer pour l'analyse (en mer ou en laboratoire) de la salinité, de l'oxygène dissous et de sels nutritifs, et de remplacer le système de mesures de CO2 à la bouées ATLAS 6°S-10°W.

### **- Station météorologique et marégraphe de Sao Tomé :**

Aucune mission n'a été effectuée à São Tomé en 2010. La précédente avait été effectuée par 2 scientifiques de l'US IMAGO de l'IRD en avril 2009 pour remplacer à l'île de Rolas certaines structures et les capteurs de la station météorologique et le capteur autonome de température ONSET situé à proximité, et le marégraphe situé au port de São Tomé. Des interventions sont effectuées régulièrement par un technicien local (ONG MARAPA conventionnée avec l'IRD/LEGOS) pour récupérer des données et vérifier l'état du matériel. La suivante était programmée en février 2011 mais n'a pu être effectuée... En effet, la station marégraphique (ancienne et devenue obsolète) ne fonctionne plus correctement depuis juillet 2010 et doit être complètement remplacée. La prochaine mission aura donc lieu une fois le matériel acquis avec pour but de remplacer intégralement la station marégraphique (et les capteurs de la station météorologique).

### **- Activités scientifiques :**

En plus des activités scientifiques effectuées au sein des équipes impliquées au CNRM/Météo-France, au LEGOS et au LOCEAN, souvent également en lien avec les thématiques des programmes AMMA et TACE/CLIVAR, une thèse a été soutenue en à Toulouse en novembre 2010 (Malik Wade, thèse co-financée et co-encadrée IRD et Météo-France) utilisant les données PIRATA, et une autre est en cours depuis 2009 également à Toulouse. Deux autres thèses sont en voie d'achèvement par des étudiants ivoiriens depuis 2008, une au LOCEAN et une à l'Université de Cocody à Abidjan (Côte d'Ivoire), co-encadrées par des chercheurs IRD, et doivent être soutenues avant l'été 2011. Des étudiants du M2 de Cotonou ont également effectué des travaux scientifiques en lien avec les priorités de PIRATA dans le Golfe de Guinée lors de leurs stages de recherche. Un étudiant nigérian a commencé une thèse en automne 2010 à l'Université de Cotonou, un étudiant béninois a également commencé une thèse en automne 2010 en co-habilitation entre les Universités de Toulouse et de Cotonou, et un autre étudiant béninois de la dernière promotion 2009-2010 va réaliser à partir d'avril 2011 une thèse à l'Université de Recife (bourse du Brésil), les deux sur des thèmes PIRATA.

Les données PIRATA sont largement utilisées dans la communauté scientifique française, et notamment au sein des équipes impliquées dans les programmes internationaux AMMA et TACE. Le taux de retour de données en 2010 a été très bon (76% en temps réel et 80% en temps différé), et il est excellent sur l'ensemble de la durée du programme (82% de 1997 à 2010).

## **- Production et valorisation Scientifiques :**

### **a) Publications utilisant les données PIRATA (2010 & 21011):**

#### Reuves de rang A:

- Ali, K.E., K.Y. Kouadio, G.P. Zahiri, A. Aman, A.P. Assamoi, and B. Bourlès, Influence of the Gulf of Guinea coastal and equatorial upwellings on the precipitations along its northern coasts during the boreal summer period, *Asian Journal of Applied Sciences*, 21836-AJAPS-KR, 2010.
- Brandt, P., G. Caniaux, B.Bourlès, A.Lazar, M.Dengler, A.Funk, V.Hormann, H.Giordani and F.Marin, Equatorial upper-ocean dynamics and their interaction with the West African monsoon, *Atmospheric Science Letters*, doi: 10.1002/asl.287, 2010.
- Caniaux, G., H. Giordani, J.L. Redelsperger, F. Guichard, E. Key, and M. Wade: Coupling between the Atlantic Cold Tongue and the African Monsoon in boreal Spring and Summer, *J. Geophys. Res.*, in press, doi:10.1029/2010JC006570, 2011.
- deCoetlogon, G., S. Janicot and A.Lazar, Intraseasonal variability of the ocean – atmosphere coupling in the Gulf of Guinea during boreal spring and summer, *Q. J. R. Meteorol. Soc.* 136(s1): 426–441, 2010.
- Dengler, M., B.Bourlès, J.M. Tool, and R. Chuchla, Enhanced upper ocean mixing and turbulent heat flux in the equatorial Atlantic at 10° W, in revision for *Geophys. Res. Lett.*, 2010GL044309, 2010.
- Giordani, H., and G. Caniaux : Diagnosing vertical motion at the equatorial Atlantic. In revision to *Ocean Dyn.*, 2011.
- Janicot, S., G. Caniaux, F. Chauvin, G. de Coëtlogon, B. Fontaine, N. Hall, G. Kiladis, J.P. Lafore, C. Lavaysse, S. L. Lavender, S. Leroux, R. Marteau, F. Mounier, N. Philippon, R. Roehrig, B. Sultan, and C. Taylor, 2010 : Intra-seasonal variability of the West African monsoon. *Atmospheric Science Letters*, doi:10.1002/asl.280.
- Jouanno, J., F. Marin, Y. du Penhoat, J. Sheinbaum and J.M. Molines, Seasonal heat balance in the upper 100 m of the Equatorial Atlantic Ocean, submitted to *J. Geophys. Res.*, 2011.
- Koffi, U., N.Lefevre, G.Kouadio and J. Boutin, Surface CO<sub>2</sub> parameters and air-sea CO<sub>2</sub> flux distribution in the eastern equatorial Atlantic Ocean, *J. Mar. Syst.*, 82, 135-144, doi:10.1016/j.jmarsys.2010.04.010, 2010.
- Kolodziejczyk, N., F.Marin, Y.Gouriou, and B.Bourlès, Equatorial Undercurrent and Subtropical water masses during boreal summer / fall in the Gulf of Guinea, en revision pour *Geophys. Res. Lett.*, 2011.
- Parard, G., Lefèvre, N., and Boutin, J. 2010. Sea water fugacity of CO<sub>2</sub> at the PIRATA mooring at 6oS, 10oW. *Tellus B*, 62(5), 636-648.
- Rhein, M., M. Dengler, J. Sueltenfuss, R. Hummels, S. Huettl-Kabus, and B. Bourlès, Upwelling in the Equatorial Atlantic inferred from helium isotope disequilibrium, *J. Geophys. Res.*, 115, C8, C08021, doi:10.1029/2009JC005772, 2010.
- Wade, M., G. Caniaux, and Y. DuPenhoat : Variability of the mixed layer heat budget in the Eastern Equatorial Atlantic during 2005-2007 as inferred from Argo floats. *J. Geophys. Res.*, in revision, 2011.

#### Communications dans des colloques internationaux

- Akuetevi, C., B.Bourlès and R.Chuchla, Analysis of hydrologic conditions and currents in Gulf of Guinea from *in situ* observations. *Colloque international "Résultats et Perspectives de recherches océanographiques en Afrique dédiés à l'Atlantique tropical et au Golfe de Guinée"*, Cotonou, Bénin, 25-29 octobre 2010.
- Akuetevi, C., et B.Bourlès : Courants et hydrologie au Nord du golfe de Guinée à partir des données *in situ* des campagnes EGEE/AMMA. *Poster présenté lors du Colloque international "Résultats et Perspectives de recherches océanographiques en Afrique dédiés à l'Atlantique tropical et au Golfe de Guinée"*, Cotonou, Bénin, 25-29 octobre 2010.
- Bourlès, B., with inputs by A.Vogel, On research and capacity building related to climate, physical oceanography, and coastal systems in West Africa, *Join UNESCO-IOC-GOOS-Africa-IHP/UNEP/AARSE/GEO Pan-African Workshop: "Decision making support for coastal zone management, water resources and climate change in Africa"*, Cotonou (Bénin) 15-17 février 2010.

- Bourlès, B. : International programs in the Gulf of Guinea : oceanography and climate. *Colloque international "Résultats et Perspectives de recherches océanographiques en Afrique dédiés à l'Atlantique tropical et au Golfe de Guinée"*, Cotonou, Bénin, 25-29 octobre 2010.
- Bourlès, B., with inputs by A. Vogel : On research and capacity building related to physical oceanography and climate in West Africa, *Meeting "Tropical Atlantic Variability; TACE/AMMA-Ocean/PIRATA"*, de Miami (USA), 2-5 mars 2010.
- Bourlès, B. : Status of PIRATA in France, 2009 works and perspectives, *Meeting PIRATA 15 de Miami (USA)*, 5 mars 2010.
- Bourlès, B. : Les réseaux d'observations en Atlantique tropical : Etat des lieux et perspectives ; *Workshop « Environnement et modélisation »*, ESP/UCAD, Sénégal, 20-26 mai 2010.
- Bourlès, B. : International programs in the Gulf of Guinea : oceanography and climate. *Colloque international "Résultats et Perspectives de recherches océanographiques en Afrique dédiés à l'Atlantique tropical et au Golfe de Guinée"*, Cotonou, Bénin, 25-29 octobre 2010.
- Caniaux, G., P. Brandt, H. Giordani, J.L. Redelsperger, F. Guichard, E. Key, A. Funk, and M. Wade, 2010: Link between the onset of the Atlantic cold tongue and the West African monsoon. *European Geosciences Union (EGU) General Assembly*, Vienna (Austria), 3-7 May 2010.
- Caniaux, G., H. Giordani, M. Wade, M. Dengler and R. Hummels, 2010: Importance of diapycnal mixing for simulating the eastern equatorial Atlantic ocean. *European Geosciences Union (EGU) General Assembly*, Vienna (Austria), 3-7 May 2010.
- Caniaux, G., H. Giordani, J.L. Redelsperger, F. Guichard, et M. Wade, 2010 : Langue d'eau froide Atlantique et mousson Africaine. Journées Rencontres et Développement 2010, RETIC/CNRM, Toulouse, 7-10 juin 2010.
- Dengler, M., M., J. Schafstall, J. Toole, D. Banyte, B. Bourlès, R. Hummels, On the parameterization of mixing processes at the equator *Meeting "Tropical Atlantic Variability; TACE/AMMA-Ocean/PIRATA"*, Miami, 2-5 mars 2010.
- Giordani, H., and G. Caniaux: Diagnosing vertical velocity in the equatorial Atlantic. Tropical Atlantic and PIRATA-15 Meeting, Miami (Florida), U.S.A., 2-5 March, 2010.
- Giordani, H., et G. Caniaux, 2010: Impact of the Atlantic Cold Tongue on the Monsoon flow. Résumé Atelier AMMA France, Centre International de Conférence de Météo-France, Toulouse, 3-5 Novembre 2010, p.15.
- Janicot, S., G. Caniaux, F. Chauvin, B. Fontaine, N. Hall, G. Kiladis, J.P. Lafore, C. Lavayse, S. Lavender, S. Leroux, R. Marteau, F. Mounier, N. Philippon, R. Roehrig, B. Sultan, and C. Taylor: Intra-seasonal variability of the West African monsoon. *European Geosciences Union (EGU) General Assembly*, Vienna (Austria), 3-7 May 2010.
- Jouanno, J., Du Penhoat, Y. & Marin, F. 2010. The equatorial cold tongue in November-December in the Tropical Atlantic: mechanisms and variability. *"Tropical Atlantic Variability; TACE/AMMA-Ocean/PIRATA"*, Miami, 2-5 mars, 2010.
- Jouanno, J., Y. Du Penhoat, F. Marin, J. Sheinbaum et J.M. Molines, Seasonal heat balance in the upper 100 m of the Equatorial Atlantic Ocean, *Colloque international "Résultats et Perspectives de recherches océanographiques en Afrique dédiés à l'Atlantique tropical et au Golfe de Guinée"*, Cotonou, Bénin, 25-29 octobre 2010.
- Jouanno, J., Marin, F., Du Penhoat, Y., Molines, J. M. & Sheinbaum, J., Seasonal heat balance in the upper 100 m of the Tropical Atlantic Ocean. Work presented at "Atelier AMMA France 2010". Toulouse, France, 2010.
- Kolodziejczyk, N., Y. Gouriou, F. Marin and B. Bourlès: Equatorial undercurrent termination in the Gulf of Guinea, *Meeting "Tropical Atlantic Variability; TACE/AMMA-Ocean/PIRATA"*, de Miami( USA), 2-5 mars 2010.
- Marin, F., G. Athié, G. Caniaux, B. Bourlès, H. Giordani, Y. Gouriou, and E. Key, 2010: Does the intra-seasonal variability (ISV) impact the cold tongue development in the eastern equatorial Atlantic? Tropical Atlantic(TACE) and PIRATA-15 Meeting, Miami (Florida), U.S.A., 2-5 March, 2010.
- Nubi, O.A., Meridional distribution of nutrients in the Eastern Equatorial Atlantic –preliminary studies, *Colloque international "Résultats et Perspectives de recherches océanographiques en Afrique dédiés à l'Atlantique tropical et au Golfe de Guinée"*, Cotonou, Bénin, 25-29 octobre 2010.

- Rhein, M., M. Dengler, J. Sueltenfuss, R. Hummels, S. Huettl-Kabus, and B. Bourlès, Upwelling and associated heat flux in the Equatorial Atlantic inferred from helium isotope disequilibrium, *Meeting "Tropical Atlantic Variability; TACE/AMMA-Ocean/PIRATA", de Miami (USA), 2-5 mars 2010.*
- Rhein, M., M. Dengler, J. Sueltenfuss, R. Hummels, S. Huettl-Kabus, and B. Bourlès, Upwelling and associated heat flux in the Equatorial Atlantic inferred from helium isotope disequilibrium, *EUG General Assembly, SOLAS session OS3, 2010.*
- Toualy E., F. Marin, A. Aman et B. Bourlès, Contribution à l'étude de l'upwelling côtier du Golfe de Guinée : « causes de la chute importante des SSTs entre juillet et août 1999 ». *Colloque international "Résultats et Perspectives de recherches océanographiques en Afrique dédiés à l'Atlantique tropical et au Golfe de Guinée », Cotonou, Bénin, 25-29 octobre 2010.*
- Wade, M., G. Caniaux, and Y. Dupenhoat, 2010: Oceanic mixed layer heat budget in the Eastern Equatorial Atlantic from ARGO floats. *Journées Rencontres et Développement 2010, RETIC/CNRM, Toulouse, 7-10 juin 2010.*
- Wade, M., G. Caniaux, and Y. DuPenhoat, 2010 : Oceanic mixed layer heat budget in the Eastern Equatorial Atlantic from ARGO floats. *European Meteorological Society (EMS) Annual Meeting, Zürich, Switzerland, 13-17 September 2010.*
- Wade, M., Y. DuPenhoat et G. Caniaux, Oceanic mixed layer heat budget in the Eastern Equatorial Atlantic from ARGO floats, *Colloque international "Résultats et Perspectives de recherches océanographiques en Afrique dédiés à l'Atlantique tropical et au Golfe de Guinée », Cotonou, Bénin, 25-29 octobre 2010.*
- Wade, M., G. Caniaux, et Y. DuPenhoat, 2010: Variability of the mixed layer heat budget in the Eastern Equatorial Atlantic as inferred from ARGO floats during AMMA/EGEE. *Résumé Atelier AMMA France 2010, Centre International de Conférence de Météo-France, Toulouse, 3-5 Novembre 2010, p.38.*

#### Thèses :

- Da Allada, C., « Rôle de la salinité océanique de surface sur la dynamique du Golfe de Guinée – apport des données satellitales », Thèse de l'Université Paul Sabatier et de l'Université d'Abomey Calavi -(Bénin), co-encadrants : Y. DuPenhoat & N. Hounkonnou, depuis septembre 2010.
- Parard, G.: LOCEAN, Paris, « variabilité de la source de CO<sub>2</sub> en Atlantique tropical: de l'échelle diurne à saisonnière », Université Paris VI, dir. Nathalie Lefèvre, en cours depuis 2008.
- Koffi, K.U., « Distribution des paramètres du carbone et du flux de CO<sub>2</sub> à l'interface air mer dans l'Est de l'Atlantique tropical », Thèse des Universités de Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire) et Paris VI, co-encadrants : G. Kouadio & N. Lefèvre, depuis 2007.
- Hounsou Gbo Aubains, "dynamics in the equatorial Atlantic and their impacts on climate in the East of the Brazilian Nordeste", Université Fédérale du Pernambuco, Récife, co-encadrants : M. Araujo & B. Bourlès, à partir d'avril 2011.
- Olubunmi, Nubi O.: « Meridional Distribution of Nutrients in the Eastern Equatorial Atlantic », Thèse de l'Université d'Abomey Calavi (Bénin), co-encadrants : B. Bourlès, C. Edopkayi, I. Diedou et N. Hounkonnou, depuis septembre 2010.
- Stéphane Law-Chune, CNRM/Région Midi-Pyrénées, en cours depuis 2009.
- Toualy Elysée: LAPA/Université Cocody, Côte d'Ivoire, « analyse de l'upwelling côtier du Golfe de Guinée », dir. Angora Aman & Bernard Bourlès, en cours depuis 2008.
- Wade M., LEGOS/CNRM, « Caractérisation des couches limites atmosphériques et océaniques pendant l'expérience EGEE/AMMA », dir. Guy Caniaux & Yves DuPenhoat, Université Paul Sabatier, Toulouse III, soutenue en novembre 2010.

#### **b) Informations mises à disposition sur différents sites internet / communications:**

Toutes les données 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 :

- Site du PMEL/NOAA (Seattle) : <http://www.pmel.noaa.gov/pirata/>
- Site de l'IRD-Brest : <http://www.brest.ird.fr/pirata>

La page internet de l'ORE PIRATA hébergée à 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 été intégralement remaniée au printemps 2009. Plus claire, elle contient beaucoup plus d'informations avec un accès simplifié aux mesures du programme (mesures des campagnes, de São Tomé etc.).

Depuis 2005, les campagnes PIRATA peuvent être suivies en temps quasi-réel grâce à un journal de bord rédigé par les scientifiques embarqués et mis en ligne sur la page internet. Celui de la dernière campagne est sur la page : [http://www.brest.ird.fr/actualites/Pirata19\\_journal.htm](http://www.brest.ird.fr/actualites/Pirata19_journal.htm)

Le rapport de données des campagnes et de valorisation des campagnes PIRATA (françaises et brésiliennes jusqu'en janvier 2003) est disponible sur la page Web PIRATA de l'IRD-Brest : (<ftp://ftp.ifremer.fr/ifremer/ird/pirata/pirata-data/Rapport/Rapport-PIRATA-Document-maitre-printer.pdf> )

Différentes informations (Rapports de campagnes PIRATA-France, données des campagnes françaises PIRATA, Rapports de Meetings, Suivi de campagnes PIRATA associées aux campagnes EGEE/AMMA....) sont disponibles sur la page Web du site de l'IRD-Brest qui a été entièrement remise à jour en 2009 : <http://www.ifremer.fr/ird/pirata/>

Le dossier de valorisation de l'ensemble des campagnes PIRATA demandé par la Commission Flotte Nationale a été mis à jour et transmis en décembre 2010 : [http://www.ifremer.fr/flotte/Commission%20flotte/campagnes\\_2008.htm](http://www.ifremer.fr/flotte/Commission%20flotte/campagnes_2008.htm)

Mise à jour de la page Web présentant les activités océanographiques dans le cadre du LEGOS à Cotonou (Bénin), à savoir AMMA/EGEE, PIRATA et PROPAO, et accessible sur le site du de la représentation IRD de Cotonou (<http://www.brest.ird.fr>).

Mise à jour de la page Web relative à PIRATA pour le site CNRS/INSU des campagnes à la mer; <http://www.insu.cnrs.fr/a2788.pirata-prediction-and-research-moored-array-in-the-tropical-atlantic.html> (automne 2009).

Réalisation du film « Egee3 : Journal d'une campagne océanographique », 33mn, Réalisation : F.Toma, conseiller scientifique : B.Bourlès, Production : IRD Audiovisuel, B.Surugue Poher, mars 2011.

*(note : Egee 3 correspondait à la campagne PIRATA FR15 en 2006)*