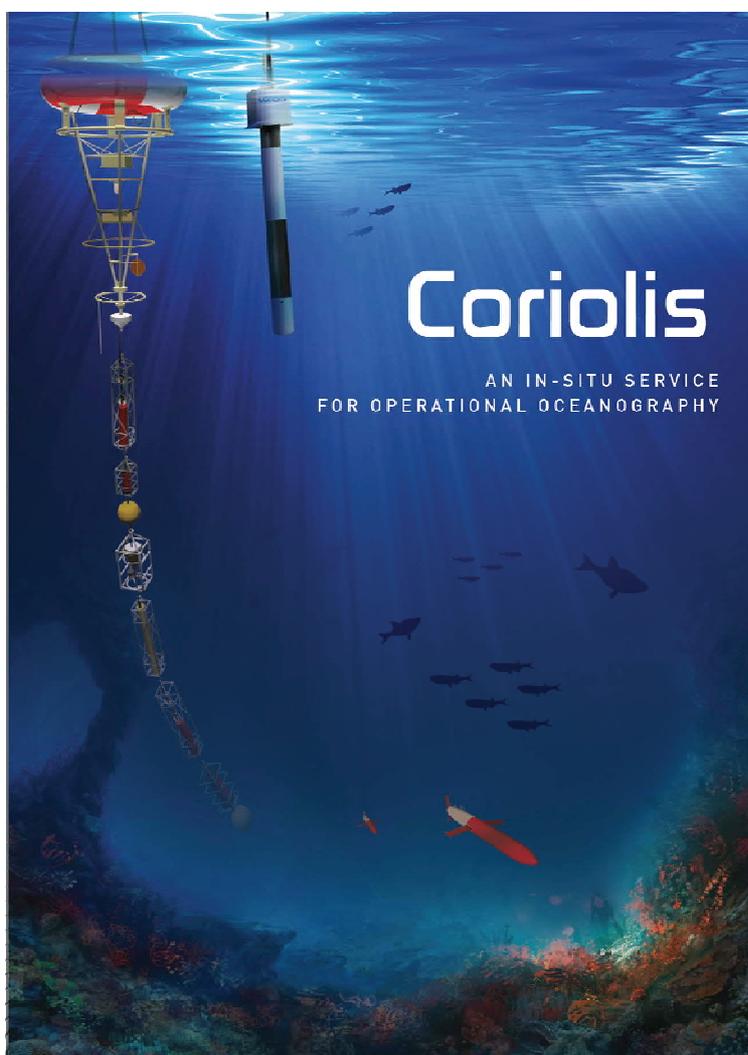


# RAPPORT D'ACTIVITES DE L'ANNEE 2010





## TABLE DES MATIERES

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJECTIFS ET FAITS MARQUANTS .....</b>	<b>7</b>
<b>3. MOYENS ET EFFECTIFS .....</b>	<b>9</b>
3.1 CREDITS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT .....	9
<b>4. MOYENS A LA MER .....</b>	<b>10</b>
4.1 OBJECTIFS GENERAUX DE LA COMPOSANTE .....	10
4.2 ARGO .....	11
4.2.1 Objectifs de la cellule déploiement .....	11
4.2.2 Activités de recettes .....	11
4.2.3 Les temps Bateaux pour mémoire .....	13
4.2.4 Les déploiements Argo 2010 .....	13
4.2.5 Les actions Argo prévues en 2011 .....	18
4.2.6 Suivi à la mer .....	22
4.3 ACQUISITION MESURE NAVIRES .....	27
4.3.1 Activités su laboratoire de métrologie du SHOM .....	27
4.3.2 Activité 2010 du centre de données Coriolis sur les mesures navires .....	28
4.4 SYSTEME D'OBSERVATION SALINITE DE SURFACE .....	30
4.4.1 Motivations scientifiques, contexte national et international .....	30
4.4.2 Description du système d'observation .....	30
4.4.3 Activité 2010 .....	33
4.4.4 Intégration des données de salinité de surface au niveau international : le projet GOSUD .....	35
4.5 RESEAU DE MOUILLAGES ANCRES PIRATA .....	37
4.5.1 Le système d'observation .....	37
4.5.2 Contexte scientifique .....	38
4.5.3 Bilan .....	39
4.5.4 Activité 2010 .....	42
4.6 BOUEES DERIVANTES .....	43
4.7 PLATEFORMES ANIMALES .....	44
<b>5. CENTRE DE DONNEES .....</b>	<b>47</b>
5.1 OBJECTIFS GENERAUX DE LA COMPOSANTE ET OBJECTIFS 2010 .....	47
5.2 FAITS MARQUANTS POUR L'EXPLOITATION TEMPS .....	47
5.3 TRAITEMENT TEMPS DIFFERE .....	54
5.3.1 Analyses Objectives .....	54
5.3.2 Temps différé Argo .....	54
5.4 MAINTENANCE EN CONDITION OPERATIONNELLE ET NOUVELLES FONCTIONNALITES DU SERVICE .....	56
5.4.1 Principales évolutions mises en œuvre .....	56
5.4.2 Processus de résolution ; gestion des incidents et des problèmes .....	57
5.4.3 Gestion des relations avec les utilisateurs, service desk .....	57
5.4.4 Gestion des relations équipe de développement – équipe d'exploitation .....	58
5.4.5 Nouvelles Fonctionnalités .....	59

<b>6. RECHERCHE &amp; DEVELOPPEMENT .....</b>	<b>63</b>
6.1 OBJECTIFS GENERAUX DE LA COMPOSANTE ET OBJECTIFS 2010 .....	63
6.1.1 Objectifs généraux .....	63
6.2 LE SO ARGO-FRANCE : UN LIEN FORT ENTRE CORIOLIS ET LA COMMUNAUTE DE RECHERCHE FRANÇAISE .....	63
6.3 LE SOERE CTD02 .....	64
6.4 SUPPORT AU CENTRE DE DONNEES .....	64
6.4.1 Réorganisation de la chaîne de production de CORA .....	65
6.4.2 Documentation de la génération des alertes ISAS .....	66
6.4.3 Détection des anomalies des fichiers netcdf du DAC Coriolis .....	67
6.5 ACTIONS DE VALIDATION .....	67
6.5.1 Validation de CORA .....	67
6.5.2 Conclusions et actions 2011 .....	73
6.6 ACTIONS DE VALORISATION .....	74
6.6.1 Estimation du changement de température océanique sur les 50 dernières années ..	74
6.6.2 Elaboration d'indicateurs climatiques .....	76
6.6.3 Reconstruction of the water column vertical structure from ARGO floats and satellite data .....	78
6.6.4 Mixed Layer Depth Atlas .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>7. PLAN 2011 ET PERSPECTIVES 2011-2015 .....</b>	<b>79</b>
<b>8. ANNEXES .....</b>	<b>82</b>
8.1 RESPONSABLES AU 01/01/2010 .....	82
8.1.1 Coordinateur Coriolis : .....	82
8.1.2 Composante Coriolis-Données .....	82
8.1.3 Composante Moyens à la Mer .....	82
8.1.4 Composante R&D .....	83
8.2 COMPOSITION DU COMITE EXECUTIF CORIOLIS .....	83
8.3 COMPOSITION DU CONSEIL SCIENTIFIQUE MERCATOR CORIOLIS .....	83
8.4 REFERENCES .....	84
8.4.1 Références participation Coriolis à Oceanobs09 .....	84
8.4.2 Références ORE-SSS .....	84
8.4.3 Références Pirata .....	85
8.4.4 Référence Centres de données .....	86
8.4.5 Références R&D .....	86
8.5 GLOSSAIRE .....	88
8.6 ANNEXES SUIVI A LA MER .....	90
8.6.1 Annexe 1- Les types de bulletins émis avec le suivi technique (Octobre 2010) .....	90
8.6.2 Annexe 2 - Bulletin End Of Life du flotteur WMO n ° 3900991 .....	91
8.6.3 Annexe 3 - FAE ST001 (décodage flotteurs 3 balises) .....	93
8.7 ANNEXE INDICATEURS CENTRE DE DONNEES .....	95

## **PREAMBULE**

Le 11 septembre 2003, la convention cadre du projet inter-organisme CORIOLIS a été signée par les sept organismes impliqués dans la mise en place de l'océanographie opérationnelle en France : CNES, CNRS, IFREMER, IPEV, IRD, METEO-FRANCE et le SHOM. Après une phase de développement et de pré-opération (2002-2008), le Comité des Directeurs d'Organismes (CDO) a décidé en 2008 de consolider et pérenniser la composante in-situ développée via le projet Coriolis selon les recommandations du groupe pérennisation Coriolis<sup>1</sup>. Cela a conduit à la signature d'une nouvelle convention pour la période 2009-2012.

Ce rapport d'activités a été rédigé par les responsables des composantes ainsi que les équipes inter-organisme impliquées:

- Composante Moyens à la mer : N. Lebreton (SHOM)
- Composante Centre de Données : T. Carval (IFREMER)
- Composante Recherche et développement : C. de Boyer Montégut (IFREMER)

Il est coordonné par le chef de projet S. Pouliquen (IFREMER) avec l'aide de Francine Loubrieu (IFREMER) qui en a assuré l'édition.

---

<sup>1</sup> Rapport du groupe de travail pérennisation de Coriolis. Janvier 2008



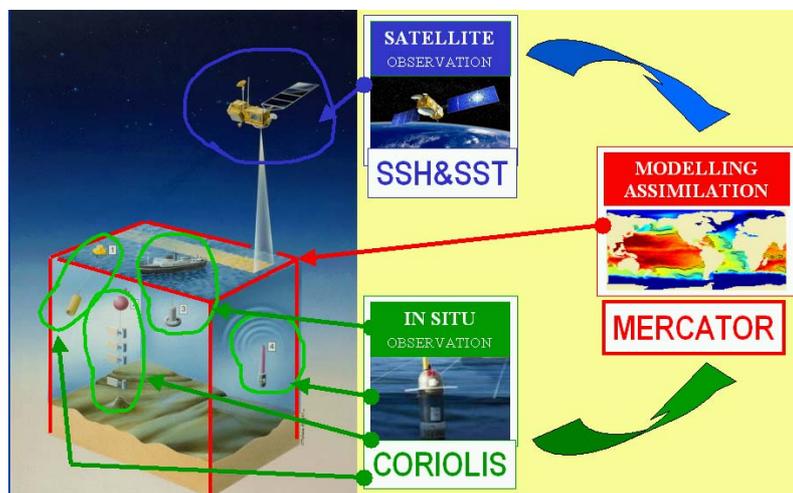
## 1. INTRODUCTION

CORIOLIS a démarré en tant que projet pilote en 2001 et s'est transformé en une structure opérationnelle en 2009 avec la signature des nouvelles conventions qui a étendu son périmètre aux données régionales utilisées par les modèles de façade de Mercator Océan et à la maintenance de réseaux d'observations tels que PIRATA, SSS et bouées dérivantes.

Coriolis contribue aux réseaux Argo, SO-SSS, SO-Pirata, bouées dérivantes et accompagne l'acquisition de mesures à partir des navires océanographiques français opérés par Ifremer, SHOM, INSU, IPEV et IRD. Elle gère la cohérence du service vers l'océanographie opérationnelle et la recherche (base de données commune, procédures communes de contrôle qualité, suivi du service, analyse des nouveaux besoins), la mise en commun de moyens et la gouvernance d'ensemble (conseil scientifique commun, gestion des priorités au niveau des organismes via le Comité Exécutif et le CDO).

Coriolis a pour but d'opérer et de faire évoluer une structure permettant l'acquisition, la collecte, la validation et la diffusion en temps réel et différé de données in situ relatives à l'océan mondial. Les observations concernées sont principalement les mesures des paramètres physiques : température, salinité et vitesse, sous la forme de profils ou sections à haute résolution verticale ou horizontale, et de séries temporelles mais également des paramètres biogéochimiques pouvant être mesurés par des plateformes autonomes comme la chlorophylle et l'oxygène.

CORIOLIS est une composante de l'océanographie opérationnelle française et européenne qui s'articule avec Mercator-Océan et le Marine Core Service de GMES. Il contribue au réseau Argo et à l'expérience GODAE-OceanView, et fournit des données régulièrement à plusieurs systèmes nationaux. Outre sa contribution à l'océanographie opérationnelle, CORIOLIS a également initié la base de données nécessaire aux programmes d'étude de la variabilité climatique envisagés dans le cadre du programme CLIVAR.



CORIOLIS est maintenant entré dans sa phase de pérennisation durant laquelle il est important que les organismes participant à Coriolis s'engagent sur le long terme afin de garantir un service opérationnel de qualité, tant au niveau français qu'eupéen (Marine Core Service de GMES).

Les objectifs suivants ont été assignés à Coriolis pour la période 2009-2012 :

- consolider et opérer les moyens d'acquisition, de collecte, de validation et de distribution en temps réel et différé de données issues de mesures in situ acquises dans l'océan mondial et adaptées aux besoins des systèmes d'analyse et de prévision de l'océan,
- fournir ainsi un service à la communauté scientifique et opérationnelle française, Européenne et internationale,
- répondre aux recommandations de la commission technique mixte OMM (Organisation Météorologique Mondiale) et COI (Commission Océanographique Intergouvernementale) d'océanographie et de météorologie maritime (JCOMM) quant à la mise en place d'un réseau global d'observation des océans,
- favoriser et développer la mise à disposition en temps réel des données in-situ nécessaires aux systèmes d'analyse et de prévision océanique,
- faire fonctionner de façon opérationnelle la collaboration inter-organismes ainsi mise en place pour la période 2009-2012,
- préparer la mise en place d'une nouvelle collaboration éventuellement étendue au niveau Européen et compatible avec la gouvernance européenne de l'infrastructure Euro-Argo et des services de base océaniques (Marine Core Service).

Le périmètre suivant a été fixé par la convention 2009-2012. Coriolis doit:

- gérer le parc de flotteurs Argo de Coriolis et coordonner leur déploiement, - contribuer aux spécifications des moyens d'acquisition à la mer,
- inciter et coordonner l'acquisition de nouvelles données par les moyens des organismes signataires,
- collecter les données nationales et internationales disponibles et s'assurer de leurs droits d'utilisation par les Parties,
- qualifier et valider les données au moyen de traitements et de procédures adaptées,
- archiver et distribuer les données qualifiées aux utilisateurs.

Pour se faire CORIOLIS est organisé en 3 composantes :

- **Moyens à la mer** sous la responsabilité de N. Lebreton (SHOM).
- **Centre de Données** sous la responsabilité de T. Carval (IFREMER).
- **Recherche et Développement** sous la responsabilité de C. de Boyer Montégut (IFREMER).

La coordination est assurée par S Pouliquen(IFREMER), le suivi administratif du projet par S. Mevel (IFREMER) et le secrétariat du chef de projet par F. Loubrieu (IFREMER).

## 2. OBJECTIFS ET FAITS MARQUANTS

En 2010 les objectifs fixés par la convention ont été déclinés suivant 5 axes :

- Contribuer aux systèmes d'observations hauturiers et régionaux.
- Renforcer la contribution française et Européenne à Argo dans le cadre du projet FP7 Euro-Argo
- Renforcer Coriolis pour devenir un élément essentiel de l'océanographie opérationnelle européenne dans le cadre de GMES et du projet FP7 MyOcean.
- Améliorer la qualité des données fournies en renforçant des activités de validation scientifique des produits et en collaborant plus efficacement avec les équipes scientifiques françaises travaillant sur ces sujets.
- Valoriser scientifiquement la base de données.

Comme par le passé Coriolis a effectué des observations océaniques via les différents réseaux d'observation opérés avec ses partenaires : déploiement de flotteurs Argo qui a été pour la deuxième année consécutive perturbé par le rétrofit de la sonde SeaBird suite à la défaillance du capteur de pression, maintien et extension du réseau SSS à partir des navires marchands et des navires de recherche, maintenance du réseau Pirata, contribution française au réseau des bouées dérivantes opéré par le DBCP, acquisition de mesures de température et de salinité et extension à la chlorophylle à partir d'animaux marins, partenariat avec les équipes de recherche pour l'acquisition de mesures à partir de gliders essentiellement dans les mers régionales (Golfe de Gascogne et Méditerranée).

Le renforcement de la contribution Européenne à Argo passe par l'engagement des pays européens à un financement sur le long terme de ce réseau. Les statuts de la future entité légale européenne (Euro-Argo ERIC) et le descriptif des activités scientifiques et techniques sont maintenant analysés au niveau des ministères pour les différents pays membres. Les ministères français (MESR et Budget) ont donné leur accord pour que la France propose d'héberger l'infrastructure européenne Euro-Argo. Cette mise en place prend plus de temps qu'initialement anticipé. C'est pourquoi, à partir de Juillet 2011, une structure intermédiaire gérée par l'Ifremer avec financement des partenaires (consortium agreement) va être mise en place afin de poursuivre la coordination européenne avant le démarrage officiel de l'ERIC courant 2012. En parallèle, au niveau français, le dossier grand emprunt Equipex -NAOS (Novel Argo Ocean observing System) a été accepté par le ministère MESR. Il a pour objectif de consolider et d'améliorer la contribution française à Argo et de préparer les prochains défis scientifiques pour Argo. NAOS est porté par l'Ifremer avec un partenariat fort avec l'UPMC (co-porteur scientifique), l'UBO (IUEM), le CNRS, le SHOM et deux entreprises privées : CLS pour les aspects de télécommunications par satellite et la PME NKE qui est en charge de la commercialisation des flotteurs français Argo. Ce projet a reçu également un support du pôle de compétitivité Mer Bretagne et de l'Europôle Mer.

Pour obtenir les financements nécessaires tant nationaux qu'europeens pour maintenir et étendre les réseaux d'observation nécessaires à l'océanographie opérationnelle, il est important de fournir aux organismes financeurs une synthèse des besoins actuels et futurs, de leurs coûts de mise en place et d'opération. Ifremer fait maintenant partie du consortium ETC/Water de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE) et fournit dans ce cadre une expertise pour l'AEE pour définir les besoins en données in-situ pour le GMES Marine Core Service. Un workshop a été organisé à l'AEE les 1 et 2 juin avec les représentants des régions EuroGOOS et des différents systèmes d'observations (Euro-Argo, EuroSites, gliders, FerryBox, CPR, E-Surfmar). Un rapport faisant le point sur les besoins, les manques et les estimations de coûts a été préparé et diffusé à l'ensemble des participants. Il va servir à préciser les besoins pour le financement à long terme de l'infrastructure in-situ nécessaire au GMES Marine Core Service.

Un deuxième "driver" important de l'activité de Coriolis en 2010 a été la participation à plusieurs projets FP7 qui contribuent à renforcer le positionnement Européen de Coriolis. Dans le cadre du projet FP7 EuroSITES, Coriolis a mis en place, en partenariat avec le NDBC-USA un centre global (GDAC) pour les mouillages de références OceanSITES qui sont des données de références essentielles à la validation des modèles de circulation océanique. Dans MyOcean, Coriolis a coordonné la mise en place du In Situ TAC, centre distribué organisé autour du centre Coriolis auquel sont adjoints 6 composantes intégrant les données régionales en partenariat avec les ROOSes (Regional Operational Observing Systems) d'EuroGOOS. Un effort particulier a été réalisé pour harmoniser les procédures de contrôle qualité temps réel, procédures qui ont ensuite été reprises par EuroGOOS en tant que recommandations à ses partenaires, et par SeaDataNet pour une proposition à la COI. Fiabiliser le service fourni par ce centre distribué a également été au centre de nos préoccupations avec la mise en place d'un service desk distribué, et des processus d'engagement et de suivi de service préconisés par la norme ITIL ou ISO 20000. Enfin, un effort important a été porté à l'amélioration du produit CORA pour les besoins de ré-analyses tant en termes de qualité que d'exhaustivité et d'amélioration du processus de mise à jour.

Coriolis a contribué à la préparation de la proposition MyOcean II coordonnée par Mercator-Océan. MyOcean-II est la suite du projet MyOcean-I (Janvier 2009-Avril 2012) et il permettra de couvrir la période Avril 2012-Septembre 2014 avant la mise en place de financements opérationnels par la commission (programme GMES). Le budget de MyOcean-II (financement Européen) est de 28 Meuros sur 2.5 ans et le budget Coriolis pour les activités in situ (Ifremer + CNRS) sera d'environ 700Keuros. Les implications de Coriolis sont proches de celles de MyOcean-I avec un renforcement du centre européen in-situ qu'il coordonne (consolidation Européenne de Coriolis) et des activités temps différé pour les besoins de ré-analyses.

Lors du call AllEnvi pour la labellisation de systèmes d'observation et d'expérimentation pour la recherche en environnement, la proposition portée par Coriolis, coordonnée par G Reverdin/CNRS, a été acceptée. La plus-value principale attendue du SOERE CTDO2 (Coriolis-temps différé Observations Océaniques) par rapport à l'existant (structure inter-organismes Coriolis, différents services d'observation labellisés ou en cours de montage) est de mieux répondre aux attentes de la communauté recherche concernant la mise à disposition en temps différé d'un ensemble très complet de données in situ qualifiées, de précision estimée et compatibles entre elles, tout en réfléchissant de façon concertée à leur analyse et à leur modalité d'utilisation afin de mener les études requises pour appréhender le rôle de l'océan dans le système climatique et contribuer de façon active aux exercices du GIEC.

Coriolis est partenaire de plusieurs réponses aux calls FP7 dont certains sont déjà acceptés et démarrent /démarrent en 2011 : en partenariat avec le Consortium SeaDataNet le Projet EMODnet-Physic pour bâtir le portail EMODnet aux données océaniques physiques tant en temps réel (MyOcean) qu'en temps différé (SeaDataNet), SIDERI pour renforcer la dimension internationale d'Euro-Argo, GROOM pour organiser une infrastructure Glider européenne et en particulier pour Coriolis sa gestion de données temps réel.

Enfin, l'équipe Coriolis a continué à revoir ses outils de communication avec une nouvelle plaquette ainsi qu'une Newsletter rédigée en collaboration avec Mercator Océan (diffusée mi-mai 2010).

### 3. MOYENS ET EFFECTIFS

Personnels par sous-projet et par organisme :

Contribution 2010	IFREMER	SHOM	METEO	INSU	IRD	IPEV	CNES	Equivalent Temps plein (10 mois)
Coordination	1,5		0	0		0	0	1,5
Centre de Données	6	1.3	0.7	0	0.1		0	8.1
Moyens à la Mer	1	1.8	2.7	0.4	6.5	0.1	0	12.5
Recherche et Développement	2.5	0	1,5	1.65	0,00	0	0	5.65
<b>TOTAUX</b>	<b>111</b>	<b>3.1</b>	<b>4.9</b>	<b>2.05</b>	<b>6.6</b>	<b>0.1</b>	<b>0</b>	<b>27,75</b>

#### 3.1 Crédits d'Investissement et de fonctionnement

Contributions 2010 des organismes hors temps bateau (temps masqué de NO) à CORIOLIS :

Organisme	Dépense (k€HT)	Commentaire
IFREMER	1117	Commande de 50 flotteurs Provor Y compris financement GMMC et support de la société CLS pour la comparaison des flotteurs Argo avec l'altimétrie et la validation de CORA pour les besoins des ré-analyses MERCATOR
SHOM	36	
METEO-FRANCE	295	Achat de bouées SVP et maintenance Pirata
INSU	20	Contribution GMMC
IRD	176	Réseau SSS des navires marchands et PIRATA
IPEV	3	MDII
CNES	60	Soutien aux études R&D dont le soutien aux équipes scientifiques pour le traitement temps différé des flotteurs par la société GLAZEO
<b>TOTAL</b>	<b>1707</b>	

Il est à noter que si les engagements humains restent stables et conformes aux engagements des conventions signées fin 2008, 2010 présente un déficit de près de 450 Keuros liés à la difficulté pour les organismes de maintenir le volume d'achat de flotteurs Argo au niveau prévu dans la convention.

## 4. MOYENS À LA MER

### 4.1 Objectifs généraux de la composante

La composante Coriolis-Moyens à la mer coordonne l'activité acquisition de mesure in-situ suivi 4 axes principaux :

- Déploiement de flotteurs Argo,
- Acquisition de mesures depuis les navires,
- Maintenance du réseau de navires marchands SOERE-SSS,
- Maintenance du réseau de mouillages ancrés PIRATA,
- Déploiement de bouées de surface et de bouées ancrées.

La composante "Moyens à la mer" est animée par un responsable qui est assisté de plusieurs responsables de groupes :

- des responsables du groupe "déploiements de flotteurs Argo" dans chaque organisme contributeur,
- des responsables du groupe "acquisition de mesures depuis les navires" dans chaque organisme contributeur,
- un responsable du groupe "mouillages fixes du réseau du SOERE PIRATA",
- un responsable du groupe des mesures acquises sur les navires marchands (SOERE SSS),
- un responsable du groupe "bouées dérivantes de surface et bouées ancrées".

Ces responsables s'appuient sur un réseau de correspondants techniques placés dans les organismes, en charge de la mise en œuvre des équipements scientifiques listés, depuis l'achat jusqu'au déploiement et la collecte voire la validation des données, au titre des groupes identifiés ci-dessus.

Les objectifs généraux de cette composante sont de coordonner la contribution française aux réseaux d'observation de la JCOMM et de les maintenir en opération. Les objectifs 2010 sont détaillés ci-dessous pour chaque réseau.

## 4.2 Argo

### 4.2.1 Objectifs de la cellule déploiement

La cellule Déploiement a pour objectifs les tâches suivantes :

- préparation matérielle des profileurs (recette, programmation, conditionnement, expédition),
- élaboration et mise à jour du plan de déploiement des profileurs,
- soutien technique et/ou formation des équipes chargées du déploiement,
- suivi des capteurs et des performances à la mer des flotteurs.

### 4.2.2 Activités de recettes

En 2010, la cellule Déploiement a organisé 9 sessions de recette pour qualifier 150 flotteurs.

Les recettes de flotteurs ont été nombreuses en 2010 : 9 recettes dont 8 ont nécessité le passage en bassin d'essais à l'IFREMER en collaboration avec l'IRD, le LPO et le SHOM.

Ce nombre conséquent de manipulations (d'une durée unitaire d'une semaine) traduit les tests effectués sur les flotteurs commandés et livrés en 2008, mais ayant dû être retournés vers le constructeur du capteur SEABIRD suite à la mise en défaut du capteur de pression. Des délais d'approvisionnement longs de ces têtes SEABIRD ont également entraîné des retards de livraison des flotteurs commandés pour 2009.

Ainsi, c'est 28 APEX (8 rétrofités de 2008, 10 commandés en 2009 et 10 commandés début 2010), ainsi que 36 PROVOR CTS3-DO (2 re-testés de 2006, 3 rétrofités de 2008, 16 commandés en 2009, 15 commandés en 2010, certains ayant subi plusieurs recettes), ainsi que 31 ARVOR (14 commandés en 2009, 17 commandés en 2010, certains ayant subi plusieurs recettes), et 55 PROVOR CTS3 (30 rétrofités de 2008, 15 commandés en 2009, 10 commandés début 2010) soit 150 flotteurs qui ont subi des tests en bassin.

- **CONTROLE DE FLOTTEURS EN STOCK PROLONGE (commande 2006) : 2 flotteurs**  
⇒ 2 PROVOR CTS3 DO
- **BILAN COMMANDE 2009 (livrée en 2010) : 55 flotteurs**  
⇒ 14 ARVORS, 10 APEX, 16 PROVOR CTS3 DO, 15 CTS3
- **REFIT FLOTTEUR 2008 (soucis capteur pression tête SBE) : 43 flotteurs**  
⇒ 8 APEX, 3 PROVOR CTS3 DO, 30 CTS3
- **COMMANDE 2010 : 50 flotteurs**  
⇒ 15 ARVORS, 10 APEX, 15 PROVOR CTS3 DO, 10 CTS3

Tableau 1 : Détail des recettes 2011 : date/type de flotteurs/organisme

<b>Février 2010</b>	2 CTS3 DO 2006 16 CTS3 DO 2009 (OVIDE) (lot 2 commande 2009)	<b>LPO / IRD / Cellule CORIOLIS</b>	RAS <b>7 DO refusés</b>
<b>Mars 2010</b>	8 apex 2008 refités 10 apex (commande 2009)	<b>SHOM / Cellule CORIOLIS</b>	RAS RAS
<b>Avril 2010</b>	6 CTS3 2008 refités 1 CTS3 DO 2008 refité 1 CTS3 DO 2009 (recette n°2) 3 CTS3 DO 2009 (recette test Argos)	<b>LPO / IRD / Cellule CORIOLIS</b>	RAS RAS RAS RAS
<b>Mai 2010</b>	3 CTS3 DO 2009 (recette n°3)  2 CTS3 2008 refités 2 ARVOR IRRIDIUM 2010 14 ARVOR 2009 (lot 3 commande 2009)	<b>SHOM / Cellule CORIOLIS</b>	<b>1 DO refusé (902) 2 DO exempts de vide (901/903)</b> RAS RAS <b>14 ARVOR refusés</b>
<b>Juin 2010</b>	9 CTS3 2008 refités 2 CTS3 2007 refités	<b>SHOM / Cellule CORIOLIS</b>	RAS RAS
<b>Juillet 2010</b>	4 CTS3 2010 (lot 1 commande 2010) 15 CTS3 DO 2010 (lot 1 commande 2010)	<b>IRD / Cellule CORIOLIS</b>	RAS RAS
<b>Août 2010</b>	10 APEX (commande 2010) 6 CTS3 2008 refités 1 CTS3 2010 (lot 1 commande 2010)	<b>IRD / Cellule CORIOLIS</b>	RAS RAS RAS
<b>Septembre 2010</b>	5 CTS3 2008 refités 2 CTS3 DO 2008 refités 14 ARVOR 2009 (lot 3 commande 2009) 1 CTS3 DO 2010 ((lot 1 commande 2010)(recette n°2)	<b>SHOM / Cellule CORIOLIS</b>	RAS RAS <b>4 ARVOR refusés</b> RAS
<b>Décembre 2010</b>	15 ARVOR (lot 2 commande 2010) 5 CTS3 (lot 2 commande 2010)	<b>Cellule CORIOLIS / NKE</b>	RAS RAS

Ces recettes ont demandé une grande sollicitation des différentes équipes partenaires (SHOM, LPO, IRD) et ont utilisé les moyens techniques Ifremer : le bassin d'essais a été réservé sur 8 créneaux d'une semaine. Ces manipulations permettent :

- Vérification aspect externe du profileur,
- Présence de la documentation technique,
- Communication avec l'appareil,
- Programmation pour 3 cycles de 24h en bassin,
- Essai émission Argos,
- Vérification du bon fonctionnement,
  - hydraulique de l'appareil,
  - de l'horloge interne,
  - de métrologie des capteurs (T, S, O<sup>2</sup>).

La cellule Déploiement a du participer à chacune de ces recettes car l'année 2010 a été l'année de livraison de flotteurs "récents" (hors rétrofités 2008) dont la carte et la version logicielle a évolué entraînant non plus une communication filaire mais une connexion via procédure bluetooth. Cela a demandé de tester un nouveau protocole, de rédiger de nouvelles procédures de tests et de former les équipes partenaires.

Cette année a été lourde et complexe en temps passé en essais et qualification : beaucoup de flotteurs, différents types d'instruments (APEX, ARVOR, CTS3, CTST3 DO) mais, avec au sein d'un même type d'appareil, des versions logicielles très différentes et donc une multitude de protocoles différents.

L'année 2011 verra les recettes du solde de la commande 2010 (10 ARVOR), le solde des rétrofités (1 CTS3 2007, 1 CTS3 2008, 7 ARVOR 2008, 1 CTS3 DO 2008) ainsi que le solde des flotteurs ayant été refusés lors des recettes 2010 (3 CTS3 DO 2009, 4 ARVOR 2010, 1 CTS DO HYPOX 2010, 4 ARVOR lot 3 2009) ainsi que la commande 2011 (30 ARVOR, 20 CTS3, 14 APEX) soit 96 flotteurs à qualifier.

#### 4.2.3 Les temps Bateaux pour mémoire

Pour cette estimation, on considère que le mouillage d'un flotteur nécessite en moyenne 3 heures de disponibilité du navire.

Organisme	Navire	Temps bateau consacré au déploiement de profileurs ARGO Coriolis
Genavir	NO ALIS	12 heures (4 flotteurs)
Genavir	NO THALASSA	42 heures (14 flotteurs)
Genavir	NO ANTEA	24 heures (8 flotteurs)
Genavir – Marine Nationale	NO Pourquoi Pas ?	18 heures (6 flotteurs)
IPEV	Marion Dufresne II	15 heures (5 flotteurs)
LOV	Vedette opportunité	6 heures (2 flotteurs)
OGS Italie ?	RV BIOS	3 heures (1 flotteur)
	MARIA GRAZIA	3 heures (1 flotteur)
German ?	S. MARIA MERIAN	6 heures (2 flotteurs)
Shirshov Institute	AK VAVILOV	45 heures (15 flotteurs)
Pérou ?	José Olaya	9 heures (3 flotteurs)

#### 4.2.4 Les déploiements Argo 2010

57 flotteurs ont été déployés : 18 APEX et 39 PROVOR (2 Arvor Iridium, 20 DO, 17 CTS3).

La majorité de ces déploiements a été réalisée dans l'Océan Atlantique, permettant d'entretenir et de compléter le réseau déjà en place. 2 flotteurs ont été déployés en Méditerranée, 15 en Atlantique Sud, 14 en Atlantique Nord, 1 en Mer Noire, 14 dans le Golfe de Guinée, 5 sur le plateau de Kerguelen en Antarctique, 4 dans le Pacifique Sud-Ouest (Nouvelle Calédonie).

Sur ces 57 flotteurs déployés en 2010, 8 sont morts : 5 CTS3 DO, 3 CTS3. Un Apex a également un comportement anormal en pression.

Les 49 flotteurs restants ont un comportement correct et cyclent régulièrement.

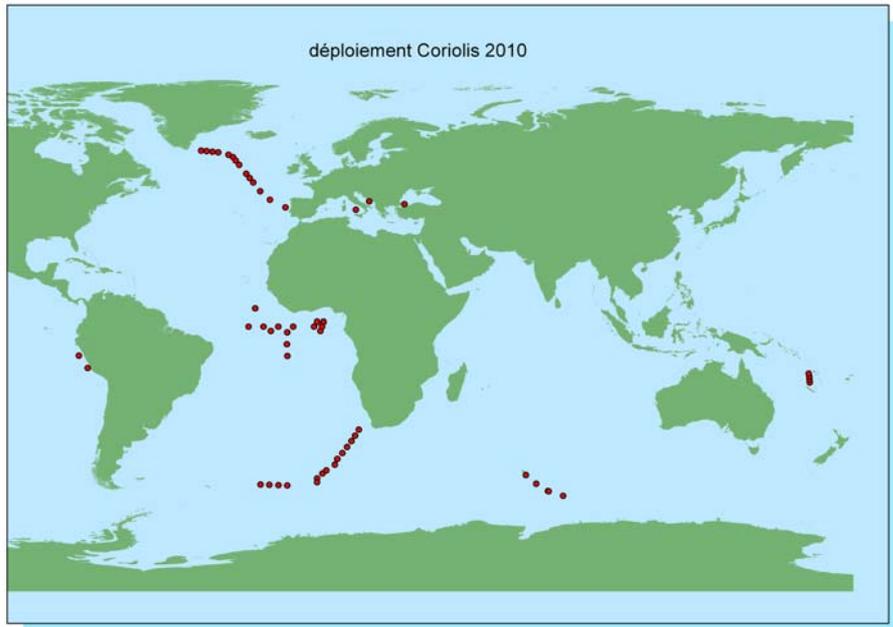


Tableau 2 : tableau récapitulatif des déploiements 2010

Cruise	date	model	lat	long	wmo	ship	programme	PI	N° ARGOS	N°série	
<b>MOCOSSED Opp PPas?</b> <b>Comportement anormal</b>	Dec 2010	APEX			<b>5902293</b>	PPas ?	Coriolis	B.Bourles	46195	apex 4938	
		<b>APEX</b>			<b>5902294</b>	<b>PPas ?</b>	<b>Coriolis</b>		<b>46199</b>	<b>apex 4939</b>	
		APEX			<b>5902292</b>	PPas ?	Coriolis		46192	apex 4937	
		APEX			<b>5902291</b>	PPas ?	Coriolis		16180	apex 4934	
		APEX			<b>5902315</b>	PPas ?	Coriolis		46009	apex 4948	
		APEX			<b>5902314</b>	PPas ?	Coriolis	46003	apex 4947		
<b>GMMC FLOPS-DO mort</b> <b>mort</b>	Dec 2010	<b>CTS3 DO</b>	<b>-25</b>	<b>-80,00</b>	<b>3900793</b>	<b>José Olaya</b>	<b>Coriolis-FLOPS</b>	<b>G.Eldin</b>	<b>34882</b>	<b>OIN-06-D0-09</b>	
		<b>CTS3 DO</b>	<b>-30</b>	<b>-80,00</b>	<b>3900794</b>	<b>José Olaya</b>	<b>Coriolis-FLOPS</b>		<b>34883</b>	<b>OIN-06-D0-10</b>	
<b>GOODHOPE 2010</b>  <b>mort</b>	Oct 2010	CTS3	-52,55	0	1901184	AK VAVILOV	Coriolis	S.Speich	88385	OIN-08-S3-006	
		CTS3	-54	-10	1901182	AK VAVILOV	Coriolis		88383	OIN-08-S3-004	
		CTS3	-37	12,44	6900922	AK VAVILOV	Coriolis		88412	OIN-08-S3-033	
		<b>CTS3</b>	<b>-49,56</b>	<b>1,47</b>	<b>6900709</b>	<b>AK VAVILOV</b>	<b>Coriolis</b>		<b>88417</b>	<b>OIN-08-S3-038</b>	
		CTS3	-48,54	3,05	6900711	AK VAVILOV	Coriolis		88419	OIN-08-S3-040	
		CTS3	-45	6,48	1901190	AK VAVILOV	Coriolis		88393	OIN-08-S3-014	
		CTS3	-53,48	-16,00	6900716	AK VAVILOV	Coriolis		88424	OIN-08-S3-045	
		CTS3	-40,56	-10,05	6900717	AK VAVILOV	Coriolis		88425	OIN-08-S3-046	
		CTS3	-46,56	-4,58	6900923	AK VAVILOV	Coriolis		88426	OIN-08-S3-047	
		CTS3	-53,54	-13,00	1901201	AK VAVILOV	Coriolis		88404	OIN-08-S3-025	
		CTS3	-51,37	0,00	1901176	AK VAVILOV	Coriolis		78649	OIN-07-S3-015	
		CTS3	-53,43	-19,00	1901177	AK VAVILOV	Coriolis		78659	OIN-07-S3-025	
			CTS3 DO	-38,55	11,32	1901207	AK VAVILOV		Coriolis	75221	OIN-10-D0-03
		<b>mort</b>		<b>CTS3 DO</b>	<b>-42,58</b>	<b>8,30</b>	<b>1901216</b>		<b>AK VAVILOV</b>	<b>Coriolis</b>	<b>75222</b>
		CTS3DO	-35	14,00	6900896	AK VAVILOV	Coriolis	44878	OIN-10-D0-15		

Cruise	date	model	lat	long	wmo	ship	programme	PI	N° ARGOS	N°série
<b>OPP PIRATA FR20 2010</b> <b>IRD</b>	Oct 2010	APEX APF8	-2	-10,00	6900718	Antea	Coriolis	B.Bourles	92099	apex 4454
		APEX APF8	0	-8,00	6900719	Antea	Coriolis		92100	apex 4455
		APEX APF8	6	-20.45	6900720	Antea	Coriolis		92101	apex 4456
		APEX APF8	0	-23,00	6900721	Antea	Coriolis		92102	apex 4457
		APEX APF8	0	-13,00	6900722	Antea	Coriolis		92103	apex 4458
		APEX APF8	0	-18,00	6900723	Antea	Coriolis		92104	apex 4459
		APEX APF8	-10	-10,00	6900724	Antea	Coriolis		92105	apex 4460
		APEX APF8	-6	-10,00	6900725	Antea	Coriolis		92106	apex 4461
<b>OVIDE 2010</b> <b>IFREMER/LPO</b>	Juin 2010	CTS3 DO	41.084	-13.491	5902269	Thalassa	Coriolis-OVIDE	V.Thierry	88428	OIN-08-D0-01
		CTS3 DO	45.795	-19.091	5902297	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44790	OIN-09-D0-04
		CTS3 DO	47.665	-20.556	5902298	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44791	OIN-09-D0-05
		CTS3 DO	49.532	-22.020	5902299	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44792	OIN-09-D0-06
		CTS3 DO	51.401	-23.485	5902300	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44854	OIN-09-D0-07
		<b>CTS3 DO</b>	<b>53.269</b>	<b>-24.950</b>	<b>5902301</b>	<b>Thalassa</b>	<b>Coriolis-OVIDE</b>		<b>44855</b>	<b>OIN-09-D0-08</b>
		CTS3 DO	55.149	-26.411	5902302	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44858	OIN-09-D0-09
		CTS3 DO	56.254	-27.290	5902303	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44861	OIN-09-D0-10
		CTS3 DO	57.377	-28.172	5902304	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44862	OIN-09-D0-11
		CTS3 DO	58.208	-29.724	5902305	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44863	OIN-09-D0-12
		CTS3 DO	58.727	-30.696	5902306	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44864	OIN-09-D0-13
		CTS3 DO	58.972	-32.553	5902307	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44865	OIN-09-D0-14
		CTS3 DO	59.165	-34.476	5902308	Thalassa	Coriolis-OVIDE		44871	OIN-09-D0-15
<b>CTS3 DO</b>	<b>59.364</b>	<b>-36.396</b>	<b>5902309</b>	<b>Thalassa</b>	<b>Coriolis-OVIDE</b>	<b>44873</b>	<b>OIN-09-D0-16</b>			
<b>GMMC SECARGO 2010</b> <b>IRD NOUMEA</b>	Mai 2010	APEX	-17	165,00	5902312	Alis	Coriolis-SPICE	C.Maes	45916	APEX 4845
		APEX	-16	165,00	5902313	Alis	Coriolis-SPICE		45985	APEX 4846
		APEX	-17	167,00	5902310	Alis	Coriolis-SPICE		44846	APEX 4843

Cruise	date	model	lat	long	wmo	ship	programme	PI	N° ARGOS	N°série
		APEX	-19	165,00	5902311	Alis	Coriolis-SPICE		44926	APEX 4844
<b>HYPOX 2010 mort</b>	<b>Mai 2010</b>	<b>CTS3 DO</b>			5902291	S. Maria Merian	Coriolis	S. Le.Reste	44875	OIN-10-DO-S3-002
<b>MEDARGO 2010</b>	22/02/2010	ARVOR Ir.	42,5	17,00	1900848	RV BIOS	Coriolis	P.M Poulain	300034012064440 (n°imei)	OIN-08-arl-01
	01/03/2010	ARVOR Ir.			6900794	?	Coriolis		300034012066440(n°imei)	OIN-08-arl-02
<b>GMMC TRACK 2009 mort</b>	<b>janv-10</b>	<b>PROVOR</b>	<b>56,3S</b>	<b>78,3E</b>	<b>1901183</b>	<b>MD II</b>	<b>Track</b>	<b>F.Roquet</b>	<b>88384</b>	<b>OIN-08-S3-005</b>
<b>INSU/DT mort</b>	<b>janv-10</b>	<b>PROVOR</b>	<b>56,1S</b>	<b>78E</b>	<b>1901196</b>	<b>MD II</b>	<b>Track</b>		<b>88399</b>	<b>OIN-08-S3-020</b>
	janv-10	PROVOR	55,9S	77,7E	<b>1901197</b>	MD II	<b>Track</b>		<b>88400</b>	OIN-08-S3-021
	janv-10	PROVOR	55,8S	77,4E	<b>1901198</b>	MD II	<b>Track</b>		<b>88401</b>	OIN-08-S3-022
	janv-10	PROVOR	55,6S	77,2E	<b>1901199</b>	MD II	<b>Track</b>		<b>88402</b>	OIN-08-S3-023

**légende**

- GMMC
- opportunités
- Déjà Déployé
- en rouge (déployé et morts)**  **morts**

#### 4.2.5 Les actions Argo prévues en 2011

##### • Recettes à venir en 2011

- Recette de 10 ARVORS (solde commande 2010),
- Recette de 22 flotteurs retour SAV (2 CTS3, 5 DO, 15 Arvors),
- Recette de 14 flotteurs APEX (commande SHOM 2011),
- Recette de 20 flotteurs CTS3 (commande NKE 2011),
- Recette de 30 ARVOR (commande NKE 2011).

Des créneaux ont été réservés au bassin d'essais de l'Ifremer (semaine 7, semaine 15, semaine 27, semaine 35, semaine 46, semaine 50).

##### • Déploiements prévus

Sur un stock de 114 flotteurs, 61 flotteurs ont été pré-notifiés sur AIC pour des déploiements. Ce tableau ne comprend pas le déploiement sur la Zone OVIDE de 13 flotteurs DO par deux navires d'opportunités qui se rendront sur la zone : le DISCOVERY (GB) et le METEOR (Allemagne). **Soit un déploiement de 74 flotteurs en 2011. Il reste 40 flotteurs à affecter à la fois aux réponses à AO 2011 et via des opportunités en cours d'études.**

dont voici les plans :

Tableau 3 : tableau des déploiements prévus en 2011

CRUISE	DATE	TYPE	Lat	Lon	WMO	SHIP	PROGRAM	PI	COMM	SERIAL NUMBER	
<b>1</b>	<b>MEDARGO 2010</b>	01/03/2011	ARVOR A3	36	20,00	<b>6900947</b>	BEAUTEMPS-BEAUPRE	Argo ITALY	P.M Poulain	82388	OIN-10-arA3-01
<b>2</b>		01/03/2011	ARVOR A3	35	28,00	<b>6900952</b>	BEAUTEMPS-BEAUPRE	Argo ITALY		82389	OIN-10-arA3-02
<b>3</b>	<b>PROYSUS</b>	01/03/2011	PROVNUTS	43	8	?	?	Coriolis-BIOArgo	F.D'ortenzio	300 025 010 307 880	OIN 10PR-S3-01
<b>4</b>	fevrier 2011 mer ligure			43	8	<b>6900939</b>	?	Coriolis-BIOArgo		n°imei non communiqué	OIN 10PR-S3-02
<b>5</b>	<b>OPP PHYSINDIEN</b>	05/04/2011	CTS3	13.5	51,00	<b>6900726</b>	BEAUTEMPS-BEAUPRE	Coriolis	X.carton	88410	OIN-08-S3-031
<b>6</b>	avril 2011		CTS3	23.25	61,00	<b>1901202</b>	BEAUTEMPS-BEAUPRE	Coriolis		88405	OIN-08-S3-026
<b>7</b>			CTS3	23.25	61,00	<b>1901185</b>	BEAUTEMPS-BEAUPRE	Coriolis		88386	OIN-08-S3-007
<b>8</b>			CTS3	23.25	61,00	<b>1901186</b>	BEAUTEMPS-BEAUPRE	Coriolis		88388	OIN-08-S3-009
<b>9</b>			CTS3	24	60,00	<b>1901187</b>	BEAUTEMPS-BEAUPRE	Coriolis		88389	OIN-08-S3-010
<b>10</b>			CTS3	24	60,00	<b>6900902</b>	BEAUTEMPS-BEAUPRE	Coriolis		88427	OIN-08-S3-048
<b>11</b>	<b>OPP PIRATA FR21</b> 2011	15/06/2011	ARVOR	-2	-10,00	<b>6900940</b>	SUROIT	Coriolis-PIRATA	B.Bourles	44883	OIN-010-AR-002
<b>12</b>	mai juin 2011	15/06/2011	ARVOR	0	-8,00	<b>6900941</b>	SUROIT	Coriolis-PIRATA		44897	OIN-010-AR-004
<b>13</b>		15/06/2011	ARVOR	6	-20.45	<b>6900942</b>	SUROIT	Coriolis-PIRATA		44904	OIN-010-AR-006
<b>14</b>		15/06/2011	ARVOR	0	-23,00	<b>6900914</b>	SUROIT	Coriolis-PIRATA		63733	OIN-010-AR-016
<b>15</b>		15/06/2011	ARVOR	0	-13,00	<b>6900924</b>	SUROIT	Coriolis-PIRATA		63736	OIN-010-AR-017
<b>16</b>		15/06/2011	ARVOR	0	-18,00	<b>6900926</b>	SUROIT	Coriolis-PIRATA		54075	OIN-010-AR-019
<b>17</b>	<b>OPP MOMARSAT</b>	01/07/2011	ARVOR	36N	-15	<b>6900957</b>	POURQUOI PAS	Coriolis		105004	OIN-011-AR-01
<b>18</b>		01/07/2011	ARVOR	37N	-23	<b>6900958</b>	POURQUOI PAS			105005	OIN-011-AR-02
<b>19</b>		01/07/2011	ARVOR	43N	-16	<b>1901192</b>	POURQUOI PAS			57614	OIN-011-AR-07
<b>20</b>		01/07/2011	ARVOR	40N	-21	<b>6900911</b>	POURQUOI PAS			57615	OIN-011-AR-08

CRUISE	DATE	TYPE	Lat	Lon	WMO	SHIP	PROGRAM	PI	COMM	SERIAL NUMBER
<b>21</b>	OPP JCOMMOPS	MAROC 01/05/2011	CTS3	31	-15,00	1901189 ?	Argo MAROC	M.Belbéoch	88392	OIN-08-S3-013
<b>22</b>	avril 2011		CTS3	32	-15,00	6900898 ?	Argo MAROC		75318	OIN-10-S3-002
<b>23</b>	GMMC SAMOC	nov.-11	PROVOR	35S	15E	1901191 ?	Coriolis - GoodHope	S.Speich	88394	OIN-08-S3-015
<b>24</b>	LPO	nov.-11	PROVOR	37S	12,5E	1901193 ?	Coriolis - GoodHope		88396	OIN-08-S3-017
<b>25</b>	novembre 2011	nov.-11	PROVOR	39S	10E	5902066 ?	Coriolis - GoodHope		88407	OIN-08-S3-028
<b>26</b>		nov.-11	PROVOR	41S	10E	5902067 ?	Coriolis - GoodHope		88408	OIN-08-S3-029
<b>27</b>		nov.-11	PROVOR	43S	7E	5902268 ?	Coriolis - GoodHope		88409	OIN-08-S3-030
<b>28</b>		nov.-11	PROVOR	45S	6E	6900710 ?	Coriolis - GoodHope		88418	OIN-08-S3-039
<b>29</b>		nov.-11	PROVOR	47S	4E	6900713 ?	Coriolis - GoodHope		88421	OIN-08-S3-042
<b>30</b>		nov.-11	PROVOR	49S	1E	6900714 ?	Coriolis - GoodHope		88422	OIN-08-S3-043
<b>31</b>		nov.-11	PROVOR	51S	1E	6900715 ?	Coriolis - GoodHope		88423	OIN-08-S3-044
<b>32</b>		nov.-11	PROVOR	53S	0°	6900937 ?	Coriolis - GoodHope		75321	OIN-10-S3-005
<b>33</b>		nov.-11	PROVOR	55,5S	0°	6900938 ?	Coriolis - GoodHope		88395	OIN-10-S3-006
<b>34</b>		nov.-11	PROVOR	55,5S	10W	5902065 ?	Coriolis - GoodHope		88406	OIN-08-S3-027
<b>35</b>		nov.-11	PROVORDO	55,5S	15W	1901205 ?	Coriolis - GoodHope		44876	OIN-10-D0-01
<b>36</b>		nov.-11	PROVORDO	55,5S	18W	1901206 ?	Coriolis - GoodHope		75309	OIN-10-D0-02
<b>37</b>		nov.-11	PROVORDO	55,5S	22W	1901208 ?	Coriolis - GoodHope		75307	OIN-10-D0-04
<b>38</b>		01/11/2011	ARVOR	41S	10E	6900931 ?	Coriolis - GoodHope		104998	OIN-010-AR-024
<b>39</b>			ARVOR	43S	7E	6900932 ?	Coriolis - GoodHope		104999	OIN-010-AR-025
<b>40</b>			ARVOR	45S	6E	6900933 ?	Coriolis - GoodHope		105000	OIN-010-AR-026
<b>41</b>			ARVOR	47S	4E	6900934 ?	Coriolis - GoodHope		105001	OIN-010-AR-027
<b>42</b>			ARVOR	49S	1E	6900936 ?	Coriolis - GoodHope		105003	OIN-010-AR-029
<b>43</b>	KEOPS 2	nov.-11	PROVBIO	50S	62	6900948 MDII	Coriolis-BIOArgo	F.D'ortenzio	n°imei non communiqué	OIN-10-S3-007
<b>44</b>	du 08/10 au 29/11	nov.-11	PROVBIO	50,5S	62,5	6900949 MDII	Coriolis-BIOArgo		n°imei non communiqué	OIN-10-S3-008
<b>45</b>	kerquelen	nov.-11	PROVBIO	50S	63	6900950 MDII	Coriolis-BIOArgo		n°imei non communiqué	OIN-10-S3-009
<b>46</b>		nov.-11	PROVBIO	50,5S	63,5	6900951 MDII	Coriolis-BIOArgo		n°imei non communiqué	OIN-10-S3-010
<b>47</b>		nov.-11	ARVOR	50S	64	6900920 MDII	Coriolis		44977	OIN-010-AR-013

CRUISE	DATE	TYPE	Lat	Lon	WMO	SHIP	PROGRAM	PI	COMM	SERIAL NUMBER	
<b>48</b>	nov.-11	ARVOR	50,5S	64,5	6900921	MDII	Coriolis		44874	OIN-010-AR-014	
<b>49</b>	nov.-11	ARVOR	50S	65	6900927	MDII	Coriolis		54074	OIN-010-AR-020	
<b>50</b>	nov.-11	ARVOR	50,5S	65,5	6900928	MDII	Coriolis		54072	OIN-010-AR-021	
<b>51</b>	nov.-11	ARVOR	50S	66	6900929	MDII	Coriolis		54071	OIN-010-AR-022	
<b>52</b>	nov.-11	ARVOR	50,5S	66,5	6900930	MDII	Coriolis		54068	OIN-010-AR-023	
<b>53</b>	FLOPS 2	dec 2011	CTS3	-10	-80	3900527	?	Coriolis - FLOPS	G.eldin	68128	OIN-05-S3-25
<b>54</b>				-10	-80	3900530	?	Coriolis - FLOPS		35088	OIN-06-S3-02
<b>55</b>	SENEGAL	01/09/2011	ARVOR	10,00	-30,00	6900915	?	Coriolis	A.lazar	44907	OIN-010-AR-008
<b>56</b>		02/09/2011	ARVOR	11,00	-31,00	6900916	?	Coriolis		44908	OIN-010-AR-009
<b>57</b>		03/09/2011	ARVOR	10,00	-32,00	6900917		Coriolis		44924	OIN-010-AR-010
<b>58</b>		04/09/2011	ARVOR	10,00	-31,00	6900918		Coriolis		44925	OIN-010-AR-011
<b>59</b>		05/09/2011	ARVOR	11,00	-30,00	6900919		Coriolis		44927	OIN-010-AR-012
											One iridium planned
<b>60</b>	GMMC SECARGO 2010	01/12/2011	CTS3 DO	-18	167	6900944	Alis	Coriolis-SPICE	C.Maes	44783	OIN-09-D0-01
<b>61</b>	IRD NOUMEA	02/12/2011	CTS3 DO	-18	165	6900943	Alis	Coriolis-SPICE		44788	OIN-09-D0-03

#### • **Prospection de déploiements d'opportunités.**

Devant le nombre important de flotteurs à déployer chaque année, une prospection a été mise en place pour trouver d'autres opportunités.

A ce jour, un contact a été pris avec les navires LE COLIBRI et LE TOUCAN de la Maritime Nantaise (MN), pour déployer des flotteurs sur le trajet (La Havre – Kourou), trajet emprunté par ces navires affrétés pour le transport d'éléments de fusées d'Ariane Espace.

Une prospection sera également menée sur le trajet Le Havre – Rio Grande effectué par le navire de commerce allemand RIO BLANCO.

#### 4.2.6 *Suivi à la mer*

L'activité "suivi à la mer" répond à des demandes émanant de différentes sources :

- La communauté Argo ou le scientifique qui déploie un flotteur ont besoin de pouvoir suivre un flotteur ou un lot de flotteurs en particulier. Ils ont besoin de savoir si tel instrument fonctionne correctement, de connaître les statistiques de fonctionnement de telle version de flotteurs ou de savoir combien de profileurs sont encore actifs sur un projet donné. Toutes ces informations sont nécessaires à l'établissement d'une stratégie de déploiement (zone de déploiement, type de flotteurs, capteurs, programmation...).
- Le personnel de la cellule « déploiement » est, lui intéressé par un retour rapide afin de pouvoir prendre des décisions en fonction d'éventuels problèmes détectés (suspension des déploiements, modification de programmation, changement de procédures de tests...).
- NKE et l'équipe engineering de l'Ifremer sont bien sûr directement concernés par la mise en évidence d'éventuels problèmes de fonctionnement.

Le suivi à la mer est essentiel pour pouvoir corriger rapidement les défauts, garder l'historique de l'évolution d'une gamme de flotteurs ou extraire les statistiques permettant de promouvoir un produit. Le suivi est particulièrement important pour suivre une nouvelle version de profileurs (Arvor I, Arvor C...).

En 2010, cette activité a pris son envol avec la mise en place d'un suivi mensuel piloté par S. Le Bras (Ifremer) en partenariat avec la composante Moyen à la mer et NKE.

##### 4.2.6.1 Outils

Un suivi efficace s'appuie sur trois composants principaux :

#### • **un relevé rigoureux de toutes les métadonnées relatives au flotteur.**

- traçabilité de tous les composants du profileur : capteurs, système hydraulique...,
- informations sur les différents tests usines et tests réalisés à la réception par l'utilisateur (recette bassin),
- informations sur la programmation de la mission du flotteur,
- informations sur les conditions de déploiement du flotteur.
- **un système automatique** permettant de suivre un lot de flotteurs donné, de détecter certains dysfonctionnements et de délivrer des statistiques globales concernant ce lot,

- **Une personne ayant la charge** d'analyser les résultats affichés par ce système automatique et d'organiser les actions en découlant.

#### 4.2.6.2 Travail mis en œuvre

1. Afin d'améliorer l'accessibilité de toutes les métadonnées relatives à un flotteur, un espace de travail a été créé sur le site collaboratif BSCW afin de permettre la mise en commun de documents entre le constructeur, les utilisateurs et les différents services de l'Ifremer concernés par les flotteurs.

Cet espace "documentation" est divisé en différents dossiers,

- un dossier pour les documents constructeurs,
- un dossier pour les documents recette,
- un dossier pour les documents programmation et déploiement.

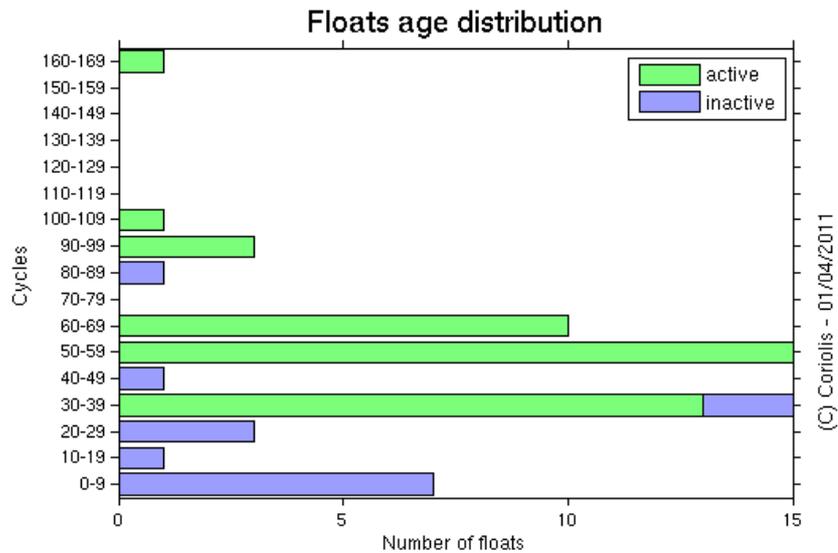
2. La page "Argo float monitoring at sea" permet maintenant de travailler sur des lots différents de flotteurs mis à jour mensuellement :

<http://projets.ifremer.fr/coriolis/Observing-the-ocean/Observing-system-networks/Argo/Support-to-Data-Mgt/At-sea-monitoring>

L'entrée peut se faire :

- **par type de flotteurs** : Provor CTS2, Provor CTS3, Prov carbon, Arvor, Provor DO, Nemo, Apex APF8, Apex APF9,
- avec un onglet pour les flotteurs actifs et un onglet pour les flotteurs disparus,
- **par année de déploiement** : avec un onglet par type de flotteurs et une séparation entre flotteurs actifs et disparus,
- **par type de flotteurs et année de déploiement** pour tous les flotteurs issus d'une base CTS3 : provor CTS3, Prov-DO, provcarbone, Provbio, Arvor...

Pour chaque lot, on dispose d'une analyse statistique comme par exemple le graphique ci-dessous qui décrit la distribution en terme de cycles des flotteurs de base CTS3 déployés en 2010.

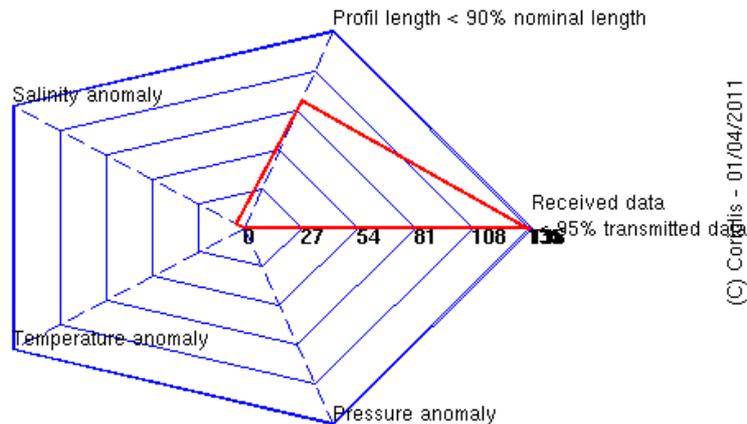


Sur ces différents lots, le système réalise une détection automatique de trois anomalies importantes :

- profil trop court,
- mauvaise transmission des données,
- problème sur le capteur de pression, de température ou de salinité.

(Cf. exemple ci-dessous : ici, un flotteur avec une mauvais transmission des données et des profils trop courts)

### Number of floats with anomalies



Enfin, la page "Technical monitoring" (accès restreint) permet un aperçu du comportement de chacun des flotteurs du lot, l'accès aux différents profils, aux trajectoires et aux paramètres techniques.

Floats age		Floats status		Functional monitoring		Technical monitoring								
Full report   WMO Correspondance   Print page														
Active Floats		Dead Floats												
2009 CTS3 BASED FLOATS 36 floats - 25 active floats at 01/04/2011														
0 deployed floats, 0 new dead floats since last monthly bulletin at 01/03/2011														
PROVOR_CTS3 (24) + 0 - 0		ARVOR (1) + 0 - 0												
floats - 24 active floats at 01/04/2011														
0 deployed floats, 0 new dead floats since last monthly bulletin at 01/03/2011														
Floats	Program	Deployment data	Lastest cycle Missing cycles	T/S Profiles		Drift Cycles with anomaly	Data Transmission			Battery Voltage	Kms			Excel File
				Quality	Length		Cycle	Missing Frames	Missing Measurements		Kms done	kms done / previous month	Expected Kms / previous month	
6900728	GOODHOPE	06/12/2009	24/03/2011 #47	OK	OK	OK	OK			9.8	95.6	5.9	6.2	Cycles
6900727	GOODHOPE	04/12/2009	22/03/2011 #47	OK	OK	OK	OK			9.6	97.6	8.0	6.2	Cycles
6900712	CORIOLIS	23/05/2009	15/01/2011 #120	OK	OK	OK	OK			10.0	105.3	0.0	12.5	Cycles
6900700	PROSAT	19/02/2009	29/03/2011 #153	OK	OK	OK	OK			10.0	185.7	9.6	10.0	Cycles
6900699	PROSAT	03/04/2009	27/03/2011 #144	OK	OK	OK	OK			9.8	201.5	11.3	10.0	Cycles
5902288	GOODHOPE	20/12/2009	28/03/2011 #46	OK	OK	OK	OK			9.7	72.4	4.6	4.8	Cycles
5902285	GOODHOPE	14/12/2009	22/03/2011 #46	OK	OK	OK	OK			9.8	95.1	8.0	6.2	Cycles
5902284	GOODHOPE	13/12/2009	31/03/2011 #47	OK	OK	OK	OK			9.8	95.6	6.0	6.2	Cycles
5902283	GOODHOPE	11/12/2009	29/03/2011 #47	OK	OK	OK	OK			10.0	95.4	6.0	6.2	Cycles
5902282	GOODHOPE	09/12/2009	27/03/2011 #47	OK	OK	OK	OK			9.9	95.8	5.9	6.2	Cycles
5902281	GOODHOPE	08/12/2009	26/03/2011 #47	OK	OK	OK	OK			9.9	93.3	6.0	6.2	Cycles
3900997	CORIOLIS	24/06/2009	29/03/2011 #64	OK	OK	OK	OK			9.5	127.8	6.0	6.2	Cycles

### 3. Analyse du comportement des flotteurs :

A partir de ces pages "Argo float monitoring at sea" mises à jour de façon mensuelle, la personne en charge du suivi technique effectue le travail suivant :

- **émission d'un bulletin mensuel** affichant les déploiements et les « disparitions » du mois. Ce document, édité sur BSCW, permet à chacun de suivre l'évolution de la flotte (voir exemple en annexe 1).

*Annexe 1 : bulletin mensuel notification déploiements et disparitions (octobre)*

Les documents relatifs à chaque nouveau flotteur déployé sont réunis sur BSCW (usine, recette, identification, déploiement).

Le nouveau flotteur déployé est listé dans un fichier "suivi définition déploiement".

Chaque flotteur disparu est listé dans un fichier "flotteurs disparus" et l'analyse de sa disparition est effectuée. Cette analyse donne lieu à la rédaction d'un document "End Of Life" (voir exemple en annexe 2 : Bulletin EOL)

- **émission d'une Fiche d'Anomalie et Evolution** pour toute anomalie constatée ou évolution souhaitée : cette FAE, éditée sur BSCW est prise en charge par la partie concernée (fabricant si le soft flotteur est concerné, centre de données s'il s'agit d'un problème de décodage...).

Une fois traitée, la FAE est clôturée. (On trouvera un exemple de FAE en annexe 3)

#### 4. Quelques problèmes traités en 2010

- **FAE ST004** : on a remarqué que certains flotteurs disparaissaient à la suite d'une série d'échouages. L'étude des paramètres techniques a montré que parfois, le flotteur descendait de la surface à P dérive sans actions d'électrovanne en surface. L'analyse a mis en évidence un problème au niveau du calcul de la durée forfaitaire de mise en route de l'électrovanne pendant la phase de réduction d'émergence (à la suite des actions "pompe" liées à l'échouage). Ce problème conduisant à une plongée excessive du flotteur et entraînant sa perte. Le problème a été corrigé par un nouveau mode de calcul de cette action forfaitaire de l'électrovanne.
- **FAE ST007** : les deux premiers Arvor C déployés ont disparu à la même date. L'analyse a permis de mettre en évidence un bug au niveau du calcul de la date en fin de mois. Le nouveau soft corrige ce problème.
- **FAE ST016** : problème de flottabilité sur Arvor C. Le problème a été mis en évidence par l'observation d'une mauvaise qualité de transmission. La récupération d'un flotteur a montré que la chambre à air était en dépression et n'assurait plus une flottabilité suffisante en surface. La chambre à air a été supprimée et une modification soft permet maintenant un transfert d'huile supplémentaire lors de l'émergence du flotteur.

##### 4.2.6.3 Perspectives

Afin de faciliter et améliorer la qualité du suivi à la mer des flotteurs Provor, on s'oriente vers :

- une augmentation du nombre d'informations techniques transmises par les flotteurs : grâce à Iridium, on peut maintenant transmettre plus de mesures mais également plus d'informations à l'intérieur du message technique. Une réflexion est en cours en partenariat avec NKE afin de définir de nouveaux paramètres permettant une analyse plus complète du fonctionnement des flotteurs,
- une amélioration de la traçabilité : si la mise en commun sur le BSCW de nombreux documents a commencé, il faut également améliorer la traçabilité au niveau soft. De nombreuses versions logicielles existent et il n'est pas toujours facile de retrouver la version implantée au niveau d'un flotteur,
- l'iridium permet l'utilisation d'un lien descendant. L'utilisateur peut maintenant modifier différents paramètres pendant la durée de vie du flotteur (Période, profondeur de profil, etc...). Il faut absolument qu'il y ait un retour vers le suivi technique quand il y a une modification de la programmation initiale. Une procédure doit être mise en place,
- une évolution du site collaboratif en passant avec Alfresco.

### 4.3 Acquisition Mesure Navires

#### 4.3.1 Activité du laboratoire de métrologie du SHOM

Depuis 2002, le laboratoire de métrologie et de chimie océanographique du SHOM étalonne le parc des thermosalinomètres et des sondes de température déportées qui équipent les navires qui entrent dans le cadre du consortium Coriolis.

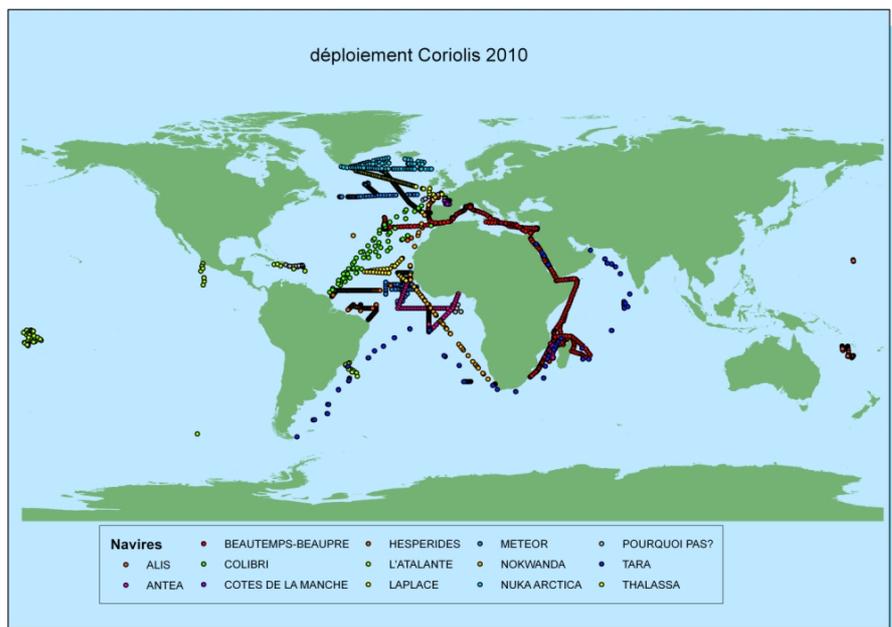
La connaissance acquise sur ces instruments a permis, pour certains d'entre - eux, d'allonger leur périodicité de retour en étalonnage et de diminuer la charge de travail du laboratoire, comme on peut le voir sur le tableau joint, sans pour autant nuire à la qualité des données collectées.

Les prélèvements permettant d'inter-comparer ou de corriger les mesures de salinité de surface réalisées par les thermosalinomètres sont également analysés au laboratoire depuis 2002, mais avec l'aide d'un personnel de l'IRD dont le concours permet de répartir la charge de travail que cela représente. La quantité de ces prélèvements et la part qu'ils représentent par rapport au nombre total d'analyses de salinité réalisées par le laboratoire, sont en augmentation, en particulier en 2010.

	PROVOR CT	Thermosalino + Sondes déportées	CTD ou TAGS	Thermomètres SiS	TOTAL
2002	2	0	4	0	6
2003	5	20 + 21	2	0	48
2004	2	12 + 11	31	0	56
2005	0	20 + 13	12	0	45
2006	0	19+15	0	5	39
2007	0	11+10	14	0	35
2008	0	10+10	7	0	27
2009	1	16 + 14	0	2	33
2010	0	9 + 12	0	0	21

	Nombre de bouteilles CORIOLIS faites par le SHOM	Nombre d'analyses faites par IRD au SHOM	% par rapport au nombre total d'analyses de salinité SHOM
2002	44		2,4
2003	159		8,7
2004	303+200 pour le BBP	562	10,5
2005	499	284	18,2
2006	532	150	24,7
2007	522	325	21,3
2008	1098	327	32,1
2009	402	418	23,6
2010	1158	377	35,0

### 4.3.2 Activité 2010 du centre de données Coriolis sur les mesures navires



Bilan de l'année 2009 en chiffres :

XBT reçues	CTD reçues
1050	292

Bilan de l'année 2010 en chiffres :

XBT reçues	CTD reçues
1231	778

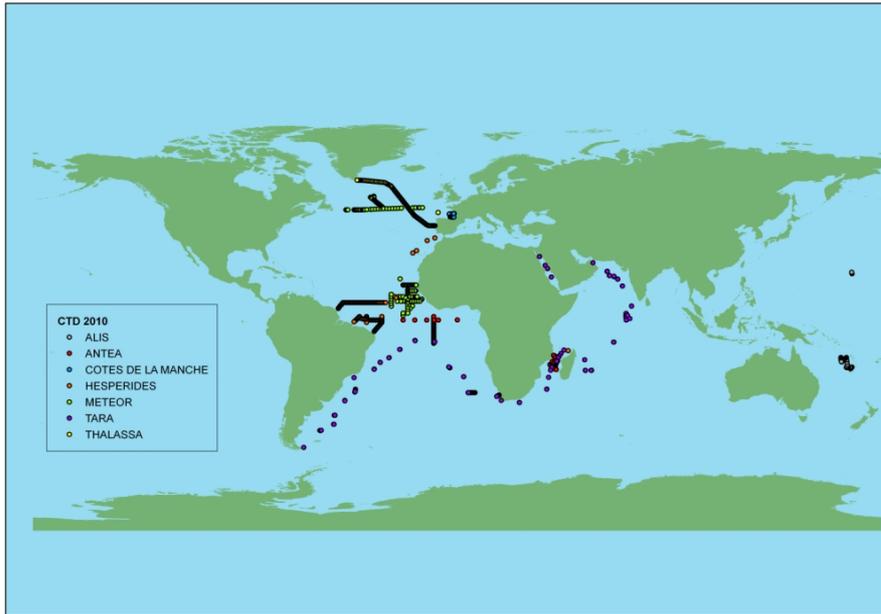
Navires ayant participé à l'acquisition de sondes XBT en 2010 :

Navire	Nationalité	Nombre de sondes
Atalante	France	66
Nokwanda	UK	50
Nuka Arctica	Danemark	80
Colibri	France	66
Beautemps beaupré	France	678
Laplace	France	27
Pourquoi Pas ?	France	88
Antea	France	107
Thalassa	France	69

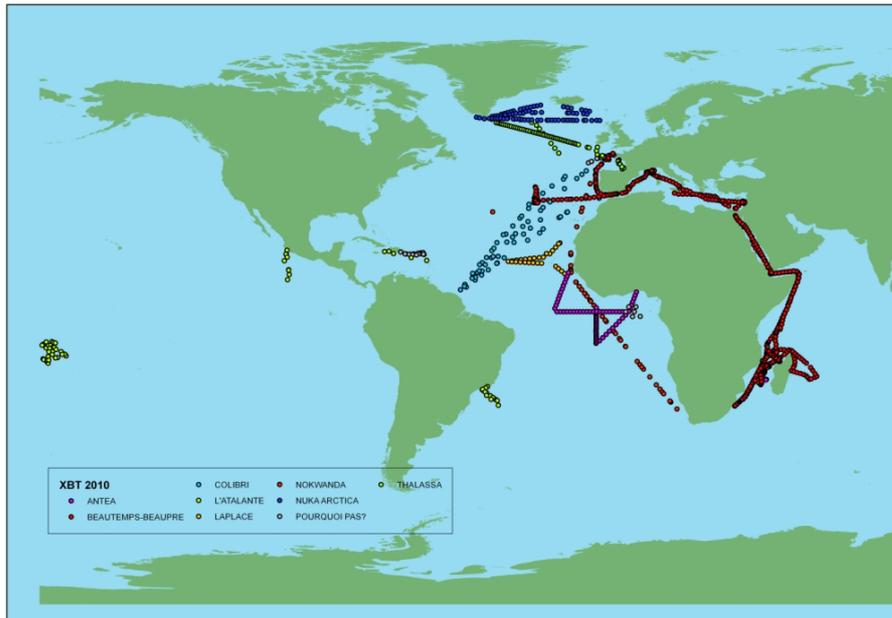
Navires ayant participé à l'acquisition de stations CTD :

Navire	Nationalité	Nombre de stations
Hesperides	Espagne	177
Meteor	Allemagne	159
Antea	France	80
Thalassa	France	93
Alis	France	61
Tara	France	180
Cotes de la Manche	France	28

Cartes des stations CTD :



Cartes des tirs XBT :



## 4.4 Système d'observation Salinité de Surface

### 4.4.1 Motivations scientifiques, contexte national et international

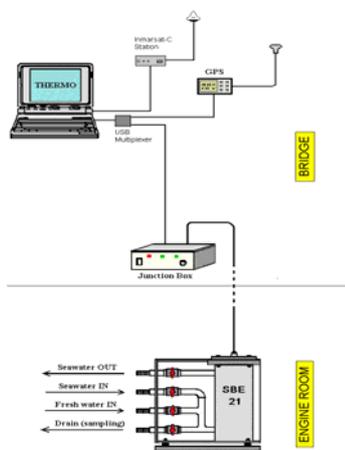
La salinité de surface des océans (SSS) est mesurée par les océanographes depuis plus d'un siècle. Sa variabilité spatiale et temporelle fut, à l'origine, analysée pour tenter d'améliorer les pêches, puis comme traceur 'passif' permettant d'identifier des masses d'eaux. Ce n'est que vers le milieu du XX siècle que les océanographes ont utilisé la SSS afin d'en déduire des informations qualitatives sur la variabilité du climat et du cycle de l'eau (cf. Wust, 1964; Smed, 1943). Faisant suite à de nombreuses études et publications, la SSS est aujourd'hui une des variables climatiques *essentielle*s dont l'observation pérenne est recommandée par les grands programmes internationaux placés sous l'égide du Programme Mondial de Recherche sur le Climat (PMRC) de l'Organisation Météorologique Mondiale (<http://www.wmo.ch>), tels que CLIVAR (<http://www.clivar.org>) et GOOS (<http://www.ioc-goos.org>).

La reconnaissance nationale et internationale du besoin de mesures de SSS, ainsi que le rôle et l'avancée relative de la communauté française quant à la collecte et l'interprétation physique de ces mesures, ont donc logiquement motivé la création d'un Observatoire de Recherche en Environnement (ORE) dédié à la SSS, labellisé par le Ministère de la Recherche en 2003 (cf. Roux et al., 2003 ; PIGB, 2005).

### 4.4.2 Description du système d'observation

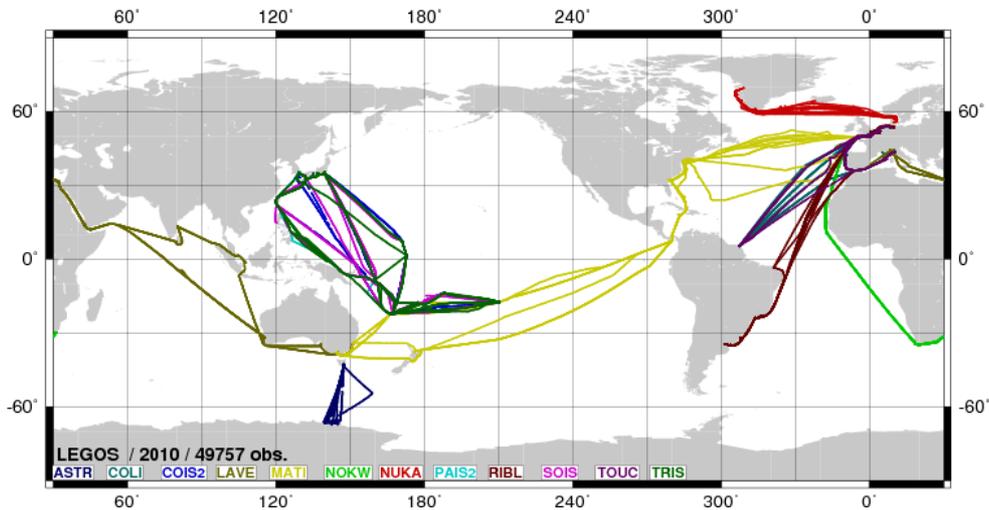
#### 4.4.2.1 Plateformes et instruments utilisés

Les mesures de SSS sont obtenues à partir de thermosalinographes (TSG) de type SeaBird SBE21, en général couplés à un piège à bulles. L'ensemble est installé en salle machine de navires de commerce, le plus près possible de la prise d'eau de mer utilisée pour le circuit de refroidissement du moteur. La cellule de conductivité et la thermistance du TSG fournissent des mesures de conductivité et de température. Le TSG est relié via un câble de liaison à un PC portable situé, en général de 30 à 40 m plus haut, à la passerelle du navire. Simultanément, un GPS, dont l'antenne est fixée sur le pont, donne l'heure TU et la position géographique du navire. Les données de temps, position, température et salinité sont enregistrées sur le PC à des intervalles réguliers, paramétrables. Une partie des données ainsi enregistrées est transmise en temps réel à des intervalles réguliers (aussi paramétrables) via le système Inmarsat (ou Iridium) dont l'antenne émettrice se trouve également sur le pont.

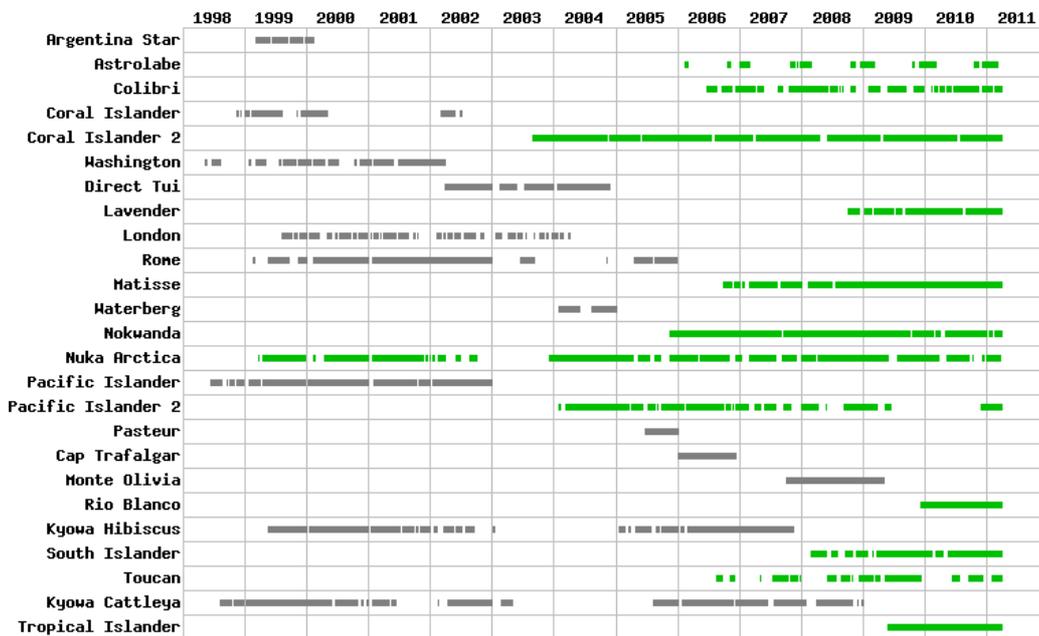


#### 4.4.2.2 Le réseau des navires marchands

La répartition spatiale des routes maritimes échantillonnées en 2010, est présentée sur la figure ci-dessous. Elle correspond aux thématiques scientifiques liées aux études de la variabilité climatique à 'grande' échelle spatiale, pour des échelles temporelles saisonnière à décennale ainsi que des tendances climatiques, pour les régions tropicales des océans Pacifique, Atlantique et Indien, pour l'Atlantique Nord et l'Océan Austral.



Distribution spatiale des ~50.000 observations de SSS réalisées en temps réel en 2010.



Distribution temporelle des observations réalisées en temps réel depuis 1998.  
Le nombre d'observations temps différé est 12 fois supérieur aux observations temps réel.

#### 4.4.2.3 Le réseau des navires de recherche

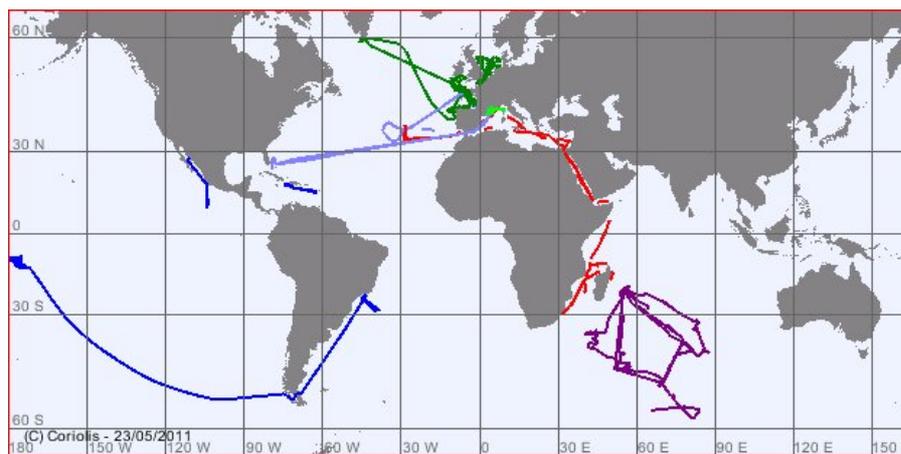
Depuis le début du projet Coriolis, un gros effort a été fait pour équiper les navires de recherche du périmètre Coriolis afin qu'ils transmettent en temps quasi-réel des données de thermosalinographes de qualité. Les actions entreprises ont été :

- équipement des navires de recherche d'un parc d'instruments suffisants (en général pour chaque navire, un instrument en service, un instrument en rechange et un instrument en étalonnage,
- définition de protocoles d'acquisition et de transmission. Par exemple, transmission d'une donnée toutes les 3 minutes (valeur médiane de salinité) et de la valeur de température de surface correspondante et des méta données correspondantes (par exemple : coefficients d'étalonnage et numéros de série des instruments),
- prélèvements d'échantillons quotidiens de salinité.

En 2010, 9 navires de recherche (SHOM, IPEX, IFREMER et IRD) ont acquis et transmis régulièrement des données de salinité de surface.

L'Europe et l'Alis ont été équipés pour transmettre leurs données TSG en temps réel.

La carte ci-dessous montre l'effort de collecte de données.



*Contribution 2010 des navires de recherche français  
en collecte données de salinité de surface*

Les navires suivants ont transmis des données en 2010

- Beautemps Beupré
- Alis
- Europe
- Pourquoi Pas ?
- Atalante
- Thalia
- Suroît
- Thalassa
- Marion Dufresne

Perspectives 2011 :

Équipement de nouveaux navires pour la transmission quotidienne de données de salinité de surface. A court terme, le Thalia devrait être équipé.

#### 4.4.3 Activité 2010

##### 4.4.3.1 Le réseau tropical

**Mouvements de navires** : dix navires transmettant les données en temps réel sont équipés en 2010. (cf. figure ci-dessus et site web : <http://www.legos.obs-mip.fr/en/observations/sss/monitoring/presently/>). Chaque ligne est parcourue une fois par mois, en moyenne. Le Pacific Islander 2 a été rééquipé fin 2010 (cf. figure ci-dessus) suite à un arrêt du fret de plus d'une année pour des raisons commerciales.

**Maintenance des ThermoSalinoGraphes (TSG)** : la maintenance des appareils installés à bord des navires marchands (Tsg) est effectuée à partir de Brest/Le Havre et de Nouméa. Les navires marchands sont visités, sauf imprévu, à chacune de leurs escales à Nouméa, au Havre, ou dans d'autres ports européens, Rotterdam (Hollande), Hambourg et Bremerhaven (Allemagne), Aalborg (Danemark). Le Matisse qui effectue un demi-tour du monde est visité à Nouméa et au Havre.

12 TSG (3 à Brest et 9 à Nouméa) ont été étalonnés chez le constructeur Sea-Bird. Par ailleurs, nous faisons aussi appel au centre d'étalonnage du projet Coriolis (SHOM – Brest). Dans le cas où une anomalie est détectée lors de l'étalonnage au SHOM, l'appareil est renvoyé chez le constructeur Sea-bird (platinisation des cellules de conductivité). Ces deux types d'étalonnages sont complémentaires. En 2010, 2 instruments ont été vérifiés par le SHOM.

**Collecte d'échantillons d'eau de mer** : Il est demandé à tous les navires équipés de TSG de procéder à un prélèvement d'eau de surface journalier. Les analyses sont effectuées au centre IRD de Nouméa ou au centre Coriolis du SHOM par les techniciens de l'IRD ou du SHOM.

##### 4.4.3.2 La ligne Atlantique Nord Aalborg (Danemark) - Groenland : Le Nuka Artika

Cette ligne est parcourue toutes les trois semaines entre Aalborg (Danemark) et la côte ouest du Groenland.

Les données des sondes XBT sont recueillies par un système Devil et retransmises en temps réel à Coriolis (les sondes XBT sont fournies par la NOAA et par Coriolis). Le principal problème concernant le TSG est le bruit parfois important de la salinité lié au passage de bulles par mauvais temps ou lorsque le bateau n'est pas assez chargé.

##### 4.4.3.3 La ligne Hobart (Australie) - Dumont d'Urville (Antarctique) : Saison 2009-2010

Cette ligne est parcourue 6 à 8 fois pendant l'été austral par le navire ravitailleur de la base française de Dumont D'Urville, l'ASTROLABE.

Depuis octobre 2008 :

- Un système Iridium a été mis en place par le CSIRO pour les XBTs et la salinité.
- Les données TSG sont transférées à Hobart et Toulouse par email.
- P. Téchiné (UMR LEGOS) a mis en place un décodeur qui permet l'affichage des données temps réels transmises par Iridium sur site internet du SO SSS, en complément des données de l'ensemble du réseau transmises depuis plusieurs années via Inmarsat.

#### 4.4.3.4 Validation des données temps différé

Les données temps différés de la ligne « Hobart - Dumont D'Urville » (Astrolabe) et Atlantique Nord (Nuka Artika) sont validées régulièrement par Rosemary Morrow et Gilles Reverdin (respectivement). Ces données sont corrigées par rapport à des échantillons bouteilles récoltés régulièrement (1 / jour) le long du trajet du navire.

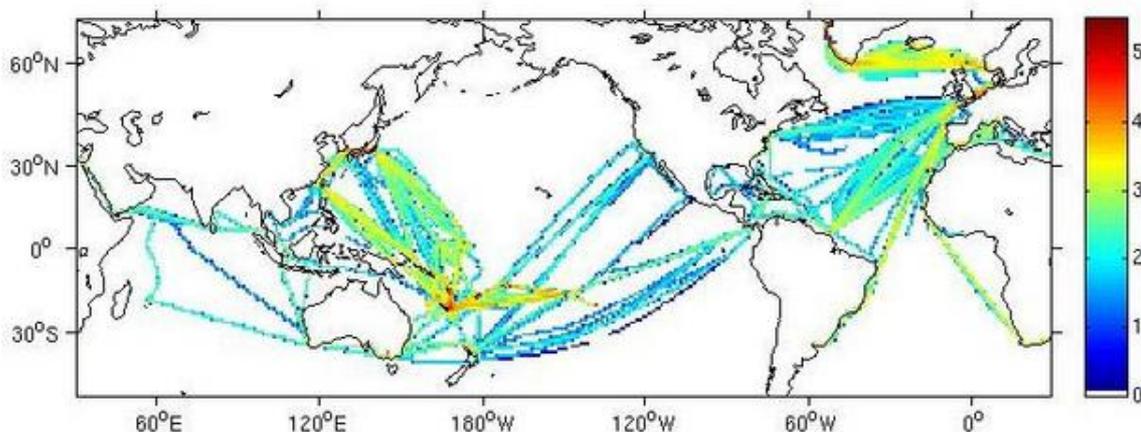
Les données du réseau tropical Atlantique, Pacifique et Indien ont été validées et corrigées avec le logiciel TSGQC (ThermoSalinoGraph Quality Control) développé par l'IRD (disponible sur le site <http://www.ird.fr/us191/>). Ce programme permet de générer des fichiers au format Netcdf GOSUD.

Des codes qualité ont été attribués aux données et des corrections ont été apportées en utilisant les données externes quand celles-ci étaient disponibles: échantillons récoltés par les marins (en général 1/ jour depuis 2003 sur le réseau Pacifique et depuis 2006 sur le réseau Atlantique) et/ou données de surface des flotteurs ARGO se trouvant à moins de 50 km et 5 jours de la mesures du TSG. Cette validation a été faite de 2003 à 2009 pour les données du réseau tropical.

Même si la chaîne de traitement diffère pour les données des lignes extra-tropicales, celles-ci ont été converties après traitement au même format GOSUD que les données tropicales.

L'ensemble des données temps différé validées a été mis à la disposition de la communauté scientifique via le site web du SO-SSS,

<http://www.legos.obs-mip.fr/en/observations/sss/datadelivery/dmdata/> (cf. figure ci-dessous).



Nombre de mesures de salinité obtenus en temps différé, par carré de 1° longitude et 1° latitude, suivant une échelle décimale logarithmique (101 à 105), de 2003 à 2009.

#### 4.4.3.5 Mise à disposition de produits grillés.

Une grille de données (1° latitude x 1° longitude x 1 mois) de SSS et des erreurs associées couvrant le Pacifique tropical (30°N-30°S, 120°E-70°W) pour la période 1950-2008 a été mise à disposition de la communauté scientifique sur le site web du SO-SSS (cf. Delcroix et al., 2001). Une grille semblable sur l'Atlantique tropical couvrant la période 1970-2009 est en cours de réalisation (cf. Reverdin et al., 2007, pour la période 1970-2002). Outre les analyses scientifiques en cours, ces grilles seront notamment utilisées pour la validation de la nouvelle ré-analyse GLORYS prévue au dernier trimestre 2011.

#### 4.4.3.6 Appel d'offre SOERE 2010

A l'occasion de l'appel d'offre SOERE de janvier 2010 proposé par AllEnvi, une demande d'extension du Service d'observation SSS a été soumise. Celle-ci concerne les mesures de pCO<sub>2</sub> sur deux lignes de navires marchands : Le Havre-Kourou et Le Havre Santos (Brésil) Cette proposition a été évaluée favorablement et le comité d'évaluation recommande sa labellisation par les organismes.

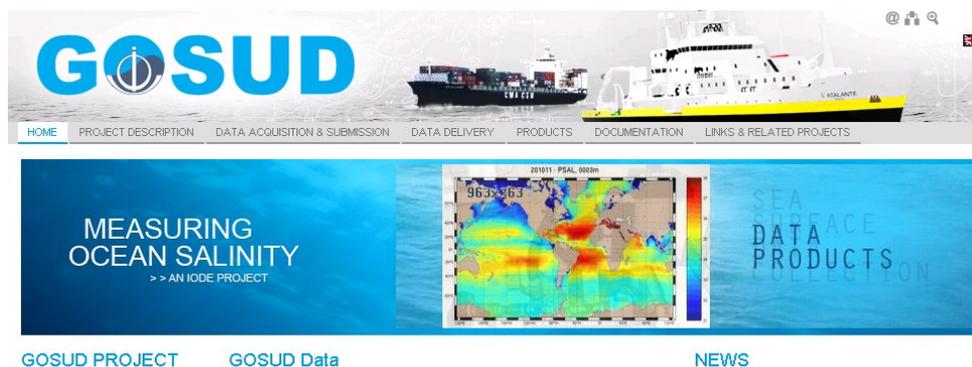
L'INSU a labellisé cette extension le 3 janvier 2011. Une demande de labellisation a été déposée auprès de l'IRD afin d'obtenir un financement.

#### 4.4.4 *Intégration des données de salinité de surface au niveau international : le projet GOSUD*

Le projet GOSUD (Global Surface Underway Data) est une initiative de IODE (Intergovernmental Ocean Data Exchange), un programme de la COI (Commission Océanographique Intergouvernementale).

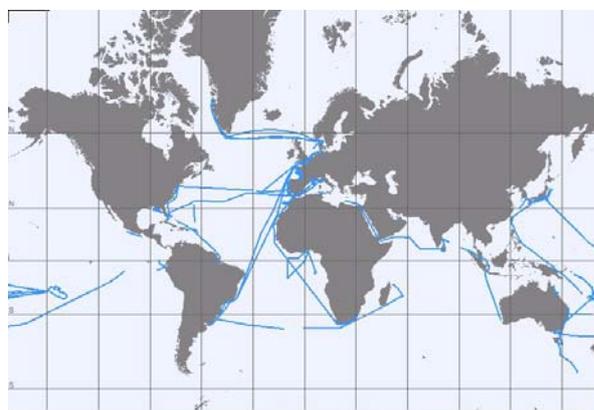
Son objectif est de rassembler des données de salinité de surface en un point unique, d'avoir une approche concertée sur les formats de distribution de données et sur les procédures de contrôle qualité

En 2010, le site GOSUD a été mis à jour puis transféré vers un site Eziweb : <http://www.gosud.org>



Page d'accueil du site Gosud <http://www.gosud.org>

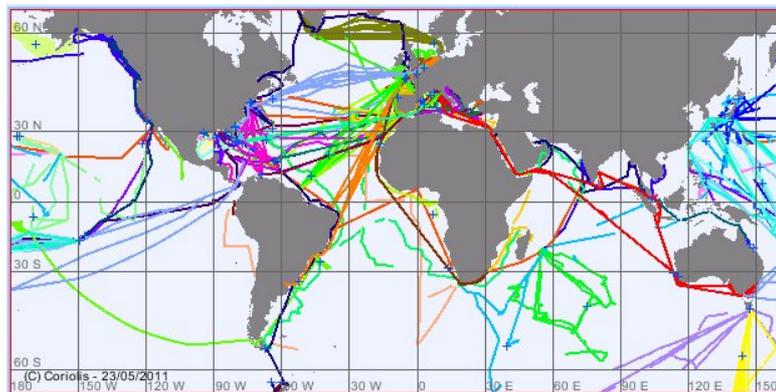
En page d'accueil, on peut suivre l'état du réseau (carte des données acquises au cours des 30 derniers jours)



30 jours de données arrivées à GOSUD  
(carte mise à jour toutes les nuits)

On y trouve aussi les documents liés au projet mais aussi un accès aux données.

La figure ci-dessous montre la répartition 2010 des données rassemblées au sein du GDAC GOSUD (Coriolis).



Carte des données TSG arrivées à GOSUD en 2010

Au total 74 navires ont contribué à augmenter le contenu de la base GOSUD.

Les données viennent principalement :

- De réseaux constitués :
  - Le réseau des navires scientifiques du périmètre Coriolis (voir plus haut),
  - Le réseau des navires marchands de l'ORE SSS piloté par l'IRD (voir plus haut),
  - Le réseau des navires scientifiques de la NOAA et des navires marchands rattachés.
- Des contributions plus ponctuelles :
  - Navire de recherche belge Belgica,
  - Navire de recherche espagnol Cornide de Saavedra,
  - Navire d'exploration scientifique français Tara,
  - Voiliers d'opportunité. Exemple : 4Myplanet.

Des contributions moins bien identifiées transmises par le GTS. On notera tout de même dans cette dernière catégorie la contribution des navires de la SeaKeepers Society.

En mai 2010, s'est tenu à Oostende (Belgique) la réunion bisannuelle du projet GOSUD. Une des principales recommandations a été que le projet devait porter ses efforts sur les données dont la qualité est assurée, c'est à dire sur les données acquises à partir de réseaux bien identifiés et où les procédures d'acquisition, de contrôle qualité étaient bien respectées.

2010 a vu la mise en exploitation opérationnelle de la distribution des données GOSUD au format NetCDF mentionné plus haut. L'IRD & le LPO (Laboratoire de Physique des Océans) ont activement contribué à la définition de ce format qui permet de distribuer en un seul fichier :

- Les données temps réel.
- Les données temps différé.
- Les méta-données détaillées.
- Les données ancillaires qui ont servi à la qualification des données (colocalisations Argo, échantillons de salinité).

Les données sont distribuées selon 3 canaux :

- Une distribution quotidienne (Real time).
- Une distribution mensuelle (Near Real Time), utilisée en particulier pour les besoins de qualification SMOS (dans le cadre du projet GLOSCAL).

Voir le site web <http://www.gosud.org> et le site ftp : <http://www.gosud.org/Data-delivery/FTP-access>

Perspectives 2011 :

Capitaliser sur l'expérience acquise (IRD et LPO) sur le traitement des données en temps différé pour assurer un meilleur transfert des données vers GOSUD et Coriolis.

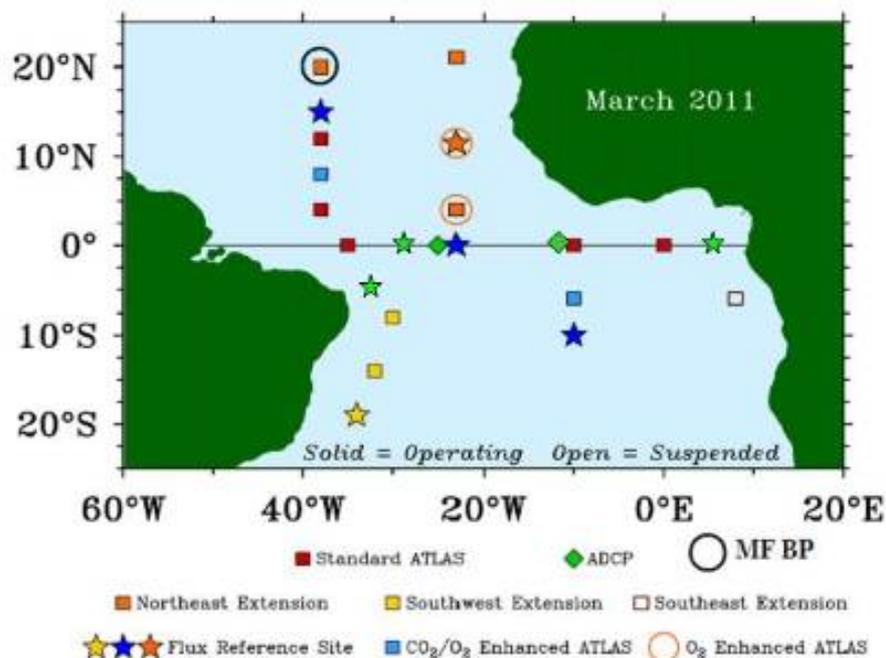
## 4.5 Réseau de mouillages ancrés Pirata

### 4.5.1 Le système d'observation

Le programme expérimental PIRATA "Prediction and Research Moored Array in the Tropical Atlantic" a été mis en place en 1997 dans l'océan Atlantique tropical (Servain et al., 1998 ; Bourlès et al., 2008). Il s'est développé dans le cadre du programme international CLIVAR (CLImatic VARIability and predictability) et implique des équipes scientifiques de trois pays : la France (IRD, maître d'œuvre des campagnes à la mer et coordination, Météo France, et avec la participation de l'IFREMER et du CNRS/INSU), le Brésil (DHN et INPE) et les USA (NOAA/PMEL et NOAA/AOML). Depuis 2007 le réseau PIRATA regroupe 17 bouées ATLAS, et également deux mouillages courantométriques (à l'équateur, aux longitudes 23°W et 10°W), des stations météorologiques (à São Tomé, Fernando de Noronha et St Pierre St Paul) et des marégraphes (à São Tomé et St Pierre St Paul) (figure 1).

La France, via le SO-PIRATA, a la charge opérationnelle de :

- 5 bouées ATLAS le long de l'équateur aux longitudes 23°W, 10°W et 0°E et le long de 10°W à 10°S et 6°S. Les bouées ATLAS sont équipées de capteurs météorologiques et océaniques.
- Un mouillage courantométrique ADCP à 23°W-0°N, à proximité de la bouée ATLAS, et ce depuis 2001 et faisant partie du réseau PIRATA international.
- Un mouillage courantométrique ADCP à 10°W-0°N, à proximité de la bouée ATLAS, maintenu de 2001 à 2005 en continuité du programme EQUALANT, et depuis 2006, initialement dans le cadre d'EGEE/AMMA et TACE/CLIVAR, puis maintenu dans le cadre du SO PIRATA.
- Un marégraphe à São Tomé, installé par l'ORSTOM dès 1989 pour les besoins des programmes de recherche sur le climat (TOGA, WOCE, CLIVAR). Ce marégraphe, relié à une balise Argos pour la transmission de données en temps réel, fait partie intégrante du réseau PIRATA depuis 1997. Il a été positionné par GPS pour le programme international GLOSS en décembre 2002.
- Une station météorologique à São Tomé, depuis octobre 2003, et un capteur de température de surface à proximité, depuis septembre 2005, installés dans le cadre initial d'EGEE/AMMA puis intégrés à PIRATA depuis 2008.
- Depuis 2006, un capteur de CO2 et une optode d'oxygène, installés sur la bouée ATLAS située à 6°S-10°W (PI : Nathalie Lefèvre, IRD/LOCEAN).



**Figure 1** : Réseau du programme PIRATA : les bouées ATLAS du réseau de base sont représentées par des carrés rouges. Les trois bouées ATLAS de l'extension Sud-Ouest sont représentées en jaune, et les quatre bouées ATLAS de l'extension Nord Est sont représentées en orange. L'extension Sud-Est, proposée par l'Afrique du Sud (site pilote), est représentée par un carré vide. Les 5 sites ATLAS équipés de mesures de flux dans le cadre d'OceanSITE sont représentés par des étoiles (les trois bleues sont du réseau de base). Les deux sites représentés par des carrés bleus sont équipés de capteurs de CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> (du réseau de base). Les sites encadrés en orange sont équipés de capteurs d'O<sub>2</sub>. Le site encadré en noir a été équipé d'un capteur de pression par fourni par Météo-France en 2010. Les deux mouillages ADCP sont représentés car des losanges verts. Les étoiles vertes représentent les îles de Sao Tomé, St Pierre / St Paul et Fernando de Noronha.

#### 4.5.2 Contexte scientifique

Les principales questions scientifiques motivant le programme PIRATA sont :

1. Quels sont les mécanismes de forçage et de couplage entre les composantes atmosphérique et océanique sur l'Atlantique tropical ? En particulier quels sont les mécanismes de contrôle de la température de surface de la mer (SST) ? Et quels sont les mécanismes de contrôle des flux de chaleur entre l'océan et l'atmosphère ?
2. Quelles sont les influences de ces flux de chaleur (et de quantité de mouvement : le vent) sur la variabilité (position, intensité) de la Zone Intertropicale de Convergence des Alizés (ITCZ), sur les systèmes convectifs du Golfe de Guinée (et sur la mousson de l'Afrique de l'Ouest) et de la région ouest du bassin (Amérique du Sud, Nordeste brésilien, Caraïbes...) ?
3. Quelle est la relation entre la variabilité de la SST et celle du contenu thermique en Atlantique tropical, et quelle est son influence sur les divers modes de variabilité de cette région ? Quelle est en particulier le lien dynamique entre les zones nord et sud du mode de variabilité méridien de l'Atlantique et entre celui-ci et le mode équatorial ?
4. Quelles sont les téléconnexions et leurs mécanismes entre la variabilité dans la région de l'Atlantique tropical et la variabilité dans d'autres régions (El Niño Southern Oscillation, North Atlantic Oscillation, variabilité en Atlantique sud ...) ?

Dans ce cadre, le programme PIRATA a plus spécifiquement pour objectifs scientifiques :

- d'améliorer la description de la variabilité saisonnière et interannuelle dans la couche supérieure (de la surface à 500 m de profondeur) de l'Atlantique tropical ;
- d'améliorer notre compréhension des contributions relatives des flux de surface et de la dynamique océanique dans la variabilité de la SST et du contenu thermique de subsurface aux échelles saisonnières et interannuelles ;
- de fournir un ensemble de données utilisables pour développer et améliorer les modèles de prévision du système couplé océan-atmosphère.

#### 4.5.3 Bilan

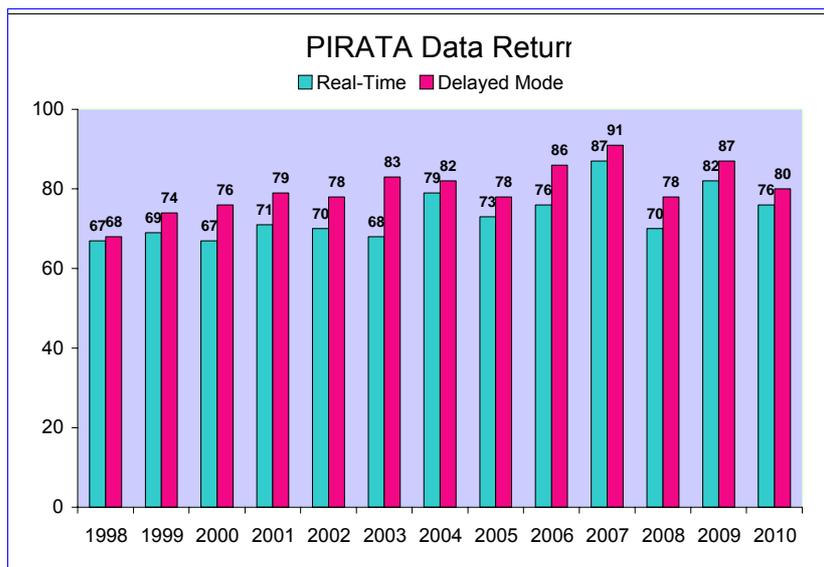
Les bouées ATLAS "types" sont équipées des capteurs suivants :

- Mesures océaniques.
  - Capteurs de température à 1, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 180, 300 et 500 m ;  
Capteurs de salinité à 1, 20, 40 et 120 m ; Capteurs de pression à 300 et 500m.
- Mesures atmosphériques.
  - Température de l'air ; Humidité relative ; Vent (vitesse et direction) ; Radiation ondes courtes ; Pluviométrie.

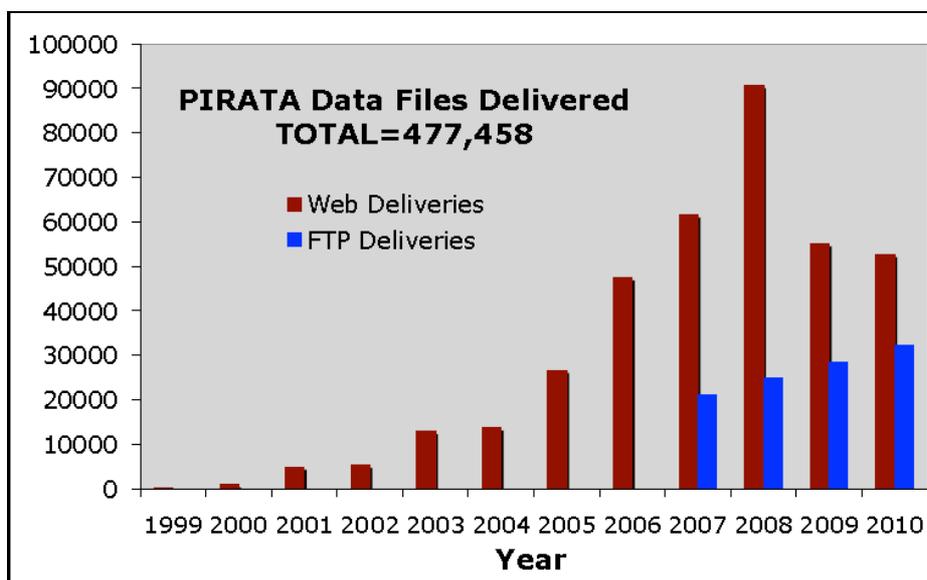
Le tableau ci-dessous résume les périodes de fonctionnement des bouées au 1er janvier 2011. Les périodes sans fonctionnement sont généralement dues à des actes de vandalisme. Nous notons qu'elles sont de moins fréquentes depuis 2006, malgré une mauvaise année en 2008 et le vandalisme à 0-0 en avril 2010.

Mouillage PIRATA	Période de fonctionnement
23°W-0°N	01/1999 au 01/2011
10°W -0°N	09/1997 au 11/1997 ; 02/1999 au 12/2000 ; 11/2001 au 01/2002 ; 01/2003 au 03/2004 ; 06/2005 au 01/2006 ; 06/2006 au 01/2011
10°W-6°S	01/1999 au 09/2005 ; 06/2006 au 01/2011
10°W-10°S	01/1999 au 01/2011
0°W-0°N	01/1998 au 12/1998 ; 08/2000 au 01/2002 01/2003 au 04/2004 ; 06/2005 au 04/2008 09/2008 au 04/2010 ; 09/2010 au 01/2011

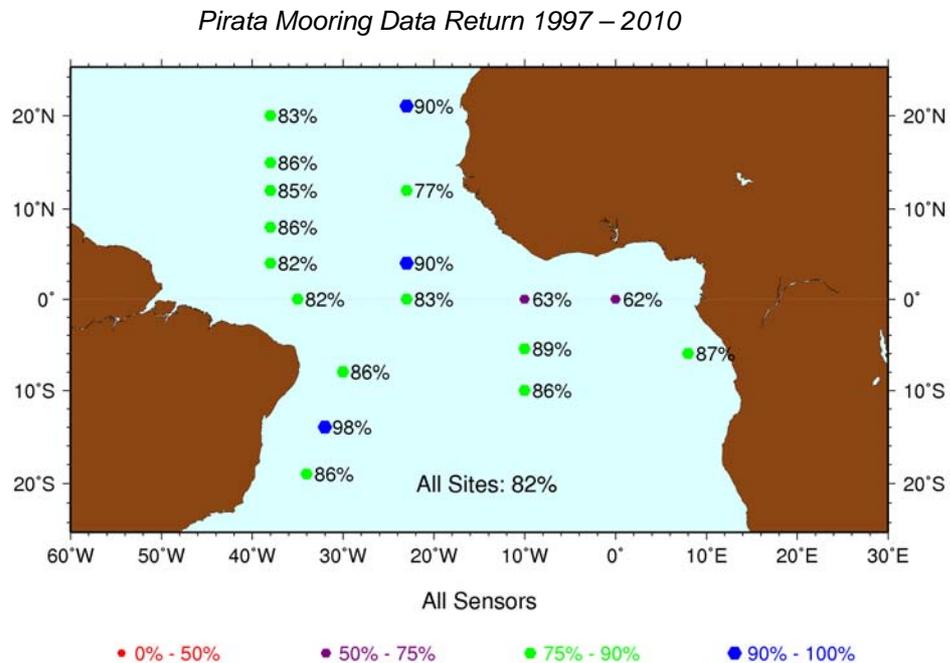
L'évolution de 1998 à 2010 du pourcentage de retour des données en temps différé présentée sur la figure ci-après montre une augmentation régulière de ce taux jusqu'en 2007, signature d'une meilleure fiabilité de l'ensemble des capteurs et de l'augmentation du nombre de bouées dans des zones de faible risque. Les actes de vandalisme ont été notables en 2008, non seulement dans le Golfe de Guinée (0°- 0°) mais également à 12°N-23°W (perte d'un mouillage) et 19°S-34°W (disparition des capteurs météorologiques). En 2010, la bouée située à 0°-0° a de nouveau été vandalisée en avril mais récupérée quelques jours plus tard avec l'ensemble des capteurs. La bouée située à 8°N-38°W a également été vandalisée et récupérée quelques jours plus tard sans les capteurs de subsurface.



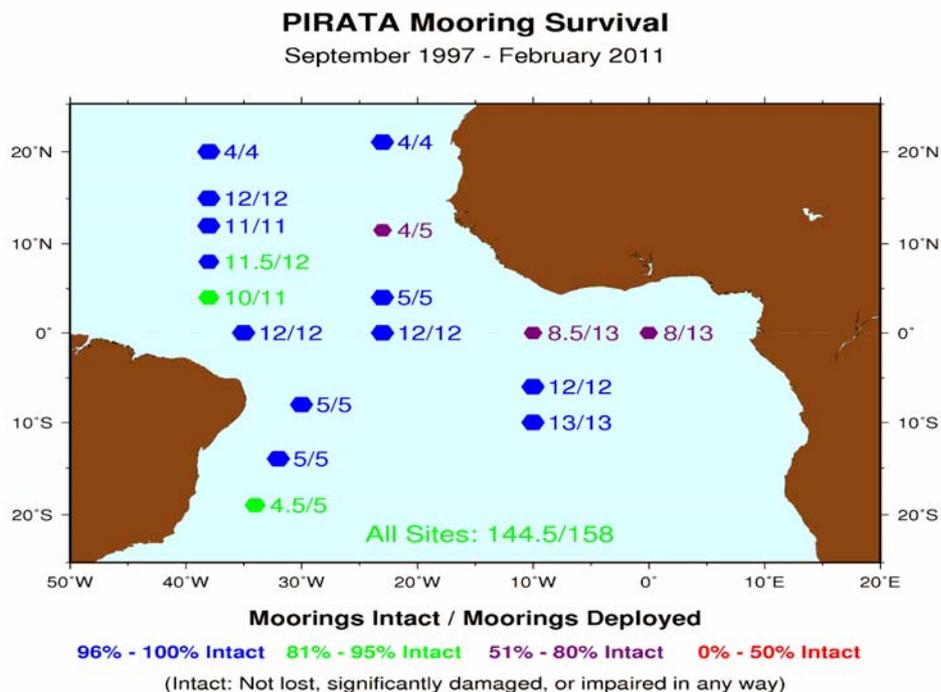
La figure ci-dessous présente le nombre de fichiers de données PIRATA transmis via la page web du PMEL de 1999 à 2010 (barres marrons). Les données reçues directement au PMEL par ARGOS et celles transmises par ARGOS sur le SMT sont prises en compte. Jusqu'en mai 2005, la fréquence d'observations acquises par rapport au nombre théorique maximal de données par bouée restait faible (10 à 20%) principalement en raison de la durée limitée des fenêtres d'émission des données vers les satellites ARGOS. Cependant, depuis mai 2005, le nombre de satellites ARGOS a augmenté et la fenêtre de transmission des bouées ATLAS a été élargie à 16h par jour, ce qui a permis le quadruplement, voire le quintuplement, de la fréquence d'observations acquises et de la transmission de données par ARGOS. Ceci a permis d'accroître également le nombre de données mises à disposition à la communauté scientifique via la page web du programme PIRATA. La diminution du nombre de fichiers transmis à partir de 2009 s'explique par la possibilité de récupérer les fichiers également via ftp depuis 2007 (barres bleues), dont le nombre augmente régulièrement. Le pic observé en 2008 peut s'expliquer par les nombreuses expériences numériques effectuées suite aux années d'observation du programme AMMA (2005-2007). Ainsi, 84852 fichiers ont été transmis en 2010 au total.



Sur l'ensemble du programme (1997-2010) et des sites (bouées ATLAS), le taux de retour de données varie de 62% à 98%, avec une moyenne de 82%, ce qui est globalement excellent et équivalent voire meilleur que celui observé avec le réseau TAO dans l'océan Pacifique (figure ci-dessous).



Le taux de récupération des bouées (ou de perte) sur l'ensemble du programme (158 opérations de remplacement de bouées) est de 144.5/158 (figure ci-dessous).



#### 4.5.4 Activité 2010

##### 4.5.4.1 Maintenance des mouillages

La campagne PIRATA-FR20 (PI2-09-AT dans la nomenclature du PMEL/NOAA) a été réalisée à bord du N/O Antea, du 15 septembre au 21 octobre 2010, de Cotonou (Bénin) à Dakar (Sénégal). Chef de mission Jacques Grelet (IRD).

Travaux effectués à partir du bord :

• **en station :**

- Relevage/mouillage des bouées de type ATLAS à 0° - 23°W, 0° - 10°W, 0° - 0° , 10°S-10°W, 6°S-10°W et remplacement du capteur pCO<sub>2</sub> à cette dernière position.
- Relevage/mouillage du mouillage courantométrique situé à 0°-10°W.
- CTD (31 stations de 0 à 2000 m), avec prélèvements d'échantillons d'eau de mer sur la colonne d'eau (11 bouteilles) et mesure de courant avec LADCP (300 khz). Stations réalisées aux points de mouillages PIRATA, lors du déploiement de flotteurs ARGO et le long de la radiale 10°W de 10°S à 1°30N.
- Déploiement de 8 flotteurs de type APEX et de 3 bouées SVPC.

• **en route :**

- Enregistrement SST et SSS avec le thermosalinographe de coque (sauf 1<sup>er</sup> leg, ADCP en panne...).
- Enregistrement de la navigation et des données météorologiques avec la station météo du navire.
- Enregistrement de la bathymétrie à l'aide du sondeur grand fond (sur zone bouées).
- Prélèvements réguliers (à la prise d'eau du thermosalinographe) d'échantillons d'eau de mer de surface pour l'analyse de la salinité, et de sels nutritifs.
- Lancers de 76 sondes XBT associés aux prélèvements d'eau de mer.

Le mouillage ADCP situé à 23°W-Equateur a été remplacé par les collègues de l'IFM-GEOMAR en novembre 2009 lors d'une campagne METEOR et sera remplacé en juin 2011 également par l'IFM-GEOMAR.

Les données des profils CTD et XBT sont transmis à CORIOLIS en temps quasi-réel à partir du navire.

##### 4.5.4.2 Maintenance de la station marégraphique et météorologique de Sao Tome

Aucune opération sur le terrain n'a été effectuée en 2010, suite à celle de 2009 effectuée par F. Roubaud et Y. Gouriou. De fait, si des nouveaux capteurs ont été acquis pour la station météorologique, le marégraphe ne fonctionne plus depuis août 2010 et la station doit être intégralement remplacée (soit tant l'émetteur Argos que le marégraphe). Avant la prochaine mission, un choix doit être fait pour le remplacement de ce matériel, entre un système "radar" ou le système développé par le CNRS/INSU (inspiré du modèle Aanderaa), nécessitant un financement d'environ 25 k€.

#### 4.5.4.3 *Evaluation de le SO PIRATA par AllEnvi*

Suite à l'évaluation positive du SO PIRATA (Système d'Observation PIRATA) par AllEnvi fin 2009, la demande d'extension du SO PIRATA aux mesures de pCO<sub>2</sub> (resp. N. Lefèvre) a été évaluée favorablement et labellisé par l'INSU.

Le SO PIRATA est partie intégrante du SOERE CTDO2 (Service d'Observation et d'Expérimentation, sur le long terme, pour la Recherche et l'Environnement - Coriolis - Temps Différé Observations Océaniques).

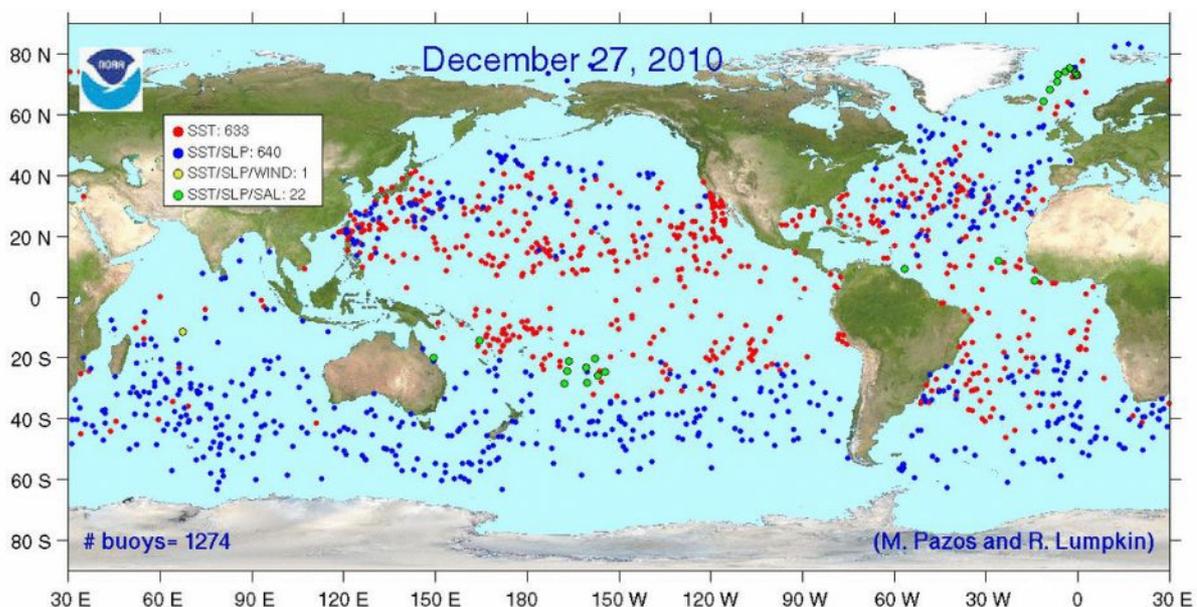
#### 4.5.4.4 *Divers*

PIRATA France doit, comme tous les 3 ans, organiser le meeting annuel PIRATA en 2012. Ce meeting se fera en association avec le programme TACE/CLIVAR qui s'achève en 2011. Il se fera également peut être simultanément et en association avec la prochaine conférence internationale d'AMMA-2 (prévue en juillet 2012).

Le site Internet du SO PIRATA a été intégralement remanié et amélioré en 2009 (avec plus d'informations, accès aux données simplifié et aux rapports, documents des meetings et bibliographie) et est régulièrement remis à jour (voir <http://www.ifremer.fr/ird/pirata/>). Il héberge également le journal de bord des campagnes dédiées à PIRATA, journal effectué en temps réel à partir du navire depuis 2007.

## 4.6 Bouées Dérivantes

Les données des bouées dérivantes disponibles sur le Système Mondial de Transmission (SMT) sont mises à disposition en collaboration avec Météo-France.



Carte des bouées du DBCP/GDP au mois de Décembre 2010

Météo-France fournit, de manière hebdomadaire, les données de courant de surface de la mer déduites de la dérive de flotteurs de surface, à intervalles de trois heures. La plupart de ces flotteurs de type SVP (ou dérivés) participent au Global Drifter Programme du DBCP. Leur

ancres flottantes est centrée à 15 mètres de profondeur. Les données d'un capteur de "submergence" permet d'appréhender sa présence ou non.



*Bouée SVP en mer*

En 2010, plus de 2 millions de vecteurs courant provenant de plus de 2000 bouées dérivantes ont été transmis au Centre Coriolis.

Les données de température de la mer (SST), voire de salinité le cas échéant (SSS) mesurées par les bouées ainsi que les données de vent et de tension du vent produites par le CEPMMT colocalisés sont incluses dans le fichier transmis.

Ces données sont mises à disposition de Mercator notamment.

#### **4.7 Plateformes Animales**

Depuis 2003, le Centre d'Etude Biologique de Chizé, en partenariat avec le Museum National d'Histoire Naturelle-LOCEAN, dans le cadre du programme international SEaOS (Southern Elephant seal as Ocean Samplers) et du programme MEOP (**M**arine **M**ammal **E**xploration of **O**cean from **P**ole to **P**ole), assurent la calibration, la validation et le déploiement de balises Argos permettant de suivre le déplacement des animaux et de transmettre en temps réel des profils de température, salinité à (Précision 0.01 °C et 0.05 psu). Ces balises sont développées en partenariat étroit avec le Sea Mammal Research Unit. Depuis 2008 la contribution française permet d'obtenir, des profils de concentration en chlorophylle-a, et en 2010, en avant-première mondiale les premières données d'oxygène dissout collecté par un prédateur marin.

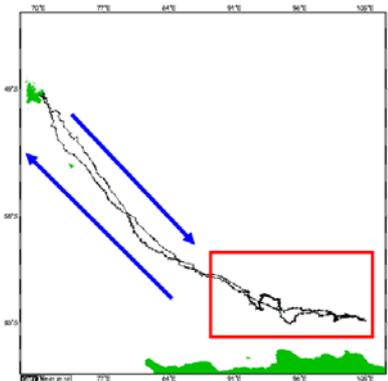
Les données françaises de température et salinité sont librement mise à la disposition de l'ensemble de la communauté internationale des océanographes via CORIOLIS. Sur le moyen terme, ces données contribuent à la détection de tendances concernant la modification de la quantité de chaleurs stockées par l'océan austral, de l'épaisseur de la couche de mélange et de préciser dans ses trois dimensions la variabilité interannuelle des conditions océanographiques de l'océans austral en relation avec les conditions climatiques.

Sur la période 2004-2010, ce sont plus de 120 000 profils de température et salinité, de 400 à 2000 m, qui ont été collectés sur l'ensemble des mois de l'année par ces phoques et

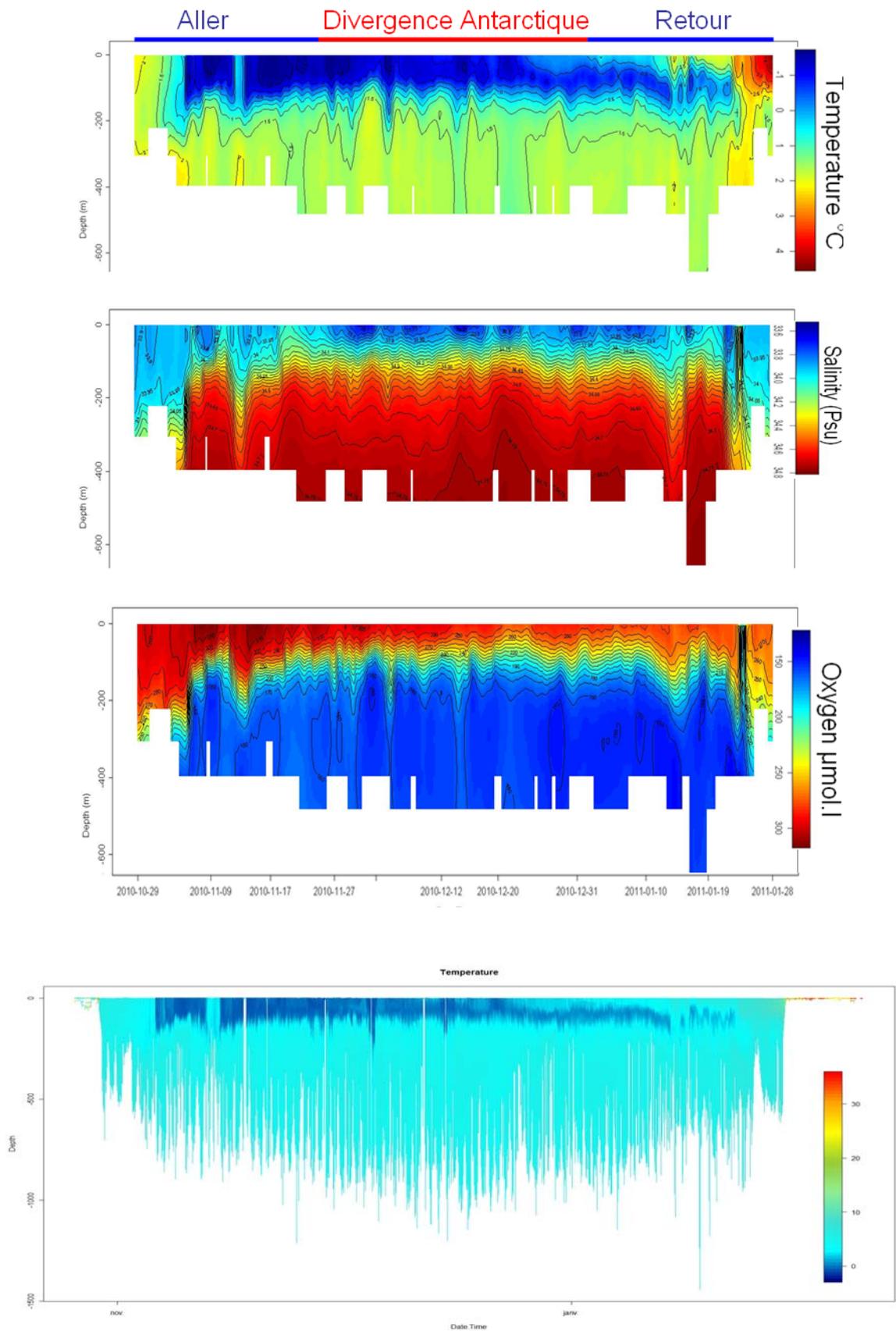
transmis au GTS pour le seul Océan Austral (voir Charrassin et al. 2008; [http://www.smru.st-and.ac.uk/protected/meop/meop\\_gts\\_output.txt](http://www.smru.st-and.ac.uk/protected/meop/meop_gts_output.txt)).

Les phoques austraux représentent aujourd'hui et de très loin la première source de données de température et salinité pour l'océan austral. Ces profils représentent 95 % des données transmises au GTS au sud de 60°S et 98 % si l'on ne considère que les données obtenues sous la banquise. Sur cette période la contribution française représente 20 % de cet effort international. Dès leurs premières années (2008 – 2009) de mise en œuvre les nouvelles balises CTD-Fluo, les éléphants de mer sont devenus la première source de profils de chlorophylle-a pour les différents domaines du secteur Indien de l'océan austral avec environ 600 profils collectés à ce jour. En 2010, 19 balises Argos (5 balises TD, 1 CTD, 13 CTD-Fluo, 1 CTD-Fluo) ont été déployées sur des éléphants de mer à Kerguelen et ont permis la collecte d'environ 12300 profils CTD. 9 de ces balises étaient aussi couplées à des enregistreurs échantillonnant la température, la lumière et la pression toutes les deux secondes permettant d'accéder à la haute résolution. Ces données ne sont accessibles qu'en temps différé et nécessitent que le capteur soit récupéré au retour de l'animal à terre. Ce fut le cas pour 8 d'entre elles, par ailleurs les 5 balises TD ont aussi été récupérées et ont permis l'obtention de jeux de données haute résolution (mesure toutes les deux secondes). Ce jeu de données temps différé haute résolution sera calibré courant 2011 et mis à disposition en 2012 à CORIOLIS. Par ailleurs Fabien Roquet effectue une vérification et correction globale du jeu de données température salinité collecté par les phoques sur la période 2004-2009. Ce jeu de données sera réutilisé dans le cadre de la ré-analyse GLORYS III.

Ces données permettent d'améliorer très significativement nos connaissances sur l'océanographie physique et biologique. Dans le même temps, elles apportent des informations précieuses sur l'écologie de ces espèces, et d'étudier les réponses comportementales et démographiques aux variations interannuelles des conditions du système océan-climat.



*Trajet aller-retour de la première femelle éléphant de mer équipée d'une balise CTD-Oxygène. Les données en température, salinité, oxygène et température haute résolution (mesurées toutes les 2 secondes) le long de la totalité du trajet sont illustrés ci-dessous.*



## 5. CENTRE DE DONNÉES

### 5.1 Objectifs généraux de la composante et objectifs 2010

Le centre de données collecte, contrôle, archive et distribue des données in-situ d'océanographie physique mesurées par différents équipements généralement organisés en réseaux. Le centre assure des traitements temps réel et temps différé. Les principaux paramètres sont la température, la salinité et les mesures de courant océanique pour le hauturier, complétés par les hauteurs d'eau (marégraphes), la houle et les débits de fleuves pour le régional/côtier ; des paramètres additionnels (e.g. bio-géochimie, observations météo) peuvent accompagner les mesures précédemment citées.

Les activités du centre Coriolis s'articulent autour de plusieurs axes :

- Un axe opérationnel comprenant l'exploitation du centre de données, sa maintenance en condition opérationnelle et le renforcement du suivi utilisateur (norme Itil et ISO 20000).
- Un axe évolution du centre de données permettant d'intégrer de nouvelles sources de données ou de nouvelles fonctionnalités. Il rend opérationnel les outils et méthodes développées par la composante R&D.
- Un axe traitement temps différé permettant d'améliorer le jeu de données pour les ré-analyses en forte collaboration avec la R&D Coriolis.

Une attention particulière est apportée pour renforcer le volet régional dans le cadre de MyOcean en particulier sur les zones IBI-ROOS, MOON et NOOS.

Le centre de données participe aux projets majeurs d'océanographie opérationnelle français, européens et internationaux. En 2010, les projets concernés sont : Coriolis-données, MyOcean, PREVIMER, Argo, GOSUD, GTSP, OceanSITES, GHRSSST-Medspiration, IBI-ROOS, MOON, Euro-Argo, EuroSITES.

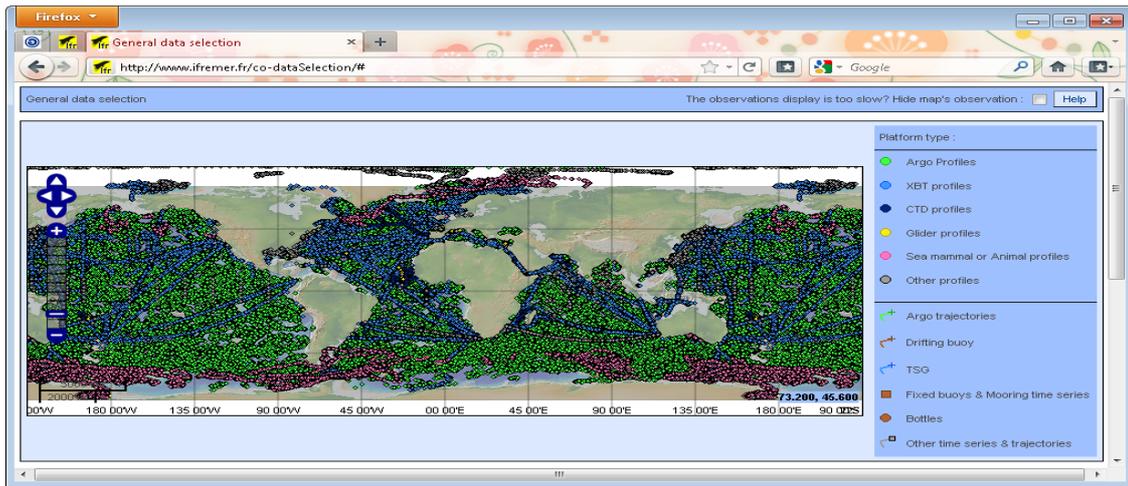
### 5.2 Faits marquants pour l'exploitation temps

#### Observations de l'année 2010

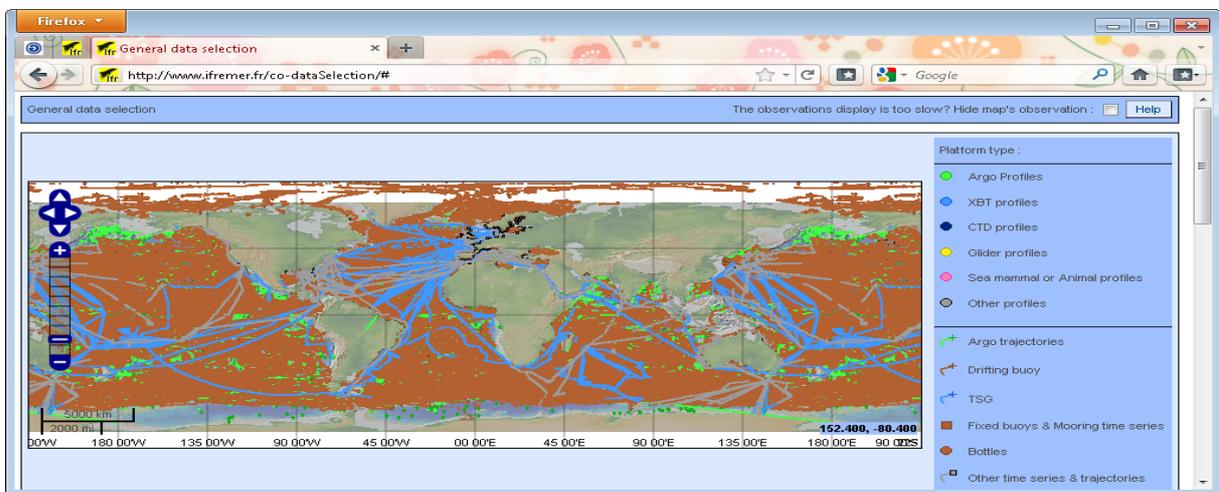
Un total de **1,6 million** de nouveaux profils verticaux a été collecté et distribué par Coriolis, en augmentation de 31% par rapport à 2009.

Un total de **52,3 million** de points de mesures a été collecté et distribué par Coriolis, en augmentation de 44% par rapport à 2009 (TSG, bouées, mouillages, flotteurs).

La forte augmentation est principalement due à la prise en compte des données de mouillages, marégraphes et navires européens du projet MyOcean.



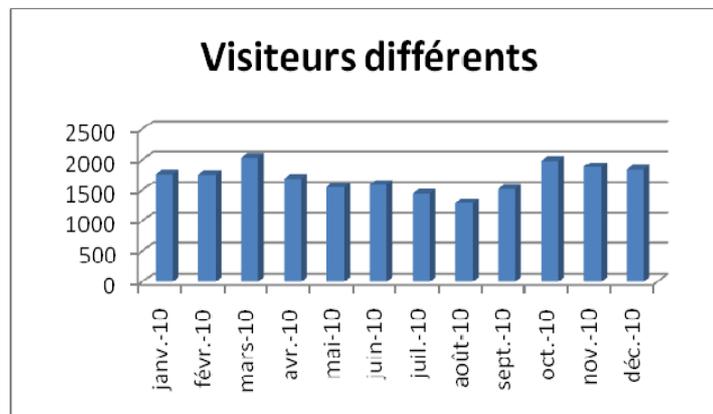
Profils verticaux, observations datées de l'année 2010



Trajectoires et séries temporelles, observations datées de l'année 2010

### Statistiques d'utilisation du web Coriolis

En 2010, 24 291 visiteurs différents ont effectué 43 723 visites et ont téléchargé 251 428 pages. Par rapport à 2010, le nombre de visiteurs est en légère augmentation (+ 4%).



Statistiques d'utilisation du web Coriolis en 2010 une fréquentation régulière avec une légère baisse des visites en août.

Domaines/pays visiteurs (Top 10) - Liste complète				
Domaines/Pays		Pages	Hits	Bande passante
France	fr	3869	37994	1.03 Go
Inconnu	ip	3349	32929	189.17 Mo
Network	net	1655	20367	100.08 Mo
USA Educational	edu	1014	4741	27.68 Mo
Commercial	com	1000	5158	39.26 Mo
Germany	de	830	10119	40.71 Mo
Japan	jp	490	5092	27.13 Mo
United Kingdom	uk	407	3170	15.61 Mo
Old style Arpanet	arpa	385	1144	6.91 Mo
Russian Federation	ru	357	2407	8.31 Mo
Autres		2265	23924	266.38 Mo

Statistiques d'utilisation du web Coriolis en mai 2010 : la fréquentation par pays illustre bien l'orientation européenne et internationale du projet Coriolis.

### Statistiques d'utilisation du ftp Argo

En 2010, 2 254 utilisateurs différents extérieurs à l'Ifremer ont téléchargé 14,8 millions-fichiers du site ftp Argo (augmentation de 10% par rapport à 2009). Les données du projet mondial Argo sont distribuées depuis le site FTP Ifremer.

### Sélection de données Coriolis depuis Internet

En 2010, 4 223 jeux de données ont été téléchargés depuis l'interface web de sélection de données. Une moyenne de 350 jeux de données est distribuée chaque mois depuis l'interface web de sélection de données.

The screenshot shows the 'General data selection' interface. It includes a map of the North Atlantic region with various data points and trajectories. The interface is divided into several sections:

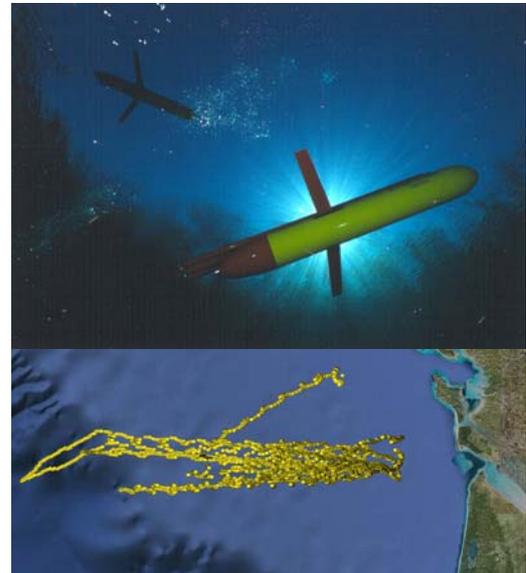
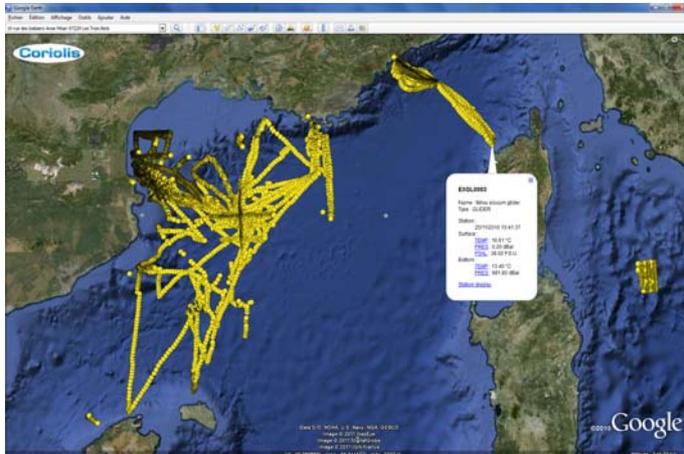
- Platform type:** A list of platform types including Argo Profiles, XBT profiles, CTD profiles, Glider profiles, Sea mammal or Animal profiles, and Other profiles.
- Geographic selection:** Controls for selecting a geographic area, including latitude and longitude coordinates (73.44 N, 68.61 W, 33.57 E, 32.57 N).
- Period:** Controls for selecting a time period (Start date: 01/12/2010, End date: 31/12/2010).
- Actions:** Buttons for 'Refresh selection', 'Download' (NetCDF Argo), 'Data display', and 'Map display' (Portable Network Graphics (png)).
- Criteria:** A 'Show Criteria' button.
- Results:** A table showing the results of the selection.

Vertical profiles	Stations (3096)	Platforms	Time series	Platforms
Argo profiles	755	255	Argo trajectories	219
XBT profiles	196	5	Drifting buoy	205
CTD profiles	0	0	TSG	11
Glider profiles	596	1	Fixed buoys & Mooring time series	104
Sea mammal or Animal profiles	169	3	Bottles	0
Other profiles	1370	12	Other time series & trajectories	80

La sélection de données permet à tout internaute de sélectionner et télécharger des observations. Exemple : observations disponibles en décembre 2010 en Atlantique nord.

## Gestion des observations des gliders EGO

Les équipes déployant des hydro-planeurs (gliders) pour l'observation régulière de l'océan travaillent ensemble dans le cadre de l'initiative EGO (Everyone'sGliderObservatory). Les données de gliders européens sont transmises à Coriolis qui se charge de leur distribution.



Activité gliders de l'INSU : les 2 gliders Milou et Bonpland effectuent des transects réguliers entre la Provence et la Corse. Le glider Tenuse a été déployé dans le golfe de Gascogne.

## La contribution française à EuroGOOS

EuroGOOS est la contribution européenne au programme mondial GEO (Global Earth Observation). Nous avons convaincu les partenaires européens d'utiliser les standards de gestion de données mis en œuvre par l'Ifremer. Cette standardisation des échanges a considérablement augmenté le volume des données d'observations disponibles en temps réel. De façon quotidienne, 2 500 000 observations collectées sont agrégées par l'Ifremer.



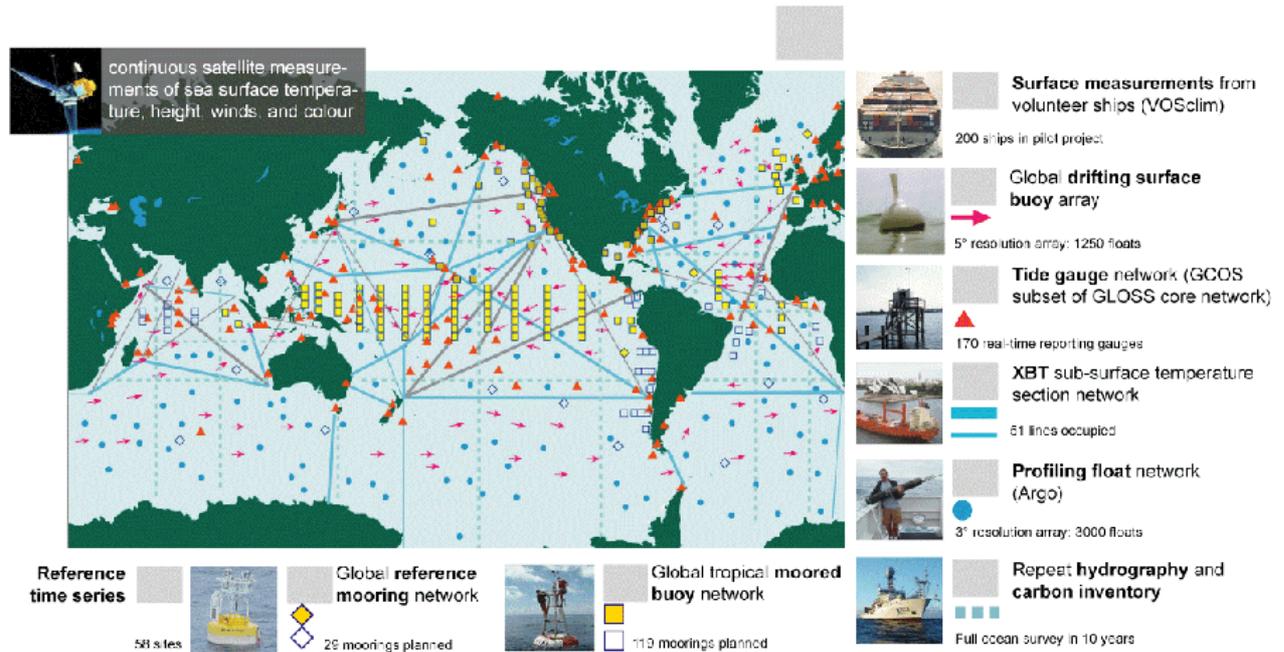
Observations temps réel collectées et distribuées en décembre 2010 sur les zones EuroGOOS (IBI-ROOS, MOON, BOOS et NOOS)

## Le centre global OceanSITES, centre européen EuroSITES

Dans la continuité des centres de données globaux ARGO et GOSUD, nous avons réussi à convaincre le projet OceanSITES d'adopter les formats et protocoles d'échanges de données.

L'Ifremer est maintenant centre de données global OceanSITES, en association avec le NDBC américain (National Data Buoy Center).

Dans ce cadre, avec le NOCS (National Oceanographic Centre de Southampton), l'Ifremer gère les données du projet européen EuroSITES.



*Le réseau d'observations de mouillages OceanSITES s'intègre au programme mondial GOOS (Global Ocean Observing System)*

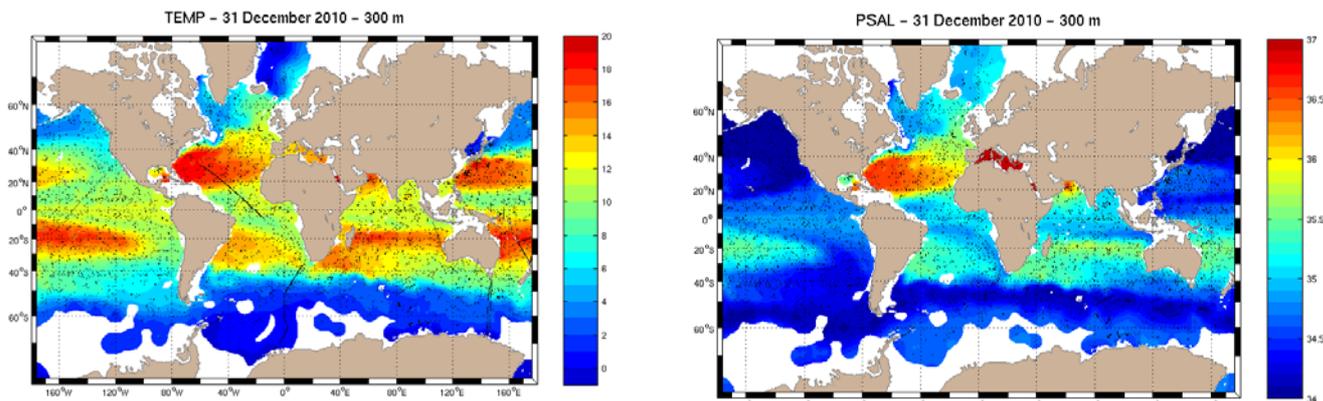
## Analyses objectives Coriolis et traitement des alertes en temps réel

De façon quotidienne, deux analyses globales des températures et salinités entre 0 et 2000 mètres sont effectuées quotidiennement sur environ 60 000 profils verticaux temps réel.

La première analyse est destinée à détecter des anomalies de façon statistiques. La deuxième analyse produit un champ de températures et salinités « propres » (sans les anomalies qui sont étudiées par un opérateur).

L'automatisation du contrôle qualité temps réel nous permet d'atteindre l'objectif de mise à disposition de données contrôlées correctes en 24h, 7 jours sur 7 (dans la limite du bon fonctionnement du réseau Ifremer).

En 2010, la version 5.2 d'ISAS, le logiciel d'analyses objectives développé par le Laboratoire de Physique des Océans (LPO) a été mise en œuvre de façon opérationnelle. Les analyses sont désormais étendues aux régions polaires.

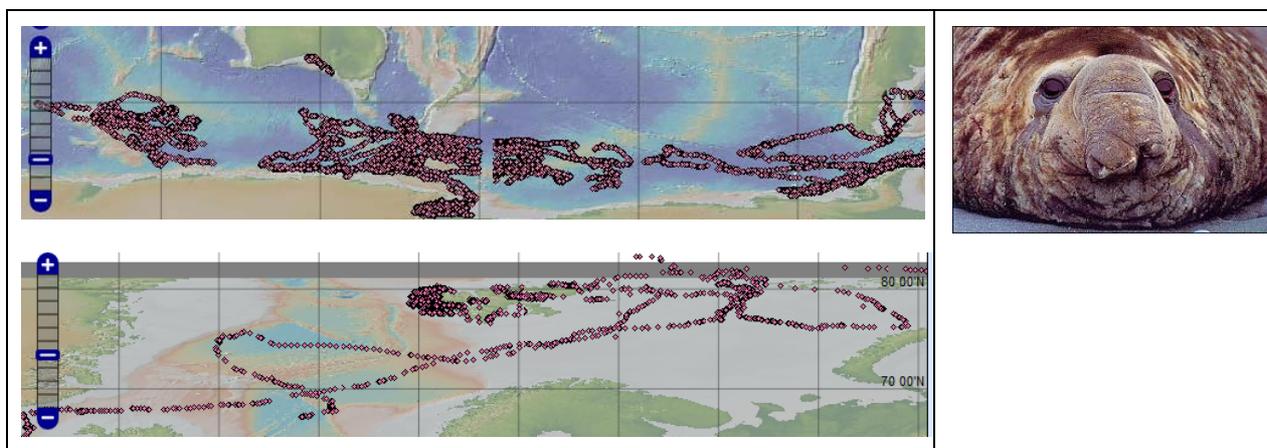


Analyses globales, contrôle et diffusion de données

### Eléphants de mer

Fruit d'une collaboration avec le Muséum d'Histoire Naturelle, nous avons mis en place la chaîne de traitement des données d'observation effectuées par des éléphants de mer. Les observations temps réel et temps différé sont contrôlées et distribuées.

En 2010, 158 éléphants de mer ont transmis 41 556 profils verticaux (-10% et +8% par rapport à 2009). Les éléphants qui « collaborent » avec le Muséum partent des îles Kerguelen vers la zone Antarctique de l'océan indien.



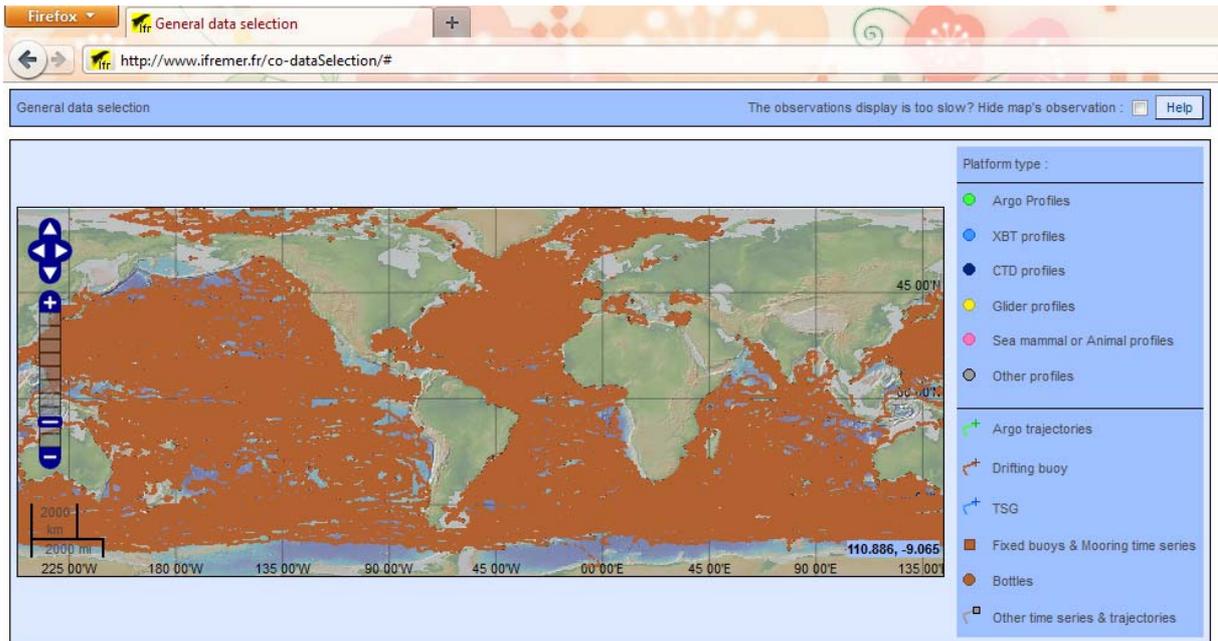
Les éléphants de mer "échantillonnent" les zones Arctique et Antarctique, en particulier les zones de glaces de mer.

### Les bouées dérivantes

En collaboration avec Météo-France, Coriolis met à disposition les données de toutes les bouées dérivantes disponibles sur le GTS est maintenant opérationnelle.

Météo-France colocalise les données de courants issues des bouées avec les données de modèle de vent météo ECMWF. Coriolis inclut ces informations dans les fichiers transmis à aux modèles (MyOcean, PREVIMER).

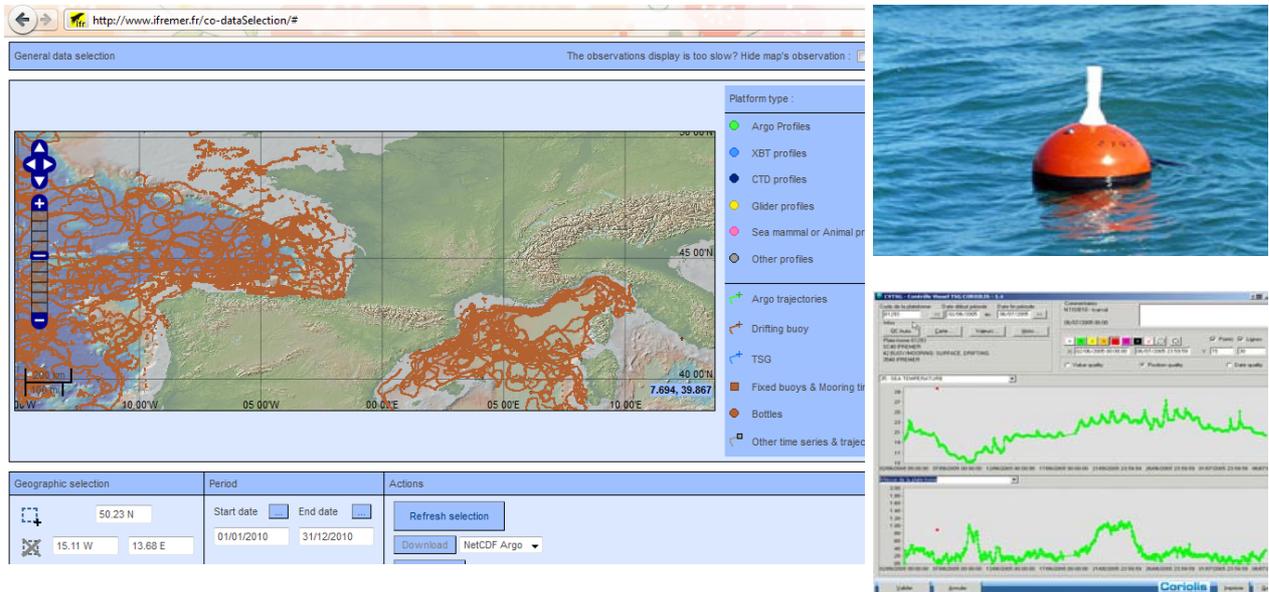
En 2010, le réseau comportait 1870 bouées actives (plus 10% par rapport à 2009) qui ont transmis 2 056 634 points de mesures en (plus 5% par rapport à 2009).



*Bouées dérivantes en 2010, 1870 bouées actives ont transmis 2 millions de points de mesure.*

### Les bouées dérivantes pour PREVIMER et le SHOM

Pour répondre aux besoins de PREVIMER et du SHOM, nous entretenons une chaîne de traitement des bouées dérivantes. En 2010, les données de 20 bouées déployées par le SHOM et l'Ifremer ont été traitées en temps-réel par Coriolis. Ces bouées de type ADOS, DRIFTER-DAVIS et SVP permettent des mesures haute fréquence de la température de surface et de courants marins.



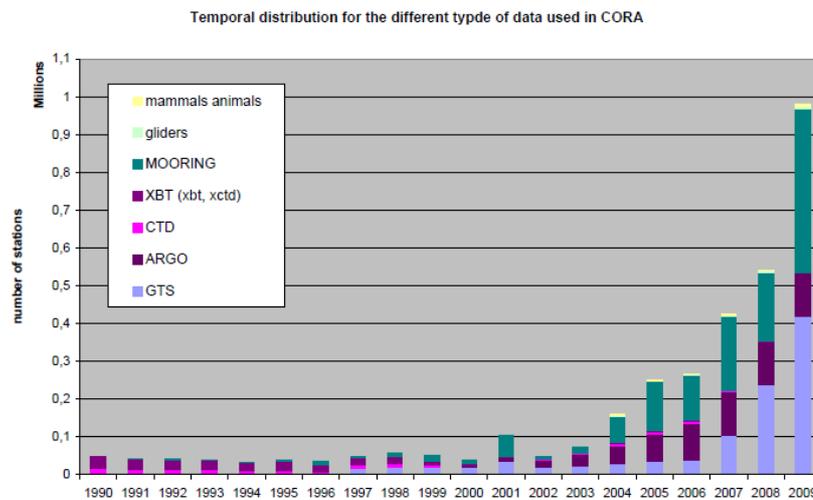
*Trajectoires des bouées de surface ADOS, Drifter-Davis et SVP déployées par le SHOM, PREVIMER et E-Surfmaren 2010. Les mesures de courant recueillies permettent de valider les modèles côtiers de circulation.*

## 5.3 Traitement Temps Différé

### 5.3.1 Analyses Objectives

En 2009, Coriolis a produit un jeu de données CORA2V2 pour la période 1990-2008 incluant les données présentes dans la base Coriolis [CTD, XBT, données Argo, données du GTS (Tesac et Bathy), mouillages]. Ce jeu a été produit pour répondre aux besoins de ré-analyses et dans le cadre du PPR Glorys.

En 2010, Coriolis a assemblé un nouveau jeu de validation CORA3, couvrant la période 1990 à 2009. L'année 2009 vient compléter le précédent jeu et les mises à jour et nouvelles données reçues pour les années antérieures ont également été intégrées. Le contrôle qualité sur ces données a été complété par l'expérience de CLS. L'année 2009 a permis l'apport d'un nombre conséquent de données (voir graphique suivant).

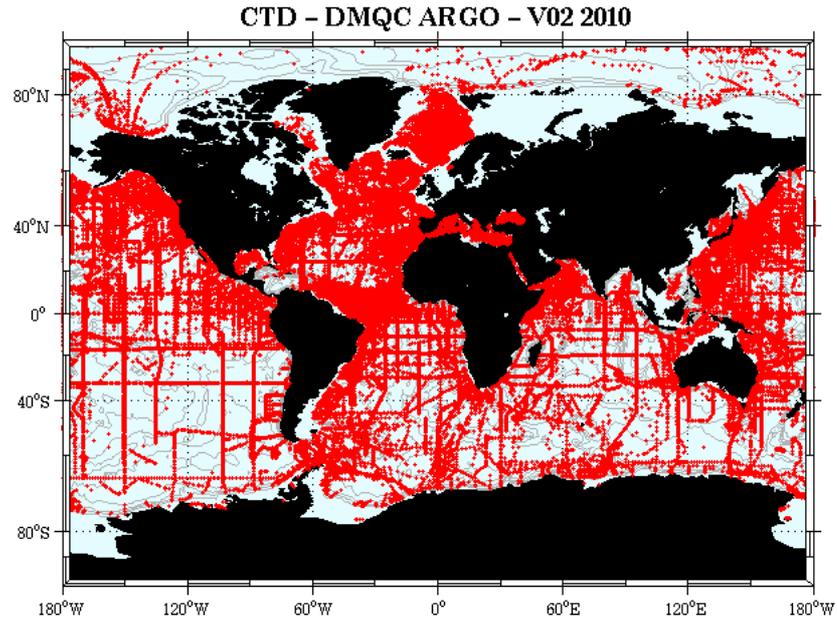


Distribution temporelle des types de données présentes dans CORA3

### 5.3.2 Temps différé Argo

#### • Génération de la base de référence de CTD pour une utilisation dans la méthode OW

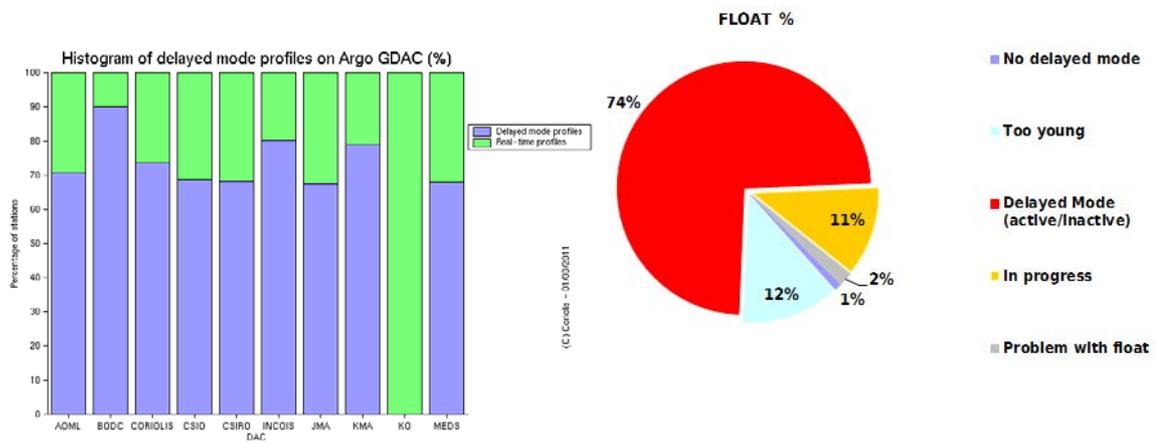
Une mise à jour de la base de référence a été effectuée en tenant compte de retours d'utilisateurs. Ainsi quelques doubles et quelques couples de paramètres inappropriés ont été supprimés de la version mise à disposition fin 2009. De nouvelles CTD, fournies directement par les scientifiques, sont venues compléter la nouvelle version. Quelques CTD ont également été mises à disposition par le CCHDO mais nécessitant un traitement pour une mise au format de la base, elles ne seront intégrées que dans la prochaine version.



Position des stations de CTD de la base de référence 2010V02

• **Contrôle qualité sur les flotteurs Argo**

De nombreux progrès sur le contrôle qualité temps différé des flotteurs Argo du DAC Coriolis ont été réalisés. Début 2011 (voir figure ci-dessous), c'est plus de 70% de profils disponibles pour du temps différé qui ont été traités.



En terme de flotteurs, cela correspond à 74% de flotteurs traités en temps différé. Beaucoup d'améliorations ont été apportées sur les corrections des paramètres ADJUSTED, notamment sur les problèmes de pression des APEX. La majorité des APEX appartenant à l'Allemagne, une grosse participation du BSH a permis de produire des corrections sur les profils du DAC Coriolis.

En 2010, les données de plusieurs projets ont été traitées par contrat avec la société Glazeo. Les flotteurs des projets PIRATA, GOODHOPE, CORIOLIS, Argo-France proposent aujourd'hui des données en temps différé. Les flotteurs du projet Gyroscope ont également été entièrement revus.

En 2011, la société Glazeo va suivre une organisation similaire pour traiter les données des flotteurs des projets Track, SHOM-Mouton, Congas, Argo-chile. Quelques PIs ont également montré une implication plus forte dans le contrôle qualité temps différé et devraient proposer les corrections sur leurs propres flotteurs.

Une procédure mise en place par CLS, par comparaison aux données altimétriques, permet d'améliorer la qualité des données des flotteurs Argo. Dès qu'une anomalie est détectée par CLS, un message est envoyé au PI du flotteurs et/ou DM opérateur, afin que ce dernier propose des corrections et les enregistre en ligne sur le site web de Jcommops. Cette mise à jour est réalisée régulièrement par les destinataires des messages du DAC Coriolis. Par ailleurs, un retour sous la forme d'un message automatique est également envoyé aux différents responsables de DAC dès qu'une anomalie est détectée sur un flotteur par les analyses objectives quotidiennes réalisées au centre de données Coriolis.

#### **5.4 Maintenance en condition opérationnelle et Nouvelles fonctionnalités du service**

L'activité de maintien en conditions opérationnelles du centre de données se fait dans le cadre de 2 processus ISO20000 :

- Processus de maintien pour le contrôle des systèmes d'informations
  - La gestion des configurations
  - La gestion des changements
  - Processus de résolution
  - La gestion des incidents
  - La gestion des problèmes
- Processus de gestion des configurations et des changements

L'activité de maintien en conditions opérationnelles du centre de données se fait dans le cadre de 2 processus ISO20000 :

- Processus de maintien pour le contrôle des systèmes d'informations
  - La gestion des configurations
  - La gestion des changements
  - Processus de résolution
  - La gestion des incidents
  - La gestion des problèmes
- Processus de gestion des configurations et des changements

En 2010 nous avons géré 254 évolutions du système. Une évolution est l'ajout d'une nouvelle fonction ou un changement de spécifications fonctionnelles.

##### *5.4.1 Principales évolutions mises en œuvre*

- Evolution du contrôle qualité Scoop2
- Amélioration des performances de diffusion
- Prototype de cartographie pour le web et nouvelle version de sélection de données
- Refonte de l'affichage des réseaux eulériens (mouillage, marégraphes, sémaphores)
- Evolution des tableaux de bord
- Chaîne de traitement flotteurs Iridium Rudics
- Chaîne de traitement observatoires de fond de mer Momar et Antares
- Synchronisations et diffusions MyOcean
- Version 4 des analyses objectives

- Synchronisation des GDACs OceanSITES
- Gestion du DAC EuroSITES
- Evolution de la gestion des gliders EGO
- Traitement de Provor et APEX équipés de capteurs biogéochimiques (oxygène, transmissiomètre, chlorophylle, CDOM)
- Gestion des données d'oxygène flotteurs Coriolis

#### 5.4.2 Processus de résolution : gestion des incidents et des problèmes

En 2010, un total de 91 anomalies a été traité. Le suivi des évolutions et anomalies est réalisé en utilisant l'outil Mantis. Mantis est notre système de gestions des évolutions et anomalies. Depuis l'extranet Ifremer, il donne en temps réel l'état des demandes d'évolutions pour les responsables projets, sous-traitants, testeurs et utilisateurs. En 2010, dans le cadre des processus ISO20000 "Gestion du changement" et "Résolution d'incidents", nous avons géré 254 évolutions et 91 anomalies.

P	ID	#	Catégorie	Sévérité	État	Mis à jour	Date Souhaitée	Contrat	Charges (j/h)	Résumé	Version du produit
	0007000	1	Anomalie	majeur	analysé (Jerome DETOC)	29-04-11	15-03-11	o2 euroargo	1	co02040201 : argo profil exporter	
	0007001	1	Evolution	fonctionnalité	analysé (Jerome DETOC)	28-04-11	09-05-11	o2 myocean	0.25	co05010708 : sélection de données, configuration du diff-client	
	0008059	8	Evolution	majeur	confirmé (Jerome DETOC)	28-04-11	15-04-11	o2 myocean	0.5	co05010708 : sélection de données, le diff-client ne fonctionne pas sur notre serveur d'exploitation	
	0007119	17	Evolution	fonctionnalité	analysé (Jerome DETOC)	28-04-11	28-02-11	o2 myocean	5	co05010708 : sélection de données, configuration mosse méditerranée	
	0008158	17	Etude	bloquant	fermé (Alex THEPAUT)	28-04-11	26-04-11	O2	0.75	co01010102 : collecte message argos, la collecte échoue	
	0007120	2	Anomalie	majeur	fermé (Jerome DETOC)	28-04-11	21-04-11	o2 myocean	0.5	co040913 : collecte momar, la gestion des images publiques échoue	
	0007203	1	Evolution	fonctionnalité	accepté (Jerome DETOC)	28-04-11	02-02-11	o2	5	co0206 : co023402 : chargement médias, contrôle des paramètres depuis la table paramètres scoop	
	0008483	2	Evolution	mineur	en attente (Jerome DETOC)	28-04-11	13-02-11	o2	0.25	co0406 - graphiques emphasis et filtrage stations	
	0006187	8	Etude	critique	luré (Meven BAYON)	28-04-11	15-01-11	CDO	9.5	co0309 - Scoop2 - audit sur la mise en oeuvre de JFreeChart	
	0005964	1	Evolution	fonctionnalité	confirmé (Jerome DETOC)	28-04-11	30-11-10	o2 myocean	0.5	co023601 : chargement glider Slocum : valeur manquante haut/bas de profil	
	0007000	1	Evolution	fonctionnalité	analysé (Alex THEPAUT)	28-04-11	31-05-10	o2 myocean	5	co02 : modèle physique de données Coriolis	
	0007620	9	Anomalie hors délai	mineur	fermé (Christelle RIZOU)	28-04-11	25-03-11	O2	0.75	co0101 : décodage Apex 061609	
	0007927	7	Evolution	fonctionnalité	fermé (Christelle RIZOU)	28-04-11	10-04-11	O2	1.25	CO0201 : décodage Argos, APEX V061810	

Mantis : un référentiel unique pour la gestion des évolutions, utilisé par l'équipe projet, les sous-traitants, les testeurs et les utilisateurs.

#### 5.4.3 Gestion des relations avec les utilisateurs, service desk

Une nouvelle version de l'outil de service desk a amélioré la qualité de services rendus aux utilisateurs. Les demandes, qu'elles soient reçues par mail ou par téléphone, sont enregistrées dans le service desk. Tous les jours ouvrés, une personne de garde de l'équipe Sismer traite les demandes reçues.

- Si la question ou l'incident sont documentés dans le manuel d'exploitation, la réponse est faite par la personne de garde (niveau 1).
- Si la question nécessite plus d'expertise, elle est transmise en niveau 2 à une personne compétente. La personne de garde veille à ce qu'une réponse soit faite dans un délai raisonnable.

Le service desk océanographie opérationnelle est une configuration du service desk IDM, développé et maintenu dans le cadre du « Processus de résolution » (problèmes, incidents) de la démarche ISO20000 du département IDM (Informatique et Données Marines) de l'Ifremer.

Ticket	Priorité	Etat	Type	Nom	Prénom	Matricule	Assistant Responsable	Description Rapide	Sla	Date Ouverture
107384		?	Incident	bernard.bourles		0	BERNARD Vincent	Re: déploiement Arvor 02	Coriolis	16/05/2011 18:13:02
107381		?	Incident	myocean-products		0	TAROT Stephane	[all_local_service_desks] Incident and change notificatio	MyOcean	16/05/2011 17:23:04
107367		?	Incident	andrea.storto		0	COATANOAN Christine	question on CORIOLIS-GLOBAL-DM-OBS	Coriolis	16/05/2011 16:18:04
107351		?	Incident	bernard.bourles		0	BERNARD Vincent	Re: déploiement Arvor 19	Coriolis	16/05/2011 15:28:02
107343		?	Requête	NEDELLEC	Marie	51493	LECUY Fanny	Fichier contexte Contamination Microbiologique-Sextant	Sextant	16/05/2011 14:49:42
107338		?	Incident	LE BRAS	Sylvie	6213	COATANOAN Christine	Re: pb accès	Coriolis	16/05/2011 14:13:02
107336		?	Incident	sane		0	COATANOAN Christine	RE: Warning on Argo profiler from Objective Analysis	Coriolis	16/05/2011 13:38:03
107334		?	Incident	lebreton		0	BERNARD Vincent	Re: Demande/Question n°107316 - Re: déploiement Arv	Coriolis	16/05/2011 13:28:04
107329		?	Incident	Su Electronicien		0	PETIT DE LA VILLEON Loic	Analyses échantillons Suroit	Coriolis	16/05/2011 12:08:03
107324		?	Requête	scat		0	TAROT Stephane	Re: ASCAT winds still unavailable	MyOcean	16/05/2011 11:48:09

Le logiciel service-desk permet une gestion efficace des demandes et remarques utilisateurs

#### 5.4.4 Gestion des relations équipe de développement – équipe d'exploitation

Les équipes d'exploitation et de développement doivent échanger de façon très régulière pour assurer le maintien en conditions opérationnelles du système d'océanographie opérationnelle. Dans le cadre du processus ISO20000 "Gestion des changements", **une fois par semaine un point Actions de 30 minutes** est organisé entre les gestionnaires de données et les informaticiens. Nous utilisons l'outil collaboratif Alfresco pour publier le compte-rendu hebdomadaire du projet et tenir à jour la liste d'actions. Une fois par mois, à partir de ce compte-rendu et de la liste d'actions, un rapport sur le service MyOcean In-Situ est publié à destination du service-desk européen de MyOcean. Pour plus de visibilité et une meilleure information, le compte-rendu hebdomadaire et la liste des actions sont tenus à jour sur le site collaboratif projet Alfresco

no	responsable	action	priority	status	expected	information	
10	TC	Duplicate files from global pu in regional file	routine	0	30010211	19710210	The duplicate anomalies are gradually solved. Data from some platforms are collected by priority after next Production Units. We have to decide on a case by case basis who has the best data source for MyOcean.
11	TC	The monthly branch of thimer regional production unit is not correct	high	0	29050211	20050211	20050211 The Coriolis production unit is not correct in the regional PU. The platform type directory is missing in the monthly directory. The problem does not exist in the global PU. Distribution Unit set in the global PU (Production Unit).
12	TC	The DC data should not be distributed	routine	0	30040211	12040211	12040211 the buoy velocity data provided once a week by meteo-France should not be distributed on myocean-globe DC. All missing files should be reviewed. A notice should be sent to my-service desk.
13	TC	The glider data files should be named "GL" instead of "C"	routine	0	15050211	12040211	12040211 The glider data files should be named "GL" instead of "C". The architecture manual and user manual should be updated. A change request should be sent to my-service desk.
14	TC	Stop getting OTH data from NCOCS buoys	routine	0	15050211	12040211	12040211 Stop getting OTH data from NCOCS buoys (example: arnham). OHT26, 10504, 10507, 62087, 10504, 69033, 69034. A notice should be sent to my-service desk.
15	MD	errors in SIVS index	routine	0	20040211	20040211	20040211 missing DEJDC & IRO files in the index_sivst
16	MD	problems in SIVS DCU	routine	0	20040211	20040211	20040211 some IRO platforms are both collected by thimer and SIVS PU (62081, 62084, ...)
17	MD	problems in SIVS SU	routine	0	22040211	12040211	12040211 missing SIVS PU for the time 1954 to 1956 and from 1954 to 1954

**Point actions du vendredi 13 mai 2011**  
Participants : Stéphane Loic Petit de la Villéon, Vincent B..., Marine Quelenec, Aurélie Briand, Thierry Canval

**Point exploitation**  
**Blocage flotteurs Argo**  
Trois profils flotteurs (PF) bloquent les diffusions Mers de données flotteurs, MyOcean (3 cycles flotteurs) depuis fin avril  
Liés à une situation délicate de la collecte flotteurs Argo :

- réception incohérente de cycle A et R du BODC
- gestion mal maitrisée de profils non Argo et non Coriolis

Les 3 profils erronés doivent être supprimés, la collecte Argo doit revenir à sa version d'avril en attendant correction.

Point Actions hebdomadaire : 30 minutes d'échange et de suivi des actions, compte-rendu et liste d'action diffusés sur l'espace collaboratif Alfresco pour plus de visibilité.

## 5.4.5 Nouvelles Fonctionnalités

### 5.4.5.1 Le centre thématique in-situ du projet européen MyOcean

MyOcean est un projet européen du GMES (Global Monitoring for Environment and Security).

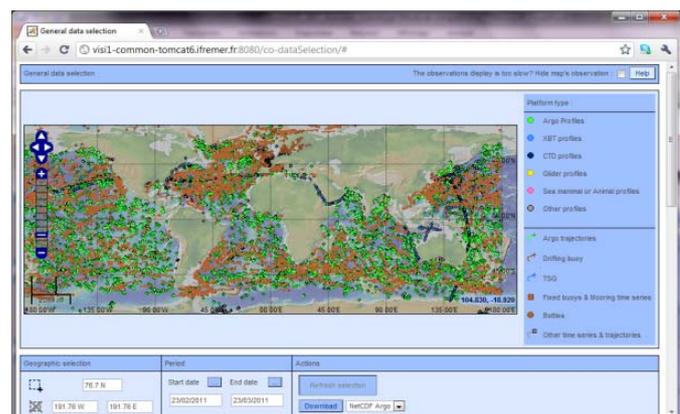
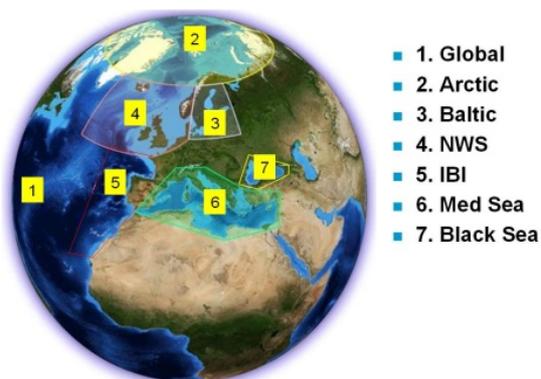
Les données In-Situ sont gérées par 7 centres régionaux, fédérés au sein du TAC In-Situ (Thematic Assembly Centers). Coriolis assure la coordination du TAC et opère la composante globale du TAC In-Situ. Il contribue également aux composantes régionales IBI-ROOS et Méditerranée. Ces 7 centres se sont mis d'accord sur des méthodologies communes de contrôle qualité temps réels des observations pour lequel ils fournissent des produits dans le cadre de MyOcean (Température et Salinité, Courant, Niveau de la Mer et bio géochimie essentiellement Oxygène et Chlorophylle). **A la dernière réunion annuelle EuroGOOS, Il a été décidé que ces procédures seraient recommandées aux partenaires d'EuroGOOS pour leurs traitements nationaux.**

([http://www.eurogoos.org/documents/eurogoos/downloads/recommendations\\_for\\_rtqc\\_procedures\\_v1\\_2.pdf](http://www.eurogoos.org/documents/eurogoos/downloads/recommendations_for_rtqc_procedures_v1_2.pdf)). De plus SeaDataNet les a inclus dans son référentiel de procédure contrôle qualité et va les proposer à la COI pour une adoption recommandation internationale.

Toutes les observations disponibles sont distribuées sur un serveur ftp organisé par type d'observations et plateformes, au format NetCDF OceanSITES.

Ifremer coordonne l'organisation du service dans son ensemble du service desk, de la gestion des incidents et des problèmes, au suivi de changement et évolutions nécessaires en interface avec la gestion centrale du service de MyOcean et les composantes régionales du Tac In-Situ. Cette organisation suit le norme ITIL qui est cohérente avec les activités ISO20000 mis en place à IDM au niveau national SISMER et Coriolis et décrites au paragraphe précédent.

Le service-desk In-Situ MyOcean est organisé par l'Ifremer qui assure le service de premier niveau et à des relais régionaux si les questions ne peuvent être résolues à ce niveau.

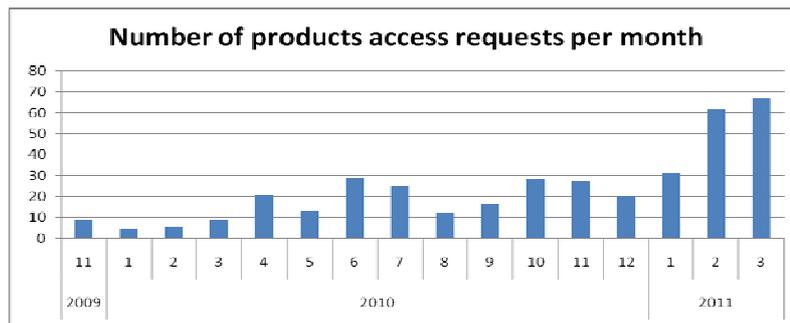


Fonction	Description	Etat J	Etat J-1	Etat J-2	Etat J-3	Dernière exécution (TU)
CO-05-24-09-10	MyOcean global PU to regional PUs diffuser	🟢	🟢	🟢	🟢	
CO-05-24-09-08	Diffusion index global MyOcean	🟡	🟡	🟡	🟡	OK 2011-04-29T08:37:24Z
CO-05-24-09-07-05	Diffusion MYO-Global location db		🟢	🟢	🟢	UNDERWAY-LOCKED 2011-04-29T03:20:07Z
CO-05-24-09-07-06	Diffusion MYO-Global location dc	🟢	🔴	🟢	🟢	OK 2011-04-29T03:51:36Z
CO-05-24-09-07-03	Diffusion MYO-Global location mo	🟢	🟢	🟢	🟢	OK 2011-04-29T04:45:12Z
CO-05-24-09-07-02	Diffusion MYO-Global location pf	🟢	🟢	🟢	🟢	OK 2011-04-29T04:50:57Z
CO-05-24-09-07-04	Diffusion MYO-Global location ts	🟢	🟢	🟢	🟢	OK 2011-04-29T03:41:47Z
CO-05-24-09-07-01	Diffusion MYO-Global profile	🔴	🔴	🔴	🔴	WARNING 2011-04-29T08:49:19Z
CO-05-24-09-11	MyOcean file deletion	🟢	🟢	🟢	🟢	WARNING 2011-04-29T08:05:16Z
CO-01-34-07-03	MyOcean global data file collector		🔴	🔴		UNDERWAY-LOCKED 2011-04-29T05:31:02Z
CO-01-34-07-01	Synchronisation MYO-Global	🟡	🟡	🟡	🟡	WARNING 2011-04-29T01:05:53Z

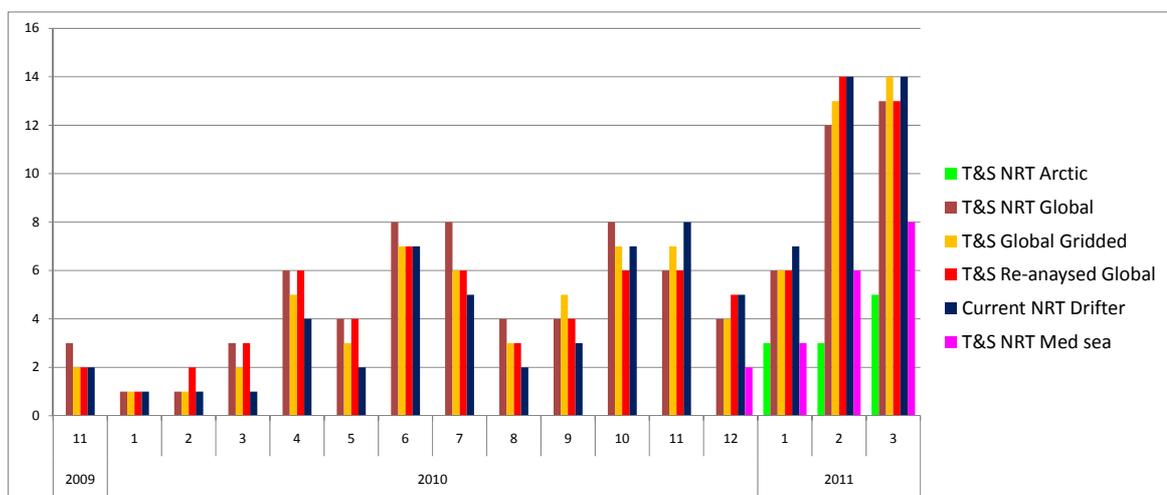
🟢 Ok
🟢✅ Ok acquitté
🟡 Warning
🟡✅ Warning acquitté
🔴 KO
🔴✅ KO acquitté
Vide

De façon quotidienne, plus de 4000 fichiers de données sont mis à jour ou distribués vers les centres de modélisation MyOcean par les TAC In-Situ. Ces opérations sont surveillées par le service-desk.

117 utilisateurs ont actuellement signé une SLA avec MyOcean pour les produits de la Version 1.1 lancée en décembre 2010 (6 produits au catalogue : 4 Globaux et 2 régionaux).

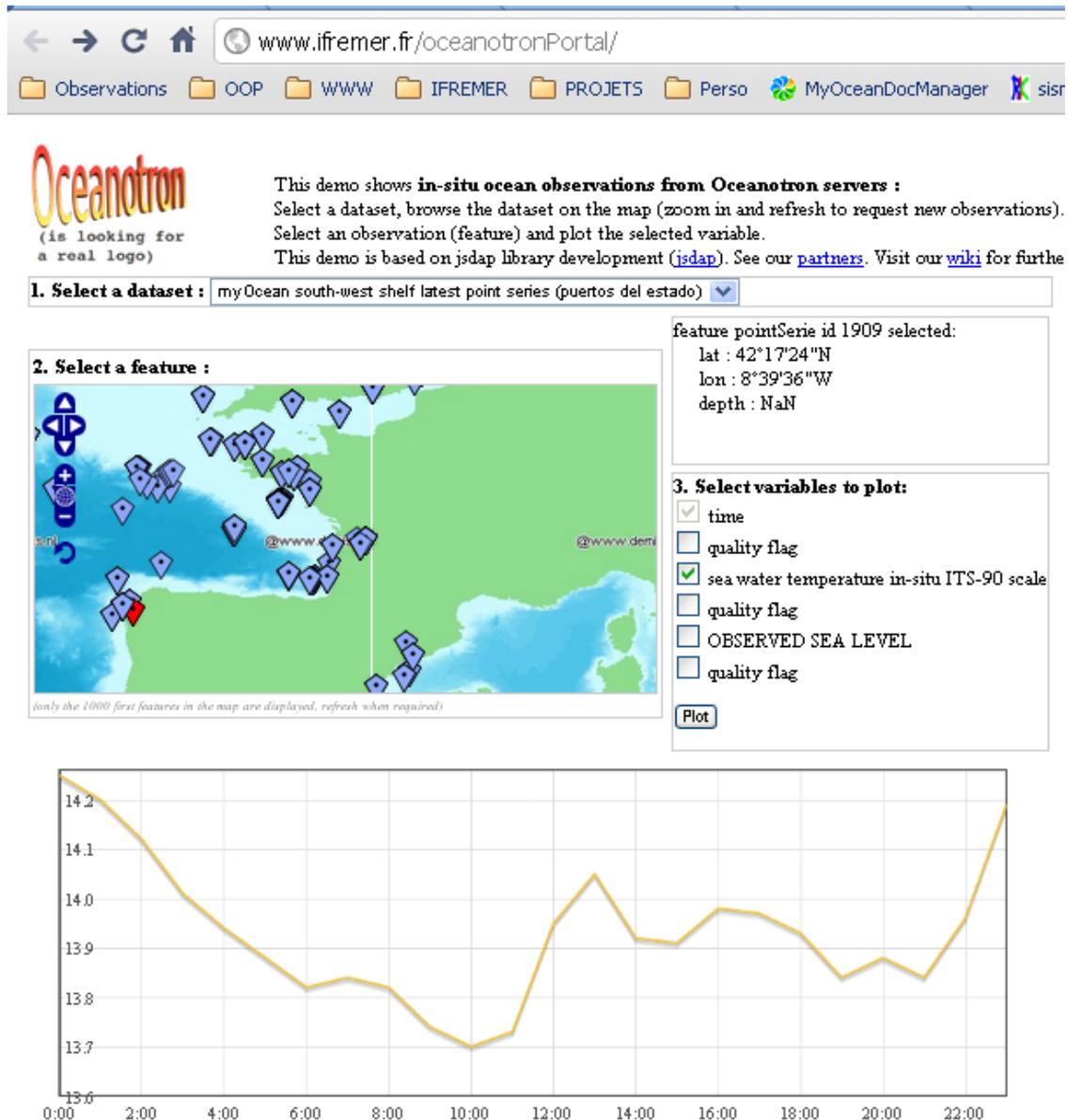


On constate une augmentation constante du nombre d'utilisateurs bien que l'effort de migration de Coriolis vers ce nouveau service MyOcean n'est pas été fait et que les utilisateurs internes MyOcean ne soient pas comptabilisés.



### 5.4.5.2 Oceanotron

La première version opérationnelle du serveur d'accès dynamique aux données in-situ *oceanotron* a été développée, recettée et a été déployée chez les partenaires fournisseurs d'observation in-situ pour MyOcean (IFREMER, IMR, HCMR, Puertos Del Estado, SMHI).



*Visualisation à partir de l'Ifremer des données de la composante IBI-ROOS du TAC In-Situ localisée a Puertos Del Estado/Madrid.*

Ce serveur permet aujourd'hui de lire les données in-situ dans le format NetCDF/OceanSITES utilisé pour MyOcean et diffuse ces données dans le protocole OpenDAP.

Des extensions permettent de lire dès maintenant d'autres formats de données (e.g. Argo, ORE-SSS thermosalinographes) et de les transformer côté serveur (e.g. Convertir les références verticales en pression en immersion en mètre) avant de les diffuser. En 2011

et 2012, des nouvelles extensions permettront d'accéder aux données dans des nouveaux protocoles (découverte : THREDDS, visualisation : OGC/WMS, téléchargement : OGC/SOS ou OGC/WFS).

Par ailleurs, la connexion des serveurs *oceanotron* déployés aux services de téléchargement et de visualisation de MyOcean est programmée pour l'année 2011.

L'ensemble de la documentation sur *oceanotron* est disponible depuis l'adresse suivante :

<https://forge.ifremer.fr/plugins/mediawiki/wiki/oceanotron/index.php/Accueil>

## 6. RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

### 6.1 Objectifs généraux de la composante et objectifs 2010

#### 6.1.1 Objectifs généraux

La mission de base de la R&D est d'assurer la pérennité de Coriolis en travaillant « sur le traitement, l'analyse et la valorisation scientifique des données gérées par le centre Coriolis- données, en complément de l'activité menée par les laboratoires scientifiques dans le cadre de leur programmes propres » (cf. convention cadre). Cette équipe travaille en partenariat avec les autres composantes de la structure Coriolis (centre de données et moyens à la mer) et avec la communauté de recherche française et internationale.

On peut rendre compte de cette mission de base de la R&D en suivant les 3 axes de travail prioritaires suivants :

- **validation et qualification de données in situ** : contrôle qualité des données en Temps Réel (TR) et en Temps Différé (TD) en relation avec le centre de données, développement d'indicateurs sur la qualité des données, validation des produits
- **développements et valorisation** : élaboration de méthode de traitement et d'analyse des données (e.g. tests de qualité TR/TD), génération de produits avancés et valorisation de ceux-ci, production des documents et publications associées
- **conseil et stratégie** : support au centre de données Coriolis (réunions, transfert des méthodes et produits, conseils spécifiques...), définition des sujets prioritaires, de l'orientation future et suivi des sujets de travail (thèses et postdoc, appel d'offre GMMC)

Pour l'année 2010, cette équipe se compose de 3 permanents (dont un partagé entre le centre de données et la R&D), 1 post doc ( Karina Von Schuckmann), 1 ingénieur (Antoine Grouazel), 1 thésard (Mathieu Hamon), et 2 experts scientifiques extérieurs (Yves Gouriou et Gilles Reverdin). Ces derniers ont un rôle de conseil sur les travaux à mener.

### 6.2 Le SO Argo-France : un lien fort entre Coriolis et la communauté de recherche française

Un dossier de labellisation en système d'observation (SO) de l'ensemble des activités françaises liées à Argo (Argo France) a été déposé en janvier 2010. Le SO Argo France a été officiellement labellisé SO de, et par, l'INSU en janvier 2011. Les trois grands objectifs du SO Argo France, qui comprend un volet de mesures physiques et un volet de mesures biogéochimiques, sont de : (1) mettre des données Argo physiques et biogéochimiques de qualité à disposition de la communauté scientifique française pour favoriser et promouvoir la contribution française aux recherches sur le climat et plus généralement aux recherches en océanographie menées avec ces données ; (2) consolider et organiser la contribution française au projet Argo et à l'infrastructure de recherche européenne Euro-Argo ; (3) promouvoir les mesures biogéochimiques effectuées à partir des flotteurs Argo et le développement des réseaux Argo-biogéochimiques.

Le SO Argo France s'appuie sur la gestion déjà en place de l'activité Argo France par Coriolis (achats et déploiements de flotteurs, gestion des données, développements technologiques, coordination des déploiements en Atlantique Nord, contrôles temps différés des données, etc.). Le SO Argo France s'appuie également sur les activités menées dans les laboratoires de recherche tels que le LPO et le LOV (suivi technique, développements de méthodes de QC, expertise sur les données et les capteurs, etc.) et permet de renforcer les collaborations existantes entre Coriolis et les laboratoires de recherche. Grâce aux projets NAOS, les collaborations sur les développements technologiques débutées dès la fin des années 1990 vont se poursuivre pendant la décennie à venir.

Les collaborations porteront également sur les activités temps différé en général, et plus spécifiquement sur le temps différé en Atlantique Nord (un poste CNAP est demandé à l'OSU IUEM pour la mise en place du centre régional Argo – ARC - pour l'Atlantique Nord) et sur le temps différé des paramètres biogéochimiques (O<sub>2</sub>, Chlorophylle dans un premier temps). A ce titre, le SO Argo France est une des "briques élémentaires" du SOERE CTDO<sub>2</sub>. L'activité temps différé menée dans le cadre de l'ARC Atlantique Nord bénéficiera directement aux ré-analyses CORA puisque l'objectif de l'ARC (si le poste CNAP est pourvu) est de fournir un jeu de données qualifié qui pourra être directement intégré dans CORA par la R&D Coriolis.

Outre la labellisation, la mise en place du SOERE CTDO<sub>2</sub> et la rédaction du projet NAOS, l'année 2010 a été marquée par une très grande activité autour de la bio géochimie : réunion annuelle Argo France sur la bio géochimie en Mai à Villefranche, parution du livre blanc PABIM par d'Ortenzio et al, approbation par l'ADMT de la proposition de Thierry et al sur la gestion des données d'oxygène.

### **6.3 Le SOERE CTDO<sub>2</sub>**

L'année 2010 a vu la mise en place provisoire d'un SOERE associé à Coriolis. Un dossier pour ce SOERE, désormais dénommé SOERE CTDO<sub>2</sub> (Coriolis 'temps différé - Observations océaniques), a été redéposé par G. Reverdin en janvier pour une évaluation en cours. Malheureusement, les échos actuels font penser que ce mécanisme de structuration et de financement est en partie abandonné par le ministère. Afin de préparer ce dossier et d'initier le fonctionnement de cette structure, une petite réunion a eu lieu début décembre regroupant les responsables d'actions d'observations au sein des laboratoires de recherche pouvant s'inscrire dans le cadre du SOERE (en particulier, les SO SSS, PIRATA, Argo-France et MEMO).

Le 28/03/2011, une réunion s'est tenue à Brest regroupant les partenaires du SOERE (au sein de la structure Coriolis, ainsi que les responsables des services ou d'actions d'observation), élargie à des représentants des actions de ré-analyse Glorys d'observations océaniques et d'analyse conjointe de données in situ et satellitaire. Cette réunion a permis aux partenaires de prendre connaissance de leurs actions respectives et de leurs besoins tant en recherche, produits, modes d'opération qu'en besoins financiers et en personnels, concernant ce qui a trait à la données océanographique temps différée, sa validation et sa distribution. Cette réunion doit être suivie d'une réunion téléphonique courant mai, afin de préciser les actions prioritaires à mener au cours de l'année 2011.

### **6.4 Support au centre de données**

Le rôle de la cellule R&D est qualifié de soutien scientifique et technique au centre de données. Les réunions ont pour but général de faire remonter des problèmes de type scientifique rencontrés par le centre de données et inversement de répondre à ces problèmes et de transférer des outils développés et/ou validés vers le centre de données pour le passage en opérationnel.

La cellule R&D a établi de forts liens avec le centre de données. Une réunion bimensuelle permet de faire le point et mettre en avant les besoins du centre et des scientifiques. A l'issue de cette réunion, un compte rendu est rédigé et mis à disposition sur un serveur accessible par l'ensemble des acteurs Ifremer de Coriolis : [/home3/garo/oo/coriolis\\_dev/gestion/actions/coriolisr&d/Contacts\\_centre\\_de\\_donn\\_es\\_cellul\\_e\\_R&D.doc](/home3/garo/oo/coriolis_dev/gestion/actions/coriolisr&d/Contacts_centre_de_donn_es_cellul_e_R&D.doc).

Au-delà de ces réunions, au cours de l'années 2010 les interactions ont été fortes entre la cellule R&D et le CDD en charge de l'élaboration de CORA au centre de données (François

Paris), ainsi qu'entre Antoine Grouazel (CDD cellule R&D depuis septembre 2010) et le centre de données.

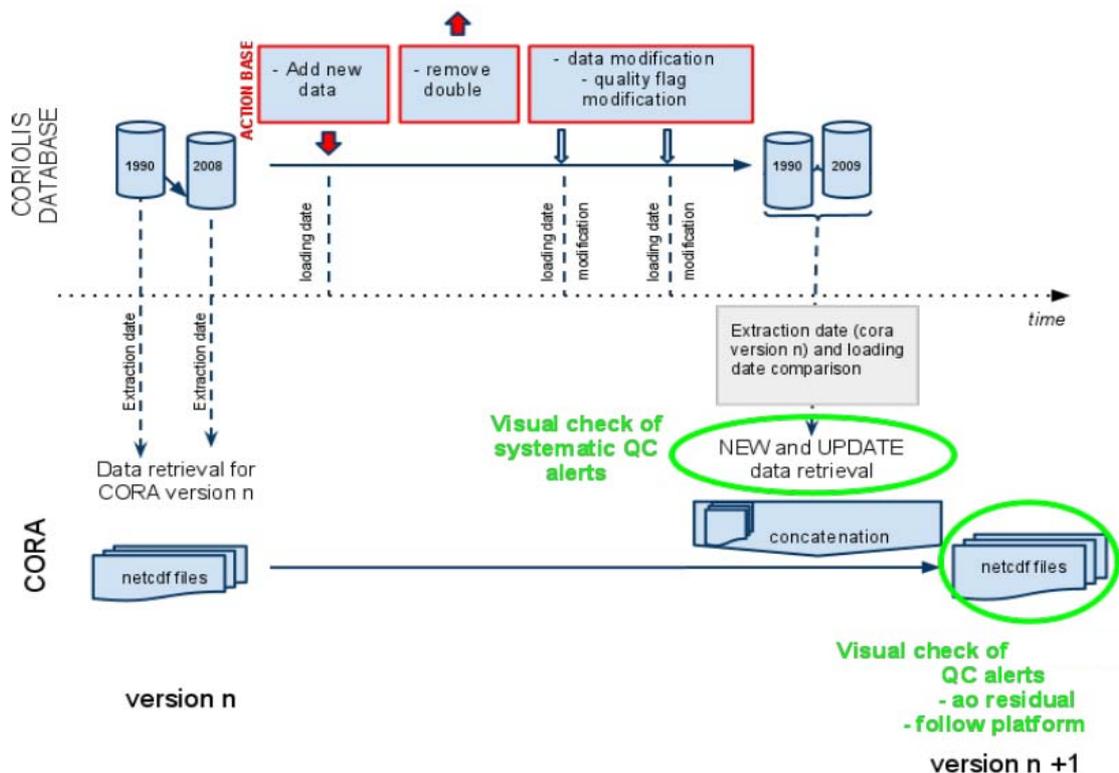
La cellule R&D participe également aux réunions mensuelles d'actions Argo Coriolis (la cellule R&D apporte une aide au centre de données qui doit répondre aux demandes ADMT et des scientifiques quant au traitement et à la validation des données Argo).

La cellule R&D participe aussi aux réunions mensuelles ISAS, qui réunit les développeurs et utilisateurs de l'outil d'analyse objective ISAS, qu'ils soient scientifiques ou opérationnels.

#### 6.4.1 Réorganisation de la chaîne de production de CORA

La principale action réalisée au cours de l'année 2010 a été de réorganiser la chaîne de production de la base de données CORA afin de pouvoir être en mesure de réaliser des mises à jour annuelle. La figure 1 décrit le processus utilisé pour mettre à jour la base de données CORA. De façon simplifiée, toutes les données nouvelles ou modifiées depuis la dernière version de la base CORA sont extraites de la base CORIOLIS. Ces données sont alors requalifiées (tests CLS), tandis que d'autres tests sont réalisés sur l'ensemble de la base pour s'assurer d'une qualité homogène (figure 1).

A la fois les paramètres (PARAM) et les paramètres ajustés (PARAM\_ADJUSTED) sont inclus dans la base CORA. Les paramètres ajustés sont ceux présents dans la base Coriolis au moment de l'extraction. Aucune autre modification des paramètres n'est effectuée lors de la génération de CORA. Lors d'une mise à jour de la base CORA, la concaténation des données nouvelles/modifiées à l'ancienne base fait intervenir des règles de priorité : si un profil existe dans l'ancienne version de CORA et dans l'update et si seuls les flags de qualité associés au paramètre (PARAM\_QC) ont été modifiés, alors on garde le profil et les flags de qualité tels qu'ils sont dans l'ancienne version de CORA. Dans tous les autres cas, on remplace l'ancien profil et les flags associés par le nouveau. De cette façon, toutes modifications faites en temps différé sur un profil seront prises en compte dans la nouvelle version de CORA. Par contre si les modifications ont portées uniquement sur les flags de qualité temps réel, alors c'est l'ancien flag de qualité qui est conservé.



*Figure 1 : procédé utilisé pour mettre à jour la base de données CORA.*

Les flags de qualité associés aux paramètres (PARAM\_QC) ou aux paramètres ajustés (PARAM\_ADJUSTED\_QC) sont alors éventuellement modifiés suite à des tests climatologiques ou statistiques (voir la partie Validation). Les flags de qualité sont modifiés directement dans la base Coriolis via le logiciel SCOOP<sup>2</sup>. Les profils dont les flags de qualité ont été modifiés sont alors re-extraits de la base Coriolis et réintégrés dans la base CORA.

Les programmes utilisés pour réaliser la mise à jour de la base CORA ont été placés sur le serveur svn GForge de l'Ifremer (<https://forge.ifremer.fr/projects/cora-update/>). Cela permet de faciliter le partage entre le centre de données et la cellule R&D des programmes et de la documentation associée.

#### *6.4.2 Documentation de la génération des alertes ISAS.*

A la demande du centre de données, la cellule R&D a effectué une rétro documentation de la génération des alertes lors des analyses ISAS. Cette étude a mis en évidence que seules les alertes d'analyse et de standardisation étaient prises en compte. En conséquence, certaines anomalies récurrentes dans des régions relativement peu échantillonnées ne sont pas repérées par l'analyse objective (un flotteur Argo présentant une dérive peut s'auto-valider en quelques sortes). Par exemple, les cartes de l'analyse mensuelle NRT centrée sur le 15/07/2010 affichent une anomalie en Atlantique tropical (figure 2).

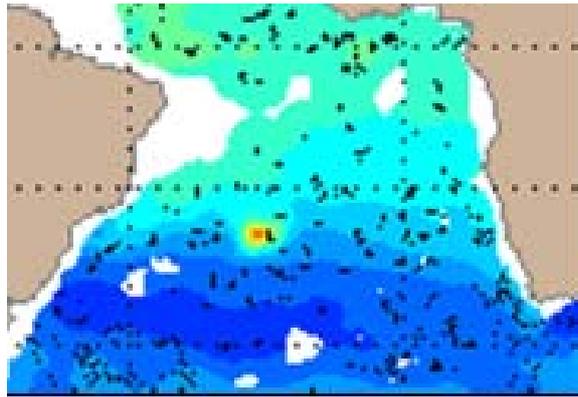


Figure 2 : carte de l'analyse mensuelle NRT centrée sur le 15/07/2010, vers 1000–1600 mètres

Or de telles anomalies auraient pu être détectées à l'aide des tests climatiques et de détection de pic qui sont déjà implémentés dans l'étape préliminaire à l'analyse ISAS (standardisation). Au cours de la réunion mensuelle ISAS (du mois de janvier 2011), il a été décidé de faire évoluer la génération des alertes ISAS, pour prendre en compte également les alertes climatologiques et les pics détectés lors de l'étape de standardisation (sauf celles des stations haute fréquence, qui sont généralement des stations côtières souvent très éloignées de valeur climatologique).

#### 6.4.3 Détection des anomalies des fichiers netcdf du DAC Coriolis.

La cellule R&D a réalisé un programme se basant sur celui de John Gilson pour reporter les anomalies sur les fichiers NetCDF Argo du DAC Coriolis. Des tests complémentaires ont été demandés par le centre de données pour cibler davantage d'anomalies dans les fichiers. Ainsi 13 autres tests ont été ajoutés aux 7 déjà existants. Parmi eux, des tests sur les paramètres en dehors des limites, ceux de non concordance entre les drapeaux de QC (quality check) et les valeurs des paramètres ou encore des tests portant sur l'absence de certaines métadonnées. Cela permet de vérifier que les fichiers NetCDF Argo qui contiennent des profils en temps réel et en temps différé sont conformes à ce qui est recommandé dans le Argo Quality Control Manual, sans attendre les tests réalisés par John Gilson qui sont faits tous les quatre mois.

## 6.5 Actions de Validation

### 6.5.1 Validation de CORA

#### 6.5.1.1 Corrections de flags

Au-delà des validations en temps réel, plusieurs autres tests de qualité ont été développés ou appliqués pour produire CORA de façon à atteindre le niveau de qualité attendu par les ré-analyses. Ces tests correspondent à des tests systématiques simples, un test par rapport à une climatologie et un test plus élaboré basé sur les résultats d'une analyse objective. Une inspection visuelle des profils suspects est réalisée à chaque fois afin de décider s'il faut changer ou non les flags de qualité.

- *Tests systématiques*: Les profils sont mis en alerte si la pression est négative, T ou S sortent des limites définies selon la profondeur et la région, T ou S sont égaux à zéro au fond ou à la surface, les valeurs sont constantes selon la verticale, les valeurs sont en dehors de +/- 10  $\sigma$  par rapport à la climatologie, s'il y a un fort gradient de salinité en surface (plus de 5 PSU sur 2dB) ou s'il y a un biais systématique. Ces tests sont effectués par CLS, qui visualise les profils en alerte et fournit à l'équipe Coriolis une liste des profils suspects. Tous les profils suspects sont alors visualisés à Coriolis et les flags de qualité sont modifiés si nécessaire.
- *Méthode des anomalies* : Un profil est mis en alerte par ce test s'il s'écarte de plus de 7  $\sigma$  par rapport à la climatologie sur au moins la moitié des points du profil.
- *Test analyse objective* : test statistique basé sur les résultats de l'analyse objective (voir Gaillard et al., 2009 pour plus de détails). Tous les profils suspects sont visualisés et les flags de qualité sont modifiés si nécessaire.
- *Contrôle des plateformes Argo* : Ce test vise à vérifier l'homogénéité de la qualité pour les plateformes Argo sur toute leur durée de vie. Les plateformes qui présentent des alertes récurrentes lors des précédents tests et celles qui sont mises en évidence par les tests altimétriques (Guinehut et al., 2009) sont visualisées. Les flags de qualité des profils sont modifiés si nécessaire.

Au cours de l'année 2010, le centre de données et la cellule R&D ont à la fois travaillé sur la validation de CORA2.2 et de CORA3.1. Le tableau suivant résume les différents tests appliqués au cours de cette période.

	<i>Systematic tests</i>	<i>Anomaly Method test</i>	<i>Objective Analysis test</i>	<i>Argo platform control</i>
CORA2.2	1990-2008	1990-2008	1990-2008	2002-2008
CORA3.1	1990-2009	Not yet performed	Not yet performed	Not yet performed

Tableau 1: Tests réalisés sur les différents jeux CORA.

Pendant la phase de validation de CORA2.2, les tests systématiques, la méthode des anomalies et celle de l'analyse objective ont été appliqués sur la période 1990-2008. Le contrôle des plateformes Argo a été fait sur 2002-2008. La figure 3 montre le nombre total de profils dont les flags de qualité ont été modifiés pour CORA2.2. Une grande partie vient des profils Argo. C'est probablement parce que seulement 45 % des profils Argo dans CORA2.2 avaient eu des corrections en temps différé (data mode ='D'). Dans CORA3.1 ce pourcentage est de 73%. Un grand nombre de profils CT ont eu leurs flags modifiés durant la phase de validation de CORA2.2. Ce sont essentiellement les profils provenant des mammifères marins.

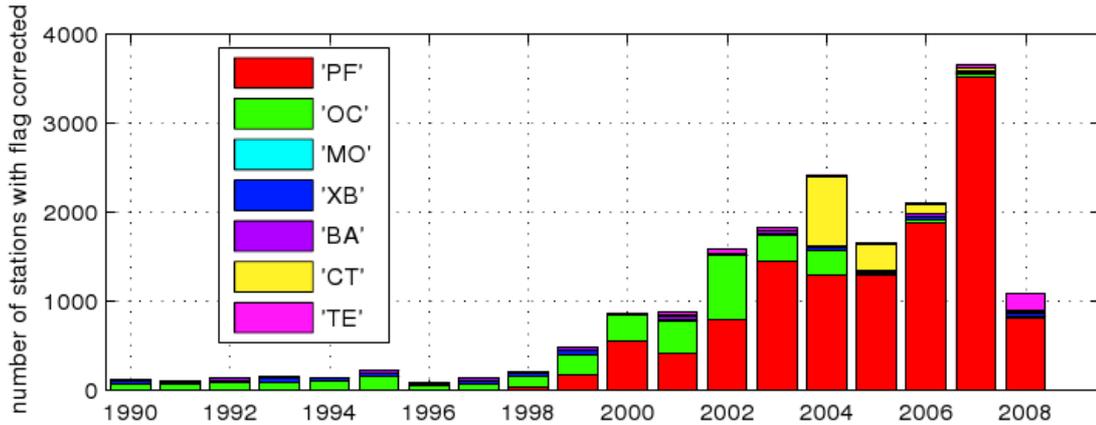


Figure 3 : Nombre total de profils avec des flags qualité qui ont été modifiés durant la phase de validation de CORA2.2

Seuls les tests systématiques ont été appliqués à la base CORA3.1 au cours de l'année 2010. Les autres tests sont en cours. La figure 4 montre le nombre de profils dont les flags de qualité ont été modifiés au cours de la phase de validation de CORA3.1. Une grande partie des profils en alertes proviennent des profils nouveaux ou modifiés par rapport à la version précédente de la base. Un grand nombre de profils 'TE' ont eu leurs flags de qualité modifiés suite à ces tests en 2008. Il s'agit essentiellement de mouillages haute fréquence le long des côtes des Etats-Unis ou européennes. Il serait nécessaire de développer des tests spécifiques pour ce genre de stations, vu la difficulté de les valider avec une climatologie grande échelle.

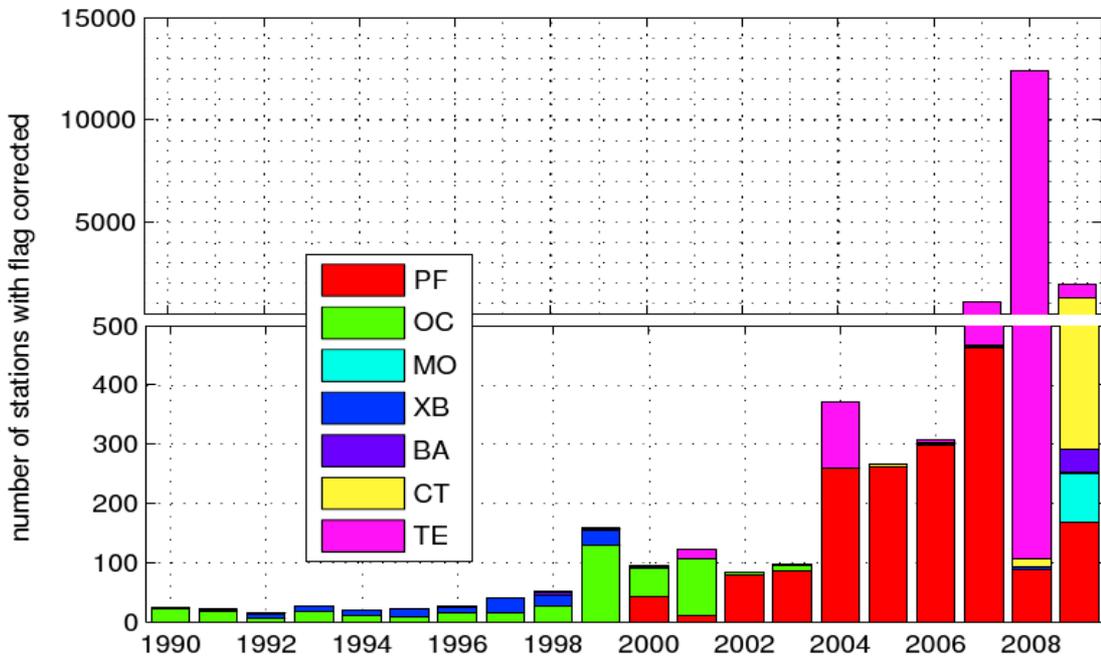


Figure 4 : Nombre total de profils avec des flags qualités qui ont été modifiés durant la phase de validation de CORA 3.1

### Répercussion des modifications de flag qualité sur la base Argo :

Lors de la validation de CORA, les flags de qualité des profils des données Argo peuvent être modifiés suite à leur mise en alerte. Ces flags de qualité sont modifiés de façon identique dans la base Coriolis et dans la base CORA. Ce paragraphe explique comment de telles modifications de flags sont ou ne sont pas répercutées sur la base de données Argo (<ftp://ftp.ifremer.fr/ifremer/Argo/>).

Les choses se passent différemment selon que le flotteur concerné est un flotteur du DAC Coriolis ou pas et que la modification porte sur un paramètre ajusté en temps différé ou pas.

- **Flotteurs DAC Coriolis, modif flag PARAMETRE temps réel** : la modification est répercutée sur les données de la base Argo (ftp) de façon automatique.
- **Flotteurs DAC Coriolis, modif flag PARAMETRE\_ADJUSTED temps différé** : la modification n'est pas directement répercutée sur la base Argo. Le centre de données (Christine Coatanaon) se charge de prévenir le PI concerné et de répercuter éventuellement les modifications sur le ftp Argo.
- **Flotteurs des DAC autres que Coriolis** : la modification des flags de qualité n'est jamais reportée directement sur le ftp Argo que ce soit pour les paramètres temps réel ou temps différé. Par contre les modifications de flags sont envoyées de façon automatique par e-mail aux DACS concernées.

#### 6.5.1.2 Détections de doubles

La cellule R&D a mis en place une suite de programmes permettant de détecter les doubles existants au sein de la base CORA. La suppression des doublons se fait en plusieurs étapes. La première correspond à une recherche des doublons selon des critères spatio-temporels (voir tableau 2). Pour CORA3.1 cette recherche a été faite par CLS qui a transmis une liste de doublons à Coriolis.

critères CLS	profils de même type (ex: BA-BA ou TE-TE)	profils de types différents (BA-TE, BA-OC)
Delta date = +/-	0,00001 jours soit 0,864 s	0,042 jour soit 1h 28s
Delta longitude = +/-	0,0001 degré	0,1 degré
Delta latitude = +/-	0,0001 degré	0,1 degré
plateforme_number	Peuvent être différentes	Doivent être identiques

Tableau 2 : Critères spatio-temporels pour la détection de doubles.

La contrainte pour la suppression de doublon est de supprimer le plus de doublons possibles sans perte de données utiles. Pour cette raison un certain nombre de critères empêchent la suppression de faux doublons et sélectionnent les profils à supprimer afin d'enlever le minimum d'information. La figure 5 donne le nombre de doubles supprimés par année et la figure 6 représente le pourcentage de doublon finalement supprimés par rapport à la liste initiale transmise par CLS. Parmi les causes de non suppression il y a entre autre: l'existence de doublons venant d'une erreur lors de la génération de

CORA3.1, la redondance de certains profils dans les listes ou encore les doublons dont les différences des valeurs à profondeur égale sont supérieures à des valeurs seuils (tableau 3). La source principale de doublons est la redondance des soumissions de profils dans la base CORIOLIS via différents "chemins". Les types peuvent être différents, les métadonnées plus ou moins bien renseignées et les valeurs parfois tronquées rendent la détection plus complexe. L'uniformisation du remplissage des métadonnées en amont pourrait faire diminuer le nombre de doublons. Pour que ce travail profite également à la base CORIOLIS, les listes des identifiants de profils supprimés ont été communiquées au centre de données.

	Température	Salinité
Moyenne	0,7	0,5
écart-type	1,7	0,85

Tableau 3 : Valeurs seuils pour la détection de faux doublons.

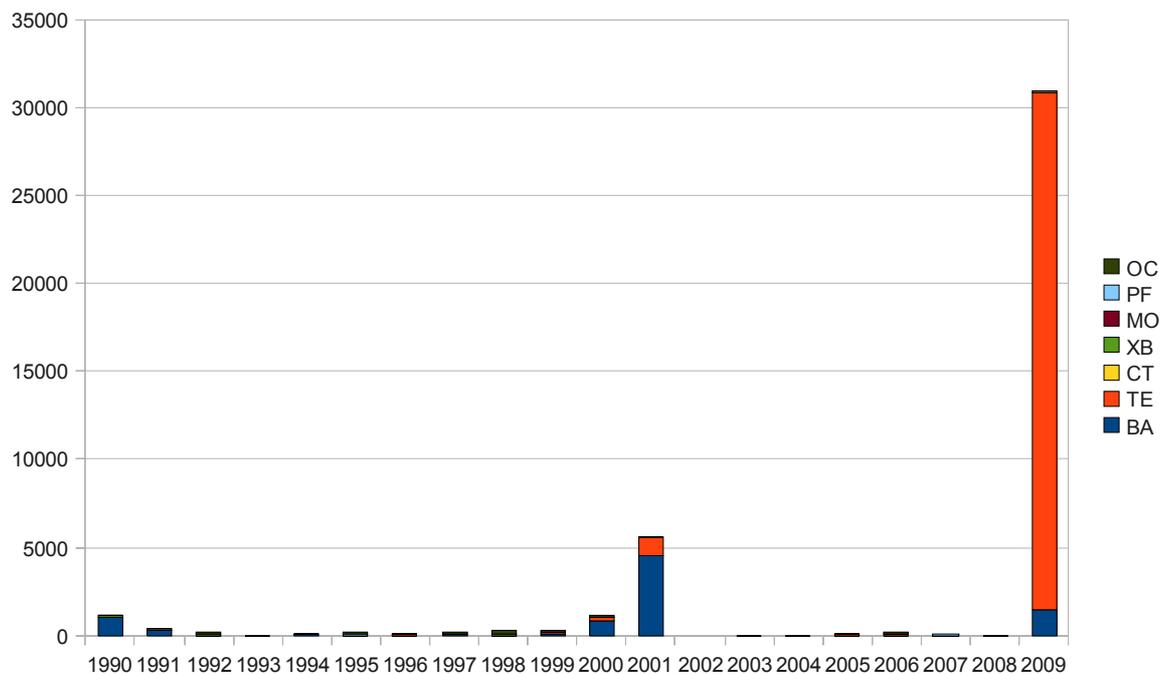


Figure 5 : Nombre de stations identifiées comme doublons et supprimées de la base par année et par type.

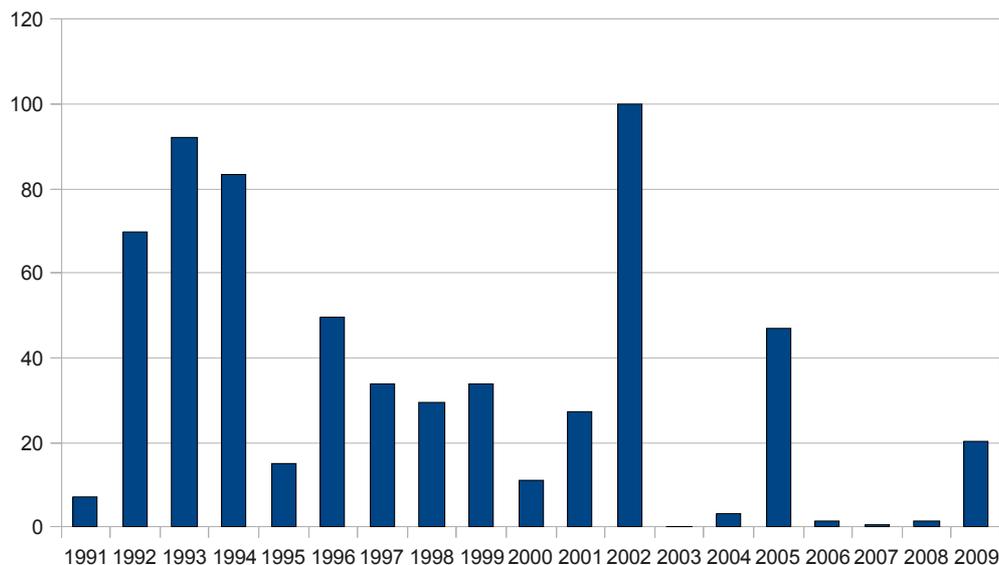


Figure 6 : Pourcentage de suppression par rapport aux listes CLS

#### 6.5.1.3 Corrections de l'équation de chute des données XBT

Dans la version CORA2.2, les profondeurs et les températures étaient corrigées grâce à l'équation de chute proposée par Hanawa 1995 (cette correction ne concerne que certains type d'XBT) puis une correction en température était réalisée grâce aux valeurs statistiques Levitus donnant une correction pour chaque année de 1966 à 2008 de 0 à 700m. ([http://www.nodc.noaa.gov/OC5/XBT\\_BIAS/xbt\\_bias.html](http://www.nodc.noaa.gov/OC5/XBT_BIAS/xbt_bias.html)).

On constate sur la figure 7 que le nombre de profils corrigés par cette méthode est assez faible par rapport au nombre total de profils identifiés comme XBT dans la base. Cela vient du fait que les coefficients Levitus ne sont donnés que pour les 700 premiers mètres, les XBTs plus profondes sont donc écartées. Par ailleurs, pour d'autres XBTs il n'y a pas de renseignement sur le type d'instrument (le code instrument WMO est égal à 999) Sans ces renseignements, il n'est pas possible de savoir si les données prennent déjà en compte la nouvelle équation de chute Hanawa ou pas. Pour ces profils XBT qui n'ont pas de code instrument WMO associé, on ne peut donc pas appliquer les corrections proposées par Levitus. La méthode proposée par Hamon et al, 2011, utilisée pour corriger les données XBT dans CORA3.1, s'applique à toutes les XBTs sans que la connaissance du type d'instrument soit requise. Cette correction statistique concerne les profondeurs et utilise des colocalisations entre des XBT et des profils de référence (CTD). Les programmes de Mathieu Hamon ont été adaptés pour prendre également en compte les données des profileurs Argo comme référence. Seules les données avec des contrôles qualité égal à 1 sont sélectionnées. Un biais pour chaque couple XBT-Référence de la base CORA a ainsi été calculé et les coefficients du polynôme d'ordre 2 le plus proche de la médiane de ces biais sont utilisés pour corriger les XBT. Un offset de température est également ajouté. Cette méthode est indépendante du type d'XBT mais distingue les XBT profonds/peu profonds et ceux étant dans des zones chaudes ou froides. Ces 4 classes sont établies à partir des médianes en températures et profondeur de tous les XBT d'une année donnée. Les colocalisations sont présent dans une région séparée au maximum de 2° de longitude et 2° de latitude autour de l'XBT, avec un delta temporel de 15 jours et une différence de température (à profondeur égale) inférieure à 1°C.

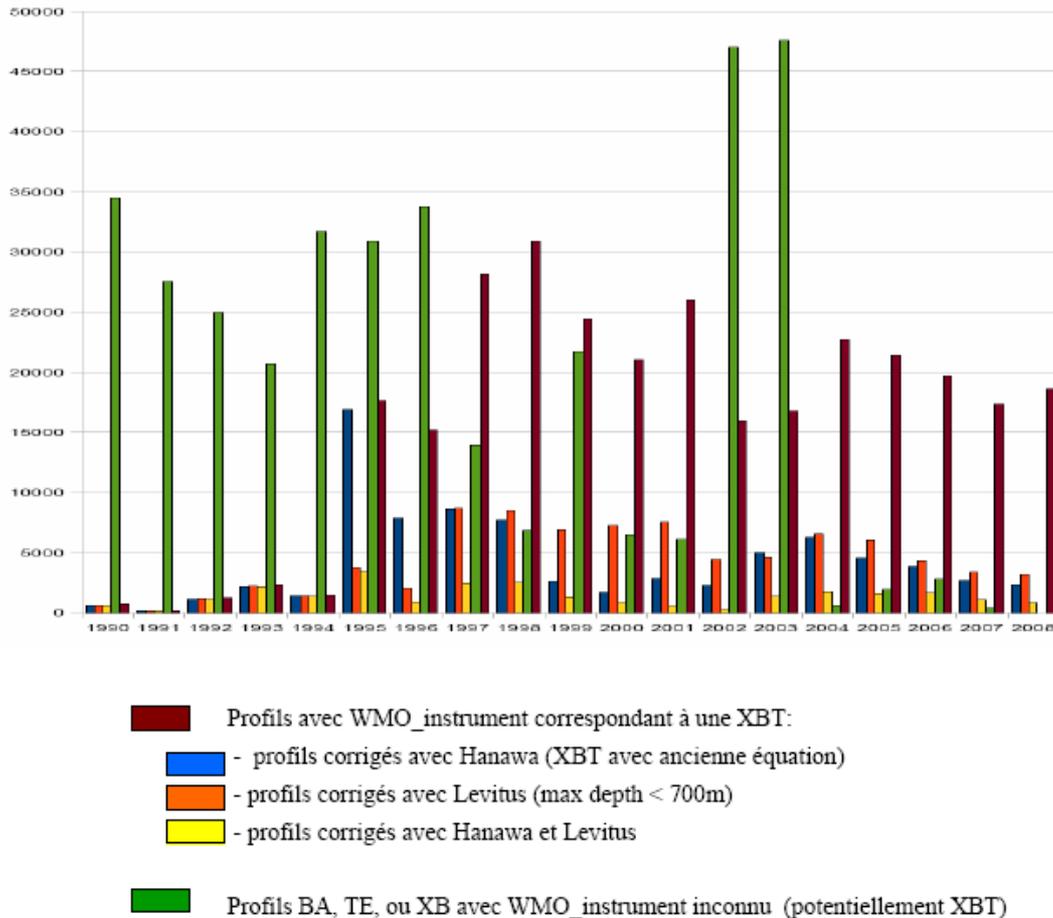


Figure 7 Nombre de profils XBT corrigés avec Hanawa et Levitus

La mise en œuvre de cette méthode a nécessité un nouveau calcul des coefficients de correction avec les données du jeu CORA sur la période 1990-2009. Lors de cette phase de calcul des coefficients, si le biais post-correction est trop important, plusieurs itérations (calcul de biais+correction temporaire) peuvent être réalisées pour rapprocher les profils XBT des profils de référence. Les coefficients sont alors sommés lors de la correction définitive.

### 6.5.2 Conclusions et actions 2011

En 2010, l'essentiel des activités de validation ont été centrées sur la validation de CORA. Lors d'une mise à jour de CORA, la première étape de validation faisant intervenir CLS est maintenant bien en place : lorsque les champs sont prêts, ils sont envoyés à CLS qui renvoie à Coriolis une liste d'alertes. Les profils concernés sont visualisés via le logiciel SCOOP<sup>2</sup> et les flags sont modifiés dans la base Coriolis. Des programmes permettent alors d'extraire ces profils de la base et de les remplacer dans les fichiers de CORA. Il reste à appliquer le test de qualité basé sur l'analyse objective (années 2009 et 2010) et à contrôler les plateformes Argo qui ont des alertes récurrentes. Mercator a également fait un retour sur les anomalies détectées au cours de l'assimilation des données de CORA pour GLORYS. Il reste à étudier leurs alertes et voir si des améliorations peuvent être apportées aux tests afin de détecter ces anomalies en amont. Concernant les corrections de pressions des APEX, il faudra faire un état des lieux de ce qui est fait dans la base CORA (qui reflète l'état de la base Coriolis au moment de l'extraction) et identifier les

flotteurs qui ont une dérive en pression négative. Il faudra ensuite construire et valider des champs grillés de température et de salinité issus des données CORA (calcul des index globaux définis par Karina Von Schuckmann et al, 2011).

La suppression des doubles dans CORA se fait pour le moment au sein de la cellule R&D mais on pourra envisager de transférer ces programmes au centre de données. La suppression des doubles est faite pour le moment dans la base CORA, mais il n'y a pas eu encore de répercussion au niveau de la base Coriolis, car il y a encore du travail pour valider les listes de double transmises. Des études pourront être faites afin de déterminer si des améliorations doivent être appliquées aux programmes du centre de données (cependant la présence de double dans la base Coriolis peut aussi s'expliquer par le fait que le programme de détection de double n'a pas pu être activé à un moment donné en temps réel, et donc elle n'est pas liée à un défaut du programme mais à un défaut d'application de celui-ci)

La correction des XBT se fait aussi pour le moment au sein de la cellule R&D. Il semble peu envisageable de faire cette correction en mode « opérationnel », cette étape restera donc vraisemblablement au sein de la cellule R&D. La principale difficulté à laquelle on se heurte est le manque d'information sur le type d'instrument. En effet, dans les fichiers 'BA' ou 'TE' provenant du GTS ou du GTSP, le type d'instrument n'est pas connu pour un grand nombre de profils (surtout dans les années 90, cela s'améliore considérablement à partir de 2004, voir figure 7). Dans ces fichiers, qui contiennent potentiellement des XBTs, on est donc incapable dans de nombreux cas de savoir si un profil est une XBT ou pas et il n'est donc pas corrigé (ni par la méthode Lévitus ni par la méthode de Mathieu Hamon). La cellule R&D avait suggéré au centre de données de charger les données XBT du WOD2009 au lieu des données du GTSP, mais cela n'a pas pu être fait par manque de temps.

La cellule R&D propose de travailler sur les tests automatiques en place au centre de données. Ce travail était prévu pour l'année 2010, mais n'a pu être réalisé par manque de temps. Il serait vraiment utile dans un premier temps de faire une rétro-documentation des procédures existantes, en partant des codes mis en place au centre de données. Des analyses ultérieures pourraient alors permettre de proposer des améliorations si nécessaires.

Enfin un travail de documentation/valorisation de la base CORA est une priorité de l'année 2011 et ce travail se fera en collaboration avec le centre de données.

## 6.6 Actions de valorisation

### 6.6.1 Estimation du changement de température océanique sur les 50 dernières années

Les actions menées dans le cadre de Coriolis, ou y étant associés par le SOERE CTDO2 et le projet MYOCEAN, concernent la mise en place des lignes XBTs à haute densité, qui étaient recommandées par OceanObs09. Il s'agit d'une coopération entre NOAA, la structure Coriolis et des chercheurs de laboratoires impliqués. L'analyse scientifique des données doit être faite par les chercheurs impliqués. Ces lignes XBT à haute densité ont été mises en œuvre,

- entre Nouvelle Calédonie et Honiara, dans le cadre du projet SECALIS/SECARGO (responsable Christophe Maes),
- entre Danemark et Groenland (ligne AX01) et entre Islande et Terre-Neuve (AX02) (responsable Gilles Reverdin).

Sur ces dernières lignes, l'échantillonnage est encore parfois légèrement en-décades recommandations de densité de sondes. On a aussi parfois des taux de perte très importants sur la ligne AX01, un échantillonnage entre Açores et Guyane Française (MN Colibri) est en cours de négociation avec la compagnie de navigation (MN). Dans la plupart des cas, la transmission temps réel se fait par des interfaces Devil, et met en œuvre l'US IMAGO de l'IRD, CLS-Argos, Météo-France et Coriolis. Après quelques difficultés initiales, cette transmission 'temps réel' se fait de façon plus satisfaisante

Ces données fournissent la plus grosse contribution à l'observation du contenu des océans sur la période 1968-2001, et restent encore une source non négligeable d'observations (20% par exemple du nombre de profils Argo). Malheureusement, elles souffrent de problèmes de précision nombreux et dont l'identification systématique est délicate. Quelques tirs de sonde ont été effectués lors de campagnes récentes (Ovide 2010, Pirata) pour contribuer à l'effort international de suivi des erreurs sur ces observations. Par ailleurs, une approche statistique basée sur l'intercomparaison de ces données à celles de profils par sonde CTD ou de bouteilles 'Nansen' a été mise en œuvre par Mathieu Hamon (thèse IFREMER)(fig.1). Cet effort a permis d'identifier certaines difficultés potentielles de ces approches de correction et de mieux identifier les sources résiduelles d'incertitudes (Hamon et al., 2011).

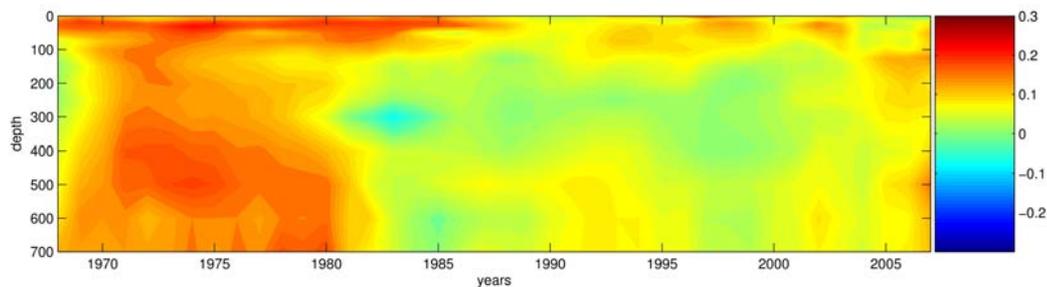


Fig. 1 : Évolution du biais XBT-CTD (en °C) des profils colocalisés, en fonction du temps et de la profondeur.

La correction de ces observations de sondes XBT permet d'estimer de façon plus sûre l'évolution de la température océanique dans différentes couches (en dessus de 850m). De façon plus générale, de nouvelles méthodes ont été testées par Mathieu Hamon dans le cadre de son travail de thèse de doctorat pour cartographier l'évolution de la température et de la salinité océanique (avec un accent plus marqué sur la première variable) depuis le milieu des années 1950 jusqu'à présent. Cette reconstruction s'appuie sur la méthode DINEOF d'analyse de champs présentant des "trous d'observation" (fig. 2). Il s'est avéré que son application était assez délicate lorsque ces lacunes de données devenaient importantes et que des lissages appropriés et que les choix sur les champs a priori, avaient un impact important sur les reconstitutions. Un effort important a aussi porté sur l'estimation des erreurs sur les champs analysés, estimation qui reste cependant en partie empirique. Ce travail constituera un des produits de Coriolis 'temps différé', du moins pour la période pré-Argo.

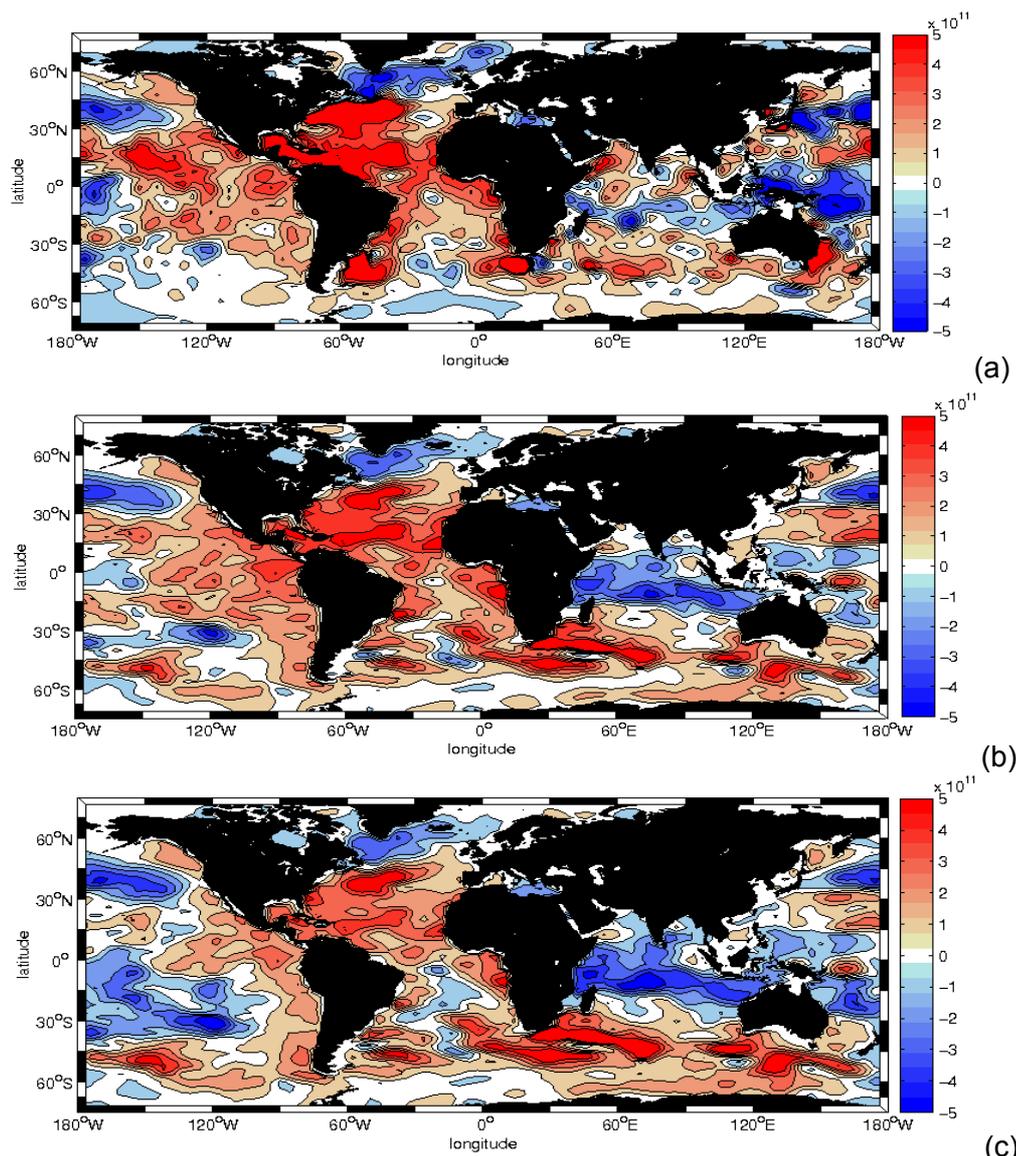


Fig.2 : tendance linéaire 1955-2003 du contenu thermique intégré entre 0-700m (en Joules) pour les champs WOD05 (XBT non corrigées) en (a), les champs reconstruits par la méthode type DINEOF (XBT non corrigées) en (b) et par la méthode type DINEOF (XBT corrigée) en (c).

### 6.6.2 Elaboration d'indicateurs climatiques

During the past decade, the international Argo programme has revolutionized the distribution of ocean data within the research and operational communities (Roemmich et al., 2009). One way of observing and understanding the ocean's role in the Earth's energy balance is to evaluate the average temperature change from the surface down to the deep ocean. Argo provides the capability to assess global ocean heat content (OHC) by measuring subsurface in situ temperature, at least for the upper 2000 m depth. Moreover, the effect of internal global ocean salinity changes can be discussed which had been mostly neglected in previous global analyses due to a lack of large scale direct subsurface salinity observations. The subsurface in situ temperature and salinity measurements are the only possibility to describe the internal distribution of density. This, in turn, provides the capability to understand global sea level change by evaluating its steric component which is one of the major causes of global mean sea level changes (Bindoff et al., 2007, Cazenave et al., 2009). Estimations of sea level changes are of considerable interest

because of its potential impact on human populations living in coastal regions and on islands (> 50%). Accurate projections of future sea level changes, caused by a mixture of long-term climate change and natural variability, require an understanding of the causes of sea level change in the modern data record. While Argo provides data with unprecedented accuracy and coverage, estimating such small ocean signals remains a major challenge. It requires very careful data quality control and analysis as well as a proper estimation of errors for a sound interpretation of results.

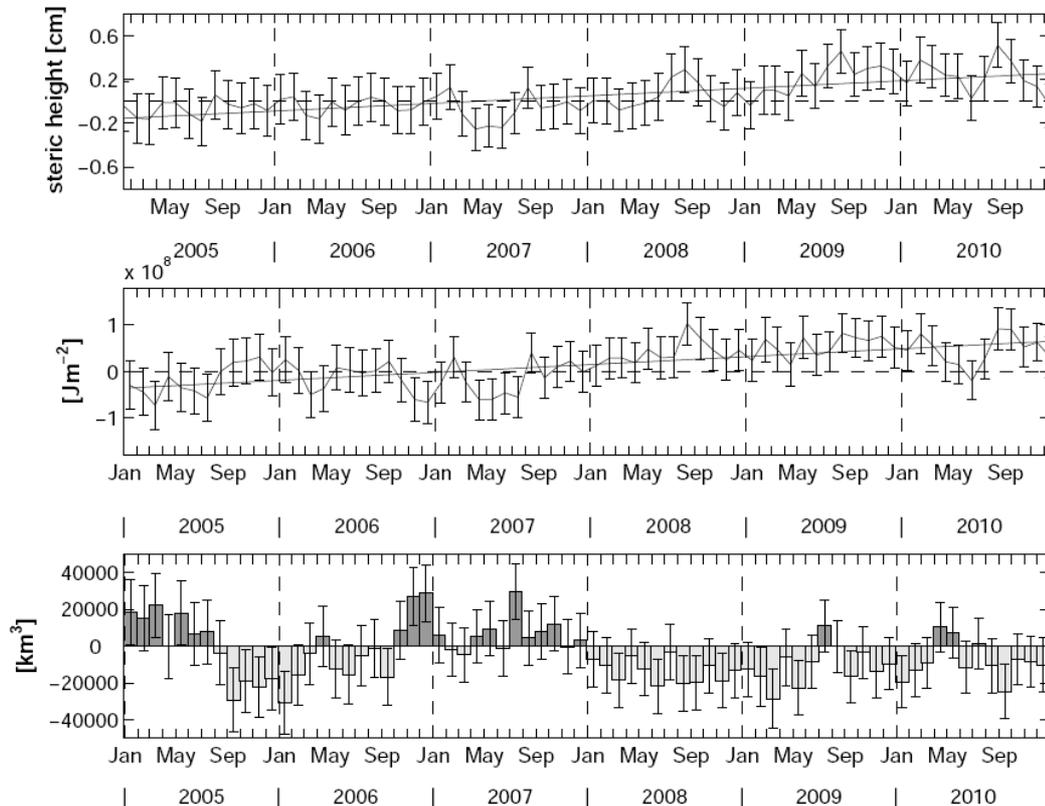


Fig 3 : Revised estimation of GSSL (upper), global OHC (middle) and global OFC (lower). The calculation is based on the simple box averaging method using a weighted mean derived from Argo measurements only. The 6-year trend accounts for  $0.69 \pm 0.14$  mm/year,  $0.55 \pm 0.10$  W/m<sup>2</sup> and  $-180 \pm 90$  km<sup>3</sup>/year, respectively. Error bars and trend uncertainties exclude errors induced by remaining systematic errors in the global observing system.

Argo temperature and salinity measurements during the period 2005 to 2010 are used to develop a revised estimation of Global Ocean Indicators (GOIs) such as OHC variability, ocean freshwater content (OFC) and global steric sea level (GSSL, fig 3). These revised indices are based on a simple box averaging scheme using a weighted mean. They include a proper estimation of the errors due to data handling methods and climatology uncertainties. The method is described in a recent work of von Schuckmann and Le Traon (2011). A global OHC trend of  $0.55 \pm 0.1$  W/m<sup>2</sup> is estimated over the time period 2005-2010. Similarly, a GSSL rise of  $0.69 \pm 0.14$  mm/yr is observed. The global OFC trend is barely significant. Results show that there is significant interannual variability at global scale, especially for global OFC. Annual mean GOIs from the today's Argo sampling can be derived with an accuracy of  $\pm 0.10$  cm for GSSL,  $\pm 0.21 \cdot 10^8$  J/m<sup>2</sup> for global OHC, and  $\pm 700$  km<sup>3</sup> for global OFC. Long-term trends (15 years) of GOIs based on the complete Argo sampling (10-1500m depth) can be performed with an accuracy of about  $\pm 0.03$  mm/yr for steric rise,  $\pm 0.02$  W/m<sup>2</sup> for ocean warming and  $\pm 20$  km<sup>3</sup>/yr for global OFC trends - under the assumption that no systematic errors remain in the observing system.

### 6.6.3 Reconstruction of the water column vertical structure from ARGO floats and satellite data

The South Atlantic presents optimal characteristics to test implementations of automatic eddy identification and vertical structure estimation algorithms. The occurrence of high variability areas, such as the Agulhas Current retroflexion and the Brazil-Malvinas confluence, corridors of eddies propagation, western boundary currents and the strongest current system in the world, the Antarctic Circumpolar Current (ACC), represent important obstacles to the correct identification and tracking of the structures.

A method that combines vertical profiles from the ARGO floats program and satellite Sea Surface Height (SSH) from the AVISO reference product was used to reconstruct the vertical structure of the Agulhas rings (Souza et al., 2011b).

From the comparison between four automatic eddy identification and tracking algorithms (Okubo-Weiss with and without filter, Wavelet packet decomposition and a geometric criterion), 16 Agulhas rings with durations larger than 6 months were identified in the period between January 2005 and December 2008 (Fig 4). The geometric criterion showed a particular good performance when compared to the other methods (Souza et al., 2011a).

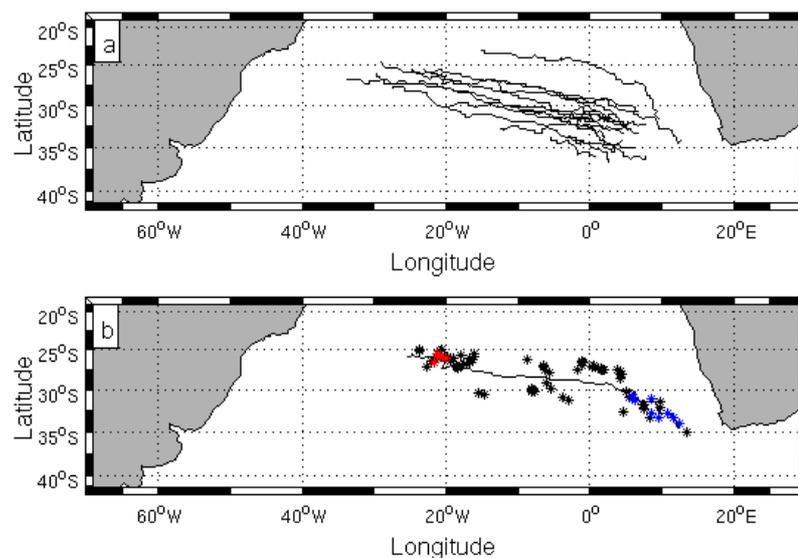


Fig 4 : (a) Tracks of the Agulhas rings identified between January 2005 and December 2008 by the automatic algorithm. (b) Map with the track of an eddy born in 24 January 2007. The stars represent the position of the 83 ARGO profiles used in the reconstruction of the rings vertical structure. The blue (red) points indicate the position of the ARGO profiles in the beginning (end) of the eddy lifetime that were used to analyze the trapping depth variability. (Souza et al., 2011b)

The ARGO profiles that fall into a  $\pm 2$  days interval and that are located less than  $2^\circ$  ( $\sim 200$  km) apart from an eddy center were selected for the reconstruction. Using these profiles to provide the necessary information about the vertical structure inside and in the neighboring of the rings, their vertical sections were interpolated.

The obtained velocity structures (Fig 5) were observed to be tilted and phase shifted in relation to the temperature anomalies, resulting in an annual mean eddy meridional heat flux of  $0.062 \pm 0.012$  PW (northward). The volume transport by Agulhas rings is believed to play a central role in the overturning circulation, being the main process responsible for the leakage of Indian Ocean waters to the Atlantic. The new estimates of the rings volume transports of  $9.2 \pm 8$  Sv from the Indian to the Atlantic Ocean fall in the range obtained by

previous works. These estimates include a better representation of the region of trapped water in the eddies. A large inter-annual variability in the volume transport was observed, with a maximum of ~11-21 Sv in 2007. This variability is related to the number of structures shed by the Agulhas retroflexion per year. The ring shapes play a secondary, though important, role.

#### 6.6.4 Génération d'atlas de variables océaniques

A partir de données océanographiques in situ de type CORA notamment, un outil a été développé au sein de la R&D afin de générer des atlas de variables océaniques à diverses échelles spatio-temporelles.

Cet outil étend ce qui a été fait dans un travail précédent et qui concernait uniquement la variable profondeur de couche mélangée aux échelles 2°, mensuelles et pour une climatologie annuelle (de Boyer Montégut et al., JGR 2004). Cet outil de traitement des profils in situ englobe toutes les étapes de traitement classiques de ces profils à savoir : ensemble de tests qualité automatiques, corrections éventuelles si possible (e.g. xbt), calcul des variables océaniques additionnelles selon la valeur des flags (initiaux TR/TD et recalculés), tests statistiques d'outliers (avec ou sans climatologie préalable), grillage spatio-temporel modulable, et enfin prédiction/interpolation spatiale si besoin.

Il est prévu d'étendre l'outil actuel à la génération d'autres variables telles que la SST10, la SSS10, toujours la MLD, la D20, le contenu thermique etc... Le principe est d'ajouter le module de calcul de la variable voulue à partir de chaque profil/station et de dérouler la chaîne précédemment décrite. L'étude des outliers des différentes variables ouvre de nouvelles perspectives en termes de contrôle qualité temps différé: si toutes les variables calculées passent les tests d'outliers, le profil est certainement bon en tout cas jusqu'à une certaine profondeur. Dans le cas contraire, on peut se demander pourquoi ils semblent mauvais malgré des flags originaux bons. Cet outil évolue essentiellement par interactions avec d'autres équipes de recherche qui tentent de répondre à des questions d'océanographie physique et climat (e.g. les collaborations GMMC ). Les pistes actuelles de travail à développer pour cette partie plus méthodologie sont les suivantes :

- utiliser les tests automatiques développés dans cet outil pour les comparer aux tests en place au centre de données, afin d'accorder les deux parties sur un niveau technique identique
- étudier les profils identifiés comme outliers statistiques pour faire évoluer les tests de QC temps différé
- étudier les possibilités d'évolution de la méthode d'interpolation par des études statistiques spatiales des données de type variogramme et kriging en vue de réduire l'influence du 'first guess', de mieux évaluer les échelles de variation des données et globalement de tirer le maximum d'information du jeu de données étudié pour la construction de l'atlas voulu.
- Valoriser ces atlas en répondant à des questions scientifiques auxquelles ils peuvent aider à répondre de manière innovante.

## 7. PLAN 2011 ET PERSPECTIVES 2011-2015

Les priorités de l'année 2011 se situent dans la continuité des priorités affichées en 2009-2010 et sont fortement liées aux engagements pris par les instituts et en particulier par le rôle majeur que souhaite jouer la France dans la mise en place des Marine Core Service de GMES.

Elles se déclinent suivant 5 axes :

**Consolidation des systèmes d'observation** : il s'agit, en particulier, pour Argo de consolider sur le long terme via l'infrastructure européenne Euro-Argo la contribution de la France au réseau. Il faudra aussi renforcer la mise à disposition en temps réel des observations de navires de recherche.

**Qualité des données** à la fois en temps réel et en temps différé afin de répondre au besoin des communautés opérationnelle et recherche : l'arrivée de données régionales en plus grand nombre et de données biogéochimiques impliquent une amélioration constante de nos procédures en partenariat avec les experts scientifiques de la communauté nationale et européenne. Le SOERE Coriolis-CTD02 devrait fortement contribuer à améliorer la partie traitement temps différé en établissant un partenariat encore plus fort avec la communauté de recherche française.

**Fiabilité des services** : c'est une démarche qui est engagée à la fois au niveau Ifremer (certification ISO 20000 des services de données) et MyOcean avec des engagements de services sur les produits inscrits au catalogue (démarche ITIL). Après une phase de définition des engagements et des indicateurs de performances 2011-2012 vont être caractérisées par une analyse de ces indicateurs dans une démarche d'amélioration du service.

**Valorisation** de la base de données : Il est indispensable que l'on valorise mieux la richesse de la base de données Coriolis en étant à la fois nous-mêmes utilisateurs de cette base et en favorisant parallèlement son utilisation et sa valorisation par Mercator Océan, MyOcean et la communauté scientifique. Cela permettra d'en améliorer la qualité. Un effort de publication de la R&D Coriolis sur les données et produits Coriolis est à fortement encourager.

**Pérennisation** du service : Coriolis s'est beaucoup développé ces dernières années du fait de son implication dans des projets fédérateurs de l'océanographie opérationnelle européenne. De ce fait un certain nombre d'activités ne sont pas financées sur le long terme et reposent sur du personnel temporaire. Cela peut fragiliser notre candidature à la fourniture d'un service pérenne européen pour la Marine Core Service de GMES.

En 2011, comme en 2009-2010, Coriolis sera très contraint par des échéances des projets dans lequel il s'est engagé (Euro-Argo, SIDERI, MyOceanI, PREVIMER, EMODnet et GROOM) et qu'il doit satisfaire s'il souhaite rester un acteur important à l'échelle nationale et européenne et bénéficier des financements complémentaires liés à GMES.

A plus long terme, on voit se dessiner deux axes forts de développement et d'évolution de Coriolis :

- un axe national avec le renforcement des liens avec la recherche via les SOERE et le développement de l'océanographie opérationnelle côtière (SNOCO),
- un axe européen avec la mise en place de l'infrastructure de recherche européenne Euro-Argo et la structuration à long terme du TAC-In Situ de MyOcean/GMES.

Coriolis s'inscrit dans un contexte fortement européen car il intègre une mission européenne dans le cadre du GMES Marine Core Service et son premier projet MyOcean. Le projet MyOcean se termine en Avril 2012 et sera suivi de MyOcean-II pour la période 2012-2014. Il est probable qu'une structure juridique européenne sera mise en place pour opérer le système européen. Son pourtour n'est pas défini : structure "légère" de coordination de composantes nationales distribuées, structure plus intégrée (type CEPMMT) ou structure intermédiaire (coordination plus certaines fonctions centralisées). Mercator Océan devrait être au centre du

dispositif. La composante in-situ (in-situ Thematic Assembly Center) (coordonnée par Ifremer pour Coriolis) sera amenée à se structurer et à se positionner au sein de cette structure. Dans ce contexte on voit se dessiner un besoin pour Coriolis, en complément de la mission nationale, d'inclure une mission pérenne européenne. Cette mission européenne sera à organiser dans le cadre de MyOcean II via un accord particulier avec les partenaires européens qui reste à définir.

Les activités liées à Argo France s'inscrivent dès maintenant dans une organisation européenne via l'infrastructure de recherche européenne Euro-Argo. La phase préparatoire Euro-Argo se termine fin juin 2011. En attendant la mise en place en 2012 de l'Infrastructure de Recherche Euro-Argo au sein d'un ERIC (European Research Infrastructure Consortium) hébergée par Ifremer, les activités vont continuer via une structure intermédiaire plus légère financée par les partenaires dans le cadre d'un accord de partenariat.

## 8. ANNEXES

### 8.1 Responsables au 01/01/2010

#### 8.1.1 *Coordinateur Coriolis :*

Sylvie Pouliquen Ifremer

#### 8.1.2 *Composante Coriolis-Données*

Coordinateur : Thierry Carval Ifremer

Centre Ifremer : Loic Petit de la Villéon

Centre SHOM : Valérie Cariou

Centre Météo-France

- Brest : Pierre Blouch
- Toulouse : Christophe Bataille

Centre IRD

- Brest : Yves Gouriou
- Toulouse: Thierry Delcroix

#### 8.1.3 *Composante Moyens à la Mer*

Coordination : Nathanaëlle Lebreton

Déploiement Argo

- Ifremer : Thierry Terre/Norbert Cortes
- IRD: Fabrice Roubaud/Noreddine Kathir
- CNRS/insu/dt : Lionel Scouranec/Christophe Guillerm
- SHOM : Nathanèle Lebreton/Solenn Fercocq

Centre commun d'étalonnage des capteurs de d'analyses des échantillons de mer

- SHOM: Marc Le Menn
- Ifremer : Chantal Compère
- IRD: Denis Diverrès et Stéphane Jacquin

SO Argo : Virginie Thierry

SO Pirata : Bernard Bourles

SO SSS : Thierry Delcroix

Bouées dérivantes : Pierre Blouch

Animaux Marins : Christophe Guinet

### 8.1.4 Composante R&D

Coordinateur : Clément De Boyer Montégut

CNRS: Cécile Cabanes

Experts

- CNRS : Gilles Reverdin
- IRD : Yves Gouriou

## 8.2 Composition du Comité exécutif Coriolis

LE TRAON P.Y	Secrétaire	Ifremer
POULIQUEN S.	Responsable Coriolis	Ifremer
BRASSEUR P.	Responsable CS	CNRS
DUPORTE E.		SHOM
ELDIN G.		INSU
FLAUD J.M		INSU
GOURIOU Y.		IRD
OLLIVIER B.		IPEV
POITEVIN J.		Météo France
ROLLAND J.		Météo France
LAMBIN J.		CNES

## 8.3 Composition du Conseil Scientifique Mercator Coriolis

BRASSEUR P.	Responsable CS	CNRS
ARDHUIN F.		Ifremer
BELAMARI S.		Météo France
BRASSEUR P.		LEGI
DEBREU L.		INRIA
DELCROIX T.		LEGOS
DE MEY P.		LEGOS
ECHEVIN V.		LODYC
LHERMINIER P.		Ifremer
MOREL Y.		SHOM
PRIEUR L.		LOV
TREGUIER A.M		Ifremer
ZAKARDJIAN B.		Univ. Toulon

## 8.4 REFERENCES

### 8.4.1 Références participation Coriolis à Oceanobs09

- Keeley, R., Woodruff, S., Pouliquen, S., Conkright-Gregg, M. and Reed, G., (2010). "Ocean Data: Collectors to Archives" in *Proceedings of OceanObs'09: Sustained Ocean Observations and Information for Society (Vol. 1)*, Venice, Italy, 21-25 September 2009, Hall, J., Harrison, D.E. & Stammer, D., Eds., ESA Publication WPP-306, doi:10.5270/OceanObs09.pp.25.
- Pouliquen, S. & Co-Authors (2010). "The Development of the date system and Growth in Date Sharing" in *Proceedings of OceanObs'09: Sustained Ocean Observations and Information for Society (Vol. 1)*, Venice, Italy, 21-25 September 2009, Hall, J., Harrison, D.E. & Stammer, D., Eds., ESA Publication WPP-306, doi:10.5270/OceanObs09.pp.30.
- Pouliquen, S., Schmid, C., Wong, A., Guinehut, S. and Belbeoch, .., (2010). "Argo Data Management" in *Proceedings of OceanObs'09: Sustained Ocean Observations and Information for Society (Vol. 2)*, Venice, Italy, 21-25 September 2009, Hall, J., Harrison, D.E. & Stammer, D., Eds., ESA Publication WPP-306, doi:10.5270/OceanObs09.cwp.69.

### 8.4.2 References ORE-SSS

Publications de rang A répertoriées ayant utilisées les données de l'ORE-SSS en 2010-11  
Liste non exhaustive car il est difficile de connaître les publications ayant utilisé les données, les données étant en libres d'accès.

- Bingham F., G. Foltz, and M. McPhaden, 2010. Seasonal cycles of surface layer salinity in the Pacific ocean. *Ocean Sci.*, 6, 775-787 doi:10.5194/os-6-775-2010.
- Delcroix, T., G. Alory, S. Cravatte, T. Corrège, and M. McPhaden, 2011. A gridded sea surface salinity data set for the tropical Pacific with sample applications (1950-2008). *Deep Sea Res.*, 58, 38-48 doi:10.1016/j.dsr.2010.11.002.
- Lagerloef, G. and co-authors, 2010. Resolving the global surface salinity field and variation by blending satellite and in situ observations. In: *Proceedings of OceanObs'09: Sustained Ocean Observations and Information for Society (vol 2)*, Venice, Italy, 21-25 Sept.2009, Hall, J. Harrison D. & Stammer D. Eds, ESA Publication WPP-306.
- Maes, C., J. Sudre, and V. Garçon, 2010. Detection of the eastern edge of the equatorial Pacific warm pool using satellite-based ocean color observations, *SOLA*, 6, 129-132.
- Reverdin G., 2010. North Atlantic subpolar gyre surface variability (1895-2009). *J. Climate*, 23-17, 4571-4584, doi:10.1175/2010JCLI3493.1.
- Singh, A., T. Delcroix, and S. Cravatte. Contrasting the flavors of El Nino Southern Oscillation using sea surface salinity observations. *J. Geophys. Res.*, in press.

### 8.4.3 Références Pirata

Publications de rang A (liste non exhaustive car difficile de connaître les publications ayant utilisé les données du, ou relatives au, programme Pirata, les données étant libres d'accès.

- Ali, K.E., K.Y. Kouadio, G.P. Zahiri, A. Aman, A.P. Assamoi, and B. Boulès, 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. Boulès, 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.
- 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. Boulès, 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.
- 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.
- 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. Boulès, Upwelling in the Equatorial Atlantic inferred from helium isotope disequilibrium, *J. Geophys. Res.*, 115, C8, C08021, doi:10.1029/2009JC005772, 2010.

#### **Sous presse :**

- Caniaux, G., H. Giordani, J.L. Redelsperger, F. Guichard, E. Key, and M. Wade: Couplings between the Atlantic Cold Tongue, the Santa Helena Anticyclone, and the African Monsoon in boreal Spring and Summer, 2009. *J. Geophys. Res.*, in press, 2011.
- 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, accepted to *J. Geophys. Res.*, 2011.

#### **Soumis ou en revision :**

- Giordani, H., and G. Caniaux : Diagnosing vertical motion at the equatorial Atlantic. Submitted in the *J. Phys. Oceanogr.*, 2010.
- Kolodziejczyk, N., F. Marin, Y. Gouriou, and B. Boulès, Equatorial Undercurrent and Subtropical water masses during boreal summer / fall in the Gulf of Guinea, en revision pour *Geophys. Res. Lett.*, 2011.
- 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.

### **Autres publications et résumés de colloques : Néant en 2010**

Nombreuses communications lors du Meeting annuel PIRATA/TACE de Miami (mars 2010) et du colloque «Résultats et Perspectives de recherches océanographiques en Afrique dédiés à l'Atlantique tropical et au Golfe de Guinée » de Cotonou (octobre 2010), Voir : <http://www.aoml.noaa.gov/phod/pne/meeting2010.html>

et [http://www.nodc-benin.org/PROPAO/publication\\_propao.html](http://www.nodc-benin.org/PROPAO/publication_propao.html)

### **Vulgarisation :**

Réalisation du film IRD "EGEE 3 : journal d'une campagne océanographique" ; réalisation France Toma, Production : IRD audiovisuel, Brigitte Surugue Poher, conseiller scientifique : Bernard Bourlès, 33mn, mars 2011.

(Egee 3 était associée à la campagne PIRATA FR 15).

#### **8.4.4 Référence Centres de données**

Von Schukmann K., S. Pouliquen, MyOcean Partners & EuroGOOS-DATAMEQ members, 2010, Recommendation for in situ data Near Real Time Quality Control , EG.19 December 2010

[http://www.eurogoos.org/documents/eurogoos/downloads/recommendations\\_for\\_rtqc\\_procedures\\_v1\\_2.pdf](http://www.eurogoos.org/documents/eurogoos/downloads/recommendations_for_rtqc_procedures_v1_2.pdf)

Pouliquen S. & EuroGOOS-DATAMEQ members, 2010, Recommendation for a PAN-European data management system for operational oceanography within EuroGOOS, V2.1 December 2010

[http://www.eurogoos.org/documents/eurogoos/downloads/recommendations\\_for\\_a\\_pan\\_eu\\_data\\_syssem\\_from\\_datameq-wg\\_v2.1.pdf](http://www.eurogoos.org/documents/eurogoos/downloads/recommendations_for_a_pan_eu_data_syssem_from_datameq-wg_v2.1.pdf)

#### **8.4.5 References R&D**

Antonov, J., R. Locarnini, T. Boyer, A. Mishonov and H. Garcia (2006), World Ocean Atlas 2005, vol.2, Salinity, NOAA Atlas NESDIS, vol. 62, edited by S. Levitus, 182 pp., NOAA, Silver Spring, Md.

Beckers, J. M., M. Rixen, 2003: EOF Calculations and Data Filling from Incomplete Oceanographic Datasets. J. Atmos. Oceanic Technol., 20, 1839–1856.

Bindoff, N.L., J. Willebrandt, V. Artale, A. Cazenave, J. Gregory, S. Gulev, K. Hanawa, C. Le Quéré, S. Levitus, Y. Nojiri, C.K. Shum, L.D. Talley and A. Unnikrishnan, 2007: Oceanic Climate Change and Sea Level. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

- Cazenave, A., K. Dominh, S. Guinehut, E. Berthier, W. Llovel, G. Ramillien, M. Ablain, and G. Larnicol, 2009: Sea level budget over 2003-2008: A reevaluation from GRACE space gravimetry, satellite altimetry and Argo. *Global and Planetary Change*, **65**, 83-88.
- Gaillard F., E. Autret, V. Thierry, P. Galaup, C. Coatanoan, and T. Loubrieu, 2009: Quality controls of large Argo datasets, *J. Atmos. Ocean. Tech.*, **26**, 337-351.
- Guinehut, S., C. Coatanoan, A.-L. Dhoms, P.-Y. Le Traon and G. Larnicol (2009): On the Use of Satellite Altimeter Data in Argo Quality Control, *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, **26**, 395-402.
- Hamon, M., P.Y. Le Traon, and G. Reverdin (2011), Empirical correction of XBT fall rate and its impact on heat content analysis, *Ocean Science*, revised.
- Hanawa, K.P., P. Rual, R. Bailey, A. Sy, and M. Szabados, 1994: Calculation of New Depth Equations for Expendable Bathythermographs Using a Temperature-Error-Free Methods (Application to Sippican/TSK T-7, T-6 and T-4 XBTs), *Intergovernmental Oceanographic Commission Technical Series*, **42**: 1-46.
- Roemmich, D. and A. S. Team, 2009: Argo: The Challenge of Continuing 10 Years of Progress. *Oceanography*, **20**, 26-35.
- von Schuckmann K. and P.Y. Le Traon, 2011: How well can we derive Global Ocean Indicators from Argo data?, Submitted to *Ocean Science*.
- Souza, J. M. A. C., C. de Boyer Montégut and P. Y. Le Traon (2011a), Comparison between three implementations of automatic identification algorithms for the quantification and characterization of mesoscale eddies in the South Atlantic Ocean, *Ocean Sci. Discuss.*, **8**, 483-531.
- Souza, J. M. A. C., C. de Boyer Montégut, C. Cabanes and P. Klein (2011b), Estimation of the Agulhas ring impacts on meridional heat fluxes and transport using ARGO floats and satellite data. Submitted to the *Geos. Res. Lett.*

## 8.5 GLOSSAIRE

**ADCP** : Acoustic Doppler Current Profiler

**Apex** : Profileur développé par la Société Webbs (U.S.A)

**Argo** : A Global Array of Profiling Floats

**CLIVAR** : International Research Program on Climate Variability & Predictability

**CORIOLIS** : Programme Français de collecte et de distribution de mesures in situ relatives à l'océanographie opérationnelle et recherche physique

**CTD** : Conductivity Temperature Depth

**DAC** : Data Archiving Centre

**DBCP** : Data Buoy Coordination Panel

**Euro-Argo** : Projet européen (FP7) coordonné par Ifremer visant à mettre en place une infrastructure pérenne européenne pour contribuer au réseau Argo

**Euro-Sites**: Projet européen (FP7) coordonnant la contribution européenne au programme OceanSITES du DBCP

**FTP** : File Transfer Protocol

**GDAC** : Global Data Archiving Centre

**GENAVIR** : Armateur des navires IFREMER

**GMMC** : Groupe Mission MERCATOR-CORIOLIS

**GODAE** : Global Ocean Data Assimilation Experiment

**GOSUD** : Global Ocean Surface Underway Data

**GTS** : Global Telecommunication System

**GTSP** : Global Temperature Salinity Profile Program

**GMES** : Global Monitoring for Environment and Security. C'est une initiative Européenne pour mettre en place une capacité européenne d'observation de la terre (<http://www.gmes.info/>)

**IAST** : International Argo Science Team

**IBI-ROOS** : Iberia-Biscay-Ireland Operational Oceanographic System contribuant à EuroGOOS en Mer d'Irlande, Golfe de Gascogne et Mers Ibériques jusqu'aux îles Canaries et Madère

**IPEV** : Institut Paul Emile Victor

**IRD** : Institut de Recherche pour le Développement

**ISDM** : Integrated Science Data Management : centre national de données In-Situ canadien

**JCOMM** : Joint Commission for Oceanography & Marine Meteorology

**MERCATOR** : Modèle de Circulation Océanique Français opéré par Mercator-Océan

**MERSEA** : Marine EnviRonment and Security for European Area Programme Intégré Européen (FP6)

**MOON** : Mediterranean Operational Oceanographic Network contribuant à EuroGOOS en Méditerranée

**MyOcean** : Projet Européen (FP7), coordonné par Mercator-Océan visant à mettre en place le Service Marin de GMES

**NODC** : National Ocean Data Center (USA)

**ORE** : Observatoire de Recherche sur l'Environnement

**PMEL** : Pacific Marine Environmental Laboratory

**PREVIMER**: Système pré-opérationnel d'observation et de prévision de l'environnement océanique côtier

**PROVOR** : Profileur développé par IFREMER et commercialisé par NKE

**SHOM** : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (F)

**SISMER** : Système d'Information Scientifique de la MER : centre national de données In-Situ français (IFREMER)

**SMT** : Service Météo de Télécommunication

**SNOCO**: Service National d'Océanographie Opérationnelle Côtière

**SOAP** : Modèle de circulation océanique du SHOM

**SOERE**: Systèmes d'Observation et d'Expérimentation pour la Recherche en Environnement

**TAO** : Tropical Atmosphere Ocean Array

**VOS** : Voluntary Observing Ship

**WOCE** : World Ocean Circulation Experiment

**WWW** : World Wide Web

**XBT** : eXpandable Bathy Thermograph

## 8.6 Annexes Suivi à la mer

### 8.6.1 Annexe 1- Les types de bulletins émis avec le suivi technique (Octobre 2010)

#### A) Nouveaux déploiements (octobre 2010)

**14 nouveaux flotteurs de type CTS3 ont été déployés ce mois-ci :**

**WMO 6900896** : DO (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 07 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 03 cycles. RAS

**WMO 1901207** : DO (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 10 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 03 cycles. RAS

**WMO 6900922** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 08 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 03 cycles. RAS

**WMO 6900717** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 12 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 03 cycles. RAS

**WMO 1901216** : DO (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 14 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours.

**Ce flotteur n'est pas remonté.**

**WMO 1901190** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 16 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 03 cycles. RAS

**WMO 6900923** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 17 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 02 cycles. RAS

**WMO 6900711** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 19 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 02 cycles. RAS

**WMO 1901176** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 22 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 02 cycles. RAS

**WMO 1901184** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 22 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 02 cycles. RAS

**WMO 1901182** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 26 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 02 cycles. RAS

**WMO 1901201** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 26 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 02 cycles. RAS

**WMO 1901177** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 27 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 01 cycles. RAS

**WMO 6900709** : CTS3 (Goodhope 2010)

Ce flotteur a été déployé le 20 octobre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours. Il a effectué 01 cycles. RAS

### **B) Disparitions (octobre 2010)**

Trois flotteurs CTS3 parmi ceux déployés en 2010 ont disparu ce mois-ci.

**WMO 1901216** : le flotteur n'a pas effectué de cycles.

**WMO 5902316** : Arvor C (PREVIMER)

Ce flotteur a été déployé le 02 septembre 2010. Programmation P profil max 300m, T = 3 jours. Il a effectué 10 cycles. La perte de ce flotteur a été analysée, elle est expliquée par le non report sur le logiciel actuel, (logiciel transféré chez NKE) d'une correction effectuée en 2009 par RDT-EIM. (voir ST007)

**WMO 5902317** : Arvor C (PREVIMER)

Ce flotteur a été déployé le 04 septembre 2010. Programmation P profil max 300m, T = 3 jours. Il a effectué 10 cycles. La perte de ce flotteur a été analysée, elle est expliquée par le non report sur le logiciel actuel, (logiciel transféré chez NKE) d'une correction effectuée en 2009 par RDT-EIM. (voir ST007)

## 8.6.2 Annexe 2 - Bulletin End Of Life du flotteur WMO n ° 3900991

### 1. fonctionnement hydraulique

#### Descente

**SVA** : Nombre d'actions électrovanne en surface (réduction de flotabilité)

**Desc DVA** : Nombre d'action électrovanne pour descendre à la profondeur de dérive

**Desc DPA** : nombre d'action pompe pour descendre à la profondeur de dérive

**Desc Max P** : pression max atteinte pendant la phase descente

**Desc gap** : nombre d'excursion hors fourchette en fin de descente

#### dérive

**DC** : nombre de corrections lors de la dérive (excursions hors de la fourchette de tolérance)

**P min** : pression minimum enregistrée en cours de dérive

**P max** : pression maximum enregistrée en cours de dérive

**Action EV** : nombre d'actions EV pendant la dérive (Provbio)

**Action P** : nombre d'actions pompe pendant la dérive (Provbio)

#### Descente à P Profil

**Desc to P VA** : nombre d'actions EV pour descendre à la profondeur de profil

**Desc to P PA** : nombre d'actions pompe pour descendre à la profondeur de profil

**Desc to P gap** : nombre d'excursion hors fourchette en fin de descente à P profil

**Max P** : pression maximale atteinte par le flotteurs

#### Attente et remontée

**Desc to P DC** : nombre de corrections lors de l'attente remontée à P profil

**Asc DPA** : nombre d'action pompe à la remontée

**Action EV attente** : nombre d'actions EV en attente remontée (Provbio)

**Action pompe attente** : nombre d'actions pompe en attente remontée (Provbio)

### 2. Transmission

**Argos message** : nombre de messages Argos

**Mes émis** : nombre de messages distincts émis par le flotteur

**Mes reçus** : nombre de messages distincts reçus

### 3. Echouage

**D grounded** : échouage pendant la phase dérive

**Grounded** : échouage Durant le cycle

**WMO 3900991 (11 cycles effectués)**

WMO	n° série	Argos	projet	type	année déploiement	nombre cycles	période	P drift	P profil	
3900991	OIN-05-S3-071	63722	coriolis	CTS3	2008	11		10	1000	2000

WMO	Descente P dérive					dérive			Descente P profil				Attente et remontée	
	Desc SVA (J)	Desc DVA (M)	Desc DPA (N)	Desc maxP (CD)	Desc gap (CE)	DC (O)	P min (BD)	P max (BE)	Desc to P VA (BX)	Desc to P PA (BY)	Desc to P gap (CF)	Max P (CA)	Desc to P DC (BZ)	Asc DPA (Q)
Cycle 10	10	7	0	990	1	0	960	1020	7	0	1	2000	0	9
Cycle 9	25	8	0	980	1	2	960	1100	7	3	2	2110	0	6
Cycle 8	20	8	0	990	1	0	960	1000	7	0	1	1970	0	10
Cycle 7	13	7	0	970	1	0	960	980	7	0	1	1980	0	9
Cycle 6	16	8	0	1010	1	0	990	1020	7	0	1	1990	0	9
Cycle 5	17	6	0	980	1	0	950	1010	7	0	1	1970	0	9
Cycle 4	12	8	0	990	1	0	960	1050	7	0	1	1980	0	9
Cycle 3	15	6	4	1040	2	0	970	1050	7	0	1	1990	0	9
Cycle 2	21	7	4	1060	2	0	970	1020	7	0	1	1970	0	10
Cycle 1	43	7	0	970	1	0	940	1000	7	0	1	1990	0	10
Cycle 0	83	8	0	1000	1	0	990	1020	8	0	1	2010	0	9

WMO 3900991	Argos message (AB)	Mes émis	Mes reçus	D grounded (BG)	Grounded (CQ)	
Cycle 10		17	15	15	N	N
Cycle 9		19	10	10	N	N
Cycle 8		19	14	14	N	N
Cycle 7		1	16	6	N	N
Cycle 6		22	16	16	N	N
Cycle 5		18	16	16	N	N
Cycle 4		19	17	17	N	N
Cycle 3		1	16	8	N	N
Cycle 2		20	17	17	N	N
Cycle 1		19	16	16	N	N
Cycle 0		23	25	25	N	N

Aux cycles 2 et 3, le flotteur a du mal à se stabiliser en fin de descente (4 actions pompe et 2 entrées gap).  
 Au cycle 9 (avant dernier cycle), le flotteur est légèrement instable en dérive (DC=2) et il a du mal à se stabiliser à 2000m (3 actions pompe, gap=2 et P max=2110m)  
 Aux cycles 3 et 7, il y a un évident problème de transmission avec un nombre très important de messages perdus.  
 On peut supposer une émergence insuffisante du flotteur.

**Conclusion : On peut supposer que le flotteur a un problème hydraulique ou un problème de prise d'eau.**

8.6.3 Annexe 3 - FAE ST001 (décodage flotteurs 3 balises)

		<b>Suivi Technique Provor</b> <b>fiche d'anomalie ou d'évolution</b>		
FAE n° ST001-2010		Emise le : 26/07/2010		Par : SLB
DESCRIPTION				
Nature		A traiter		Objet
Anomalie bloquante		Urgence		Sans objet
Anomalie majeure		Routine	*	Documentation
Anomalie mineure		Avant le :		Matériel
Demande d'évolution				logiciel flotteur
Vérification	*			transmission
				traitement
<b>localisation de l'anomalie</b> <b>WMO 5902291</b>				
<b>Description de l'anomalie</b>				
<b>Données manquantes : sur 24 cycles, 7 cycles incomplets alors que le nombre de messages est très faible (nombreux échouages) : voir annexe 1</b>				
Ce flotteur est équipé de 3 balises : 44875, 44877 et 44880.				
Dans le répertoire « archives »/« cycle », on a...				
Un fichier 044875_xxxx.txt pour chaque cycle.				
Un fichier 044877_xxxx.txt pour les cycles 07 et 08 seulement.				
Un fichier 044880_xxxx.txt pour le cycle 08 seulement.				
1) vérification de la bonne réception des 3 balises.				
Envoi de Bernard Yann des données Argos (voir fichiers annexe 2). Les fichiers sont de taille équivalente.				
<b>Documents joints</b>				
Annexe 1 : a1 ST001(CO_5902291).csv				
Annexe 2 : a2 ST001 (balise44880).txt, a2bis ST001 (balise44877).txt et a2ter ST001 (balise44875).txt				
Annexe 3 : a3 ST001 25 avril, balise 44880.doc, a3bis ST001 25 avril, balise 44877.doc, a3ter ST001 25 avril, balise 44875.doc				
Annexe 4 : a4 ST001 (5902291_004.txt).txt				
<b>Mesures demandées</b>				
Vérification traitement des données sur un cycle incomplet (cycle 4) :				
balise 880 (annexe 3) : Satellite M, classe 3, 14 messages. Satellite L, classe 3, 10 messages. Satellite A, classe 3, 16 messages. Satellite M, classe 2, 13 messages.				
Balise 877 (annexe 3) : Satellite M, classe 3, 13 messages. Satellite L, classe 2, 9 messages. Satellites A, classe 3, 12 messages. Satellite M, classe 3, 14 messages.				
Balise 875 (annexe 3) : Satellite M, classe 2, 9 messages. Satellite L, classe 2, 6 messages. Satellite A, classe 3, 11 messages. Satellite M, classe 2, 10 messages.				
Fichier .txt (annexe 4) : 38 messages reçus en 4 passages satellite (1 classe 3 et 3 classe 2)				

ANALYSE				
Le :14/09/2010	Par : SLB	Évaluation (jours)	Charge :	Délai :
<p><b>Causes possibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prise en compte d'une seule balise</li> <li>- traitement des doublons : attention si on ne conserve pas l'identifiant balise dans le traitement.</li> </ul> <p><b>Vérification des causes principales</b></p> <p><b>Pb au niveau du traitement confirmé : la comparaison de a5 44880.decode.txt (décodage des données fournis par la balise 44880, source CLS) et du fichier .txt montre que toutes les données ne sont pas prises en compte.</b></p> <p><b>44880 : 8 reçus pour 8 émis, fichier txt : 6 reçus pour 8 émis</b></p> <p><b>Conclusions</b></p> <p><b>Décodage à revoir pour les flotteurs 3 balises</b></p> <p><b>Documents joints</b></p> <p><b>a5 44880.decode.txt, a5bis 44875.decode.txt, a5ter 44877.decode.txt</b></p>				
ACTIONS ET SUIVI				
<b>Actions curatives</b>	<b>qui</b>	<b>quand</b>	<b>Suivi des actions curatives</b>	
<b>Nouveau décodage</b>	<b>Vincent Bernard</b>	<b>25/11/2010</b>	<b>Vérification, voir annexe 6. on retrouve les 12 passages satellite (4 par balise)</b> <b>Aucun message de perdu</b>	
<b>Actions correctives</b>	<b>qui</b>	<b>quand</b>	<b>Suivi des actions correctives</b>	
CLOTURE				
Le :25/11/2010	Par :SLB	Constaté (jours)	Charge :	Délai :
DECISION				
<b>Modification</b>	<b>Analyse complémentaire</b>	<b>Ajournement</b>	<b>Annulation</b>	
Le :	Par :	Conditions (jours)	Charge :	Délai :
<b>Observations</b>				

## 8.7 Annexe Indicateurs Centre de données

profils verticaux	différence	%	2 010	2 009	2 008	2007	2006	2005
total	1 561 078	31	6 586 253	5 025 175	4 063 193	3 248 909	2 518 747	2 082 342
Argo	155 835	24	798 094	642 259	522 202	405 848	304 088	207 665
navires	8 889	1	896 892	888 003	807 704	793 228	810 873	795 044
bouées autres	464 240	13	3 959 153	3 494 913	2 733 396	2 049 833	1 403 786	1 079 633

trajectoires, séries temp.	différence	%	2 010	2 009	2 008	2007	2006	2005
total	52 269 662	44	170 033 120	117 763 458	88 932 879	62 143 208	41 219 354	21 706 659
navires	1 755 601	21	10 169 047	8 413 446	5 462 271	4 163 668	3 541 018	2 916 329
Argo	3 778 087	31	15 956 760 143 905	12 178 673	9 501 775	6 659 876	4 421 670	2 682 515
bouées etc	46 733 865	48	206	97 171 341	73 969 631	51 319 664	33 256 666	16 107 815

Observations de l'année	différence	%	2 010	2 009	2 008	2007	2006	2005
stations	-381 902	-35	715 311	1 097 213	1 056 890	714 076	415 199	355 907
locations	19 094 584	72	45 781 458	26 686 874	23 149 541	18 890 268	18 685 031	13 393 244
locations tsg	-675 148	-35	1 265 673	1 940 821	1 050 734	637 923		

Flotteurs	différence	%	2 010	2 009	2008	2007	2006	2005
Flotteurs Argo	798	12	7562	6764	6152	5 284	4 096	3 243
Flotteurs Argo actifs	33	1	3126	3093				

Bouées lagrangiennes	différence	%	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Nb observations	192 020	10	2 056 634	1 864 614	1 918 612	2 009 629	2 212 977	
Nb plateformes	82	5	1 870	1 788	1 779	1 745	1 923	

Mammifères marins	différence	%	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Nb observations	-4 752	-10	41 556	46 308	9 666			
Nb plateformes	12	8	158	146				

<b>web coriolis et Argo</b>	<b>différence</b>	<b>%</b>	<b>2 010</b>	<b>2 009</b>	<b>2 008</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>
pages consultées	22 948	10	251 428	228 480	173 022	166 682	98 227	115 717
sessions	3 292	8	43 723	40 431		31 356	13 074	27 000
lecteurs différents	968	4	24 291	23 323		15 381	2 000	2 100
demande de données	363	9	4 223	3 860	3 922	3 770		

<b>ftp Argo</b>	<b>différence</b>	<b>%</b>	<b>2 010</b>	<b>2 009</b>	<b>2 008</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>
fichiers diffusés	1 291 149	10	14 832 985	13 541 836	9 101 053			
sessions	2 866	18	18 839	15 973	10 943			
lecteurs différents	216	11	2 254	2 038	2 031			
volume, gb	578	19	3 553	2 975	1 775			

<b>ftp mersea</b>	<b>différence</b>	<b>%</b>	<b>2 010</b>	<b>2 009</b>	<b>2 008</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>
fichiers diffusés	27 759	5	577 082	549 323				
sessions	679	17	4 686	4 007				
lecteurs différents	1	0	211	210				
volume, gb	1 412	1005	1 553	141				