

# RAPPORT D'ACTIVITES DE L'ANNEE 2011





## TABLE DES MATIERES

<b>1. OBJECTIFS ET FAITS MARQUANTS</b> .....	<b>6</b>
<b>2. MOYENS ET EFFECTIFS</b> .....	<b>9</b>
2.1 CREDITS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT .....	9
2.2 DELTA PAR RAPPORT A LA CONVENTION .....	10
<b>3. MOYENS A LA MER</b> .....	<b>11</b>
3.1 OBJECTIFS GENERAUX DE LA COMPOSANTE .....	11
3.2 ARGO .....	11
3.2.1 Objectifs de la cellule déploiement .....	11
3.2.2 Activités de recettes .....	12
3.2.3 Les contributions des organismes à la cellule déploiement .....	13
3.2.4 Les temps Bateaux pour mémoire .....	15
3.2.5 Les déploiements Argo 2011 .....	15
3.2.6 Les actions Argo prévues en 2012 .....	19
3.2.7 Prospections de déploiements d'opportunités 2012 .....	24
3.2.8 Suivi à la mer .....	24
3.3 ACQUISITION MESURE NAVIRES .....	29
3.3.1 Activité du laboratoire de métrologie du SHOM .....	29
3.4 SYSTEME D'OBSERVATION SALINITE DE SURFACE .....	30
3.4.1 Motivations scientifiques, contexte national et international .....	30
3.4.2 Description du système d'observation .....	30
3.4.3 Activité 2011 .....	32
3.5 RESEAU DE MOUILLAGES ANCRES PIRATA .....	35
3.5.1 Le système d'observation .....	35
3.5.2 Contexte scientifique .....	36
3.5.3 Bilan .....	37
3.5.4 Activité 2011 .....	39
3.6 BOUEES DERIVANTES .....	41
<b>4. CENTRE DE DONNEES</b> .....	<b>43</b>
4.1 OBJECTIFS GENERAUX DE LA COMPOSANTE ET OBJECTIFS 2011 .....	43
4.2 FAITS MARQUANTS POUR L'EXPLOITATION TEMPS REEL .....	43
4.2.1 Statistiques de diffusions de données .....	44
4.2.2 Les sources de données .....	47
4.2.3 Analyses objectives Coriolis et traitement des alertes en temps réel .....	53
4.2.4 La contribution française à EuroGOOS .....	54
4.2.5 Le centre global OceanSITES, centre européen EuroSITES .....	54
4.2.6 Le projet européen MyOcean .....	55
4.2.7 Bilan du projet MyOcean1 .....	56
4.3 TRAITEMENT TEMPS DIFFERE .....	60
4.3.1 Analyses Objectives (ISAS – In-Situ Analysis System) .....	60
4.3.2 Temps différé Argo .....	62

4.4	MAINTENANCE EN CONDITION OPERATIONNELLE ET NOUVELLES FONCTIONNALITES DU SERVICE.....	67
4.4.1	<i>Principales évolutions mises en œuvre .....</i>	67
4.4.2	<i>Processus de résolution ; gestion des incidents et des problèmes .....</i>	67
4.4.3	<i>Suivi des évolutions et anomalies avec Mantis .....</i>	68
4.4.4	<i>Gestion des relations avec les utilisateurs, service desk .....</i>	68
4.4.5	<i>Gestion des relations équipe de développement – équipe d'exploitation.....</i>	69
<b>5.</b>	<b>RECHERCHE &amp; DEVELOPPEMENT .....</b>	<b>70</b>
5.1	OBJECTIFS GENERAUX DE LA COMPOSANTE ET OBJECTIFS 2011 .....	70
5.2	LE SOERE CTD02 .....	70
5.3	SUPPORT AU CENTRE DE DONNEES .....	72
5.3.1	<i>Chaîne production de CORA .....</i>	72
5.3.2	<i>Prise en main et correction de la nouvelle version de l'outil ISAS (v6) .....</i>	73
5.3.3	<i>Production des champs grillés CORA3. ....</i>	74
5.3.4	<i>Actions 2012 .....</i>	74
5.4	ACTIONS DE VALIDATION .....	74
5.4.1	<i>Validation de CORA.....</i>	74
5.4.2	<i>Conclusions et actions 2012 .....</i>	80
5.5	ACTIONS DE VALORISATION.....	81
5.5.1	<i>Valorisation en Océan indien.....</i>	81
<b>6.</b>	<b>PERSPECTIVES POUR 2012-2016 .....</b>	<b>83</b>
<b>7.</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>84</b>
7.1	RESPONSABLES AU 01/01/2012 .....	84
7.1.1	<i>Coordinateur Coriolis : .....</i>	84
7.1.2	<i>Composante Coriolis-Données.....</i>	84
7.1.3	<i>Composante Moyens à la Mer.....</i>	84
7.1.4	<i>Composante R&amp;D .....</i>	85
7.2	COMPOSITION DU COMITE EXECUTIF CORIOLIS .....	85
7.3	COMPOSITION DU CONSEIL SCIENTIFIQUE MERCATOR CORIOLIS .....	85
7.4	REFERENCES .....	86
7.4.1	<i>Références ORE-SSS .....</i>	86
7.4.1	<i>Références PIRATA.....</i>	86
7.4.1	<i>Références R &amp; D .....</i>	89
7.5	GLOSSAIRE .....	90
7.6	ANNEXE INDICATEURS CENTRE DE DONNEES.....	92
7.7	ANNEXES SUIVI A LA MER.....	94
	<i>Annexe 1- Les types de bulletins émis avec le suivi technique (Novembre 2011).....</i>	94
	<i>Annexe 2 - Bulletin End Of Life du flotteur WMO n ° 1900864 .....</i>	101
	<i>Annexe 3 - FAE ST029 (décodage flotteurs Argos 3).....</i>	103

## **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 : Nathanaële. Lebreton (SHOM)
- Composante Centre de Données : Thierry. Carval (IFREMER)
- Composante Recherche et développement : Gilles Reverdin (CNRS) à partir de Juin 2011 succédant à Clément De Boyet Montégut (Ifremer)

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

---

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

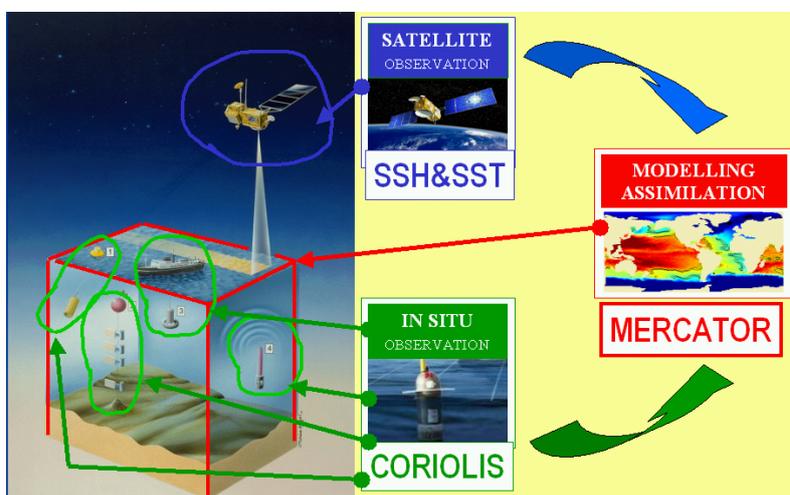
## INTRODUCTION

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 G Reverdin (CNRS) à partir de Juin 2011 succédant à C De Boyet Montégut (Ifremer).

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

## 1. OBJECTIFS ET FAITS MARQUANTS

En 2011 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, 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 en Méditerranée

Le centre de données a également continué sa mission nationale initiale de collecte de données température, salinité et courant pour les besoins de l'océanographie opérationnelle. Il a continué à améliorer ses procédures de traitement et la fiabilité de son service ainsi que le support aux utilisateurs.

L'extension européenne de Coriolis a été en partie financée durant la période 2008-2011 par la participation de l'équipe à plusieurs projets FP7 (MyOcean, EuroArgo, EuroSites). 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 définition et la mise en place du centre thématique In Situ (INS 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.

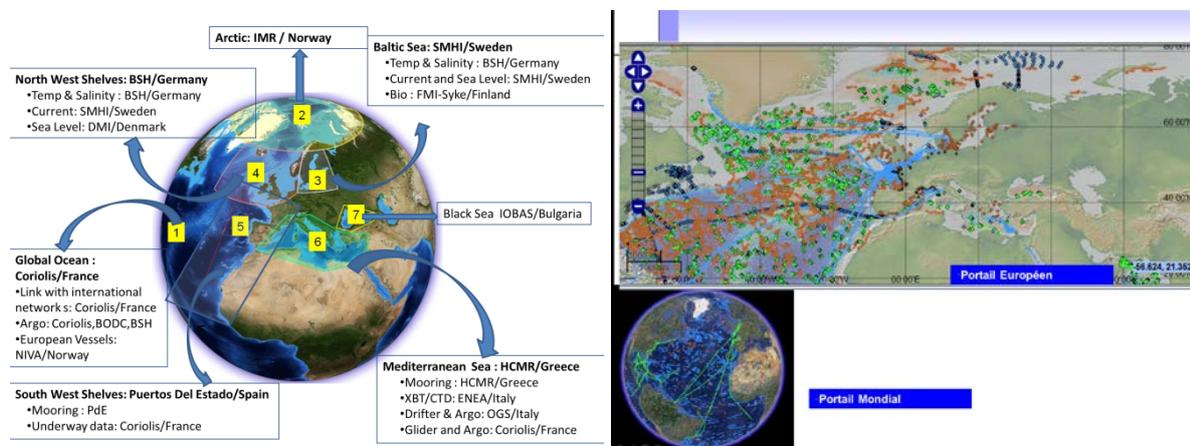


Figure 1 Organisation et responsabilité des partenaires INS TAC MyOcean (à gauche). Couverture mensuelles de données à échelle européenne et globale accessible à partir du centre de données Coriolis (à droite).

En aidant les ROOSes d'EUROGOOS, à mettre en place des portails régionaux servant à la fois leurs besoins nationaux et les besoins de MyOCEAN, nous avons réussi à rendre utilisables par la communauté de nombreuses données en temps réel et manière fiable, et à améliorer la qualité de ces données par la mise en place de moyens de qualification homogènes. Les procédures de contrôle qualité temps réel, procédures 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 opéré par IFREMER/IDM, et des processus d'engagement et de suivi de service préconisés par la norme ITIL ou ISO 20000.

La difficulté dans la mise en place de système d'information dans le cadre de projets européens est de faire en sorte que le système ne périlclitera pas à la fin du projet. Il doit répondre à un besoin plus large que celui du projet, se reposer sur des partenaires solides utilisant le financement pour mettre en place in système mais pouvant le faire fonctionner à la fin du projet. Vu qu'il n'y a pas à l'échelle européenne de coordination in situ, il est important de collaborer avec les structures (EUROGOOS) ou les projets qui bâtissent des systèmes avec lesquels nous devons collaborer (par exemple SEADATANET) et éviter que des projets réinventent de nouveaux systèmes plutôt que d'améliorer ceux mis en place dans MyOcean. C'est pourquoi l'équipe Coriolis est partenaire et souvent coordonne les workcpackages gestion de données pour des projets traitant des données nécessaires à Océanographie opérationnelle hauturière et régionale tels que JERICO, GROOM, PERSEUS,EMODNET-Physical-Parameters.

Depuis plusieurs années il y a une demande forte à la fois de la communauté de recherche et de la communauté opérationnelle de disposer d'un jeu de données requalifié pour les besoins de recherche et de ré-analyses océaniques. Cela demande de figer une image de la base de données Coriolis à un instant déterminé.

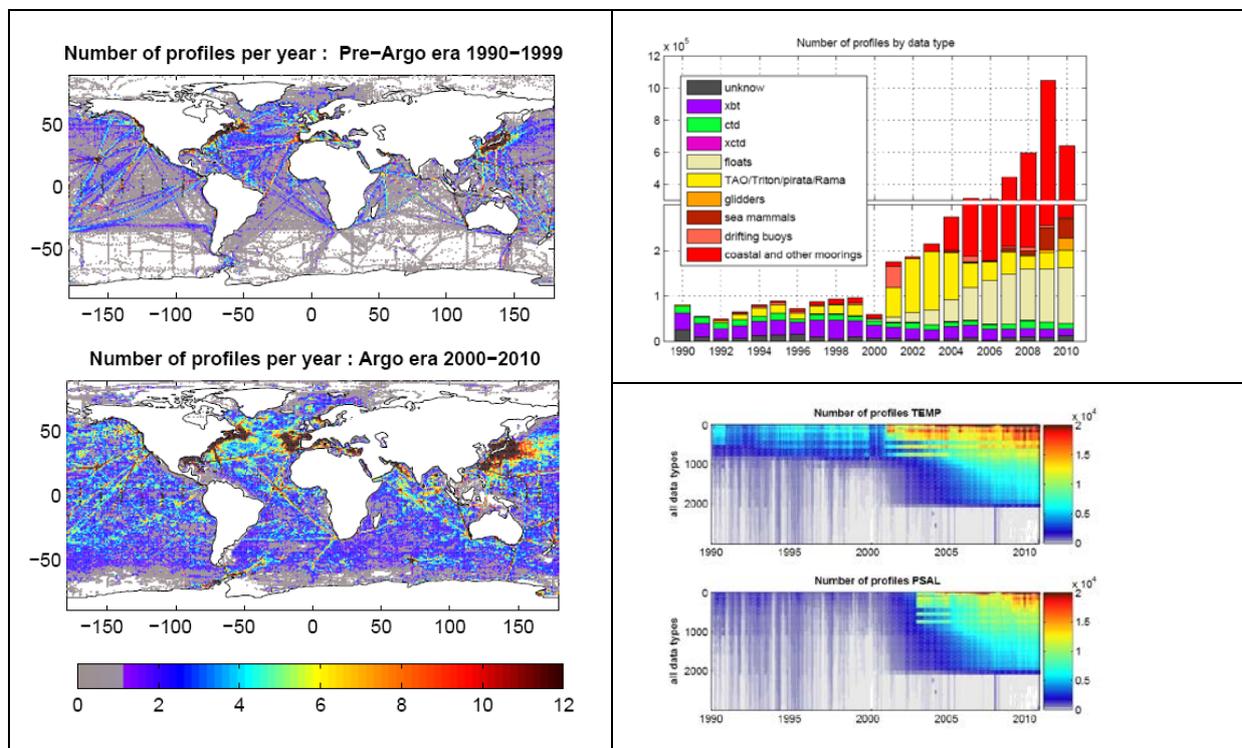


Figure 2 Couverture des données CORA : à gauche nombre de profils par an et par boîte de 1° pour les périodes 1990-2000 et 2000-2010, en haut à droite : nombre de plateformes par type en fonction du temps, à droite en bas : nombre de profils par mois en fonction du temps et de la profondeur.

Cela demande ensuite un effort important de qualification pour éliminer toutes les erreurs qui n'ont pu être détectées en temps réel et regardant le jeu de données dans son ensemble et non pas les profils individuellement. Un effort particulier 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. Ces activités font continuer dans le cadre du projet MyOcean II (Avril 2012-Septembre 2014) avant la mise en place de financements opérationnels par la commission (programme GMES). Les implications de Coriolis seront 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.

Ces activités vont également continuer dans le cadre du SOERE CTDO2 où un certain nombre d'axes d'améliorations ont été identifiés en particulier en articulant mieux les mises à jour de CORA et les activités de traitement temps différé réalisés dans les différents Services d'Observations de l'INSU en particulier Argo-France et SSS.

Dans le cadre d'EuroArgo, le renforcement de la contribution européenne à Argo, son organisation légale et sa gouvernance, les évolutions techniques et technologiques, le renforcement des liens avec les utilisateurs ont été conduites dans le cadre du projet FP7 "EuroArgo Phase Préparatoire", coordonné par IFREMER qui s'est terminé en Juin 2011 et a conduit au processus de mise en place d'une infrastructure de recherche Européenne pour EuroArgo. En effet 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 ), validés par les différents ministères des pays membres, ont été évalués favorablement par la commission. Le France hébergera la structure qui devrait voir le jour avant fin 2012. Cette mise en place prenant plus de temps qu'initialement anticipé, depuis juillet 2011, une structure intermédiaire gérée par l'Ifremer avec financement des partenaires (consortium agreement) a été mise en place afin de poursuivre la coordination européenne avant le démarrage officiel de l'ERIC. Fin 2012-début 2013, ces activités de coordination EuroArgo seront transférées vers la nouvelle structure ERIC qui sera créée et financée par ses membres.

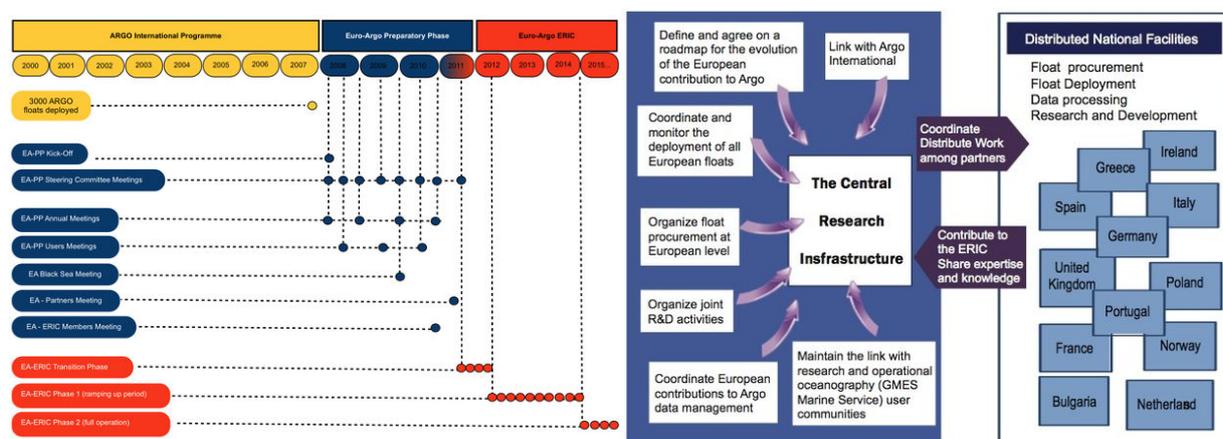


Figure 3 Planning de mise en place d' EuroArgo (à gauche) - Organisation d'EuroArgo et répartition des activités entre la structure central et les pays membres ( à droite)

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.

## 2. MOYENS ET EFFECTIFS

Personnels par sous-projet et par organisme :

Contribution 2011	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	1.1	0.7	0	0.1		0	7.9
Moyens à la Mer	1	1.85	2.7	0.4	7,3	0.15	0	13.4
Recherche et Développement	2.5	0	1,5	1.65	0,05	0	0	5.7
<b>TOTAUX</b>	<b>11</b>	<b>2.95</b>	<b>4.9</b>	<b>2.05</b>	<b>7,45</b>	<b>0.15</b>	<b>0</b>	<b>28,50</b>

### 2.1 Crédits d'Investissement et de fonctionnement

Contributions 2011 des organismes hors temps bateau (temps masqué de NO) à CORIOLIS :

Organisme	Dépense (k€HT)	Commentaire
IFREMER	1147	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	201.05	Commande de 15 flotteurs
METEO-FRANCE	314	Achat de bouées SVP et maintenance Pirata
INSU	50	Contribution GMMC + Réseau SSS
IRD	121	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>1896</b>	

## 2.2 Delta par rapport à la convention

Convention	IFREMER		SHOM		METEO		INSU		IRD		IPEV		CNES			Σ
Coordination	P	0	P	0	P	0	P	0	P	0	P	0	P	0	P	0
	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0	F	0
Données	P	7	P	1,3	P	0,7	P	0	P	0,1	P	0	P	0	P	9,1
	F	300	F	15	F	5	F	0	F	0	F	0	F	0	F	320
Moyens à la mer	P	1,25	P	1,85	P	2,7	P	0,4	P	5,8	P	0,1	P	0	P	12,1
	F	955	F	141	F	265	F	20	F	110	F	0	F	0	F	1491
R&D	P	2,5	P	0	P	1,5	P	1,65	P	0,25	P	0	P	0	P	5,9
	F	170	F	60	F	5	F	45	F	5	F	0	F	60	F	345
Totaux	P	10,75	P	3,15	P	4,9	P	2,05	P	6,15	P	0,1	P	0	P	27,1
	F	1425	F	216	F	275	F	65	F	115	F	0	F	60	F	2156

Si on compare les engagements de la convention ci-dessus avec les engagement 2011, on note que les écarts à la convention se situent à plusieurs niveaux :

- Centre de données : Ifremer a affecté une personne de moins au centre de données
- Moyen à la mer : L'Ifremer a acheté moins de flotteurs
- R&D : en 2011, le Shom n'a pas financé d'études.

Le manque de personnel au niveau du centre de données sur les aspects traitement temps différé a un impact sur les délais de qualification temps différé et en particulier sur la fourniture du jeu de donnée CORA à un niveau de qualité et de couverture spatio-temporelle demandé par les instituts. On a en particulier mis plus de temps que prévu pour concurrencer le jeu de données Enact, développé dans le cadre des projets européens **Enact** et **Ensembles**, et maintenu par l'Angleterre en s'approvisionnant en partie sur le serveur Coriolis. Le recrutement, par Ifremer, d'une personne en CDI sur ces activités, à partir de Juillet 2012, permettra d'améliorer la situation.

Le fait que l'on ait acheté moins de flotteurs en 2011 a eu peu d'impact sur les déploiements. En effet, à cause du rétrofit des capteurs de pression des sondes SBE nous avons déjà un retard de déploiement à rattraper. Ce rétrofit est maintenant terminé est les déploiements ont repris au rythme nominal. Il faut noter que la contribution française affichée par le France au niveau du ministère et dans le dossier de soumission de l'ERIC à l'Union européenne est de 80 flotteurs. Il est important de garder l'implication française au niveau affiché dans l'ERIC. Il est donc souhaitable que les instituts retrouvent les niveaux de financement prévus dans la convention. La contribution de 15 flotteurs par an financés dans le cadre de l'EQUIPEX NAOS devrait y contribuer.

Le moindre financement des activités de R&D empêche de lancer de nouveaux chantiers en partenariat avec des labos français et un certain nombre de problématiques nécessitant des études plus approfondies ne sont pas démarrées : ADCP, XBT, données de surface Argo... La plus forte implication de scientifiques seniors devraient permettre à la cellule R&D de définir un plan de travail à moyen terme et de mieux définir les relations avec les différents SO du SOERE CDTO2.

Les engagements en personnel et budget mentionnés dans la convention correspondent aux moyens nécessaires pour réaliser les missions définies dans la convention et il est important que les instituts maintiennent leurs contributions si on veut maintenir la position nationale et européenne de Coriolis dans les années à venir.

### **3. MOYENS À LA MER**

#### **3.1 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 S.O.SSS,
- Maintenance du réseau de mouillages ancrés du S.O. 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 S.O. PIRATA",
- un responsable du groupe des mesures acquises sur les navires marchands (S.O. 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 2011 sont détaillés ci-dessous pour chaque réseau.

#### **3.2 Argo**

##### **3.2.1 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.

### 3.2.2 Activités de recettes

En 2011, la cellule Déploiement a organisé 7 sessions de recette pour qualifier 81 flotteurs.

Les recettes de flotteurs ont été moins nombreuses qu'en 2010 (rattrapage de recettes d'instruments refités) : 7 recettes dont 6 ont nécessité le passage en bassin d'essai (test d'une durée d'une semaine avec 3 cycles de 24h) à l'IFREMER en collaboration avec l'IRD, le LPO, l'INSU/DT et le SHOM.

Ainsi c'est 14 APEX (commande 2011), ainsi que 13 PROVOR CTS3-DO, ainsi que 45 ARVORS, et 9 PROVOR CTS3 soit 81 flotteurs qui ont été recetté.

#### 2011 => 7 SESSIONS DE RECETTE D'UNE SEMAINE POUR 81 FLOTTEURS

- **REFIT FLOTTEUR 2007/2008 (soucis capteur pression tête SBE)**  
⇒ 7 ARVORS, 1 CTS3 DO, 2 CTS3
- **COMMANDE 2009 (soucis sur lot 2)**  
⇒ 4 CTS3 DO
- **COMMANDE 2010 (soucis sur lot 2), (lot 3 livré en 2011)**  
⇒ 18 ARVORS, 1 CTS3, 8 CTS3 DO, 1 DO HYPOX
- **COMMANDE 2011**  
⇒ 20 ARVORS, 14 APEX, 5 CTS3

		QUI ?	
<b>Février 2011</b>	1 CTS3 2008 (refit) Manipulation Oxygène sur 8 CTS3 DO de 2010 (expérience Marvin Matout) 3 ARVOR 2010 (soucis recette lot 2 commande 2010) 1 DO Hypox	<b>LPO/ Cellule CORIOLIS</b>	RAS RAS RAS RAS
<b>Mars 2011</b>	5 ARVOR 2008 (refit) 10 ARVOR 2011 (lot 3 commande 2010)	<b>INSU-DT/ Cellule CORIOLIS</b>	RAS RAS
<b>Avril 2011</b>	3 DO 2009 (soucis lot 2 commande 2009 ) 4 ARVOR 2010 (soucis recette lot 2 commande 2010)	<b>NKE/ Cellule CORIOLIS</b>	<b>1 DO refusé (903) 1 ARVOR refusé</b>
<b>Mai 2011</b>	1 DO 2009 (lot 3 commande 2009) 1 ARVOR 2010 (refusé en avril)	<b>Cellule CORIOLIS</b>	RAS RAS
<b>Juillet 2011</b>	20 ARVOR 2011 (lot 1 commande 2011)	<b>NKE/ Cellule CORIOLIS</b>	RAS
<b>Août 2011</b>	14 APEX (commande 2011)	<b>SHOM</b>	RAS
<b>Septembre 2011</b>	1 CTS3 2007 (refit) 1 CTS3 2008 (refit) 1 CTS3 2010 5 CTS3 2011 (lot 2 commande 2011) 2 ARVOR 2008 (refit)	<b>IRD/ Cellule CORIOLIS</b>	RAS RAS RAS RAS RAS

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

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 6 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 (N. Lebreton) a du participer à chacune de ces recettes car l'année 2011 a été la livraison de flotteurs "récents" dont les cartes et les versions logicielles ont évolué au cours des différentes livraisons. Cela a demandé de tester de nouveaux paramètres, de nouveaux protocoles, 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 type d'instruments (APEX, ARVOR, CTS3, CTST3 DO) mais avec au sein d'un même type d'appareil des versions logicielles très différentes. Donc une multitude de protocoles différents et une documentation industrielle ou interne à la cellule sans cesse en évolution et à recréer.

L'année 2012 verra les recettes :

- du solde de la commande 2011 (10 ARVORS et 15 CTS3 DO)
- les recettes des commandes 2012 (15 profileurs SHOM, 50 IFREMER)
- les recettes de la première livraison biennale de NAOS (30 ARVORS)

### 3.2.3 Les contributions des organismes à la cellule déploiement

#### CONTRIBUTION ARGO SHOM 2011

(Engagement convention contribution 2009-2012: 1.30 ETP)

1 ETP = 200 jours (sans les congés, les formations, jours organisme)

Animation de la cellule CORIOLIS DEPLOIEMENT	Nathanaële Lebreton	1 ETP	200jours
Encadrement SHOM Achat flotteurs, Recette flotteurs Livraison XBT	Michel Outré Solenn Fercocq Severine Enet		40 jours
			240 j (1.2 ETP)

### CONTRIBUTION INSU-DT

(Engagement Argo convention 2009-2012: 0.3 ETP)

Source INSU/DT

Organisation de transport de flotteurs pour UPSEN	Michel Calzas		1 j
Recette flotteurs (mars 2011)	Fabien Perault Christophe Guillerme		8 j
Déploiement flotteurs KEOPS	Fabien Perault Lionel Scouarnec		6 jours
			15 jours (0.08 ETP)

### CONTRIBUTION IRD

(Engagement Argo convention 2009-2012: 0.3 ETP)

Gestion de l'aménagement du nouveau local CORIOLIS (négociations, achats étagères, déménagement)	Fabrice Roubaud		10 jours
Recette bassin de flotteurs - 3 recettes	Fabrice Roubaud		15 jours
Programmation de flotteurs	Fabrice Roubaud		15 jours
Déploiement de flotteurs PIRATA- UPSEN	Fabrice Roubaud		6 jours
Gestion d'expédition PIRATA- UPSEN	Fabrice Roubaud		4 jours
			50 jours (0.2 ETP)

### CONTRIBUTION LPO/IFREMER

(Engagement Argo convention 2009-2012: 0.3 ETP)

Gestion de l'aménagement du nouveau local CORIOLIS (déménagement)	Norbert Cortes		1 j
Recette bassin de flotteurs 1 recette	Norbert Cortes		10 jours
Recette bassin de flotteurs DO 1 recette	Norbert Cortes Pierre brannelec		10 jours (5j * 2 hommes)
Programmation de flotteurs 30 GOODHOPE	Norbert Cortes		7 jours
Gestion d'expédition SAMOC-GOODHOPE	Norbert Cortes		7 jours
			35 jours (0.18 ETP)

### 3.2.4 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
Marine Nationale/ Ifremer	NO Beautemps Beupré	24 heures (8 flotteurs)
Ifremer	NO Suroit	18 heures (6 flotteurs)
IRD	NO ALIS	3 heures (1 flotteurs)
Ifremer/Marine Nationale	NO Pourquoi Pas ?	12 heures (4 flotteurs)
IPEV	Marion Dufresne II	18 heures (6 flotteurs)
Privé	Voilier SOJANA	12 heures (4 flotteurs)
OGS Italie	URANIA	3 heures (1 flotteur)
AWI (german)	POLARSTERN	30 heures (10 flotteurs)
BMFT	METEOR	27 heures (9 flotteurs)
RRS	DISCOVERY	9 heures (3 flotteurs)
UCT (South Africa)	SA AGUHLAS	60 heures (20 flotteurs)
IRD Pérou	DON CHELO	3 heures (1 flotteur)

72 flotteurs pour 219 heures (<10 jours temps bateau)

### 3.2.5 Les déploiements Argo 2011

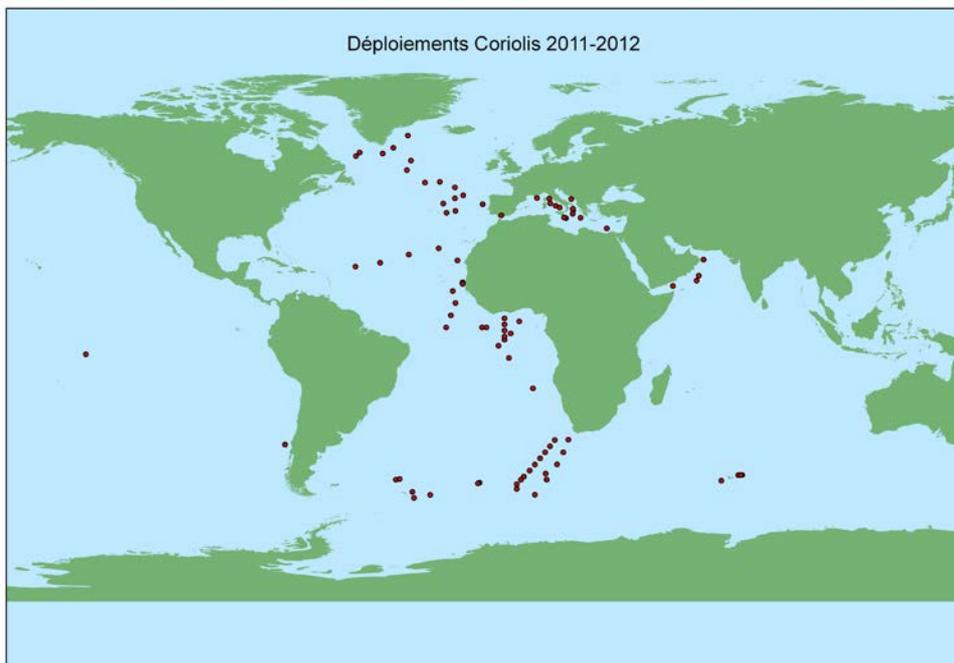
73 flotteurs ont été déployés :

- 2 ARVORS prototype ARGOS 3
- 19 PROVOR CTS3
- 16 PROVOR CTS3 DO
- 1 ARVOR Iridium
- 35 ARVOR

La majorité de ces déploiements a été réalisée dans l'Océan Atlantique, permettant d'entretenir et de compléter le réseau déjà en place :

- 3 flotteurs ont été déployés en Méditerranée,
- 24 en Atlantique Sud,
- 18 en Atlantique Nord,
- 8 Atlantique tropical,
- 6 dans le Golfe Persique,
- 6 dans le Golfe de Guinée,
- 6 sur le plateau des Kerguelen en Antarctique,
- 1 dans le Pacifique Sud-Ouest (Nouvelle Calédonie)
- 1 dans le pacifique Sud Est (Pérou)

Sur ces 73 flotteurs déployés en 2011, 9 sont morts : 4 ARVORS, 3 CTS3 (2 échouages), 1 ARVOR A3 (soucis émissions), 1 CTS3 DO (soucis démarrage). Les 64 flotteurs restants ont un comportement correct et cyclent.



Campagne	Qui ? PI?	Quoi?	Ou?	Bilan ?
TV PHYSINDIEN	S. Le Reste	2 ARVOR 2008 proto Argos 3	Méditerranée Février 2011	119 cycles en dérive vers la Libye 86 cycles ne communique plus
FLOPS	G.Eldin	1 CTS3 2006	Large Pérou Février 2011	OK
PHYSINDIEN	X.Carton	6 CTS3 2008	Golfe Persique Mars 2011	1 CTS3 échoué en Iran (20 cycles)
MEDARGO ITALY	P.M Poulain	1 ARVOR Irr. 2010 ?	Méditerranée Avril 2011	OK
PP? TV ACORES		4 ARVOR 2011	Atlantique Açores	OK
PIRATA FR21	B.Bourles	6 ARVOR 2010	Golfe Guinée – Equateur juin 2011	1 ARVOR aucun cycle
OVIDE	V.Thierry	12 CTS3 DO 2010	Sud Groenland Juillet 2011	1 CTS3 DO 16 cycles
SECARGO SPRAYALIS	C.Maes	1 CTS3 DO 2009	Pacifique Octobre 2011	OK
PROKEOPS	F. D'Ortenzio	4 PROVBIO 6 ARVOR 2010	Kerguelen Octobre Nov 2011	4 PROVBIO pas prêts 2 arvors (7 cycles, 4 cycles)
SOJANA		4 ARVOR 1 2010 / 3 2011	Atlantique tropical Novembre 2011	OK
ANT-XXVIII/1		6 ARVOR 2008	Trajet Bremerhaven Cape Town Nov 2011	1 ARVOR aucun cycle
GOODHOPE SAMOC	S.Speich	5 ARVOR 2010 3 CTS3 2008 3 CTS3 DO 2008 (2) 2009 (1)	Atlantique Sud Décembre 2011	OK OK Unlaunched problem sur un DO

Tableau 2 : Tableau Récapitulatif des déploiements 2011

Tableau 3 : Tableau Détaillé des déploiements 2011

Projet	Cruise	Ship	Serial number	WMO	Deployment Date	Lat.	Lon.
<b>FLOPS</b>		DON CHELO	OIN-06-S3-02	3900530	20/02/2011	-38.4924	-75.4924
<b>Coriolis</b>	TV PHYSINDIEN	BEAUTEMPS-BEAUPRE	Proto ARVOR ARGOS 3				
<b>Coriolis</b>	TV PHYSINDIEN	BEAUTEMPS-BEAUPRE	Proto ARVOR ARGOS 3				
<b>Coriolis</b>	PHYSINDIEN 2011	BEAUTEMPS-BEAUPRE	OIN-08-S3-010	1901187	20/03/2011	22.2882	60.8525
<b>Coriolis</b>	PHYSINDIEN 2011	BEAUTEMPS-BEAUPRE	OIN-08-S3-009	1901186	13/03/2011	14.4234	58.6087
<b>Coriolis</b>	PHYSINDIEN 2011	BEAUTEMPS-BEAUPRE	OIN-08-S3-026	1901202	20/03/2011	22.2917	60.8350
<b>Coriolis</b>	PHYSINDIEN 2011	BEAUTEMPS-BEAUPRE	OIN-08-S3-007	1901185	09/03/2011	13.6318	50.8798
<b>Coriolis</b>	PHYSINDIEN 2011	BEAUTEMPS-BEAUPRE	OIN-08-S3-031	6900726	16/03/2011	17.0040	59.3031
<b>Coriolis</b>	PHYSINDIEN 2011	BEAUTEMPS-BEAUPRE	OIN-08-S3-048	6900902	20/03/2011	22.2857	60.8555
<b>Coriolis-PIRATA</b>	PIRATA FR21	SUROIT	OIN-010-AR-016	6900914	14/05/2011	-6.0000	-6.0000
<b>Coriolis-PIRATA</b>	PIRATA FR21	SUROIT	OIN-010-AR-017	6900924	11/06/2011	7.9992	-19.9620
<b>Coriolis-PIRATA</b>	PIRATA FR21	SUROIT	OIN-010-AR-006	6900942	19/05/2011	2.0050	.8005
<b>Coriolis-PIRATA</b>	PIRATA FR21	SUROIT	OIN-010-AR-019	6900926	15/05/2011	-4.0000	-4.0000
<b>Coriolis-PIRATA</b>	PIRATA FR21	SUROIT	OIN-010-AR-004	6900941	10/06/2011	4.0050	-21.4833
<b>Coriolis-PIRATA</b>	PIRATA FR21	SUROIT	OIN-010-AR-002	6900940	16/05/2011	-2.0000	-2.0000
<b>Coriolis-opportunité</b>	TV_ARVOR	POURQUOI PAS?	OIN-11-AR-01	6900957	24/06/2011	36.8199	-15.0040
<b>Coriolis-opportunité</b>	TV_ARVOR	POURQUOI PAS?	OIN-11-AR-02	6900958	25/06/2011	37.6783	-22.8981
<b>OVIDE</b>	M85/1	METEOR	OIN-10-D0-07	1901211	29/06/2011	47.7976	-25.0210
<b>OVIDE</b>	M85/1	METEOR	OIN-10-D0-08	1901212	30/06/2011	47.6183	-29.8980
<b>OVIDE</b>	M85/1	METEOR	OIN-10-D0-09	1901213	05/07/2011	51.6920	-35.7880
<b>OVIDE</b>	M85/2	METEOR	OIN-10-D0-06	1901210	17/07/2011	63.0380	-35.4860
<b>OVIDE</b>	M85/1	METEOR	OIN-10-S3-D0-10	1901214	21/07/2011	54.8365	-34.4558
<b>OVIDE</b>	M85/1	METEOR	OIN-10-S3-D0-11	1901215	23/07/2011	57.1285	-43.6819
<b>OVIDE</b>	M85/1	METEOR	OIN-10-D0-13	1901217	26/07/2011	57.4558	-51.1537
<b>OVIDE</b>	M85/1	METEOR	OIN-10-S3-D0-14	1901218	29/07/2011	56.2931	-52.4074
<b>OVIDE</b>	M85/2	METEOR	OIN-10-D0-05	1901209	12/08/2011	58.9990	-40.2050
<b>OVIDE</b>	D368	DISCOVERY	OIN-10-D0-01	1901205	21/07/2011	45.9828	-20.1367
<b>OVIDE</b>	D368	DISCOVERY	OIN-10-S3-D0-02	1901206	23/07/2011	42.4080	-20.1580
<b>OVIDE</b>	D368	DISCOVERY	OIN-10-S3-D0-04	1901208	24/07/2011	38.2750	-19.9970
<b>Coriolis-opportunité</b>	MOMARSAT	POURQUOI PAS?	OIN-011-AR-008	6900911	26/07/2011	40.6988	-23.9257
<b>Coriolis-opportunité</b>	MOMARSAT	POURQUOI PAS?	OIN-011-AR-007	1901192	27/07/2011	43.4140	-17.4310
<b>SPICE-SECARGO</b>	GMMC SECARGO 2010	ALIS	OIN-09-D0-02	5902295	01/07/2011	-18.0000	165.0000
<b>SPICE-SECARGO</b>	GMMC SECARGO 2010	ALIS	OIN-09-D0-01	6900944	18/10/2011	-19.2848	167.5376

Projet	Cruise	Ship	Serial number	WMO	Deployment Date	Lat.	Lon.
KEOPS	KEOPS 2	MARION DUFRESNE	OIN-010-AR-014	6900921	01/11/2011	-48.4680	72.8030
KEOPS	KEOPS 2	MARION DUFRESNE	OIN-010-AR-023	6900930	27/10/2011	-50.3050	66.6720
KEOPS	KEOPS 2	MARION DUFRESNE	OIN-010-AR-022	6900929	30/10/2011	-48.4965	72.1778
KEOPS	KEOPS 2	MARION DUFRESNE	OIN-010-AR-021	6900928	02/11/2011	-48.4650	73.4013
KEOPS	KEOPS 2	MARION DUFRESNE	OIN-010-AR-020	6900927	22/10/2011	-48.4835	72.2140
KEOPS	KEOPS 2	MARION DUFRESNE	OIN-010-AR-013	6900920	02/11/2011	-48.4660	73.0000
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-010-AR-024	6900931	10/12/2011	-36.9937	12.4090
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-D0-03	6900953	10/12/2011	-39.0038	10.8467
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-010-AR-025	6900932	11/12/2011	-40.9957	9.2593
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-D0-04	6900954	11/12/2011	-43.0130	7.6042
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-010-AR-026	6900933	12/12/2011	-45.0280	5.8900
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-010-AR-027	6900934	13/12/2011	-47.0015	4.1513
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-010-AR-029	6900936	13/12/2011	-49.0008	2.3235
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-S3-015	1901191	13/12/2011	-50.0017	1.3850
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-S3-027	5902065	14/12/2011	-53.0000	.0000
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-S3-017	1901193	14/12/2011	-51.5000	.0003
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-D0-02	5902270	01/01/2012	-55.5000	-15.0000
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-S3-030	5902268	14/01/2012	-55.9806	33.5053
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-S3-029	5902067	16/01/2012	-54.0008	-33.9858
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-S3-028	5902066	16/01/2012	-55.0033	-28.2043
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-S3-039	6900710	26/02/2012	-54.9682	8.8630
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-S3-043	6900714	27/02/2012	-49.9905	9.7465
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-S3-042	6900713	28/02/2012	-47.9910	9.4337
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-08-S3-044	6900715	29/02/2012	-44.9998	13.0982
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-10-S3-005	6900937	01/03/2012	-40.9940	15.1747
SAMOC GOODHOPE	SAMOC 2011	S.A. AGULHAS	OIN-10-S3-006	6900938	02/03/2012	-36.8730	16.7850
SAMOC GOODHOPE	ANT-XXVIII/1	POLARSTERN	OIN-008-AR-001	6900701	01/11/2011	40.4818	-11.1073
SAMOC GOODHOPE	ANT-XXVIII/1	POLARSTERN	OIN-008-AR-004	6900703	13/11/2011	12.0018	-20.8320
SAMOC GOODHOPE	ANT-XXVIII/1	POLARSTERN	OIN-008-AR-005	6900704	17/11/2011	.0025	-11.2890
SAMOC GOODHOPE	ANT-XXVIII/1	POLARSTERN	OIN-008-AR-006	6900705	20/11/2011	-10.0043	-2.5752
SAMOC GOODHOPE	ANT-XXVIII/1	POLARSTERN	OIN-008-AR-008	6900707	25/11/2011	-19.9978	5.2752
SAMOC GOODHOPE	ANT-XXVIII/1	POLARSTERN	OIN-008-AR-003	6900702	10/11/2011	22.0030	-19.3132
SAMOC GOODHOPE	ANT-XXVIII/3	POLARSTERN	OIN-010-AR-001	6901010	15/02/2012	-50.9998	-12.1448
SAMOC GOODHOPE	ANT-XXVIII/3	POLARSTERN	OIN-010-AR-003	6901011	17/02/2012	-51.1898	-12.6627
SAMOC GOODHOPE	ANT-XXVIII/3	POLARSTERN	OIN-010-AR-005	6901012	28/02/2012	-49.9987	-39.4012
SAMOC GOODHOPE	ANT-XXVIII/3	POLARSTERN	OIN-008-AR-007	6900706	29/02/2012	-49.7960	-38.1462
Coriolis-opportunité		SOJANA	OIN-11-AR-05	6900961	23/11/2011	25.9877	-25.4417
Coriolis-opportunité		SOJANA	OIN-11-AR-09	6900912	25/11/2011	23.9167	-35.2000
Coriolis-opportunité		SOJANA	OIN-10-AR-028	6900935	29/11/2011	20.0000	-52.5330
Coriolis-opportunité		SOJANA	OIN-11-AR-03	6900959	27/11/2011	21.2167	-44.5330

**SAMOC GOODHOPE: en rouge, les flotteurs disparus au moment de la rédaction de ce rapport d'activité (01.05.2012)**

### **3.2.6 Les actions Argo prévues en 2012**

La commande IFREMER 2012 sera passée avec du retard (courant juin 2012)

- Lot 1 : 10 CTS3 DO (livraison souhaitée septembre 2012),
- Lot 2 : 20 CTS3 (livraison souhaitée novembre 2012) transformable en BIO
- Lot 3 : 20 ARVOR (livraison souhaitée en janvier 2013)

#### ⇒ **Recettes à venir en 2012**

- Recette de 10 ARVORS (solde commande 2011)
- Recette de 15 CTS3 DO (solde commande 2011)
- Recette de 30 ARVORS (livraison NAOS 2012 et 2013)
- Recette de 13 à 15 flotteurs (commande SHOM 2012)
- Recette de 10 flotteurs CTS3 DO (commande NKE 2012)

Des créneaux ont été réservés au bassin d'essais de l'Ifremer (semaine 4, semaine 13, semaine 28, semaine 29, semaine 36, semaine 45, semaine 51, semaine 6 en 2013).

Au programme, 80 flotteurs à recetter.

#### ⇒ **Déploiements prévus en 2012**

Le tableau suivant, reprend les différents plans de déploiement prévus pour 2012. Ces plans ont été prénotifiés sous AIC. Actuellement 78 déploiements sont prévus.

Rapport d'activités Coriolis pour l'année 2011

	numero WMO	numero de série	navire	campagne	periode	latitude largage	longitude largage
1	6900916	OIN-010-AR-009	ITAF DEME	COCESII	mai-12	15.5°N	17.2°W
2	6900918	OIN-010-AR-011	ITAF DEME	COCESII	mai-12	16°N	17°W
3	6900913	OIN-011-AR-010	ITAF DEME	COCESII	mai-12	14.85°N	17.7°W
4	6900919	OIN-010-AR-012	NO suroit	UPSEN	15/03/2012-19:00	14.6866	-17.7363
5	6900917	OIN-010-AR-010	NO suroit	UPSEN	08/03/2012-07:02	14.2726	-17.6183
6	6900975 Plantage retour NKE	OIN-011-ARir-01	NO suroit	UPSEN	7 au 19 mars 2012	14.45°N	17.6°W
7	6900982	OIN 11IT ARL-07	NO suroit	UPSEN	08/03/2012-01:04	14.8567	-17.6219
8	6900983 Mort : erreur humaine	OIN 11IT ARL-08	NO suroit	UPSEN	11/03/2012-08:30	14.3429	-17.6614

	numero WMO	numero de série	navire	campagne	periode	latitude largage	longitude largage
9	6900955 Mort 0 cycles	OIN-011-AR-18	NO Pourquoi Pas?	MOCOSED 2012	29 février au 19 mars 2012	36.00° N	36.00° N
10	6900967	OIN-011-AR-22	NO Pourquoi Pas?	MOCOSED 2012	06/03/2012-11:14	36.0090	36.0090
11	6900998 Soucis emission argos 3	arvor Argos 3	NO Pourquoi Pas?	MOCOSED 2012	29 février au 19 mars 2012	37.60° N	37.60° N
12	6900978	OIN 11IT ARL-01	NO Pourquoi Pas?	MOCOSED 2012	29 février au 19 mars 2012	39.30° N	39.30° N
13	6900979	OIN 11IT ARL-02	NO Pourquoi Pas?	MOCOSED 2012	10/03/2012-20:18	38.9819	38.9819
14	6900980	OIN 11IT ARL-03	NO Pourquoi Pas?	MOCOSED 2012	16/03/2012-18:17	39.9958	39.9958
15	6900981	OIN 11IT ARL-04	NO Pourquoi Pas?	MOCOSED 2012	17/03/2012-03:09	40.7611	40.7611

	numero WMO	numero de série	navire	campagne	periode	latitude	longitude
16	5902296 Plantage démarrage	APEX 4941	NO suroit	PIRATA FR22	19 mars au 02 mai 2012	0	-23
17	6901006	APEX 4942	NO suroit	PIRATA FR22	19 mars au 02 mai 2012	0	-10
18	6901007	APEX 4943	NO suroit	PIRATA FR22	19 mars au 02 mai 2012	-3	3
19	6901008	APEX 4944	NO suroit	PIRATA FR22	19 mars au 02 mai 2012	-1	3
20	6901009	APEX 4945	NO suroit	PIRATA FR22	19 mars au 02 mai 2012	1	3
21	6901005	APEX 4946	NO suroit	PIRATA FR22	19 mars au 02 mai 2012	3	3
22	6900987	APEX 5814	NO suroit	PIRATA FR22	25/03/2012-22:26	.0076	-23.0076
23	6900988	APEX 5815	NO suroit	PIRATA FR22	29/03/2012-21:18	0.040	-9,8677

	numero WMO	numero de série	navire	campagne	periode	latitude largage	longitude largage
24	6900968	OIN-011-AR-23		Antigua	juin-12	18°50	-56°00
25	6900969	OIN-011-AR-24		Antigua	juin-12	30°00	-43°00
26	6900970	OIN-011-AR-25	FOFTEIN	Antigua	juin-12	42°00	-28°00
27	6900971	OIN-011-AR-26		Antigua	juin-12	50°00	-15°00

	numero WMO	numero de série	navire	campagne	periode	latitude largage	longitude largage
28	6901021	OIN 11 DO 01	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	40°00	-10°00
29	6901022	OIN 11 DO 02	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	42°50	-12°00
30	6901023	OIN 11 DO 03	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	45°00	-14°00
31	6901024	OIN 11 DO 04	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	48°00	-15°00
32	6901025	OIN 11 DO 05	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	52°00	-18°00
33	6901026	OIN 11 DO 06	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	56°00	-21°00
34	6901027	OIN 11 DO 07	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	58°00	-25°00
35	6901028	OIN 11 DO 08	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	59°00	-30°00
36	6901029	OIN 11 DO 09	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	60°00	-35°00
37	6901030	OIN 11 DO 10	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	61°00	-40°00

38	6901001	OIN-010-AR-007	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	60°00	-50°00
39	6901004	OIN-010-AR-015	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	58°00	-52°00
40	6900925	OIN-010-AR-018	Sarmiento de Gamboa	CATARINA	juin/juillet 2012	56°00	-54°00

	numero WMO	numero de série	navire	campagne	periode	latitude largage	longitude largage
41	6901418	APEX 4849	Commandant l'Herminier	Cdt lherminier	mai-juin 2012	39°08	-11°30
42	6901419	APEX 4850	Commandant l'Herminier	Cdt lherminier	mai-juin 2012	34°00	-13°10
43	1901204	APEX 4851	Commandant l'Herminier	Cdt lherminier	mai-juin 2012	18°30	-19°10
44	6900946	APEX 4852	Commandant l'Herminier	Cdt lherminier	mai-juin 2012	06°45	-14°00
45	6901014	APEX 5793	Commandant l'Herminier	Cdt lherminier	mai-juin 2012	05°00	01°50
46	6901015	APEX 5794	Commandant l'Herminier	Cdt lherminier	mai-juin 2012	02°50	-00°30

Rapport d'activités Coriolis pour l'année 2011

47	6901016	APEX 5795	Commandant l'Herminier	Cdt lherminier	mai-juin 2012	-02°30	-06°40
48	6901017	APEX 5796	Commandant l'Herminier	Cdt lherminier	mai-juin 2012	02°00	-10°30
49	6901018	APEX 5797	Commandant l'Herminier	Cdt lherminier	mai-juin 2012	32°00	-13°50
50	6901019	APEX 5798	Commandant l'Herminier	Cdt lherminier	mai-juin 2012	35°50	-12°35
	<b>numero WMO</b>	<b>numero de série</b>	<b>navire</b>	<b>campagne</b>	<b>periode</b>	<b>latitude largage</b>	<b>longitude largage</b>
51	6900960	OIN-011-AR-04	NO Atalante	PANDORA	27 juin au 07 août 2012	19°S	165°E
52	1901188	OIN-011-AR-06	NO Atalante	PANDORA	27 juin au 07 août 2012	18°S	165°E
53	6900904	OIN-011-AR-11	NO Atalante	PANDORA	27 juin au 07 août 2012	17°S	165°E
54	6900905	OIN-011-AR-12	NO Atalante	PANDORA	27 juin au 07 août 2012	16°S	165°E
55	5902295	OIN-09-D0-02	NO Atalante	GMMCPANDORA	27 juin au 07 août 2012	15°S	165°E
	<b>numero WMO</b>	<b>numero de série</b>	<b>navire</b>	<b>campagne</b>	<b>periode</b>	<b>latitude</b>	<b>longitude</b>
56	6900906	OIN-011-AR-13	NO ALIS	BIFURCATION	31 aout au 17 septembre		
57	6900907	OIN-011-AR-14	NO ALIS	BIFURCATION	31 aout au 17 septembre		
58	6900908	OIN-011-AR-15	NO ALIS	BIFURCATION	31 aout au 17 septembre		
59	6900909	OIN-011-AR-16	NO ALIS	BIFURCATION	31 aout au 17 septembre		
	<b>numero WMO</b>	<b>numero de série</b>	<b>navire</b>	<b>campagne</b>	<b>periode</b>	<b>latitude</b>	<b>longitude</b>
60	6900898	OIN-10-S3-002	?	MAROC	Septembre 2012	Large Ouest Maroc	
61	1901189	OIN-08-S3-013	?	MAROC	Septembre 2012	Large Ouest Maroc	
	<b>numero WMO</b>	<b>numero de série</b>	<b>navire</b>	<b>campagne</b>	<b>periode</b>	<b>latitude</b>	<b>longitude</b>
62	6901031	OIN 11 DO 11	R/V Provence	HYMEX		Golfe du Lion	
63	6901032	OIN 11 DO 12	R/V Provence	HYMEX		Golfe du Lion	
64	6901033	OIN 11 DO 13	R/V Provence	HYMEX		Golfe du Lion	
65	6901034	OIN 11 DO 14	R/V Provence	HYMEX		Golfe du Lion	
66	6901035	OIN 11 DO 15	R/V Provence	HYMEX		Golfe du Lion	

	numero WMO	numero de série	navire	campagne	periode	latitude	longitude
67	1901181	OIN-08-S3-003		GLOBCOAST GMMC	Septembre 2013	Panache amazonien	
68	1901178	OIN-07-S3-033		GLOBCOAST GMMC	Septembre 2013	Panache amazonien	
	numero WMO	numero de série	navire	campagne	periode	latitude	longitude
69	6901408	OIN-012-AR-01		VSF	Juillet – sept 2012	Europe - guinée	
70	6901409	OIN-012-AR-02		VSF	Juillet – sept 2012	Europe - guinée	
71	6901410	OIN-012-AR-03		VSF	Juillet – sept 2012	Europe - guinée	
72	6901411	OIN-012-AR-04		VSF	Juillet – sept 2012	Europe - guinée	
73	6901412	OIN-012-AR-05		VSF	Juillet – sept 2012	Europe - guinée	
74	6901413	OIN-012-AR-06		VSF	Juillet – sept 2012	Europe - guinée	
75	6901414	OIN-012-AR-07		VSF	Juillet – sept 2012	Europe - guinée	
76	6901415	OIN-012-AR-08		VSF	Juillet – sept 2012	Europe - guinée	
77	6901416	OIN-012-AR-09		VSF	Juillet – sept 2012	Europe - guinée	
78	6901417	OIN-012-AR-10		VSF	Juillet – sept 2012	Europe - guinée	

6900919 : en vert, déjà déployé au 01.05.2012

6900983 : en rouge déployé et déjà mort au 01.05.2012

### **3.2.7 Prospections de déploiements d'opportunités 2012.**

Les flotteurs restant en stock au 01/05/2012 pour déploiement sont de 21 flotteurs (8 CTS3, 7 ARVOR, 6 APEX) auxquels s'ajouteront les 50 flotteurs de la commande Ifremer, les 15 de la commande SHOM, et les 30 ARVORS de la commande NAOS 2012-2013.

Soient 116 flotteurs en stock.

Mais compte tenu de NAOS (15 pour 2012 et 15 pour 2013) et du retard de la passation de la commande Ifremer pour 2012 (10 CTS3 DO livrés en 2012, le solde en 2013), il y a 21+15+15+10 flotteurs soient 56 flotteurs à déployer pour 2012.

Une prospection a été mise en place pour trouver d'autres opportunités.

- **MARITIME NANTAISE**

Le contact pris l'année 2010 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 affrêteurs des morceaux de fusées d'Ariane Espace a été fructueux. => Une rotation sera certainement mise en place pour 10 ARVORS au dernier trimestre 2012.

- **MARINE NATIONALE**

Le contact pris avec la marine nationale a abouti pour mai – juillet 2012 à des déploiements sur un aviso le CDT LHERMINIER. La réussite de ce projet conduira certainement à d'autres collaborations avec la marine nationale et ses bâtiments gris.

- **VOILIERS SANS FRONTIERES**

Un contact a été pris en novembre 2011 avec l'association VSF (Voilier sans frontières), il s'agit de Voiliers qui partent de Lorient pour une mission humanitaire d'apports de médicaments vers des zones reculées Africaine peu accessible par voie terrestres. Ces voiliers ont été via JCOMMOPS mis en contact avec Coriolis, et une première mission sera faite en juillet. Une contribution de 5000 euros sera faite (SHOM).

- **AUTRES**

Jcommops souhaite mettre en place un service de bourse aux opportunités (échange de places, trajets bateau). L'orientation se ferait vers des déploiements moyennant contrepartie financière (VSF)

Des déploiements depuis des voiliers de plaisance entre l'Europe et les Antilles ont été réalisés en 2011 (SOJANA). Cette collaboration débouchera en 2012 sur un autre déploiement entre les Antilles et l'Europe.

### **3.2.8 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...).

### 3.2.8.1 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.**

### 3.2.8.2 Travail mis en œuvre

En 2010, un espace de travail commun avait été mis en place sur le site collaboratif BSCW. En 2011, les documents ont été transférés sur un nouvel outil plus convivial, Alfresco. Ce nouvel espace regroupe tous les documents utiles au constructeur, aux utilisateurs et aux 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.
- Un dossier pour les manuels utilisateurs.

La page "Argo float monitoring at sea" permettant de travailler sur des lots différents de flotteurs et mis à jour mensuellement s'est enrichi d'entrées supplémentaires: <http://projets.ifremer.fr/coriolis/Observing-the-ocean/Observing-system-networks/Argo/Support-to-Data-Mgt/At-sea-monitoring>

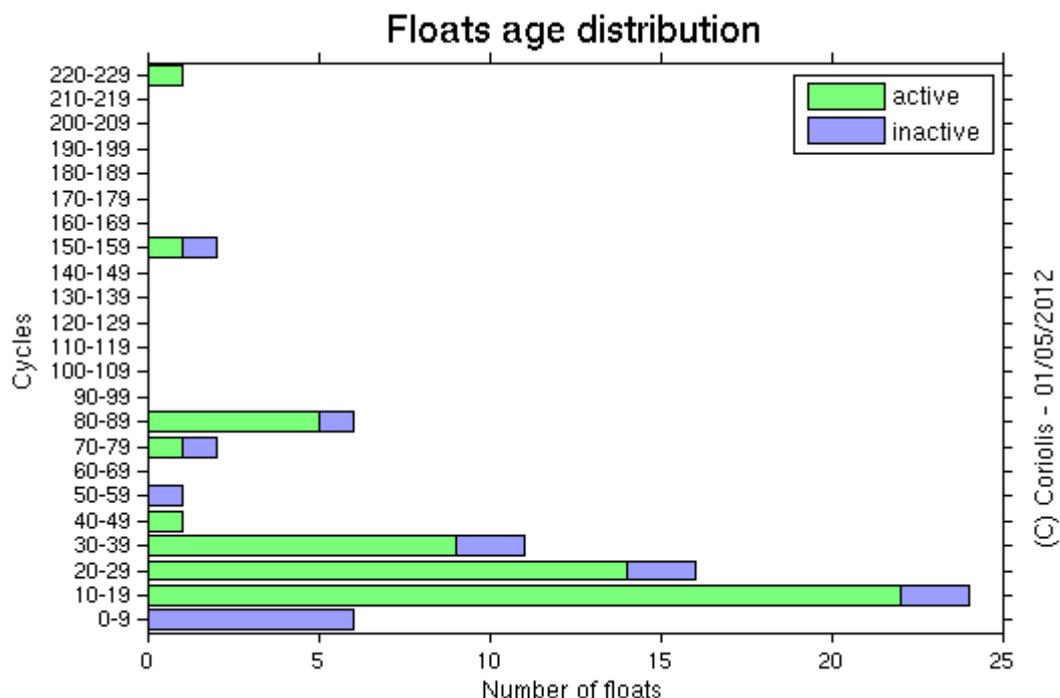
L'entrée peut se faire :

- **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...
- **par moyen de transmission** : avec un lot pour les flotteurs utilisant le système Iridium.

On a également un lot spécifique pour les flotteurs traités par Coriolis pour la Chine et l'Inde.

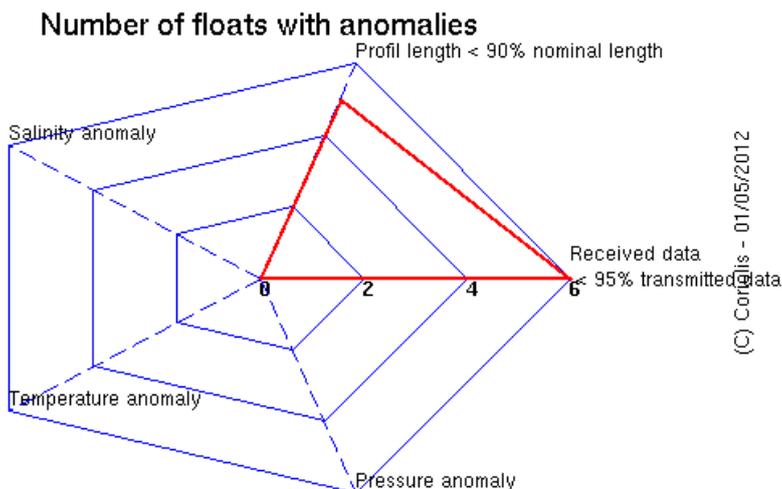
Pour chaque lot, on dispose d'une analyse statistique comme par exemple le graphique ci-dessous qui décrit la distribution en terme de cycles des flotteurs de base CTS3 déployés en 2011 (70 flotteurs déployés, 54 flotteurs actifs).



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)



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 (fichiers .csv).

Floats age Floats status Functional monitoring **Technical monitoring**

Full report | VIMO Correspondance | Print page

Active Floats Dead Floats

2011 CTS3 Provor floats  
70 floats - 54 active floats at 01/05/2012

0 deployed floats, 0 new dead floats since last monthly bulletin at 01/04/2012

PROVOR\_CTS3 (9) PROVOR\_C30 PROVOR\_DO (15)

0 deployed floats, 0 new dead floats since last monthly bulletin at 01/04/2012

floats - 30 active floats at 01/05/2012

Floats	Program	Deployment data	Lastest cycle Missing cycles	T/S Profiles		Drift Cycles with anomaly	Cycle	Data Transmission		Battery Voltage	Kms			Excel File
				Quality	Length			Missing Frames	Missing Measurements		Kms done	kms done / previous month	Expected Kms/ previous month	
6900982	COROLIS	14/08/2011	26-04-2012 #219	OK	OK	OK	OK			-	27.5	3.2	-	Cycles
6900981	COROLIS	23/11/2011	23-04-2012 #16	OK	OK	Unstable	OK			9.8	31.9	6.0	6.0	Cycles
6900959	COROLIS	27/11/2011	17-04-2012 #15	OK	OK	OK	OK			9.8	31.9	6.0	6.0	Cycles
6900958	COROLIS	25/06/2011	22-04-2012 #31	OK	OK	OK	OK			9.7	61.7	6.0	6.0	Cycles
6900957	COROLIS	24/06/2011	21-04-2012 #31	OK	OK	OK	OK			9.9	63.5	6.0	6.0	Cycles
6900942	COROLIS	19/05/2011	25-04-2012 #35	OK	OK	OK	OK			9.7	69.7	6.0	6.0	Cycles
6900941	COROLIS	10/06/2011	27-04-2012 #33	OK	OK	OK	OK			9.5	65.5	6.0	6.0	Cycles
6900936	COROLIS	13/12/2011	23-04-2012 #14	OK	OK	OK	OK			9.7	27.2	6.0	6.0	Cycles
6900935	COROLIS	29/11/2011	29-04-2012 #16	OK	OK	OK	OK			9.8	30.1	6.0	6.0	Cycles
6900934	COROLIS	13/12/2011	23-04-2012 #14	OK	Grounded	OK	OK			9.8	26.6	5.1	6.0	Cycles
6900933	COROLIS	12/12/2011	22-04-2012 #14	OK	OK	OK	OK			9.7	28.0	6.0	6.0	Cycles
6900932	COROLIS	11/12/2011	21-04-2012 #14	OK	OK	OK	OK			9.8	27.9	6.0	6.0	Cycles

### 3.2.8.3 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 Alfresco, permet à chacun de suivre l'évolution de la flotte (voir exemple en annexe 1).

#### *Annexe 1 : bulletin mensuel notification déploiements et disparitions de novembre 2011*

Les documents relatifs à chaque nouveau flotteur déployé sont réunis sur Alfresco (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 1900864)

- **émission d'une Fiche d'Anomalie et Evolution** pour toute anomalie constatée ou évolution souhaitée : cette FAE, éditée sur Alfresco 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)

**Rédaction d'un bilan annuel** permettant de faire un point plus global sur le fonctionnement des flotteurs.

Le document "Fonctionnement à la mer des flotteurs ARGO de type CTS3 traités par le centre de données Coriolis, Bilan 2010" porte sur tous les flotteurs de type CTS3 traités par la cellule Coriolis (CTS3, Prov carbon, flotteurs DO, Arvor et Arvor C) .

L'état des lieux permet de répertorier 234 flotteurs de ce type déployés en série depuis l'année 2006 (plus 3 flotteurs déployés en 2005).

#### *3.2.8.4 Quelques problèmes traités en 2011*

**FAE ST017** : Irrégularité des tranches sur le profil de remontée en début de remontée .

- Le dépassement de la pression 2047 dbars (voir ST012) génère un défaut sur la restitution des tranches au départ du profil remontée. Pour une épaisseur de tranche de 25 dbars attendue, on obtient une alternance d'épaisseur toutes les 2 tranches. La somme de 2 tranches successives est égale au double de l'épaisseur de tranche programmée (~50 dbars). Ce phénomène se reproduit sur quelques tranches (11 à 12), puis on retrouve des épaisseurs nominales.

**FAE ST018** : Dérive négative observée sur la mesure de pression en surface

- Lot concerné : WMO1900614, 1900846, 1901470, 2900592, 2901623, 2901626, 3900791, 3900997, 5902303, 5902306, 6900631, 6900674, 6900679, 6900681, 6900682, 6900708, 6900632, 6900677, 6900728, 1900607
- Depuis la découverte de ce problème, les capteurs de pression font l'objet d'un nouveau processus de fabrication et ils sont testés par Seabird avant montage.

**FAE ST029** : flotteurs Argos 3 (WMO 6900952, 6900947)

- Nombreux cycles manquants. Un flotteur argos 3 envoie beaucoup plus d'infos techniques à chaque cycle. Si une donnée technique est manquante, le décodeur actuel ne décode pas le cycle.

#### *3.2.8.5 Perspectives*

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

- une amélioration des échanges et de la traçabilité : l'effort reste continu dans ce domaine. Le nombre de versions de flotteurs continue d'augmenter. Le nombre

d'utilisateurs également. Plus que jamais, les échanges constructeur / suivi technique / utilisateurs sont importants. Des informations comme la modification d'une version logicielle, la modification d'un paramètre technique par le lien descendant, une observation faite lors d'un déploiement, une récupération, un redéploiement... doivent remonter au suivi technique afin d'être affichés sur Alfresco.

- Une amélioration de l'affichage des paramètres techniques et une automatisation de la détection d'une anomalie : un logiciel est en cours de développement à RDT qui permettra à terme l'affichage graphique des cycles avec mise en évidence d'une alerte visuelle en cas d'anomalies (cycle trop court, perte de données...).

### 3.3 Acquisition Mesure Navires

#### 3.3.1 Activité du laboratoire de métrologie du SHOM

Depuis 2002, le Département 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'élargir leur périodicité de retour en étalonnage et de diminuer la charge de travail du laboratoire, sans 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 restent élevés en 2011.

	PROVOR CT	Thermosalino + Sondes déportées	CTD ou TAGS	Thermomètr res 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
2011	0	11 + 12	0	0	23

	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
2011	966	412	31,1

### 3.4 Système d'observation Salinité de Surface

#### 3.4.1 Motivations scientifiques, contexte national et international

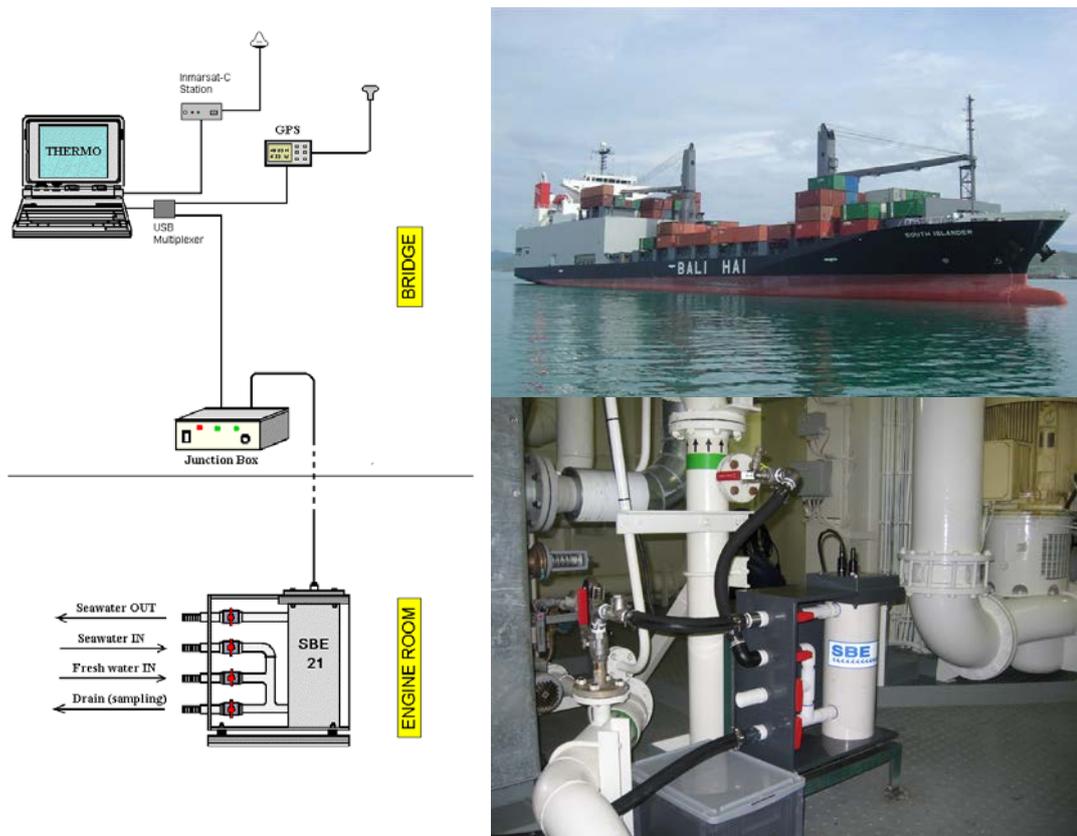
La salinité de surface des océans (SSS) est mesurée par les océanographes depuis plus d'un siècle. Sa variabilité spatiale et temporelle fut, à l'origine, analysée pour tenter d'améliorer les pêches, puis comme traceur 'passif' permettant d'identifier des masses d'eaux. Ce n'est que vers le milieu du 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 *essentiels* 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 salinité de surface, ainsi que le rôle et l'avancée relative de la communauté française quant à la collecte et l'interprétation physique de ces mesures, ont 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). Suite à l'appel d'offre lancé par le Comité Inter-Organismes Environnement puis par l'Alliance ALLEnvi pour l'évaluation des systèmes d'observation labellisés, l'ORE SSS a été favorablement évalué, le comité d'évaluation note un "excellent bilan" et recommande que ce Service d'Observation (S.O.) soit reconduit pour la période 2010-2013.

#### 3.4.2 Description du système d'observation

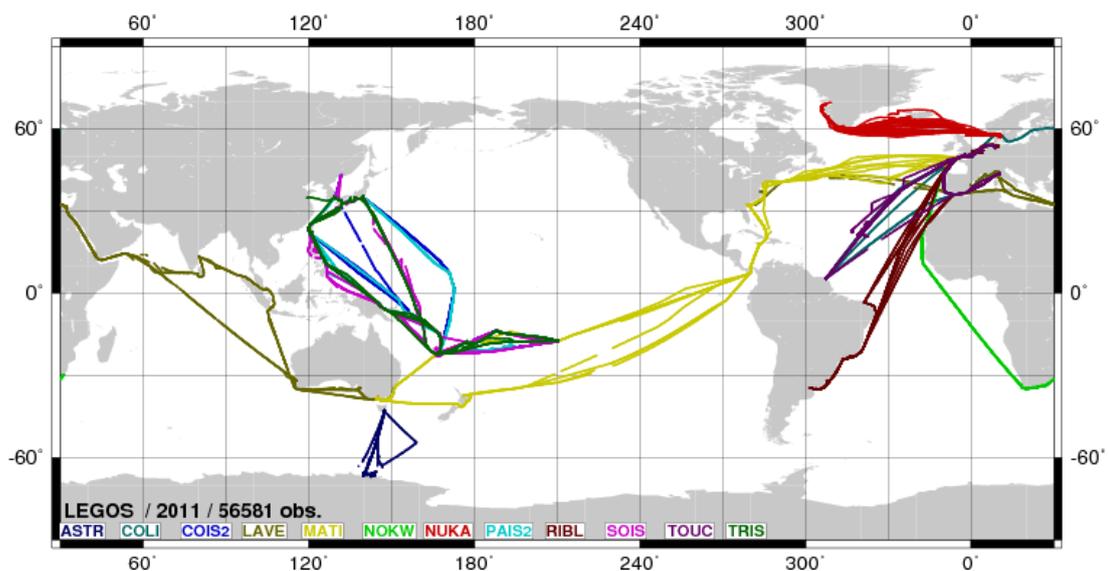
##### 3.4.2.1 Plateformes et instruments utilisés

Les mesures de salinité sont obtenues à partir de thermosalinographe (TSG) de type SeaBird SBE21, en général couplé à un piège à bulles. L'ensemble est installé en salle machine de navires de commerces, 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.

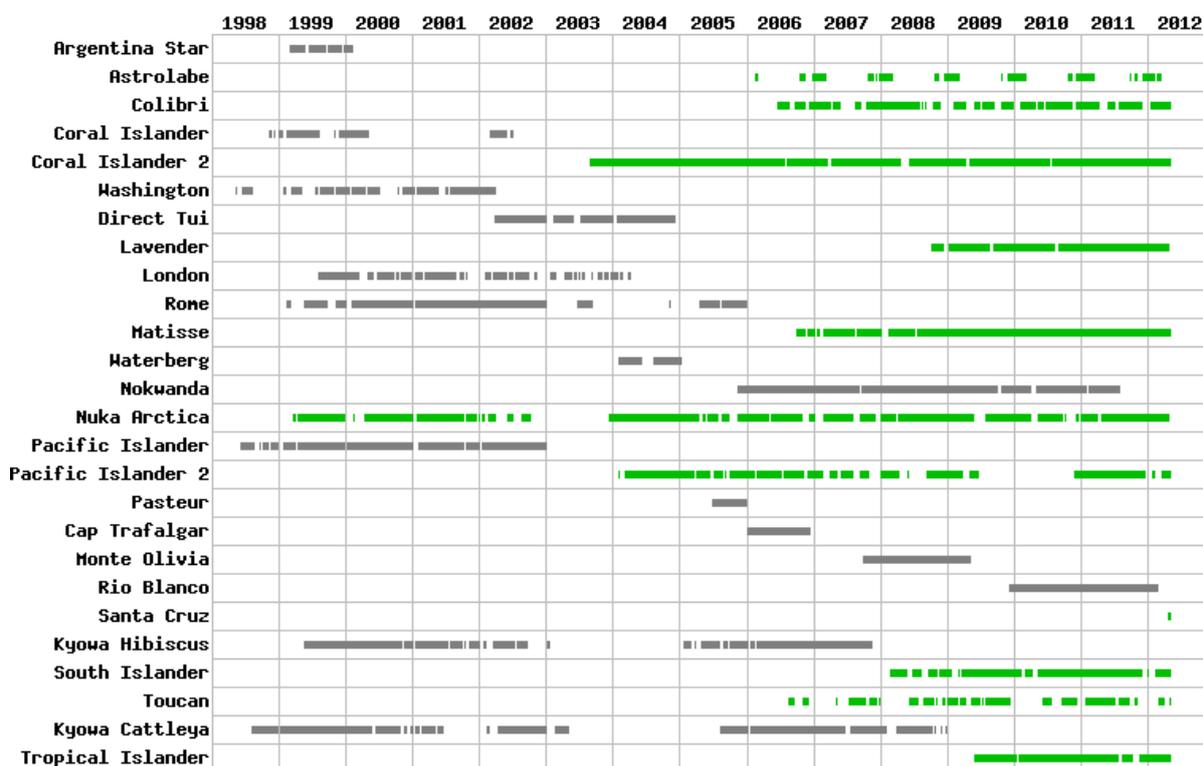


### 3.4.2.2 Le réseau

La répartition spatiale des routes maritimes échantillonnées en 2011, 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 observations de SSS réalisées en temps réel en 2011



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

### 3.4.3 Activité 2011

#### 3.4.3.1 Le réseau tropical

**Mouvements de navires :** Dix navires transmettant les données en temps réel sont équipés en 2011. (cf. figure ci-dessus). Chaque ligne est parcourue une fois par mois, en moyenne.

- ✓ Sur la ligne AX15 (Europe – Afrique du Sud), le Nokwanda a changé de ligne en août. Le matériel a été démonté. Les investigations pour trouver un nouveau navire sont en cours
- ✓ Dans l'océan Indien, le Lavender a effectué son dernier voyage en novembre avant d'être affecté **quelque temps dans l'Atlantique puis** en Méditerranée. Le matériel est resté à bord et nous cherchons également un navire pour le remplacer.
- ✓ Sur la ligne AX11 (Europe – Amérique du Sud), le Rio Blanco sera remplacé à partir de mars 2012 par le Santa Cruz. Un accord est conclu avec la compagnie Hambourg Sud pour y transférer l'équipement du Rio Blanco.

**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.

11 TSG (2 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.

**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.

**Apport du débitmètre :** Un premier débitmètre avait été installé sur le Lavender en 2010. Nous avons montré sur la période 2010-2011 que la mesure de débit est une information plus fiable que la température pour diagnostiquer les problèmes de circulation dans le TSG, et pouvait permettre d'améliorer le contrôle qualité en temps réel. Il est donc prévu de progressivement généraliser la mesure de débit sur les autres navires, et de transmettre cette information en temps réel.

#### 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 mesure de salinité lié au passage de bulles par mauvais temps ou lorsque le bateau n'est pas assez chargé.

#### La ligne Hobart (Australie) - Dumont d'Urville (Antarctique) : Saison 2010-2011

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.

#### 3.4.3.2 Validation des données temps différés

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.

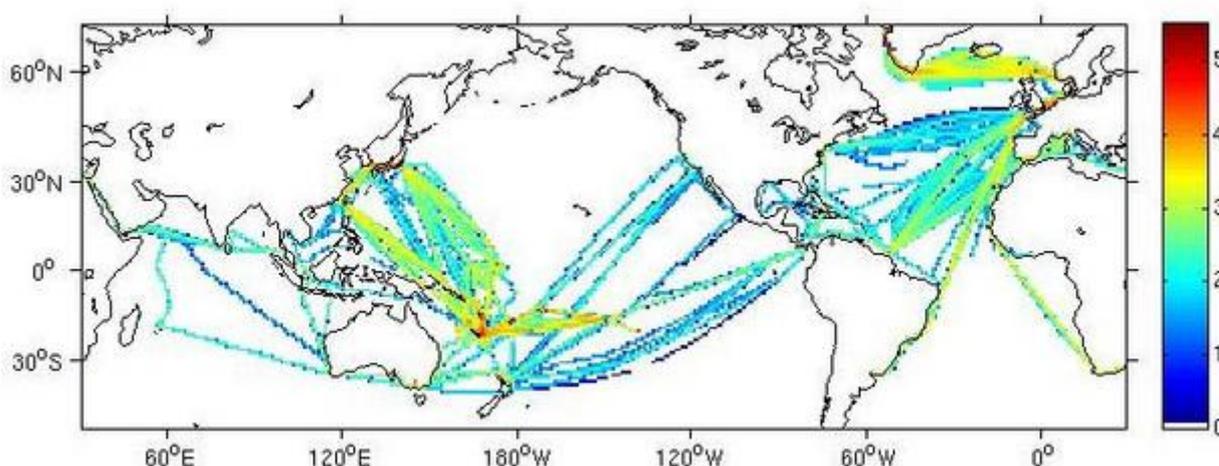
Des codes qualités ont été attribués aux données et des corrections ont été apportées en utilisant les données externes quand celles-ci étaient disponibles: échantillons récoltés par les marins (en général 1/ jour depuis 2003 sur le réseau Pacifique et depuis 2006 sur le réseau Atlantique) et/ou données 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 2010 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 2010.*

#### 3.4.3.3 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) initialement pour la période 1950-2008 a été étendue à l'année 2009 et mise à disposition de la communauté scientifique sur le site web du SO-SSS (cf. Delcroix et al., 2011). Une grille semblable sur l'Atlantique tropical (50°N-30°S), couvrant auparavant la période 1970-2002 (cf. Reverdin et al., 2007), a été étendue à la période 1970-2009

#### 3.4.3.4 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.

## 3.5 Réseau de mouillages ancrés Pirata

### 3.5.1 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 l'ORE-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 de l'ORE 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 CO<sub>2</sub> et une optode d'oxygène, installés sur la bouée ATLAS située à 6°S-10°W (PI : Nathalie Lefèvre, IRD/LOCEAN).

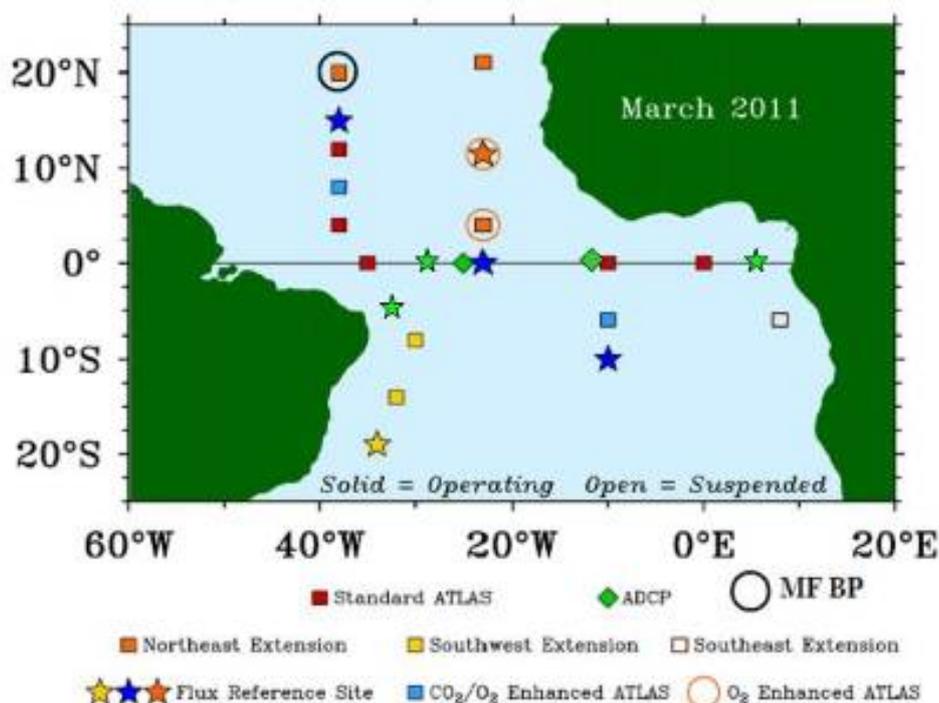


Figure : Réseau du programme PIRATA : les bouées ATLAS du réseau de base sont représentées par des carrés rouges. Les trois bouées ATLAS de l'extension Sud Ouest sont représentées en jaune, et les quatre bouées ATLAS de l'extension Nord Est sont représentées en orange. L'extension Sud-Est, proposée par 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.

### 3.5.2 Contexte scientifique

Les principales questions scientifiques motivant le programme PIRATA sont :

- 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 ?
- 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...) ?
- 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 ?
- 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.

### 3.5.3 Bilan

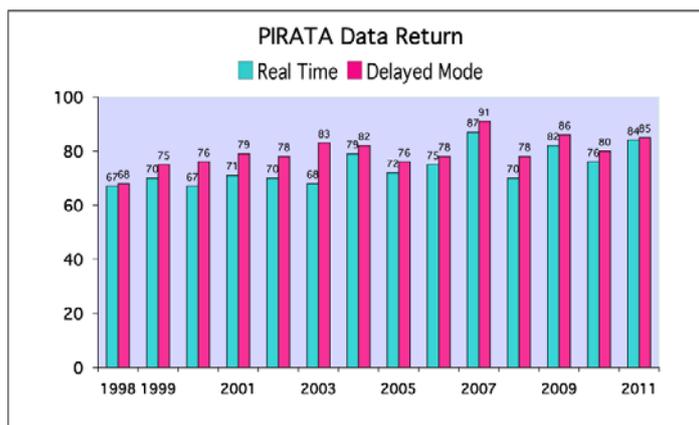
Les bouées ATLAS "types" sont équipées des capteurs suivants (*pour la plupart des bouées ; voir plus loin*) :

- 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.

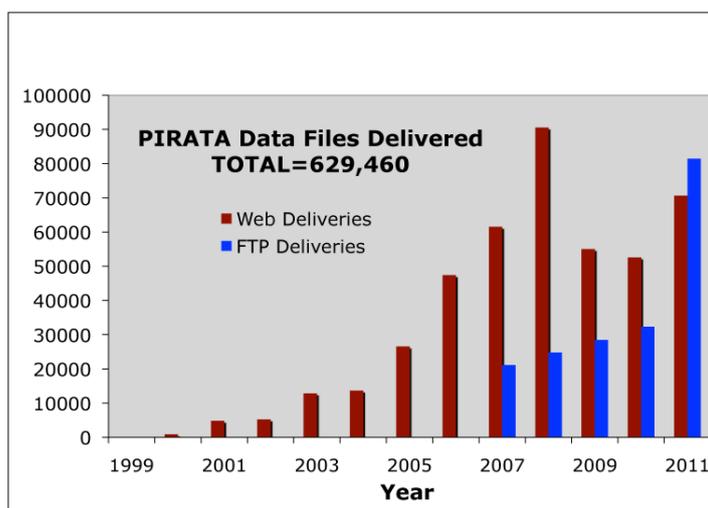
Le tableau ci-dessous résume les périodes de fonctionnement des bouées au 1er janvier 2012. Les périodes sans fonctionnement sont généralement dues à des actes de vandalisme. Nous notons qu'elles sont de moins fréquentes depuis 2006, malgré une mauvaise année en 2008 et l'acte de vandalisme à 0-0 en avril 2010.

Mouillage PIRATA	Période de fonctionnement
23°W-0°N	01/1999 au 01/2012
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 01/2012
10°W-6°S	01/1999 au 09/2005 ; 06/2006 au 01/2012
10°W-10°S	01/1999 au 01/2012
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 01/2012

L'évolution de 1998 à 2011 du pourcentage de retour des données en temps réel et différé présentée sur la figure ci-dessous 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 bouée située à 0°N-23°W a également été vandalisée en surface courant 2011 induisant la perte de toutes informations météorologiques depuis le mois de juillet. Nous pouvons cependant constater un excellent taux de retour en 2011, meilleure année après 2007.



La figure ci-dessous présente le nombre de fichiers de données PIRATA transmis via la page web du PMEL de 1999 à 2011 (barres marrons) et via le ftp du PMEL depuis 2007 (barres bleues). 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 via la page web à partir de 2009 s'explique par la possibilité de récupérer les fichiers également via ftp depuis 2007, dont le nombre augmente régulièrement. En 2011, la forte augmentation de données transmises par ftp en 2011 s'explique par le fait que le JAMSTEC utilise désormais également le site ftp du PMEL pour récupérer les données PIRATA. Le pic observé en 2008 peut s'expliquer par les nombreuses expériences numériques effectuées suite aux années d'observation du programme AMMA (2005-2007).



Sur l'ensemble du programme (1997-2011) et des sites (bouées ATLAS), le taux de retour de données bouées considérées individuellement varie de 68% à 98%, avec une moyenne de 85%, ce qui est globalement excellent et équivalent voire meilleur que celui observé avec le réseau TAO dans l'océan Pacifique.

### 3.5.4 Activité 2011

#### 3.5.4.1 Maintenance des mouillages

La campagne PIRATA-FR21 (PI2-11-SU dans la nomenclature du PMEL/NOAA) a été réalisée à bord du N/O Le Suroit du 2 mai au 16 juin 2011 de Cotonou (Bénin) à - Dakar (Sénégal). Chefs de mission (IRD) : Bernard Bourlès (leg 1) et Jacques Grelet (legs 2 et 3). Elle s'est effectuée simultanément et en étroite collaboration avec une campagne MSM18/2 (TACE/CLIVAR) de l'IFM-GEOMAR (PI : Peter Brandt) et a permis des opérations supplémentaires de mouillages (PI : Bill Johns) et de gliders pour TACE/CLIVAR, programme pour lequel PIRATA constitue le réseau de mesures de base en Atlantique tropical.

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.
  - CTD (59 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 6 flotteurs ARGO de type ARVOR et de 5 bouées dérivantes de type PacificGyre, dont deux équipées de capteurs de température de peau (surplus ; PI : Gilles Reverdin)
  - Du déploiement d'un glider de l'INSU et de deux gliders de l'IFM-GEOMAR (PIs : Pierre Testor, LOCEAN, et Peter Brandt, IFM-GEOMAR), et ce simultanément à la campagne MSM18/2 de l'IFM/GEOMAR effectuée entre 23°W et 10°W avec 7 autres gliders déployés. Cette expérience, effectuée dans le cadre de TACE et PIRATA, a permis d'échantillonner l'ensemble de la bande équatoriale entre 23°W et 0°E pendant la mise en place de l'upwelling équatorial. Ces gliders ont tous été récupérés sur zone pendant la campagne suivante MSM18/3 de l'IFM-GEOMAR (Pi : Arn Körtzinger).
  - de la récupération de 4 mouillages courantométriques situés à 0°N-0°E, 0°45'S-0°E, 0°45'N-10°W et 0°45'S-10°W, déployés en 2006 pendant les campagne EGEE6 et PLUMAND dans le cadre de TACE/CLIVAR (PI : Bill Johns) et remplacés en juin 2009 lors d'une campagne TACE du RSMAS/Miami (PI : Bill Johns).
- en route :
  - Enregistrement SST et SSS avec le thermosalinographe de coque
  - 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, de sels nutritifs, de paramètres CO<sub>2</sub> et pigments.
  - Lancers de 66 sondes XBT associés aux prélèvements d'eau de mer.

Le mouillage ADCP situé à 23W-Equateur a été remplacé par les collègues de l'IFM-GEOMAR en juin 2011 (simultanément à la campagne PIRATA) lors de leur campagne MSM18/2.

Les données des profils CTD (réduits à 5m) et XBT sont transmis à CORIOLIS en temps quasi-réel à partir du navire.

A noter que pendant cette campagne PIRATA FR21, pour répondre aux recommandations faites par le SSG PIRATA et TACE/CLIVAR et grâce à un financement INSU (via le SOERE CTDO2), des capteurs supplémentaires de conductivité (salinité) ont été achetés et installés sur les bouées ATLAS situées à 10°W-6°S et 10°W-10°S afin d'augmenter la résolution verticale des mesures de salinité. Ces deux sites sont ainsi équipés avec 9 capteurs de conductivité à 0, 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100 et 120m de profondeur.

#### 3.5.4.2 Maintenance des stations marégraphique et météorologique de Sao Tome

Aucune opération sur le terrain n'a été effectuée depuis 2009, dernière mission effectuée par F. Roubaud et Y. Gouriou. De fait, si des nouveaux capteurs ont été acquis pour la station météorologique, celle-ci ne transmet plus depuis de nombreux mois et le marégraphe ne fonctionne plus non plus depuis août 2010. De fait la station marégraphique 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 25k€, non disponible actuellement... De même, la maintenance de la station météorologique est désormais remise en cause, également faute de financement mais aussi de retour sur l'utilisation des données et la pertinence scientifique de son maintien!

#### 3.5.4.3 Divers

PIRATA France doit, comme tous les 3 ans, organiser le meeting annuel PIRATA en 2012. Ce meeting se fera en étroite association avec le programme TACE/CLIVAR (qui s'achève en 2011) et sera organisé à Kiel (IFM-GEOMAR) à l'occasion du meeting final de TACE, du 10 au 14 septembre 2012.

Le site Internet de l'ORE 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, ou fait le lien avec les sites internet à partir desquels les journaux sont diffusés (sites internet IRD du Bénin : <http://www.benin.ird.fr> et du LEGOS : <http://www.legos.obs-mip.fr/fr/observations> ).

La campagne PIRATA FR21 a également permis de contribuer au programme de formation universitaire régional initié en 2008 à Cotonou (Bénin) en faisant participer tous les étudiants du "Master 2 régional d'océanographie physique et applications" au 3ème leg de la campagne. Les 9 étudiants de la promotion 2010-2011 ont ainsi pu être initiés aux techniques de mesures en mer.

En plus des activités scientifiques effectuées au sein des équipes impliquées au LEGOS, au CNRM/Météo-France et au LOCEAN, souvent également en lien avec les thématiques des programmes AMMA et TACE/CLIVAR, il est à noter :

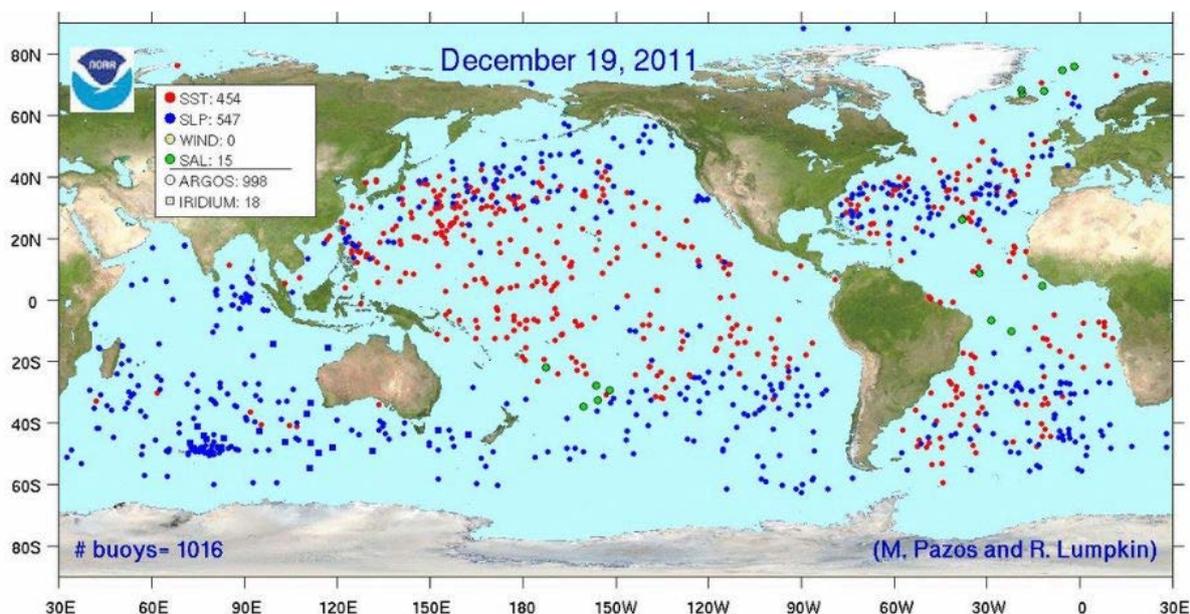
- i. La soutenance de l'Habilitation à Diriger des Recherches de Mr Hervé Giordani, en juin 2011. Titre de l'HDR : Dynamique des couches limites océanique et atmosphérique marine. HDR de l'Université Paul Sabatier, pp133.

- ii. la soutenance de la thèse de Mr Urbain Koffi en septembre 2011 au LOCEAN. Sujet de la thèse : Distribution des paramètres du carbone et du flux e CO<sub>2</sub> à l'interface air mer dans l'Est de l'Atlantique tropical, Thèse des Universités de Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire) et Paris VI, sous la direction de Nathalie Lefèvre et Georges Kouadio.
- iii. la soutenance de la thèse de Gaëlle Parard en décembre 2011 au LOCEAN. Sujet de la thèse : Etude de la variabilité de la fugacité du CO<sub>2</sub> dans l'Atlantique tropical : de l'échelle diurne à saisonnière. Thèse de l'Université Paris VI, sous la direction de Nathalie Lefèvre et Jacqueline Boutin.

PIRATA a fait l'objet de la présentation d'un poster lors de la dernière conférence du WCRP en novembre 2011 à Denver (Colorado, USA).

### 3.6 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 2011

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 ancre flottante est centrée à 15 mètres de profondeur. Les données d'un capteur permettent d'appréhender sa présence ou non.



*Bouée SVP-BW en mer*

En 2011 plus de 2,25 millions de vecteurs courant provenant de près de 1800 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 co-localisées sont incluses dans le fichier transmis.

Ces données sont mises à disposition de Mercator notamment.

## 4. CENTRE DE DONNÉES

### 4.1 Objectifs généraux de la composante et objectifs 2011

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.

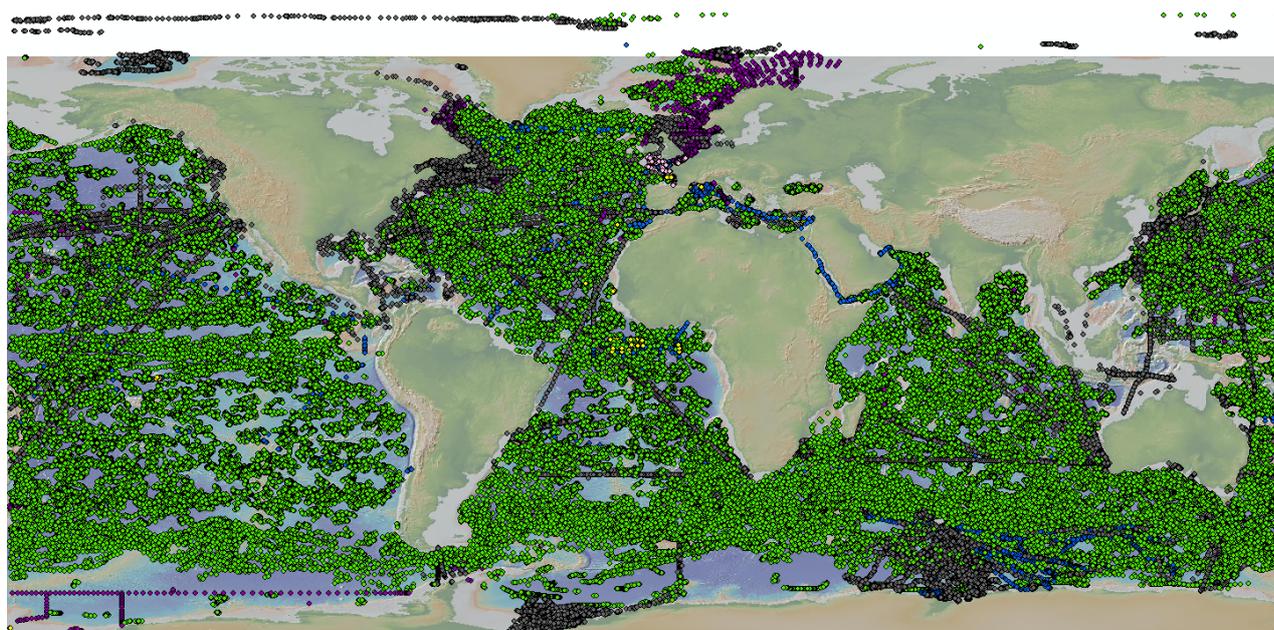
Le centre de données participe aux projets majeurs d'océanographie opérationnelle français, européens et internationaux. En 2011, les projets concernés sont : Coriolis-données, MyOcean, PREVIMER, Argo, GOSUD, GTSP, OceanSITES, IBI-ROOS, MOON, Euro-Argo, EuroSITES, EMODNET-PP, JERICO.

### 4.2 Faits marquants pour l'exploitation temps réel

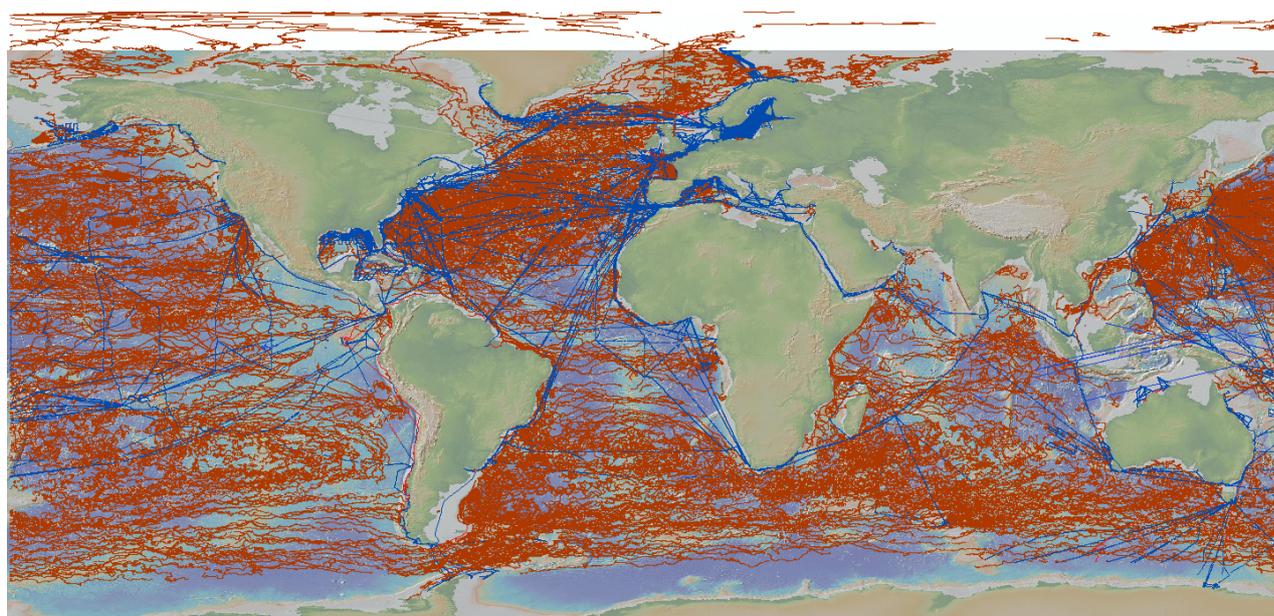
Un total de **2,5 million** de nouveaux profils verticaux a été collecté et distribué par Coriolis, en augmentation de 39% par rapport à 2010.

Un total de **121 millions** de points de mesures a été collecté et distribué par Coriolis, en augmentation de 71% par rapport à 2010 (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. Pour les profils verticaux, il faut également noter des échanges accrus de données avec le US-NODC (centre de données océanographiques national des Etats-Unis).



*Profils verticaux, observations datées de l'année 2011*

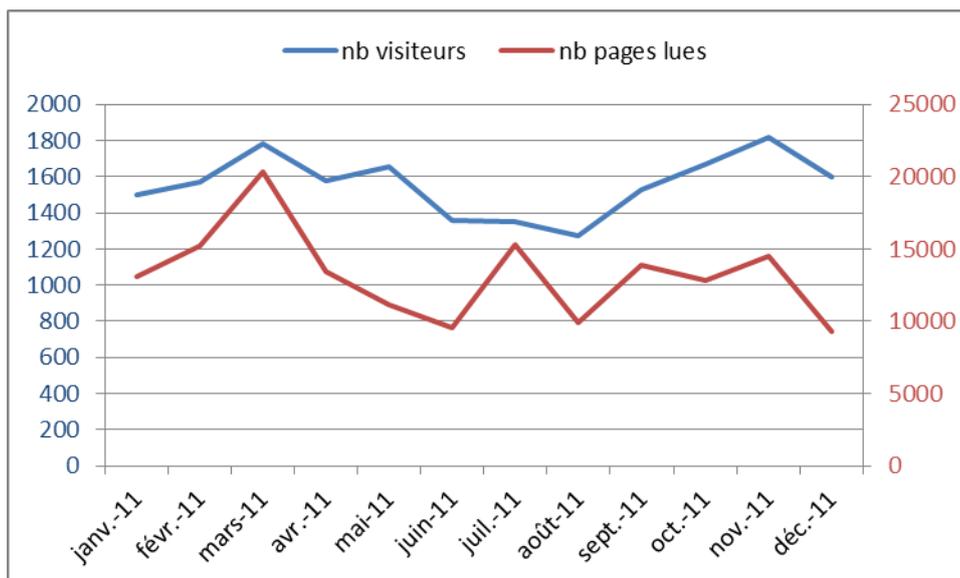


*Trajectoires et séries temporelles, observations datées de l'année 2011*

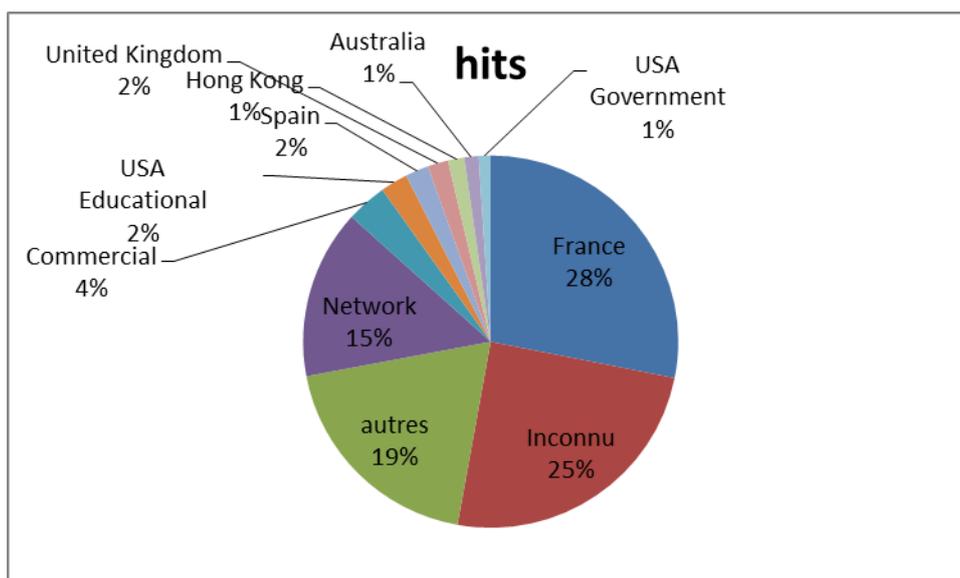
#### **4.2.1 Statistiques de diffusions de données**

##### *4.2.1.1 Statistiques d'utilisation du web Coriolis*

En 2010, **24 192 visiteurs** différents ont effectué **43 204 visites** et ont téléchargé **217 202 pages**. Par rapport à 2010, le nombre de visiteurs est stable (+0%).



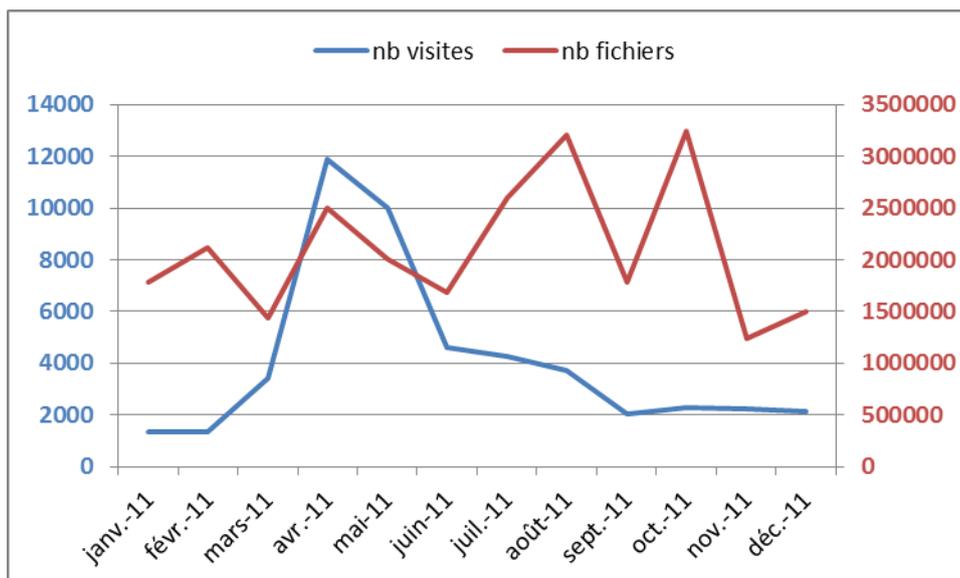
Statistiques d'utilisation du web Coriolis en 2011 une fréquentation régulière avec une classique légère baisse des visites durant l'été.



Statistiques d'utilisation du web Coriolis en 2011

#### 4.2.1.2 Statistiques d'utilisation du ftp Argo

En 2011, 4 563 utilisateurs différents extérieurs à l'Ifremer ont téléchargé 25 millions fichiers du site ftp Argo (augmentation de 69% par rapport à 2010). Les données du projet mondial Argo sont distribuées depuis le site FTP Ifremer.



Statistiques d'utilisation du ftp Argo en 2011

#### 4.2.1.3 Sélection de données Coriolis depuis Internet

En 2011, 2 321 jeux de données ont été téléchargés depuis l'interface web de sélection de données, en augmentation de 18% par rapport à 2010. Une moyenne de 190 jeux de données est distribuée chaque mois depuis l'interface web de sélection de données. <http://www.coriolis.eu.org/Data-Services-Products/View-Download/Data-selection>

Category	Stations (109802)	Platforms (3590)
<input checked="" type="checkbox"/> Vertical profiles	10852	3313
<input checked="" type="checkbox"/> Argo profiles	2281	40
<input checked="" type="checkbox"/> XBT profiles	30	1
<input checked="" type="checkbox"/> CTD profiles	1077	5
<input checked="" type="checkbox"/> Glider profiles	572	15
<input checked="" type="checkbox"/> Sea mammal or Animal profiles	94990	216
<input checked="" type="checkbox"/> Other profiles		

Category	Platforms (4876)
<input checked="" type="checkbox"/> Times series	2898
<input checked="" type="checkbox"/> Argo trajectories	1319
<input checked="" type="checkbox"/> Drifting buoy	44
<input checked="" type="checkbox"/> TSG	514
<input checked="" type="checkbox"/> Fixed buoys & Mooring time series	0
<input checked="" type="checkbox"/> Bottles	101
<input checked="" type="checkbox"/> Other time series & trajectories	

La sélection de données permet à tout internaute de sélectionner et télécharger des observations. Exemple : observations disponibles en décembre 2011 en Atlantique nord.

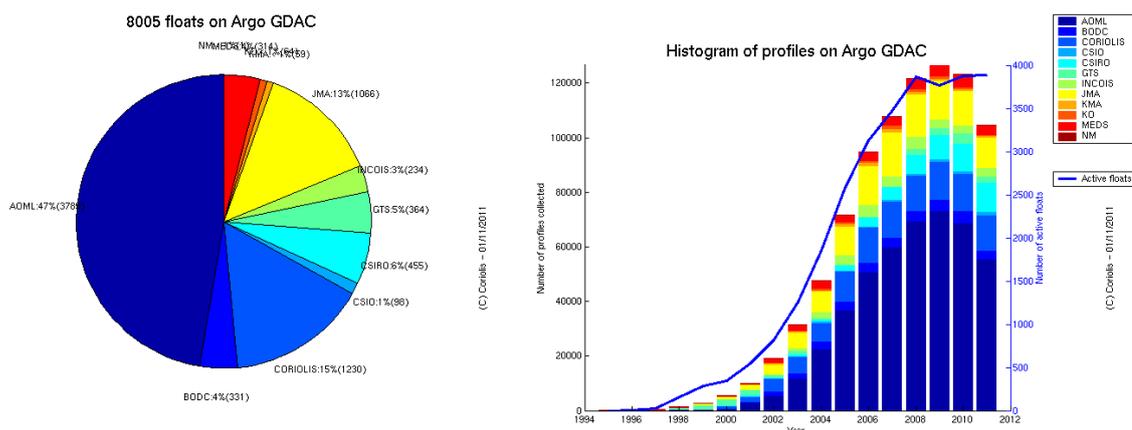
## 4.2.2 Les sources de données

### 4.2.2.1 Les flotteurs Argo

Le programme Argo gère un ensemble de plus de 3000 flotteurs sur l'océan global.

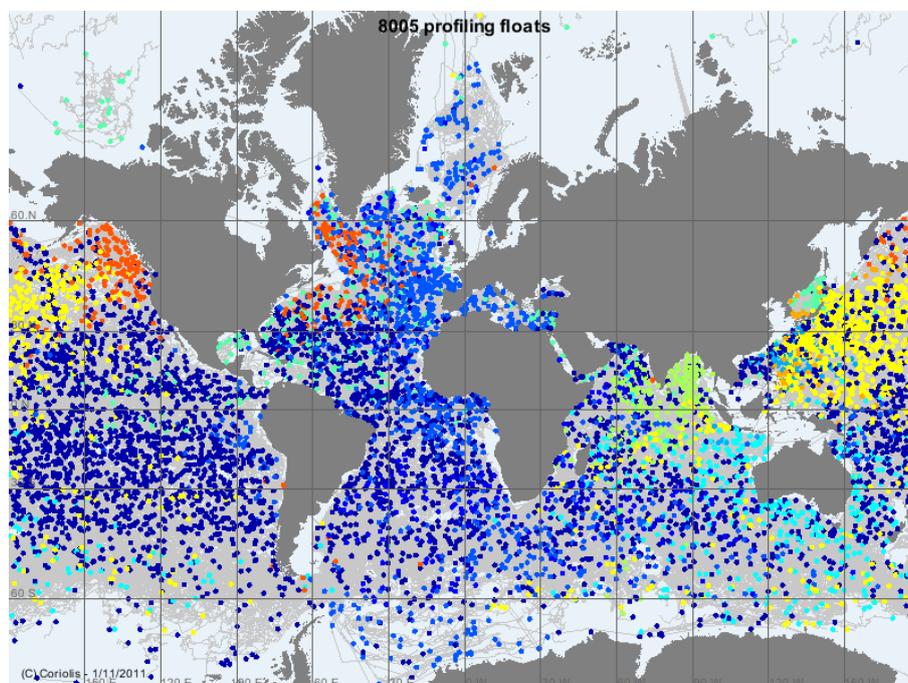
### 4.2.2.2 Centre de données global Argo (GDAC)

Coriolis est fortement impliqué dans la gestion de données Argo. L'un des 2 centres globaux de données (GDAC : Global Data Assembly Center) est hébergé à l'Ifremer. Le GDAC collecte, contrôle et diffuse les données de flotteurs transmises par le 11 centres de données nationaux/régionaux Argo (DAC : Data Assemble Centre).



GDAC Argo: répartition des flotteurs en octobre 2011

GDAC Argo:: répartition des profils par DACs



Carte des flotteurs Argo disponibles dur le GDAC en octobre 2011 (actifs et inactifs)

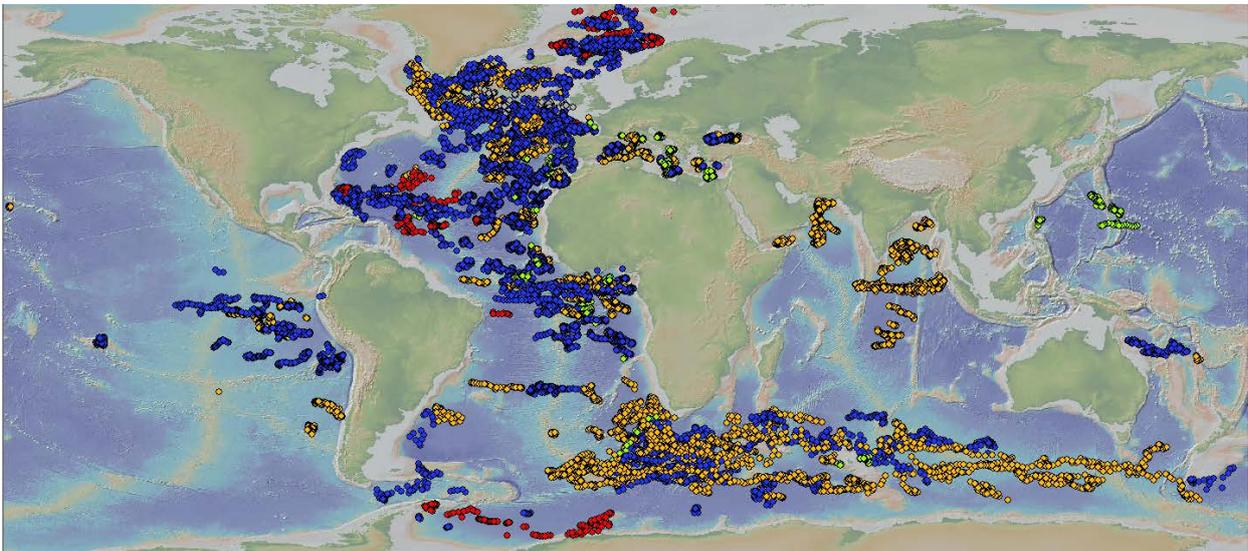
#### 4.2.2.3 Centre de données Euro-Argo (DAC)

Dans le cadre du projet européen Euro-Argo, le centre de données Coriolis gère le DAC européen Argo. Il s'agit de collecter en temps réel les données transmises par les flotteurs, décoder les données, les contrôler et les diffuser vers le GDAC Argo, les équipes qui déploient les flotteurs et les utilisateurs.

En 2011, un total de 15 590 profils verticaux provenant de 502 flotteurs a été collecté, contrôlé et diffusé.

Les 502 flotteurs traités en 2011 ont 36 versions différentes de formats de données

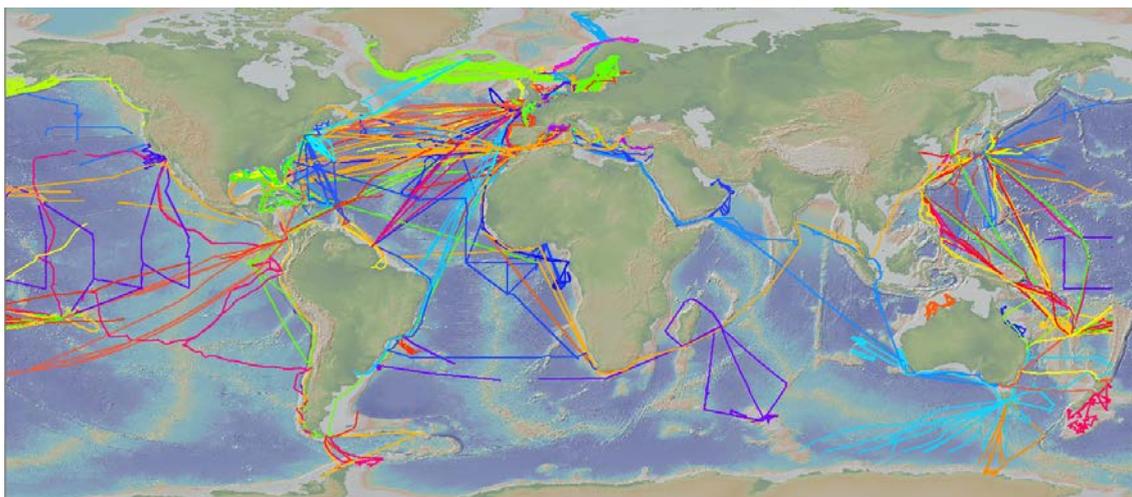
- APEX: 22 versions
- NEMO: 2 versions
- PROVOR-Arvor: 12 versions



Carte des 15 590 profils des 502 flotteurs traités par Coriolis en 2011 (jaune: Provior, vert: Arvor, bleu: Apex, rouge: Nemo, violet: autres)

#### 4.2.2.4 Les thermosalinographes et ferry-box

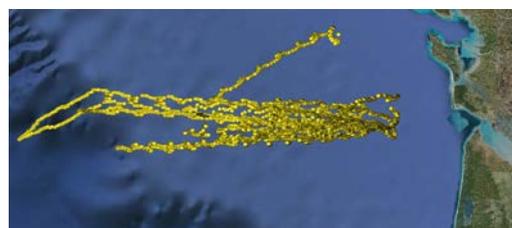
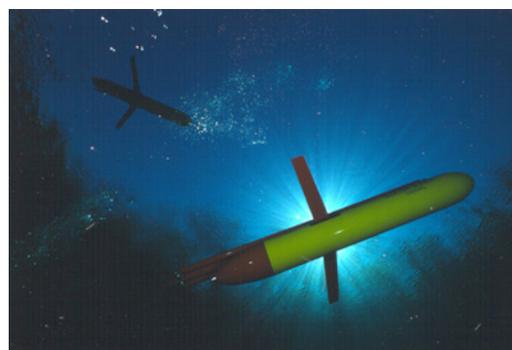
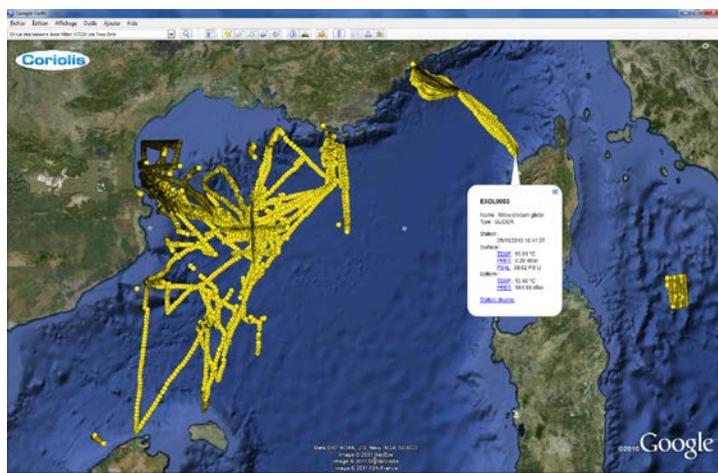
Les données de thermosalinographes et ferrybox sont collectées dans le cadre des projets Gosud, Coriolis et MyOcean. En 2011, 28 million d'observations en provenance de 236 navires ont été collectées.



Carte données navires (tsg et ferry-box) traités par Coriolis en 2011 : 28 millions d'observations provenant de 236 navires.

#### 4.2.2.5 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's Glider Observatory). Les données de gliders européens sont transmises à Coriolis qui se charge de leur distribution.

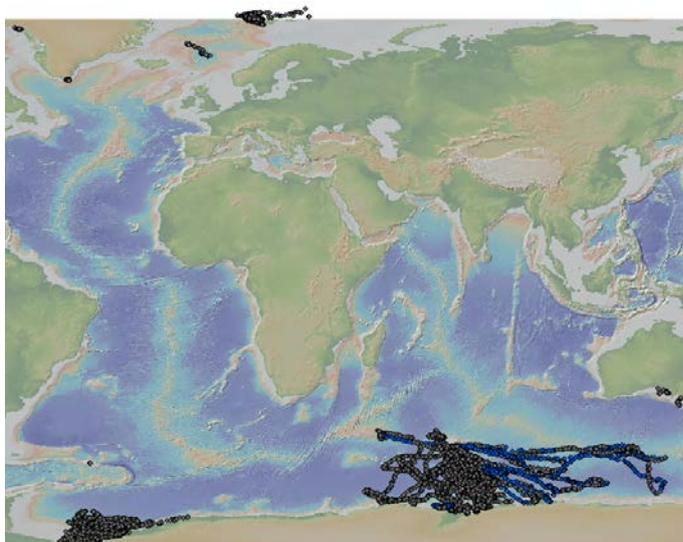


Activité gliders de l'INSU : les 2 gliders Milou et Bonpland effectuent des transects réguliers entre la Provence et la Corse. Le glider Tenuse a été déployé dans le golfe de Gascogne.

#### 4.2.2.6 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 2011, 160 éléphants de mer ont transmis 36 237 profils verticaux (-13% par rapport à 2010). Les éléphants qui "collaborent" avec le Muséum partent des îles Kerguelen vers la zone Antarctique de l'océan indien.



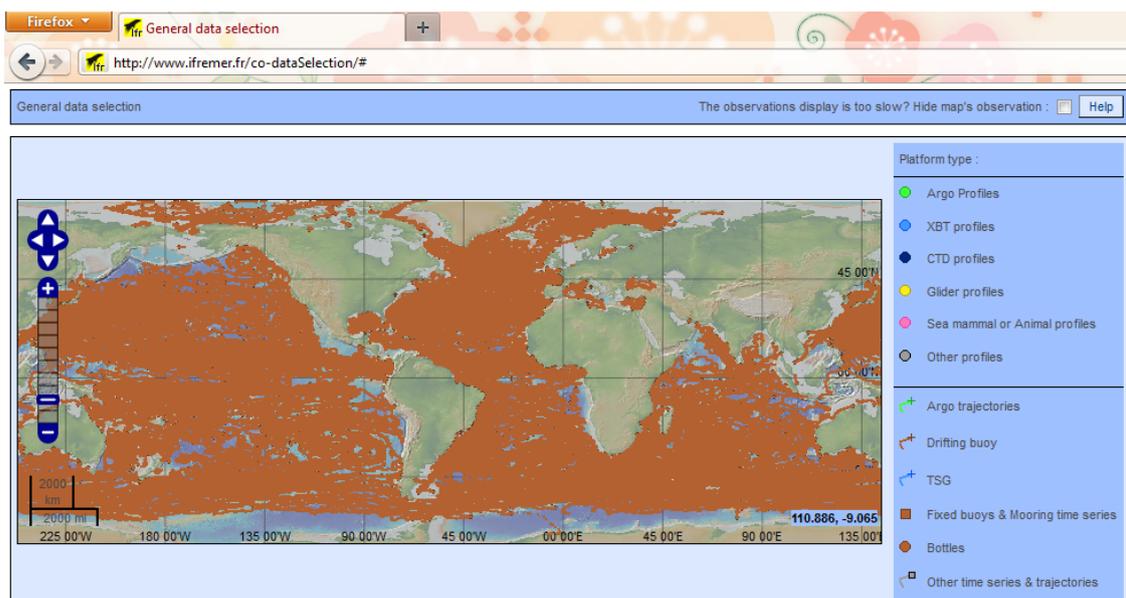
Les éléphants de mer "échantillonnent" les zones Arctique et Antarctique, en particulier les zones de glaces de mer.

#### 4.2.2.7 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).

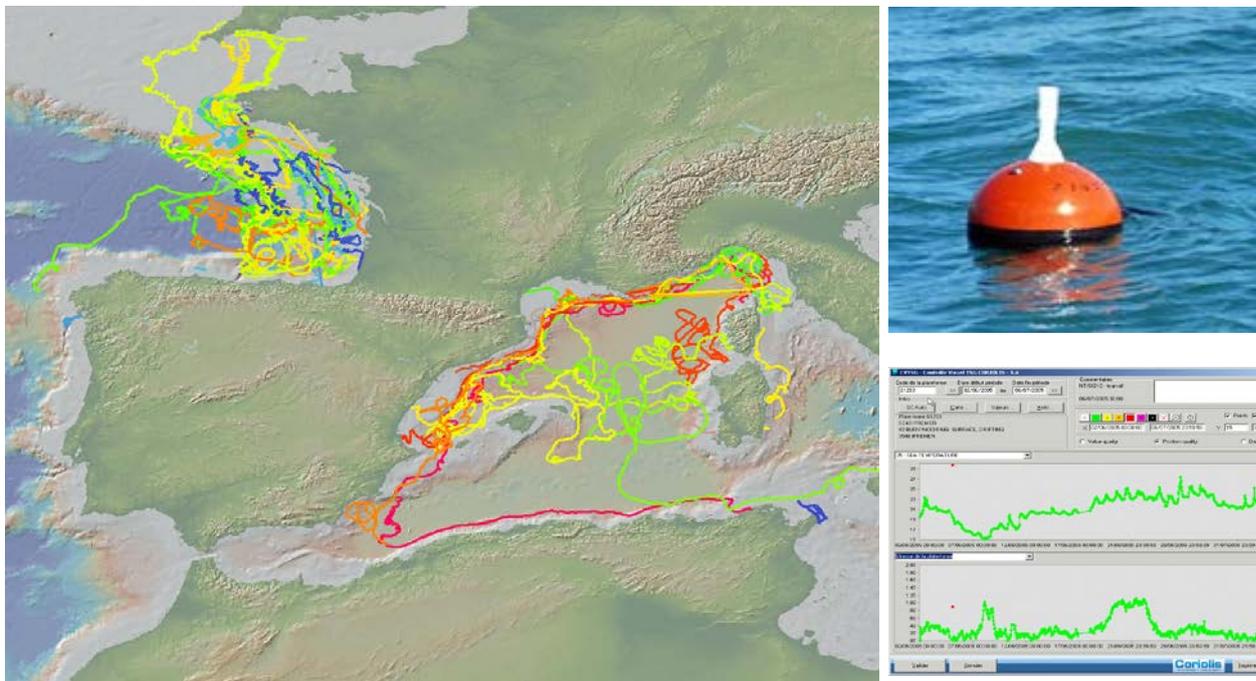
En 2011, le réseau comportait 1800 bouées actives (-4% par rapport à 2010) qui ont transmis 2,1 millions de points de mesures en (plus 2% par rapport à 2010).



Bouées dérivantes en 2011, 1800 bouées actives ont transmis 2,1 millions de points de mesure.

#### 4.2.2.8 Les bouées dérivantes pour Prévimer et le SHOM

Pour répondre aux besoins de Prévimer et du SHOM, nous entretenons une chaîne de traitement des bouées dérivantes. En 2011, les données de 65 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 (232 085 observations de températures en 2011).



Trajectoires des bouées de surface ADOS, Drifter- Davis et SVP déployées par le SHOM, Prévimer et E-Surfmar en 2011. Les mesures de courant recueillies permettent de valider les modèles côtiers de circulation.

#### 4.2.2.9 Les données Recopesca en provenance de bateaux de pêche

Une série de capteurs de températures, salinités et turbidité sont déployés sur des équipements de pêches depuis 2004. En 2011, 47 capteurs ont effectué 4813 profils verticaux transmis en temps réel au centre de données.

Le nombre de capteurs est en augmentation de 38% par rapport à 2001. Le nombre de profils verticaux est en baisse de 11% (probablement lié à un problème technique sur les capteurs qui n'ont pas transmis toutes leurs données; ce problème sera probablement réglé, les données non transmises seront probablement récupérées en 2012).

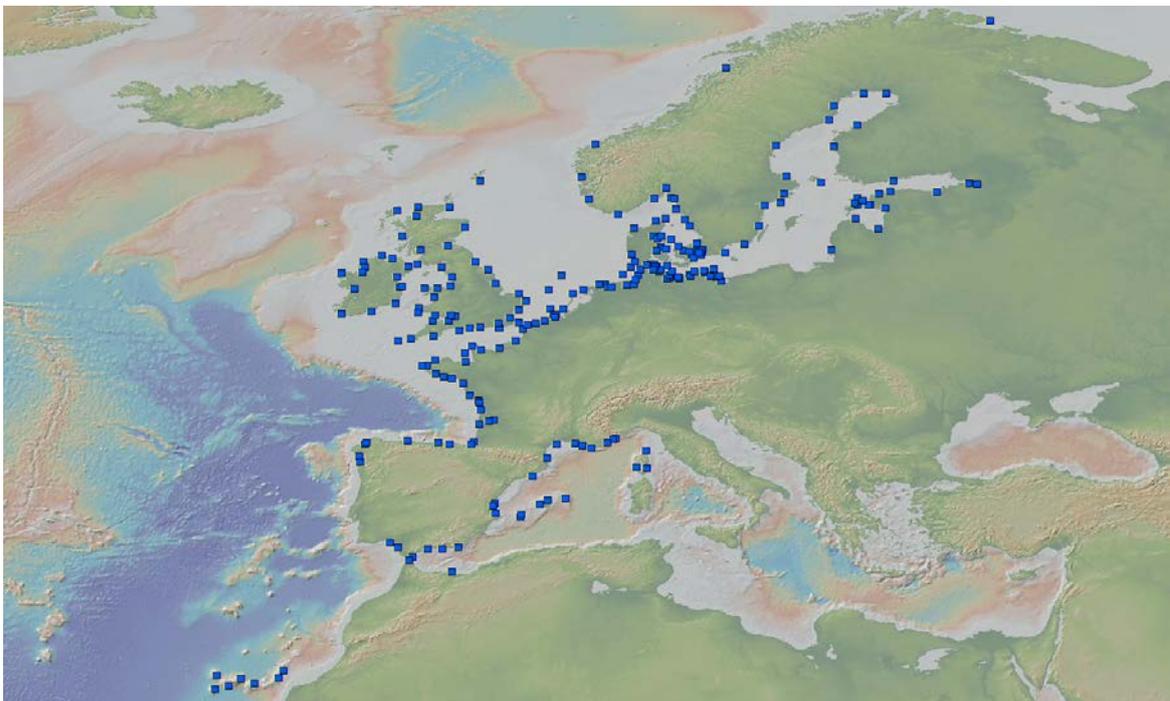


*Recopesca en 2011 : près de 5000 profils verticaux effectués transmis en temps réel à partir de 47 capteurs déployés sur des bateaux de pêche.*

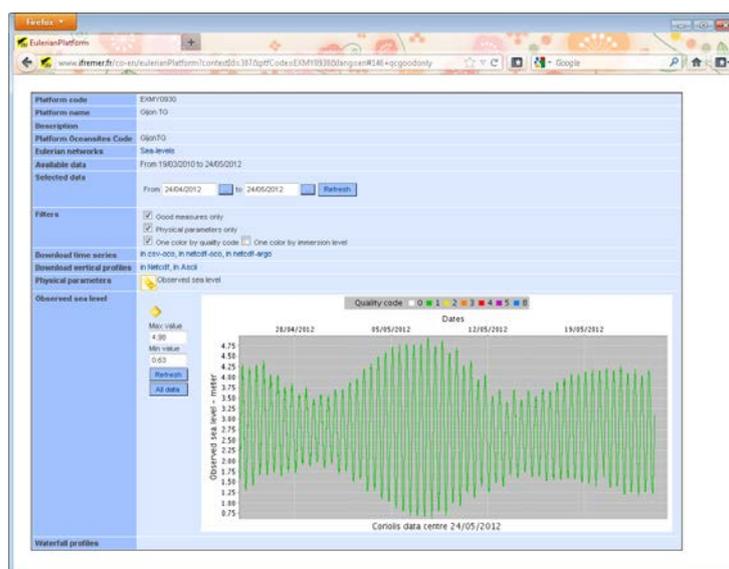
#### *4.2.2.10 Les marégraphes*

Par le biais du projet européen MyOcean et du projet Previmer, les données de marégraphes européens sont collectées, contrôlées et distribuées.

En 2011, nous avons collecté les données de 275 marégraphes (+24% par rapport à 2010) qui ont généré 32 millions d'observations de niveau de la mer (+48% par rapport à 2010).



*Carte des 275 marégraphes disponibles pour l'année 2011*



Exemple de diffusion de données sur le web: les observations du marégraphe de Gijon en Espagne, fournies en temps réel par notre partenaire MyOcean Puertos del Estado.

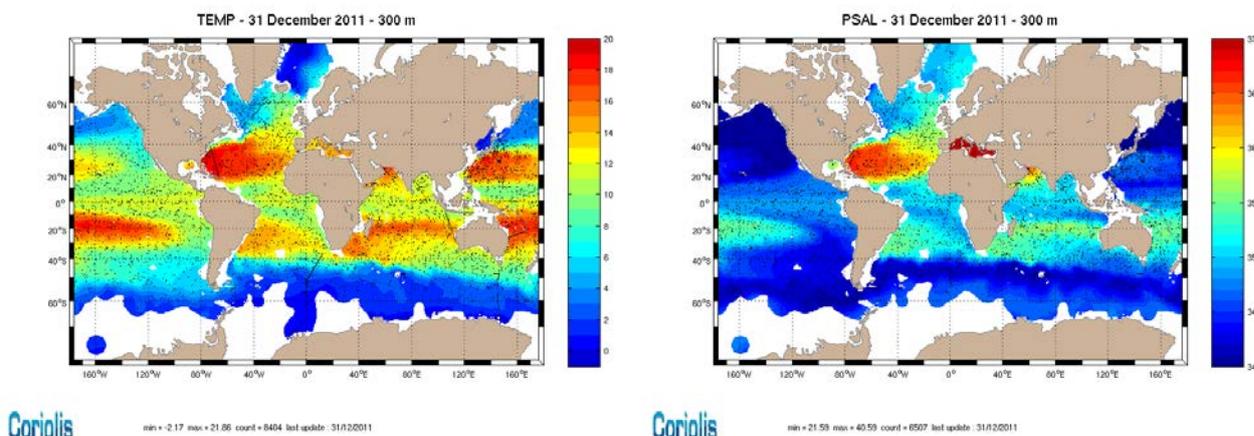
#### 4.2.3 Analyses objectives Coriolis et traitement des alertes en temps réel

De façon quotidienne, deux analyses globales des températures et salinités entre 0 et 2000 mètres sont effectuées 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.



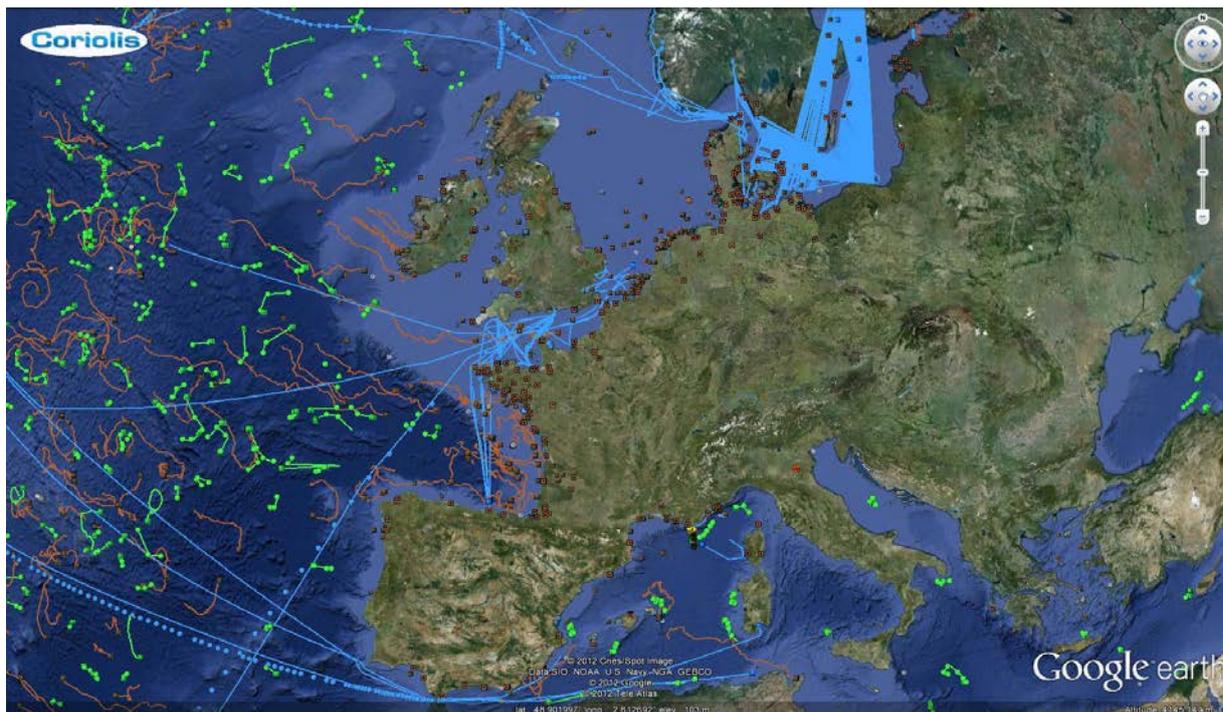
Analyses globales, contrôle et diffusion de données

#### 4.2.4 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.



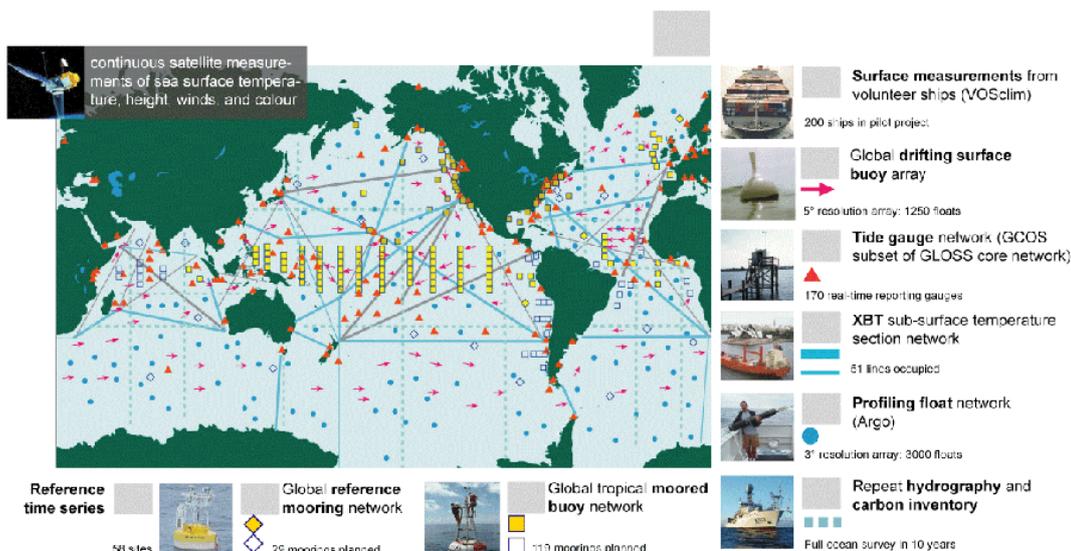
*Observations temps réel collectées et distribuées en décembre 2011 sur les zones EuroGOOS (IBI-ROOS, MOON, BOOS et NOOS)*

#### 4.2.5 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)

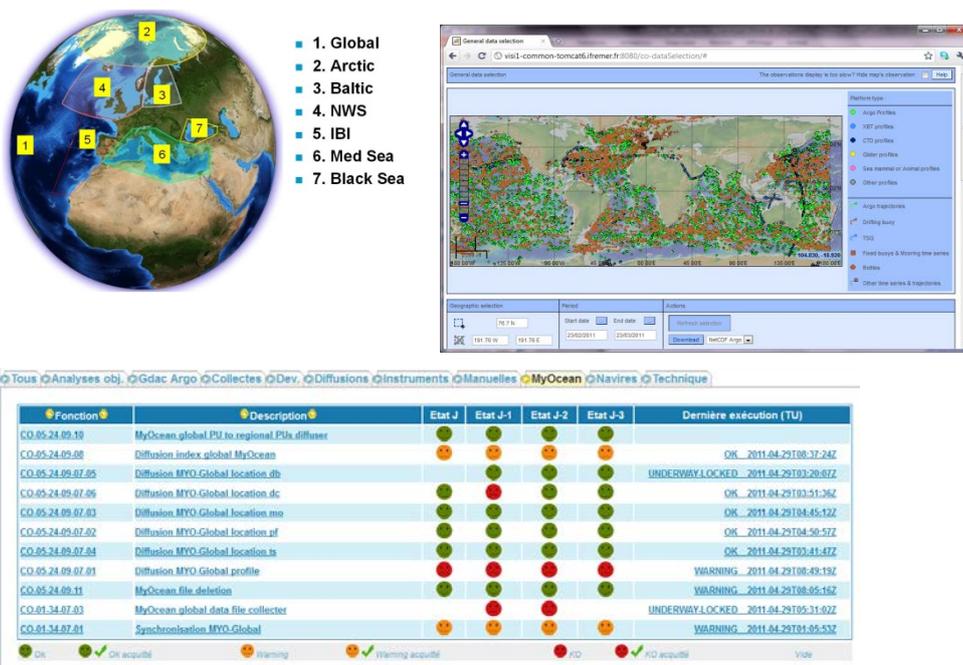
#### 4.2.6 Le projet européen MyOcean

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 Center). Coriolis est la composante globale du TAC In-Situ.

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

Le service-desk In-Situ MyOcean est organisé par l'Ifremer.



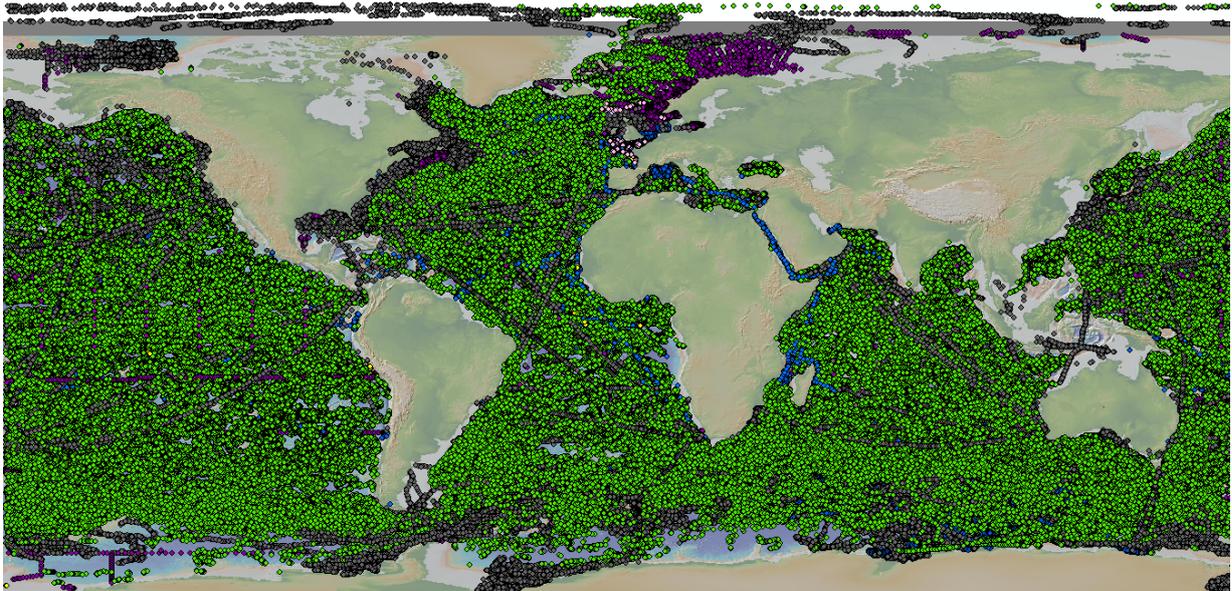
De façon quotidienne, plus de 4000 fichiers de données sont distribués ou mis à jour vers les centres de modélisation MyOcean par the TAC In-Situ. Ces opérations sont surveillées par le service-desk.

#### 4.2.7 Bilan du projet MyOcean1

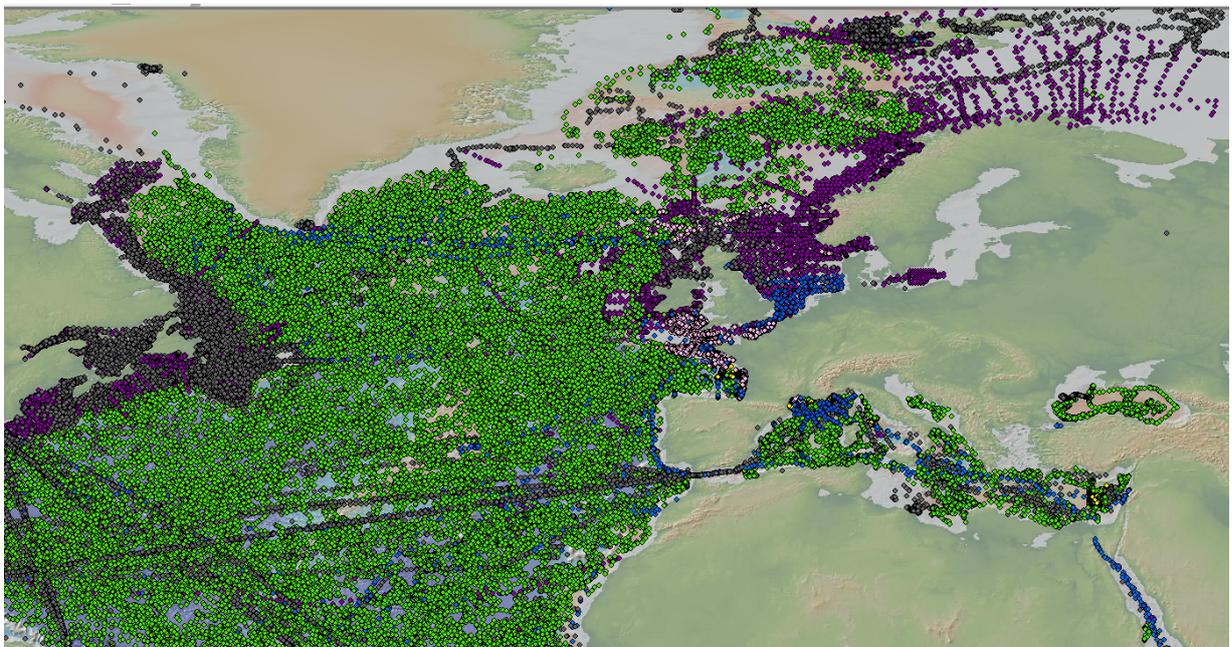
Le projet MyOcean1 a duré 3 années, de février 2009 à mars 2012. La deuxième phase du projet, MyOcean2 a débuté en avril 2012. Ce rapport annuel 2011 est l'occasion de faire un bilan du traitement de données in-situ MyOcean1.

Sur cette période 2009-2012, un total de 151 581 fichiers de données mensuelles a été mis en ligne sur le serveur ftp MyOcean in-situ. Le site ftp est mis à jour de façon horaire (une fois par heure, toutes les nouvelles données disponibles sont distribuées).

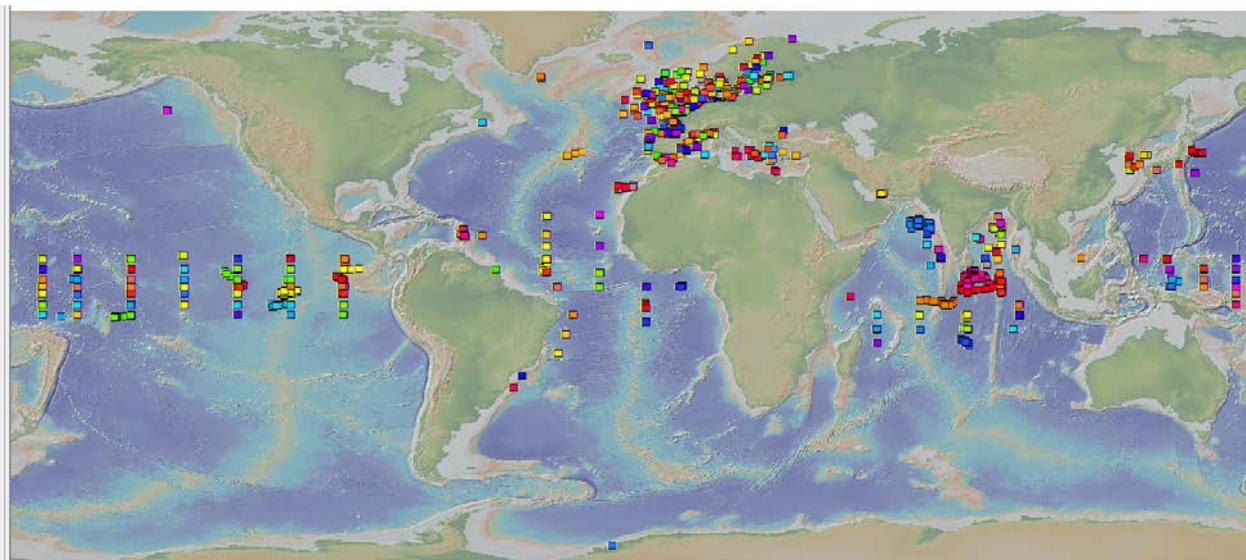
##### Profils verticaux



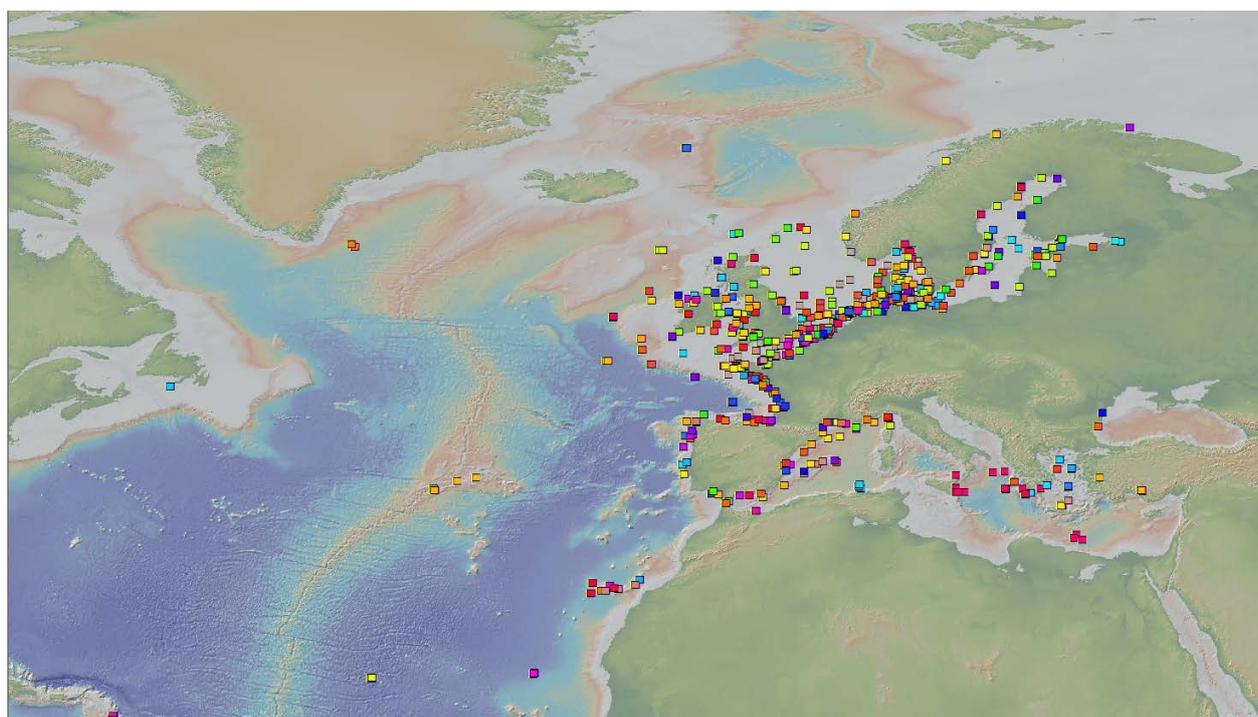
Carte des profils verticaux distribués dans le cadre de MyOcean1 (février 2009-mars 2012)



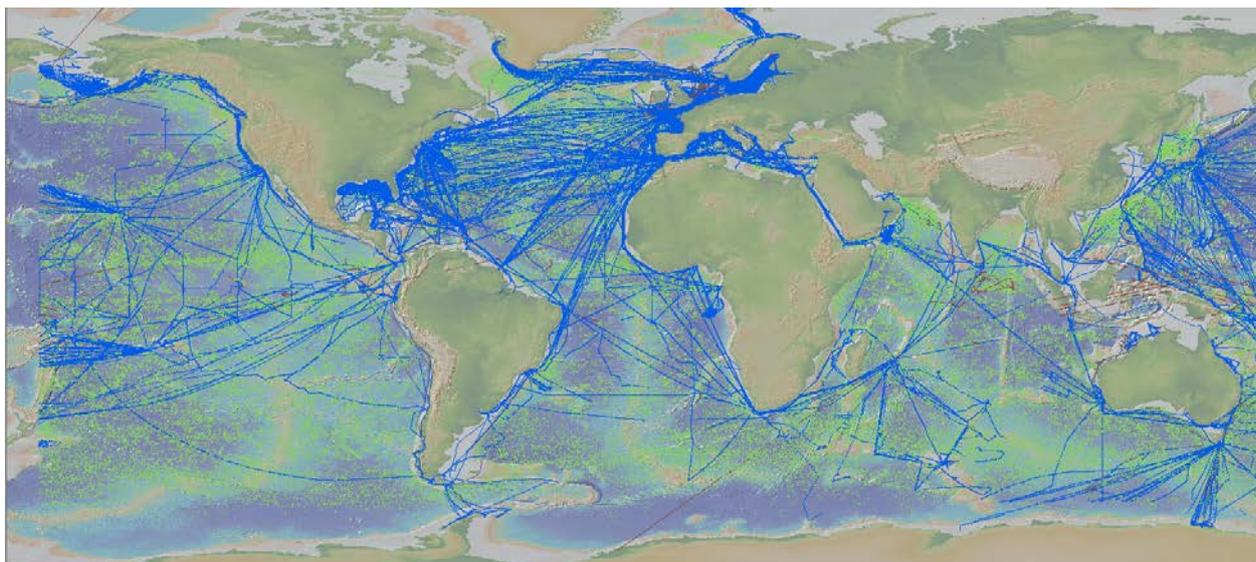
Zoom sur la zone Atlantique-nord des profils verticaux distribués dans le cadre de MyOcean1 (février 2009-mars 2012). En vert : flotteurs Argo, en bleu et gris : XBT navires océaniques, en gris, en violet CTD de navires océaniques, en jaune : gliders, en rose : navires de pêche Recopesca.



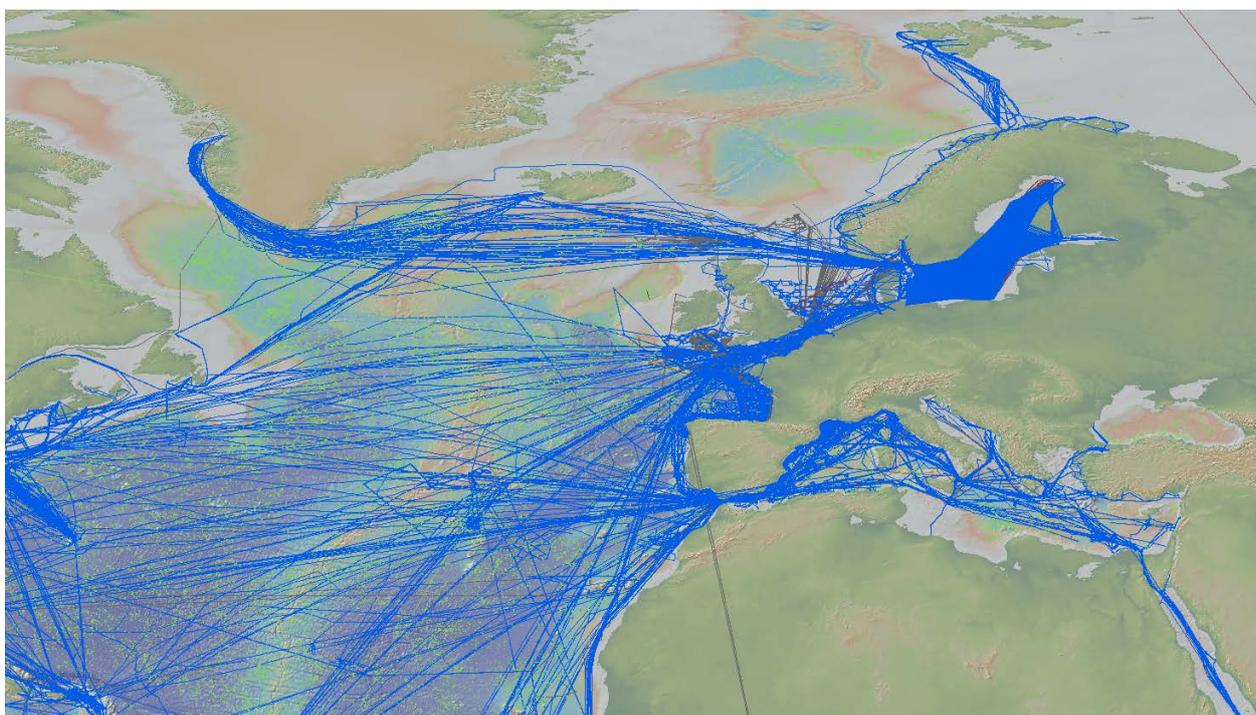
*MyOcean 2009-2012 : 849 sites de mouillages et bouées ancrées*



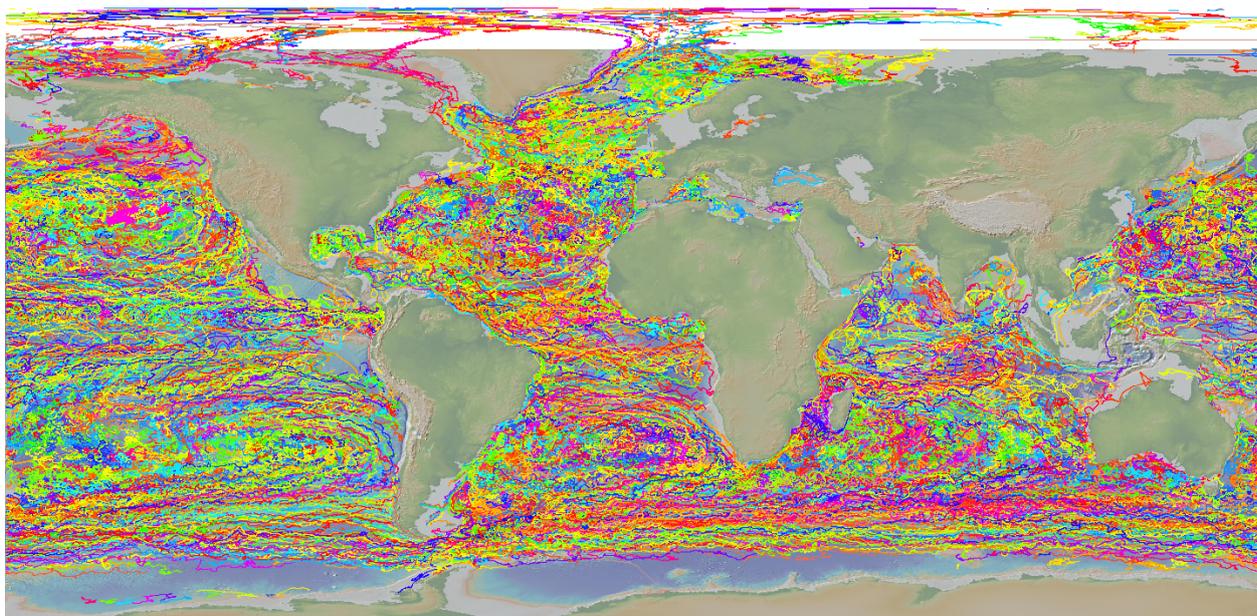
*Zoom sur les zones Atlantique nord : des mouillages océaniques et de nombreux points fixes côtiers (marégraphes, bouées littorales de type Marel).*



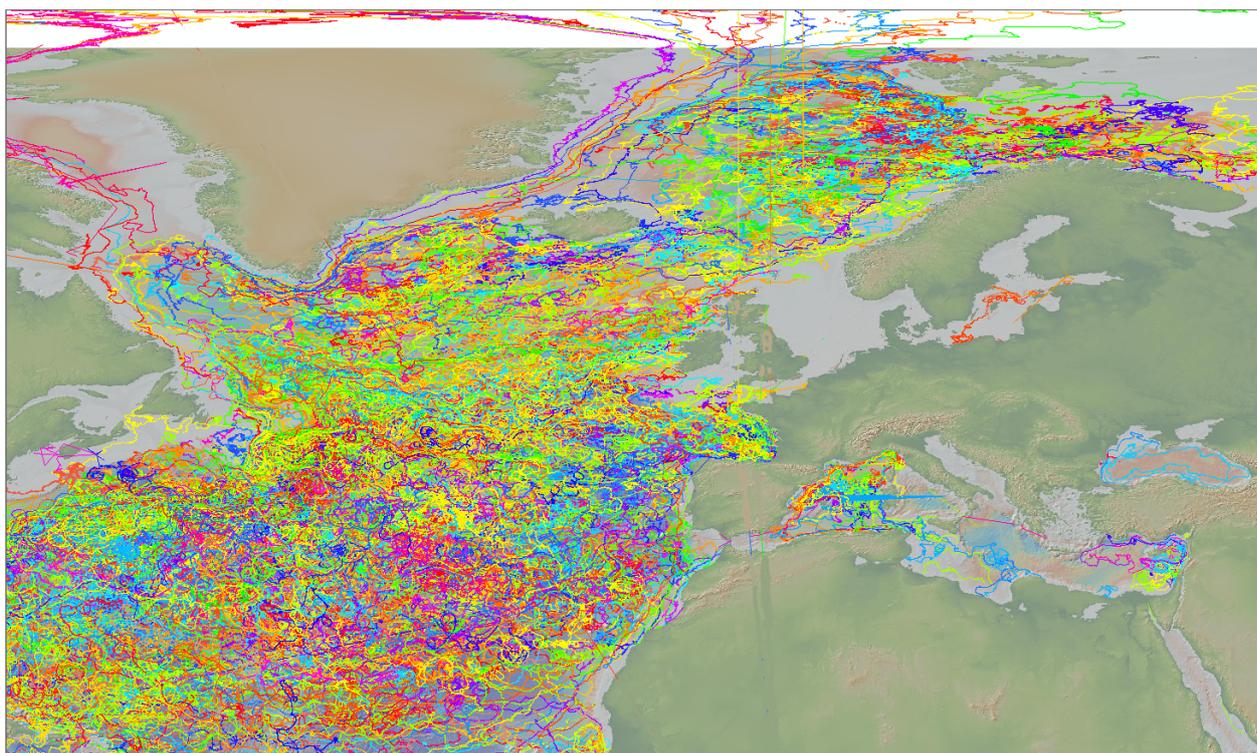
*MyOcean 2009-2012 : données de thermosalinographes*



*MyOcean 2009-2012 : données de thermosalinographes, zoom sur la zone Atlantique nord*



*MyOcean 2009-2012 : données de bouées dérivantes*



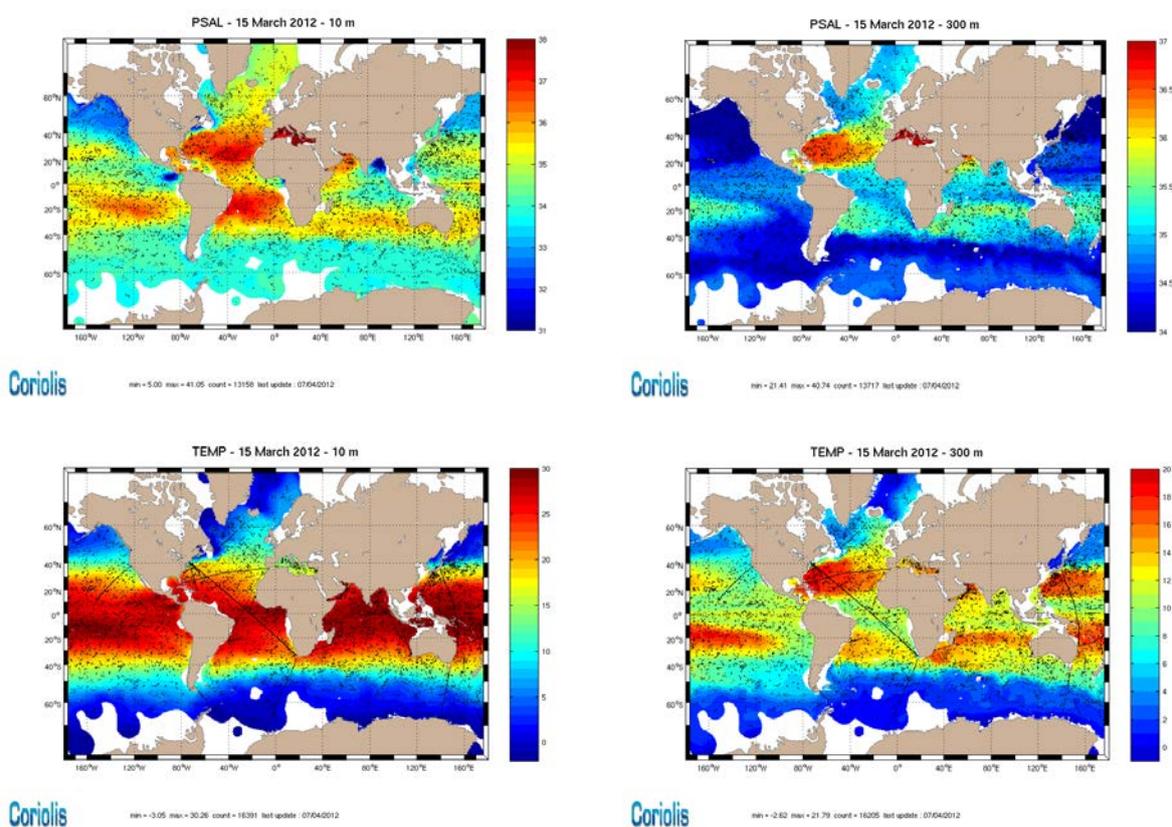
*MyOcean 2009-2012 : données de bouées dérivantes, zoom sur la zone Atlantique nord*

## 4.3 Traitement Temps Différé

### 4.3.1 Analyses Objectives (ISAS – In-Situ Analysis System)

- NRT (Near Real Time)

ISAS est un outil d'analyse des données In-Situ de température et de salinité développé par le LPO (Laboratoire de Physique de Océan). Basé sur une interpolation optimale des données In-Situ et sur une comparaison à la climatologie, ISAS est adapté aux contraintes du centre de données Coriolis afin de délivrer, tous les mois, des champs de température et de salinité de l'océan global aux niveaux standards ARGO. Ces analyses, dites NRT, sont centrées sur le 15 de chaque mois et intègrent les données In-Situ reçu dans une fenêtre de +/- 21 jours.



Exemple de champs NRT analysés aux profondeurs standards ARGO (10m et 300m) en température et salinité

L'analyse objective permet en outre de détecter, grâce à l'analyse des résidus qu'elle produit un certain nombre de profils douteux. Quelque soit leur origine, ces profils sont contrôlés visuellement par un opérateur afin de valider la qualité de la mesure. Lorsque le flag qualité est modifié, s'il s'agit d'un profile ARGO, alors un échange s'initie entre le centre de données Coriolis et le responsable du flotteur afin de comprendre l'origine du défaut de la mesure et d'y remédier à la source.

- CORA (Coriolis data set for Re-Analysis)

En 2012, Coriolis a mis à disposition un nouveau jeu de validation CORA3.3 couvrant la période 1990-2011. L'année 2011 vient compléter le jeu précédent, et les données mis à jours ont été extraites de la base Coriolis et ajoutées au jeu CORA 3.2 (1990 – 2010). Pour qualifier ce nouveau jeu de données, plusieurs tests ont été effectués afin d'améliorer le niveau de qualité global du jeu. L'année 2011 a permis l'ajout de plus de 1000000 stations<sup>2</sup> à ce nouveau jeu de données.

CLS est responsable d'une série de test automatique et de comparaison à la climatologie, tandis que les analyses objectives sont appliquées par le centre de données dans le cadre de la procédure qualité du jeu CORA. Ces analyses, comme la NRT, permettent de produire des champs grillés et standardisés aux profondeurs ARGO et permettent à nouveau de générer des alertes sur les profils douteux. Ces profils sont alors visualisés par l'opérateur afin de valider le niveau de qualité de la donnée.

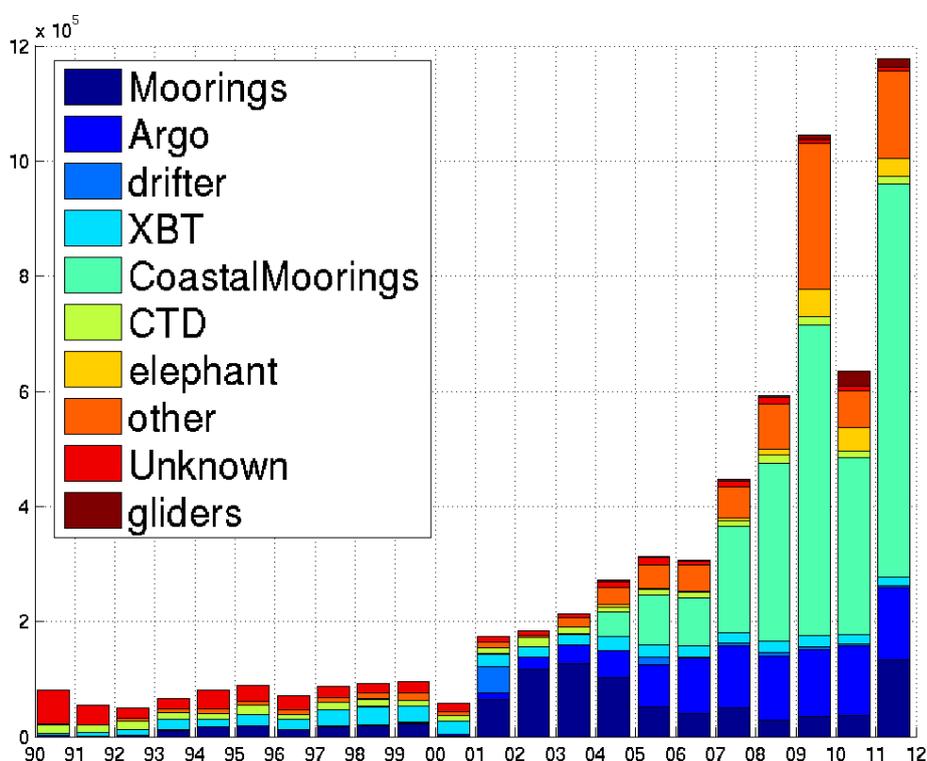


Figure 4: distribution temporelle des types de données présentes dans CORA3.3

- Analyse CLS

CLS effectue une suite de contrôle sur l'ensemble du jeu de donnée T/S afin d'améliorer le niveau de qualité de la version de CORA finale. Une série de test, listés ci-dessous, permet de mettre en évidence un grand nombre de profils douteux qui seront visualisé par l'opérateur Coriolis. Jusqu'à la précédente version, ces tests étaient appliqués sans discrimination sur l'origine des données. Pour ce dernier rapport, un certain nombre d'évolution, visant à optimiser la chaine qualité CORA a été mis en œuvre.

<sup>2</sup> Le contrôle des doubles reste à faire.

Test	
Profil sur terre	Comparaison à la climatologie
Valeur de la mesure T/S	Spike
Valeur de la mesure P/D	
Valeur à zéro à P=0 ou P <sub>fond</sub>	Biais par rapport à la climatologie
Bornes régionales	Inversion P ou D
Mesure constantes sur la verticale	Mesures P ou D dupliquées

Dorénavant, les alertes émises par CLS sont réparties en fonction de la nature de la donnée. Les profils côtiers ne pouvant être validés suivant la même procédure que celles mises en place dans le plein océan ne passent plus dans la même chaîne CLS. De même, les données provenant des éléphants de mer sont traitées à part ainsi que les données ayant peu de niveau verticaux et une fréquence d'échantillonnage élevées (HF). Cette séparation des listings d'alertes permet à l'opérateur de contrôler un lot de données identiques de manière plus homogène.

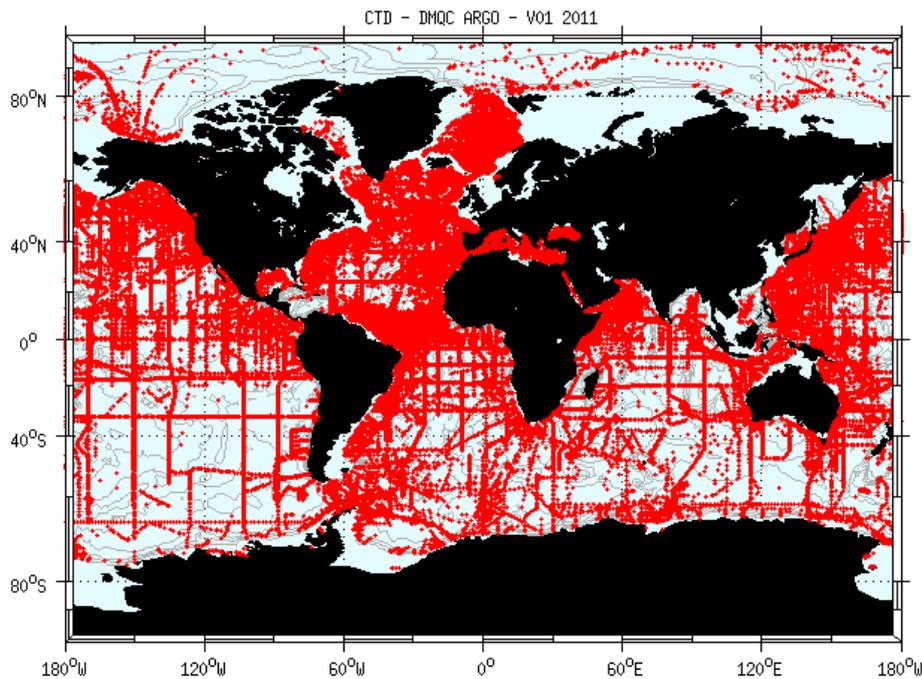
De même, le format des listings a été arrêté de façon à intégrer directement dans la chaîne CORA les travaux de CLS, sans passer par le retraitement de ces listes.

Enfin, un retour entre CLS et le centre de données a été mis en place pour évaluer le nombre d'alertes confirmées ou pas. Ce bilan permet à CLS de mieux cerner notre façon de contrôler les données et de faire évoluer ces tests afin qu'ils collent mieux à nos besoins. Pour le moment, ce travail est borné au décompte des alertes confirmées par type de test ou en fonction de la nature de la plateforme, mais une analyse plus poussée, en collaboration avec CLS permettrait certainement une plus grande optimisation de la chaîne qualité de CORA.

#### 4.3.2 Temps différé Argo

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

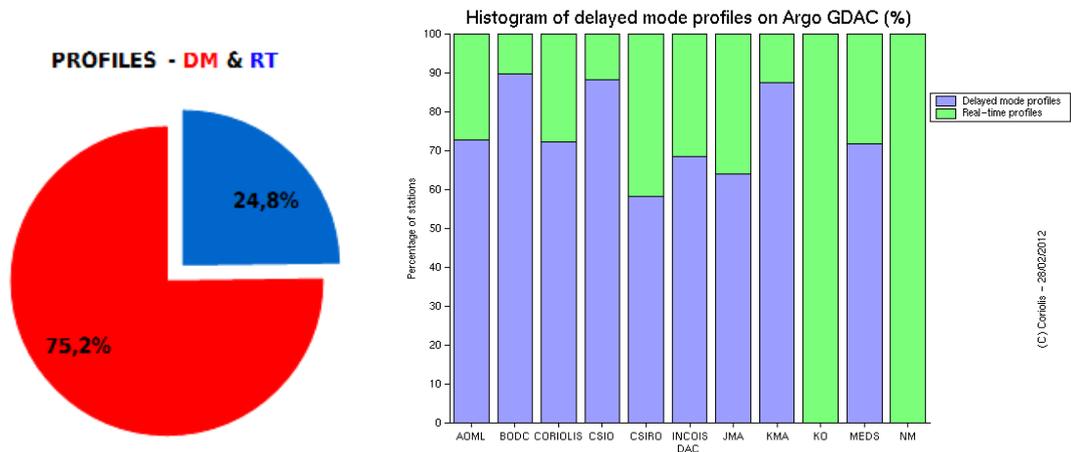
Une mise à jour de la base de référence a été mise en ligne en novembre 2011. Des corrections d'anomalies suite à des retours d'utilisateur ainsi qu'une mise à jour avec les données du NODC viennent améliorer et compléter le précédent jeu. Cette nouvelle base de référence prend en compte les différents retours des scientifiques soit sur des corrections de profils douteux, soit sur des bugs observés dans les fichiers ctd\_<n°box>.mat. Quelques nouvelles CTD ont également été intégrées dans cette version (CTD\_for\_DMQC\_2011V1.tar.gz) disponible sur le site ftp.



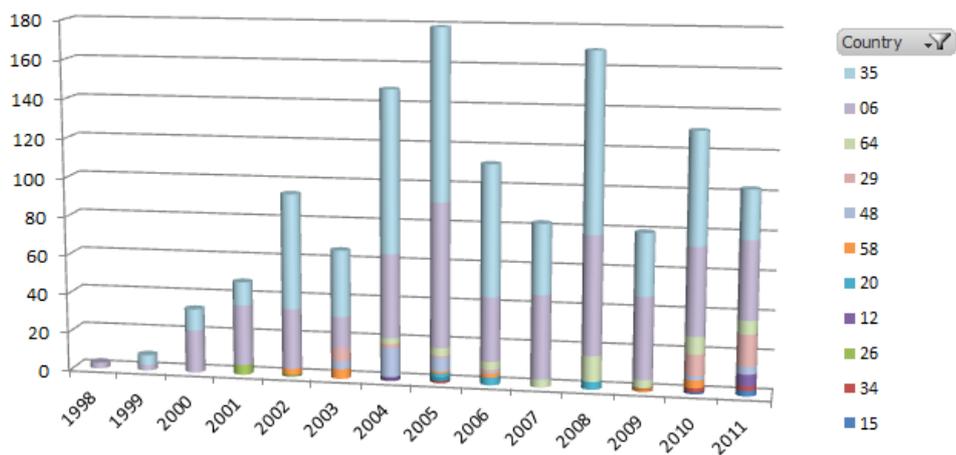
Position des stations de CTD de la base de référence 2011

#### 4.3.2.2 Contrôle qualité sur les flotteurs Argo

Les corrections en temps différé se font sur une base régulière et permettent de maintenir plus de 70% de profils traités en temps différé dans la base (voir figure ci-dessous).



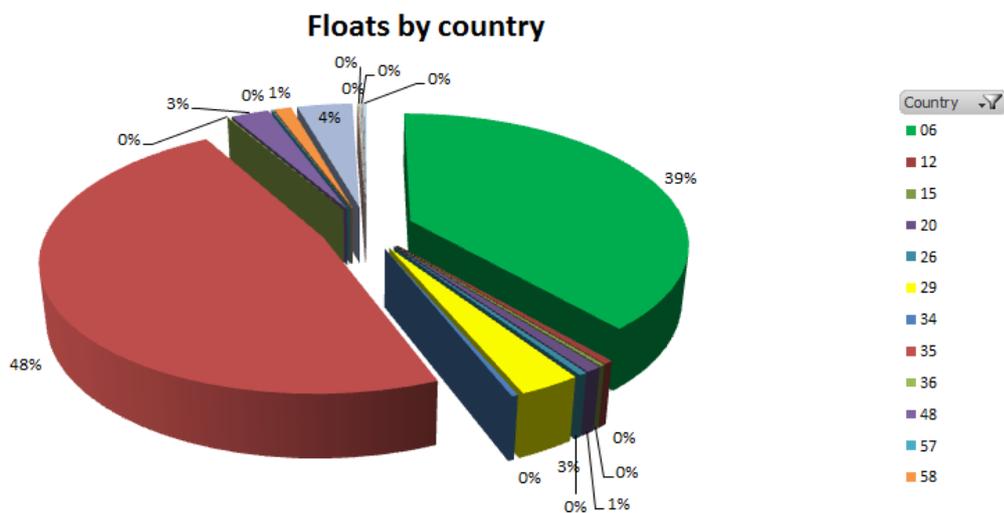
Dans les figures ci-dessous sont détaillés le nombre de flotteurs traités au DAC Coriolis par année de déploiement, le nombre de profils traités en temps réel (RT) et en temps différé (DM) ainsi que le pourcentage de flotteurs par pays et par année de déploiement. Des flotteurs d'une dizaine de pays sont traités au sein du DAC Coriolis.



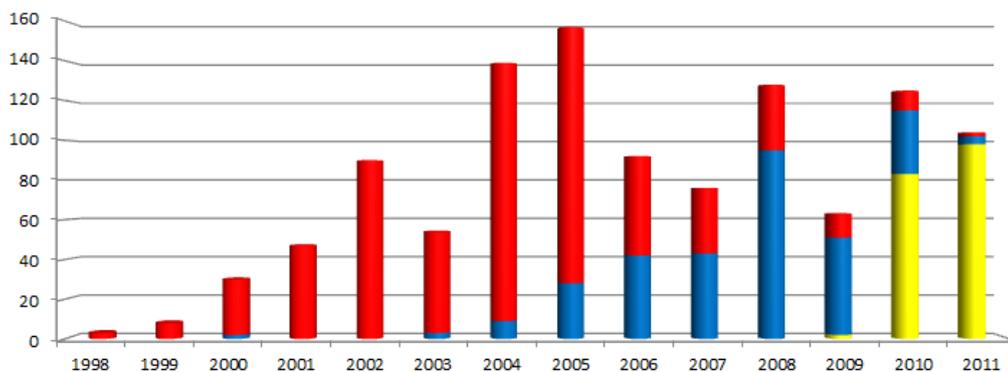
Nombre de flotteurs par année de déploiement au DAC Coriolis, et par pays

(Code des principaux pays - 06 : Allemagne – 15 : Bulgarie - 20 : Chili – 26 : Danemark - 29 : Espagne – 35 : France - 64 : Pays-Bas - 57 : Mexique - 58 : Norvège - 90 : Russie - 91 : Afrique du Sud - 48 : Italie - CR : Costa Rica)

Les deux pays les plus représentés sont la France (35) et l'Allemagne (06).

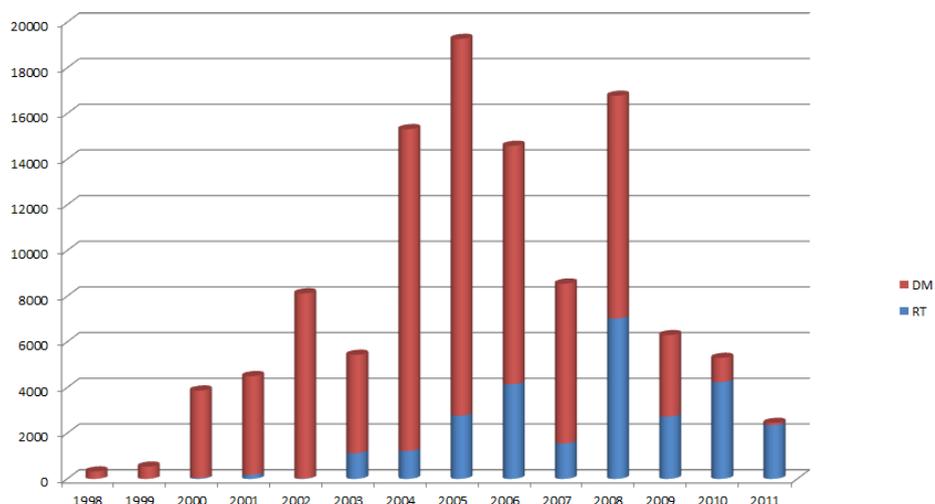


Pourcentage de flotteurs par pays traités au DAC Coriolis.



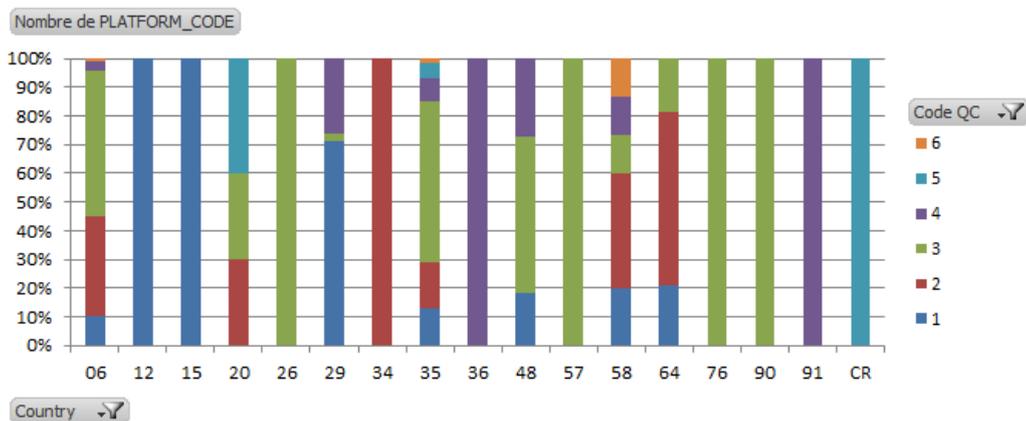
Nombre de plateformes traitées en temps réel (RT) et en temps différé (DM) par année de déploiement des flotteurs, les jeunes flotteurs non traités sont en jaune.

En termes de profils :

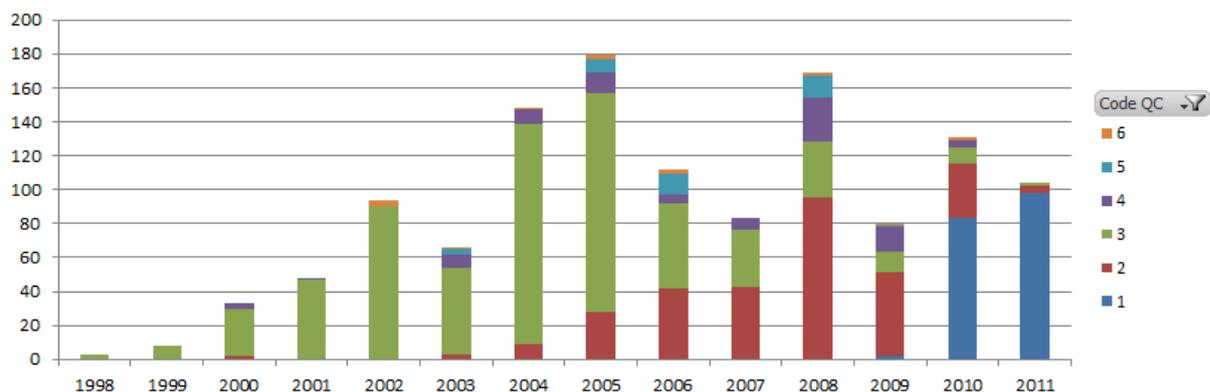


Une majorité des pays prennent en charge leur propre traitement. Le centre de données est en revanche sollicité pour l'explication de la méthode et la base de référence. Les pays qui possèdent très peu de flotteurs seront traités directement au centre de données. L'Allemagne est le seul pays qui prend en charge le temps différé de leurs flotteurs de A à Z, le centre de données n'intervient que pour charger en base les fichiers netcdf livrés. L'OGS prend en charge le traitement des flotteurs déployés en méditerranée (y compris les flotteurs américains de la Navy).

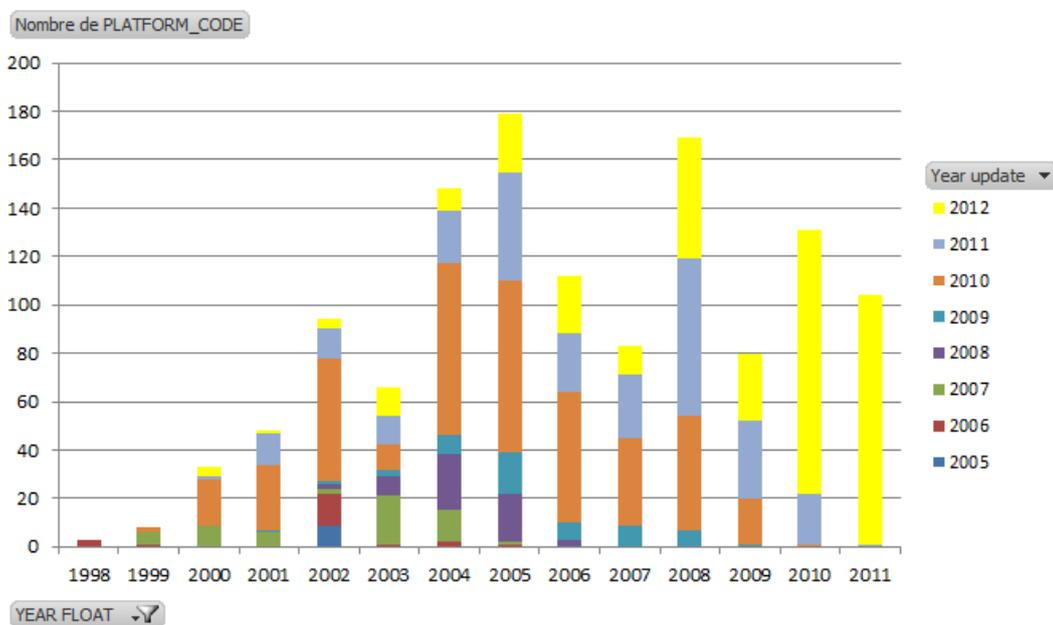
En termes de traitement, on peut différencier le niveau de contrôle par des codes de chiffre. Ainsi sont représentés dans les figures ci-dessous, les niveaux de traitement par pays (voir code précédemment) ainsi que par année de déploiement des flotteurs.



Définition des codes QC. 1 : flotteur trop jeune, 2 : temps différé sur flotteur actif, 3 : temps différé sur flotteur mort, 4 : en attente de la validation du PI, 5 : en cours de traitement, 6 : problème sur les données du flotteur (pas de remontée du flotteur, 1 seul cycle, problème de capteur, etc).



On peut voir distinctement qu'une grande partie des profils ont été traités en temps différé pour les années 1998 à 2009. Quelques flotteurs sont toujours en attente de la validation par leurs PIs.



Cette figure montre l'évolution du traitement du temps différé (Year update : date de traitement et/ou mise à jour) sur les flotteurs en fonction de leur année de déploiement (Year float). On peut clairement voir que l'année (year\_update) 2011 (couleur bleu) montre un traitement conséquent sur les flotteurs, faisant suite à une année 2010 importante. L'année 2012 (couleur jaune) indique les flotteurs qui n'ont pas encore eu de traitement, soit parce qu'ils sont trop jeunes (année 2010 et 2011), soit parce qu'ils sont en cours de traitement non encore validé mais prévu pour le printemps 2012 pour une soixantaine d'entre eux, et recouvrant principalement les années 2005 à 2010. Quelques plateformes restent à revoir pour les précédentes années.

#### **4.4 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

**En 2011, nous avons géré 486 évolutions du système.** Une évolution est l'ajout d'une nouvelle fonction ou un changement de spécifications fonctionnelles. Elle fait l'objet d'une fiche d'évolution tracée sur le serveur Mantis.

##### ***4.4.1 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
- 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 bio-géochimiques (oxygène, transmissiomètre, chlorophylle, CDOM)
- Gestion des données d'oxygène flotteurs Coriolis

##### ***4.4.2 Processus de résolution ; gestion des incidents et des problèmes***

En 2011, un total de 231 anomalies a été traité.

#### 4.4.3 Suivi des évolutions et anomalies avec Mantis

Mantis est notre système de gestion 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 486 évolutions et 231 anomalies.

ID	Catégorie	Sévérité	État	Mis à jour	Date souhaitée	Contrat	Charges (€/h)	Résumé	Version du produit
0000001	Anomalie	majeur	analysé (Jerome DETOC)	29-04-11	05-03-11	o2 eurosargo	1	co02040301 : argo profil exporter	
0000002	Evolution	fonctionnalité	analysé (Jerome DETOC)	28-04-11	09-05-11	o2 myocoran	0,25	co05010708 : sélection de données, configuration du diff-client	
0000003	Evolution	majeur	confirmé (Jerome DETOC)	28-04-11	15-04-11	o2 myocoran	0,5	co05010708 : sélection de données, le diff-client ne fonctionne pas sur notre serveur d'exploitation	
0000004	Evolution	fonctionnalité	analysé (Jerome DETOC)	28-04-11	28-02-11	o2 myocoran	5	co05010708 : sélection de données, configuration mase-méditerranée	
0000005	Etude	bloquant	fermé (Alex THEPAUT)	28-04-11	26-04-11	O2	0,75	co01010102 : collecte message argos, la collecte échoue	
0000006	Anomalie	majeur	fermé (Jerome DETOC)	28-04-11	21-04-11	o2 myocoran	0,5	co040913 : collecte monar, la gestion des images publiques échoue	
0000007	Evolution	fonctionnalité	accepté (Jerome DETOC)	28-04-11	02-03-11	o2o	5	co0206 co022402 : chargement médailles, contrôle des paramètres depuis le table paramètres scop	
0000008	Evolution	mineur	en attente (Jerome DETOC)	28-04-11	13-02-11	o2	0,25	co0406 : graphiques emphase et filtrage stations	
0000009	Etude	critique	livré (Mevien BAYON)	28-04-11	15-01-11	ODD	9,5	co0309 - Scop2 - audit sur la mise en oeuvre de JFreeChart	
0000010	Evolution	fonctionnalité	confirmé (Jerome DETOC)	28-04-11	30-11-10	o2 myocoran	0,5	co023601 : chargement glider Slocum : valeur manquante hauteur de profil	
0000011	Evolution	fonctionnalité	analysé (Alex THEPAUT)	28-04-11	31-05-10	o2 myocoran	5	co02 : modèle physique de données Coriolis	
0000012	Anomalie hors déba	mineur	fermé (Christèle RIOU)	28-04-11	25-03-11	O2	0,75	co0101 décodage Apex 061609	
0000013	Evolution	fonctionnalité	fermé (Christèle RIOU)	28-04-11	30-04-11	O2	1,25	CO0201 : décodage Argos, APEX V081810	

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

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

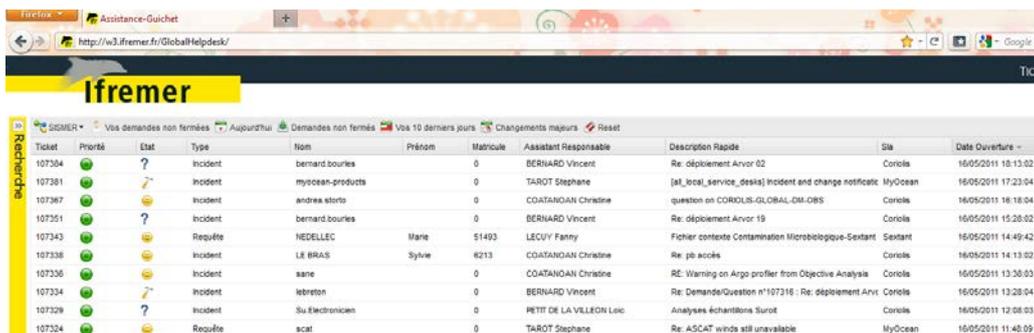
Une nouvelle version de l'outil de service desk a amélioré la qualité de services rendus aux utilisateurs.

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 Simer 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.



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

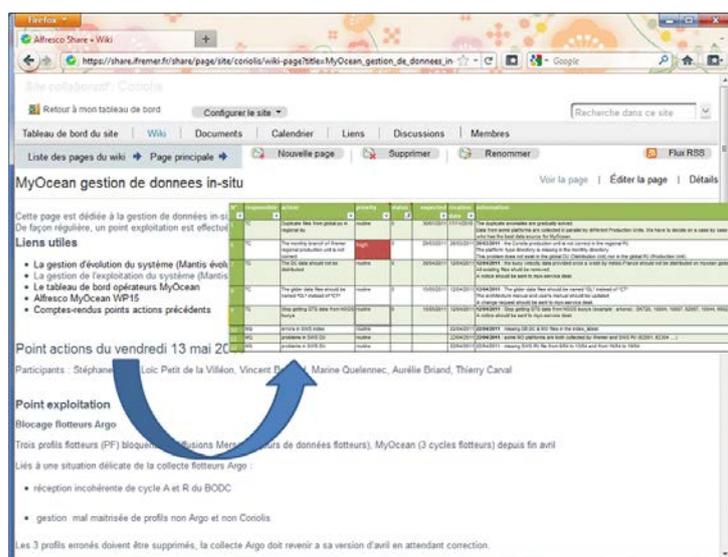
#### 4.4.5 Gestion des relations équipe de développement – équipe d’exploitation

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 mois 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



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. RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

### 5.1 Objectifs généraux de la composante et objectifs 2011

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 2011, 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.

### 5.2 Le SOERE CTD02

L'année 2011 a permis de poursuivre les actions de ce SOERE associé à Coriolis et aux principaux services ou actions d'observation du périmètre de Coriolis (réseaux d'observations 'globales' en océanographie dynamique, physique ou biogéochimique, (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, associés à ce qui a trait aux données océanographiques en temps différé, leur validation et leur distribution. Le SOERE a bénéficié de l'attribution de crédits d'un montant de 55 k€ (dits, crédits '2010', dont 53.5 k€ ont été dépensés). Ces crédits ont en particulier contribué à augmenter la résolution verticale des mesures proches de la surface de plusieurs mouillages du SO PIRATA (recommandation faite lors de la relabelisation du SO PIRATA), d'effectuer des jouvences sur plusieurs instrumentations du SO SSS, de mener quelques actions concernant les lignes XBT à haute résolution et l'analyse des biais sur les données XBT, ainsi que d'organiser une réunion autour d'un projet SPOT de Jérôme Aucan (LEGOS) de contribuer à une réunion Argo-oxygène ainsi et de réunir les acteurs du SOERE.

En attente de 60 k€ de crédits pour 2012 (dits, crédits '2011') au SOERE, nous avons aussi pris l'initiative d'organiser une réunion des principaux acteurs du SOERE CTDO2 en début d'année. Cette réunion s'est principalement tenue à Paris le 11/01/2012 et faisait suite à une réunion tenue la veille à Brest de la R&D Coriolis élargie au LPO et au SO ARGO (Fabienne Gaillard et Virginie Thierry).

Un ressenti de la plupart des participants est que ces réunions sont un lieu d'échange important entre participants directs à Coriolis et acteurs des SO associés (PIRATA, SSS, MEMO et ARGO) et des laboratoires impliqués dans l'observation océanique (par exemple sur des actions concernant XBTs ou bouées dérivantes) ou l'analyse de sa variabilité (s'appuyant sur les observations soit in situ, soit satellitaires ou encore sur les réanalyses océaniques). Nous organiserons donc une seconde réunion en 2012 en début d'automne, pour poursuivre les échanges entamés et les étendre à des questions qui ne pouvaient être abordées, comme celles ayant trait aux données issues des gliders, en particulier pour ce qui concerne les erreurs et leur validation, ou le traitement/validation des données bio-géochimiques, en particulier par observations de capteurs optiques sur flotteurs profilants ou instrumentations des éléphants de mer.

Les principales actions de 2011 et 2012 ont été présentées au CS du GMMC et se structurent selon le plan suivant, où nous avons indiqué à chaque fois les principaux partenaires:

- A :** Maintenir la réunion tous les trois mois entre le SO Argo, le LPO, et les centres de données et R&D Coriolis (tous les partenaires impliqués)
- B :** Maintenir l'interaction entre l'activité Cora de la R&D Coriolis (production de jeux de données validées, corrigées de façon homogène) et les efforts d'analyse ou réanalyse Mercator (Glorys) (équipe R&D et partenaires à CLS et Mercator-Océan).
- C :** Améliorations pour CORA sur les flux de données, en tout cas en temps différé (R&D Coriolis en interaction avec le centre de données Coriolis, interactions avec les SO ou les chercheurs concernés, ou le SISMER)
- D.** Validation sur la base CORA (R&D Coriolis).
- E.** Actions glider (EGO/GROOM, Mercator-Océan)
- F.** Données des TSG des navires de commerce du SO SSS (SSS, R&D et centre de données Coriolis).
- G.** Données PIRATA (SO PIRATA et R&D Coriolis + CLS)
- H.** Données des éléphants de mer (SO MEMO et R&D Coriolis).
- I.** Continuation des lignes à haute densité sur PX05/PX51 (Secargo) et AX02, AX01 et AX20 dans l'Atlantique nord (C. Maes, G. Reverdin) et validation/correction des données XBTs (R&D Coriolis ; PI de campagne océanographique).
- K.** Bouées dérivantes (CMM/CNRM, CLS, R&D Coriolis)
- L.** Cartographie de données et calcul d'indices (R&D Coriolis, LPO)
- M.** VM- ADCP (non identifié)

Le plan d'utilisation des crédits disponibles en 2012 n'a pas encore été élaboré (la mise en place des crédits 2011 n'a pas encore été faite), mais du fait de diminution des crédits récurrents des organismes à certains des SO (SSS et PIRATA) et des besoins identifiés dans ses services, il paraît clair qu'une bonne moitié des crédits disponibles sera attribué à de la jouvence d'équipement de ces services. Le reste contribuera principalement aux réunions d'animation/coordination (automne 2012), et aux actions SPOT et XBTs.

### 5.3 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\_cellule\_R&D.doc)

Au-delà de ces réunions, au cours de l'année 2011 les interactions ont été fortes entre la cellule R&D et le CDD en charge de l'élaboration de CORA au centre de données (Victor Turpin), 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.

#### 5.3.1 Chaîne production de CORA

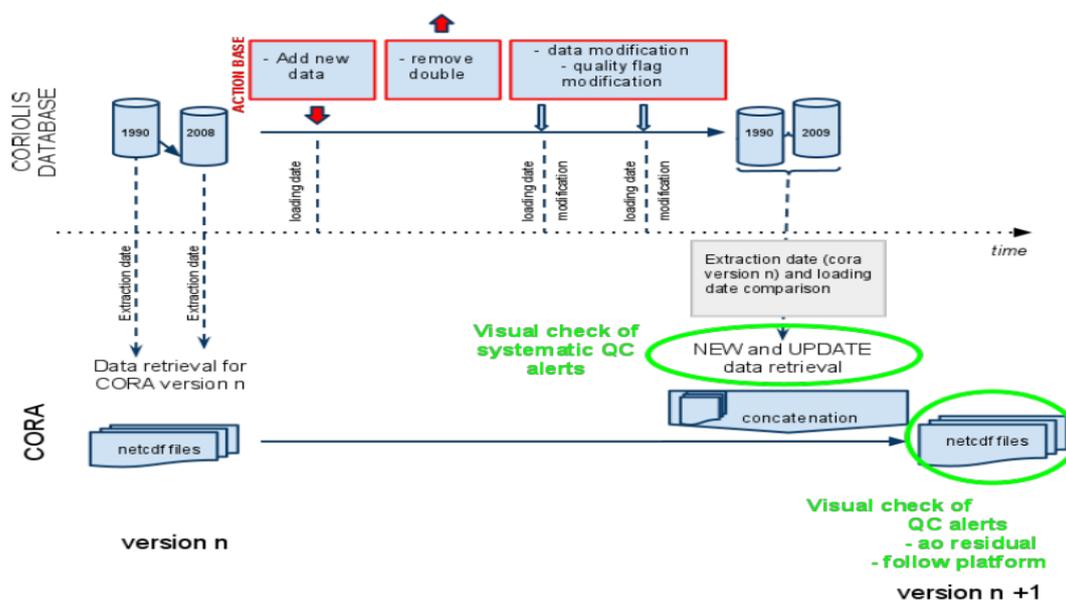


Figure1 : procédé utilisé pour mettre à jour la base de données CORA.

Au cours de l'année 2011, quelques évolutions ont été apportées à la chaîne d'extraction de CORA. La figure 1 rappelle 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.

Les évolutions apportées au cours de l'année 2011 concernent :

- la prise en compte des différents types de processing status (PS) pour les données extraites de la base : Dans la version initiale seule les données ayant un PS = 4 étaient prises en compte pour les mises à jour de CORA. Cela pouvait poser problème si une mise à jour des données du GTSP (PS=50) ou des données CTD du NODC (PS=66) était demandée. Les modifications ont été faites pour pouvoir mettre à jour CORA en incluant les PS différents de 4. Le choix des PS concernés par la mise à jour est fait dans le fichier de configuration.
- La différenciation des données haute fréquence dans les fichiers du GTS.: Les stations haute fréquence (typiquement des stations côtières le long des côtes US) étaient jusqu'à présent contenues dans les fichiers du GTS au format TE. Du fait de la présence dans ces fichiers de stations haute fréquence (plus d'une mesure par jour) échantillonnées sur peu de niveaux verticaux (moins de 4) et de stations échantillonnées sur de nombreux niveaux verticaux, il a été décidé de séparer les stations haute fréquence dans des fichiers HF afin d'optimiser la taille des fichiers. Sur 2011 cela a permis de diviser par plus de 2.5 la taille totale des fichiers du GTS. Les critères pour déterminer les plateformes HF sont les suivants :
  - stations fixes (moins de 0.01 deg de variation sur lat et lon)
  - plus d'une donnée par jour sur une période d'au moins dix jours dans l'année.
  - moins de 4 niveaux verticaux
  - profondeur max mesurée de 200m

Les programmes utilisés pour réaliser la mise à jour de la base CORA sont 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.

### **5.3.2 Prise en main et correction de la nouvelle version de l'outil ISAS (v6)**

A la demande du centre de données, la cellule R&D a effectué une prise en main de la dernière version de l'outil ISAS (v6). Des erreurs ont été repérées et signalées à Fabienne Gaillard qui a effectué les corrections nécessaires.

La cellule R&D a également aidé le centre de données à comprendre pourquoi un nombre important de stations ne passaient pas dans l'analyse objective (version 5.2 d'ISAS) lors des analyses quotidiennes. Ces stations ne passant pas l'analyse objective sont qualifiées de "sans info" et produisent une alerte. Un grand nombre de ces stations "sans info" étaient en fait des stations côtières haute fréquence qui étaient rejetées lors de l'étape de standardisation. Cependant une partie de ces stations "sans info" étaient aussi des profils (tels qu'Argo) dont le rejet par l'étape de standardisation n'était pas justifié. Le centre de données a pu identifier le problème (une erreur dans le programme de standardisation) et proposer la correction dans la version 6 d'ISAS.

### 5.3.3 Production des champs grillés CORA3.

La cellule R&D a produit les champs grillés mensuels (1990-2010) de température et de salinité globaux issus des données de CORA3.2. Ils sont désormais disponibles via le catalogue MyOcean. Ils ont été générés avec l'outil d'analyse objectives ISAS v6.1. La climatologie utilisée lors de l'analyse objective est arglv502 (ARIVO), les dimensions des champs sont 720x545x152, la profondeur va de 0 à 2000m. Les données de mauvaise qualité n'ont pas été prises en compte mais aucun lot de donnée particulier n'a été écarté lors de la création des champs. Les rayons de covariance utilisés sont de 300km en longitude et latitude et 30 jours.

### 5.3.4 Actions 2012

- - intégrer les données TAO/TRITON PIRATA qui sont au format ocean-site dans la chaîne CORA.
- - préparer le passage à la diffusion my-ocean

## 5.4 Actions de Validation

### 5.4.1 Validation de CORA

#### 5.4.1.1 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 réanalyses. La procédure de validation inclue des tests simples, des tests climatologiques ainsi que des tests spécialement conçus pour les flotteurs Argo qui prennent en compte les flotteurs sur toute leur durée de vie. Ainsi les flotteurs ayant des alertes récurrentes aux tests simples et aux tests climatologiques ou ceux mis en évidence par les tests altimétriques (Guinehut et al, 2009) sont examinés. Enfin un test basé sur les reanalyses GLORYS (Ferry et al., 2010) est appliqué. Une inspection visuelle des profils suspects est réalisée à chaque fois afin de décider s'il faut changer ou non les flags de qualité.

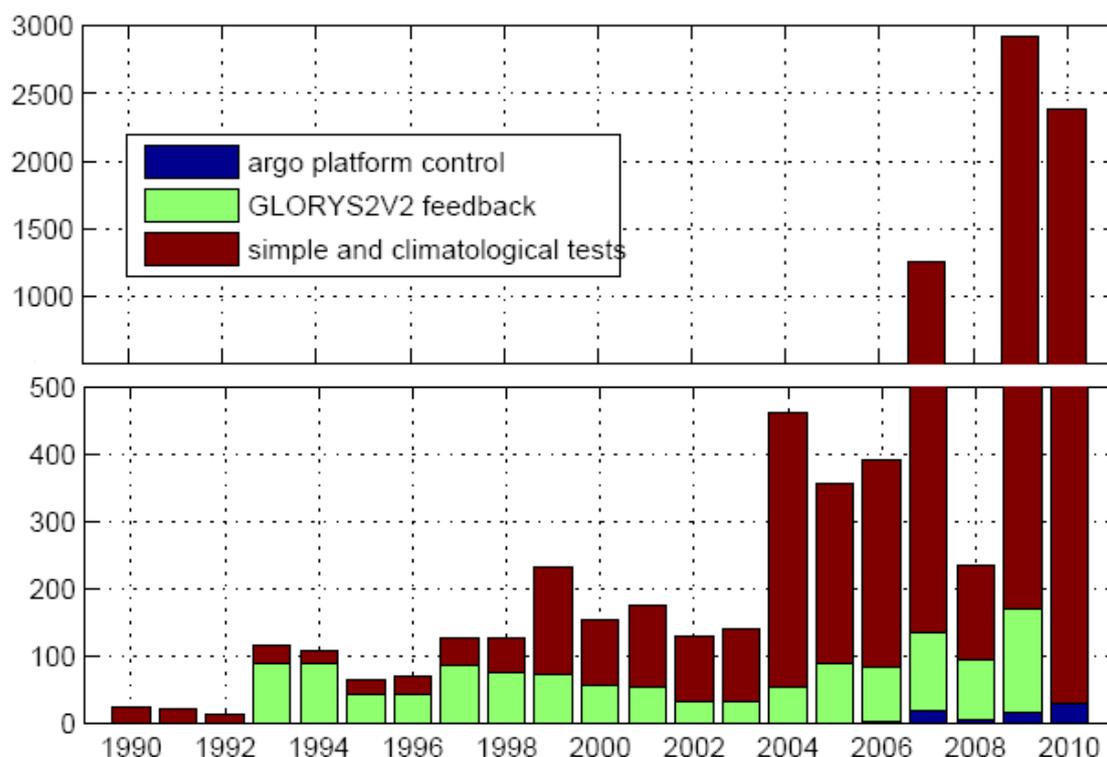
Au cours de l'année 2011, le centre de données et la cellule R&D ont travaillé sur la validation de CORA3.2

	<i>simple tests and climatological tests</i>	<i>Platform control</i>	<i>GLORYS2V2 feedbacks</i>	<i>Objective analysis tests</i>
CORA3.2	1990-2010	1990-2010	1993-2009	Not yet performed

**Tableau 1:** Tests réalisés sur le jeu CORA3.2

Pour la validation de CORA3.2, les tests simples et climatologiques ainsi que le contrôle des plateformes Argo mises en évidence par les tests altimétriques ont été réalisés sur la période totale. Les feedbacks de la réanalyse GLORYS2V2 (qui a assimilé le jeu CORA3.1 1990-2009) ont aussi été pris en compte. Les alertes issues des analyses objectives n'ont par contre pas été prises en compte pour CORA3.2. Un travail sur ces tests doit être fait et n'a pas pu être réalisé avant la livraison des champs CORA3.2.

La figure 2 montre le nombre de profils dont les flags de qualité ont été modifiés (hors données des stations fixes du NDBC) au cours de la phase de validation de CORA.3.2 et résultant des différents tests. On note qu'un plus grand nombre de profils sont concernés en 2009 et 2010. Il y a à la fois plus de données et c'est la première fois que ces deux années étaient utilisées pour un jeu CORA. On note ici l'utilité des feedback GLORYS pour détecter des alertes résiduelles.



**Figure 4:** Nombre total de profils avec des flags qualités qui ont été modifiés durant la phase de validation de CORA 3.2 selon les différents tests

#### 5.4.1.2 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.

Au cours de l'année 2011, les programmes de détection de doublons ont été finalisés. Ce test de doublons a permis d'écarter environ 1.5% des profils de la base CORA3.2.

Des allers-retours entre le centre de données et la cellule R&D a permis d'affiner la méthode et d'évaluer la pertinence d'appliquer ces listes de façon automatique au centre de données. Il a été décidé de fournir deux listes au centre de données : une liste comportant les doublons qu'il est possible d'éliminer automatiquement dans la base et une liste comportant les doublons qu'il est nécessaire de visualiser.

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

Au cours de l'année 2011, les programmes permettant de corriger l'équation de chute des données XBT à partir de la méthode de M.Hamon ont été finalisés. CORA3.2 contient donc des champs ADJUSTED pour les données XBT. La figure 3 montre le résultat de ces corrections sur les données XBT comparées aux profils de référence.

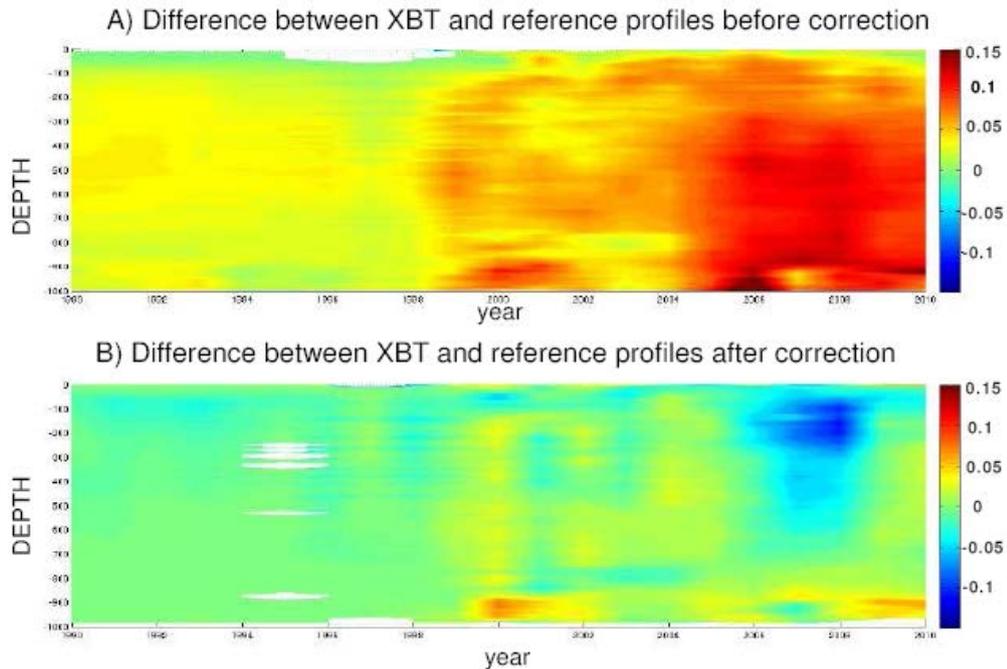


Figure 3 : Différence entre les XBT et les profils de référence avant (A) et après corrections (B)

#### 5.4.1.4 Diagnostics de qualité de la base CORA.

Au cours de l'année 2011, une série de diagnostics ont été développés et mis en place au sein de la cellule R&D. Un des objectifs est de fournir aux utilisateurs de la base CORA des informations leur permettant d'évaluer l'adéquation de la base avec leurs propres besoins (en terme de quantité de données et de qualité). Ces diagnostics permettent aussi d'évaluer la qualité de la base de données en interne et de la faire évoluer si besoin.

Ces indicateurs sont de plusieurs sortes :

- Couverture des données
- Qualité des données et problèmes connus
- Indicateurs océaniques globaux

On donne ci-après quelques exemples.

## A) Couverture des données

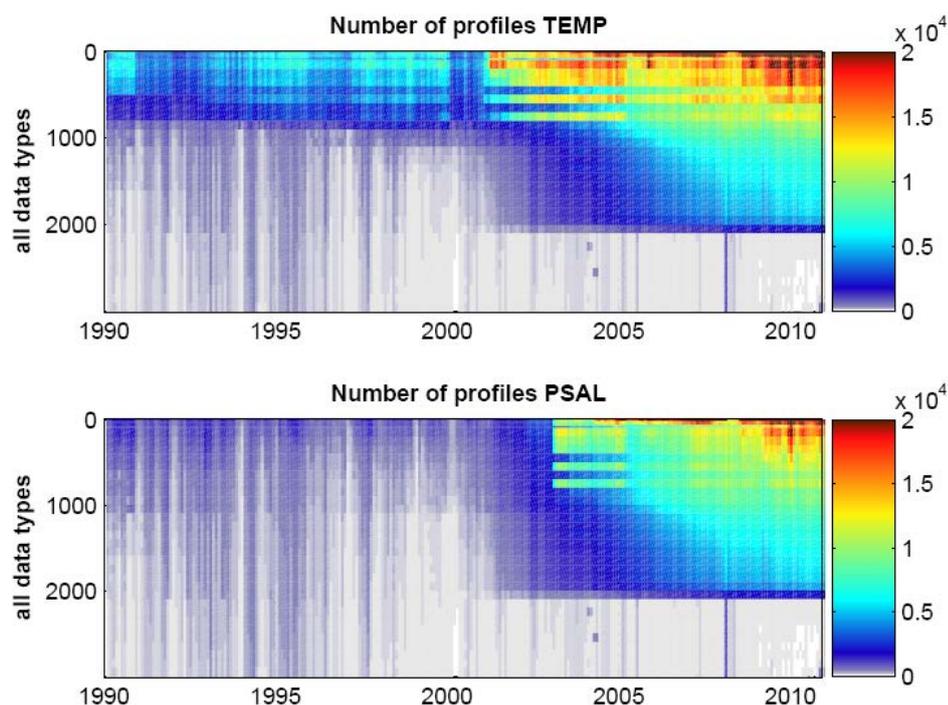


Figure 4: Number of profiles per month as a function of time at a given depth in CORA3.

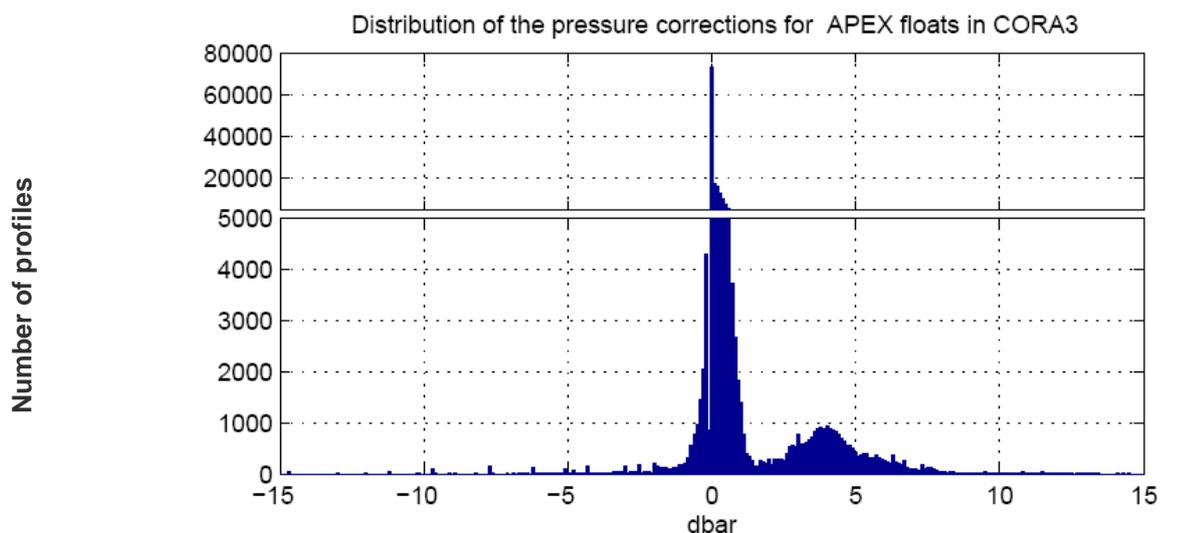
La figure 4 donne le nombre de profils par mois en fonction de la profondeur dans CORA3.2. On note en particulier le gap dans l'acquisition des données TAO/TRITON PIRATA en 2000. Ce problème pourra être résolu en utilisant les séries OceanSites dans une prochaine version de CORA.

### Qualité des données et problèmes connus

Des diagnostics de qualité donnent le pourcentage de profils qui sont mauvais (au moins 75% des points du profils TEMP ou PSAL qui ont des flags de qualité douteux ou mauvais) en fonction du type de données (ex XBT, CTD, plateforme Argo...). Globalement dans le jeu CORA3.2, le pourcentage de mauvais profils de température est compris entre 1-3% tandis que le pourcentage de mauvais profils de salinité est inférieur à 2% avant 2003 et est compris entre 2-8% ensuite.

Un point particulier a été fait sur les données Argo avec l'objectif de faire un état des lieux des différents problèmes déjà identifiés sur ces données et dont les corrections ont été réalisées ou sont en cours dans chaque DAC.

La figure 5 donne, par exemple, l'état des corrections de pression dans CORA3.2 pour les flotteurs APEX qu'il est possible de corriger. Parmi eux, 27% ne sont pas encore corrigés et 23% ont une correction égale à zéro (soit parce que la pression n'a effectivement pas besoin d'être corrigée ou plus probablement parce que le flotteur a été traité en mode DM mais seulement pour la salinité). La répartition géographique des corrections peut être comparée à la figure 5 de Barker et al. 2011.



**Pressure corrections for correctable APEX profiles in CORA3**

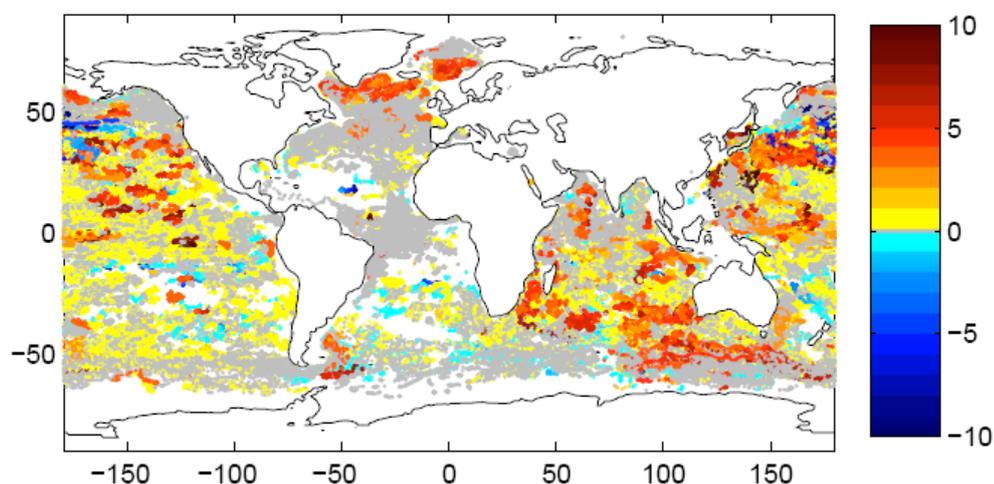


Figure 5 (top) Distribution of the pressure corrections for APEX floats profiles that are adjusted (either in delayed mode or in real time) in CORA3 and (bottom) geographical repartition of these corrections. Most of the corrections are for positive bias of the pressure sensor as negative bias are truncated to zero for Apf-8 and earlier versions of controller. Negative bias started to be correctable with the Apf-9 version.

## B) Indicateurs océaniques globaux

La méthode développée par Karina Von Schuckmann (von Schuckmann and Le Traon, 2011) a été utilisée pour calculer des indicateurs globaux à partir de la base de donnée CORA3.2

Le niveau moyen de la mer (GSSL) évalué à partir du jeu CORA est comparé à ses résultats (Figure6). La différence sur la tendance à 6 ans reste dans la barre d'erreur de l'estimation. Il y a des différences plus importantes aux échelles de temps plus courtes, notamment pendant l'événement ENSO en 2010. Des études supplémentaires sont nécessaires pour comprendre ces différences.

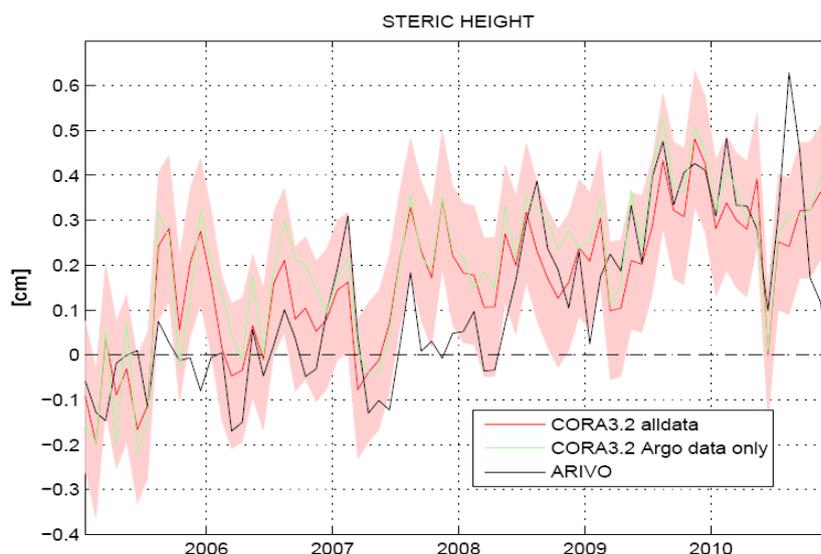


Figure 6: Estimation of GSSL for the year 2005-2010 with a 1500m reference depth. The calculation is based on a simple box averaging method described in von Schuckmann & Le Traon, 2011. Results obtained with CORA3 (red and green curves) are compared to those obtained from Argo only. The 6-year trends are 0.64 +/- 0.12 mm/year with CORA3 (0.58 +/- 0.10 mm/year for CORA3 with only Argo data) and 0.69 +/- 0.14 mm/year using the method of von Schuckmann & Le Traon, 2011 (Argo only).

### Plan 2012

**Method to detect systematic biases (DMQC):** During this decade, the Argo array and the Gravity Recovery and Climate Experiment (GRACE, <http://grace.jpl.nasa.gov>) satellite gravity mission have made independent observations of the steric and mass components (exchange of water between the oceans and other reservoirs) of sea level rise for the first time. In combining Argo (GSSL) and altimetry (GMSL, [www.aviso.oceanobs.com](http://www.aviso.oceanobs.com)), together with GRACE, one can partition global sea level rise ( $SL_{total}$ ) into its steric ( $SL_{steric}$ ) and mass-related ( $SL_{mass}$ ) components, i.e.  $SL_{total} = SL_{steric} + SL_{mass}$ . The inter-comparisons of global observing systems have proven to be a useful tool to study ocean climate variability as they deliver a large spectrum of results with important impact on climate research (Willis et al., 2007; Willis et al., 2008; Leuliette and Miller, 2009; Church et al., 2011; Hansen et al., 2011). In addition, this method can be used to monitor and detect systematic biases in the global observing systems. This is planned to implement within the R&D group during the second half of this year.

**Hydrographic description and basin wide heat content and steric height for the Mediterranean Sea:** A new method to evaluate ocean indicators such as heat content and steric height has been developed for the global ocean based on Argo measurements (von Schuckmann and Le Traon, 2011). An analysis is planned to develop a similar method for the Mediterranean Sea in collaboration with the partner of the MyOcean INS-TAC (WP15). First, the Mediterranean Sea will be divided into ocean boxes in a physical sense, as well as dependent on existing sampling issues. A basin-wide average of ocean heat content will be extracted based on all available in situ data, and from Argo alone. Prior to this estimation, the hydrographic state of the Mediterranean Sea will be quantified from the ARIVO product ([www.ifremer.fr/lpo/arivo](http://www.ifremer.fr/lpo/arivo)). These results will give insight onto the physical current state of the Mediterranean Sea, on key regions of climate variability which will in turn contribute to the data deployment management and quality control application for this area.

#### 5.4.1.5 Validation des champs grillés CORA

Un début de validation a été effectué à partir des champs grillés issus de CORA3.2. Des climatologies mensuelles ont été générées à partir de ces champs sur les deux paramètres physiques (TEMP et PSAL) et sur leur déviation standard afin de pouvoir les comparer à d'autres climatologies (notamment la climatologie Argo ARGLV502).

La figure 7 montre une comparaison des climatologies de température et salinité (ARGLV502- CORA32). On observe que la climatologie issue de CORA3.2 est globalement plus froide que celle issue d'Argo (ARGLV502) sur les premiers 800-900m. Des analyses plus poussées sont nécessaires pour éclaircir la raison de cette différence : présence des XBT corrigées dans CORA3.2, moyenne calculée sur différentes périodes (1990-2010 pour CORA3.2 et période Argo pour ARGLV502),...

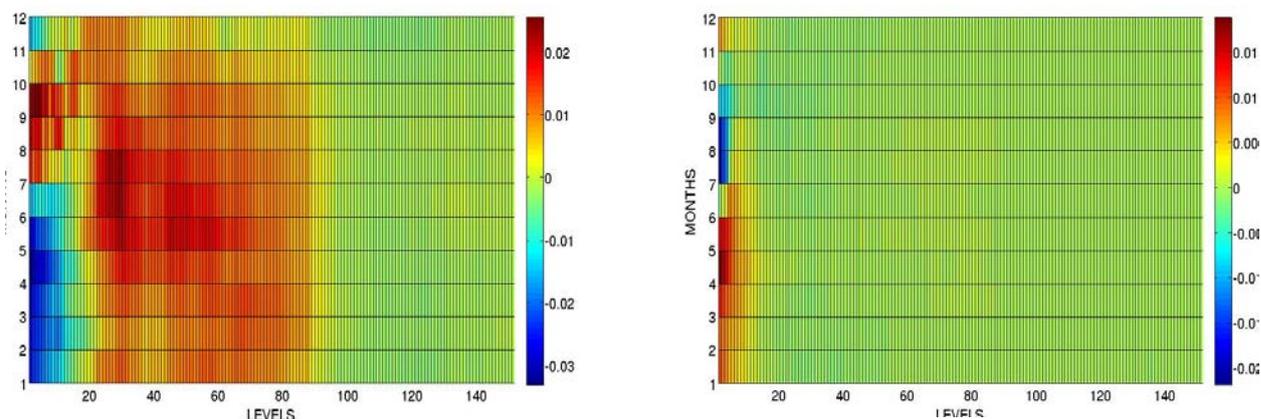


Figure 7 : à gauche : résidus moyen en degré entre les climatologies mensuelles de température ARGLV502 et CORA3.2 (les mois en ordonnées et les niveaux en abscisse). A droite :: résidus moyen en PSU entre les climatologies mensuelles de salinité ARGLV502 et CORA3.2.

#### 5.4.2 Conclusions et actions 2012

En 2011, l'essentiel des activités de validation ont été centrées sur la validation de CORA et l'élaboration de diagnostics. Une documentation de la base de données CORA3 a été rédigée (<http://www.coriolis.eu.org/Science/Data-and-Products/CORA-Documentation>) et un article sur les diagnostics de qualité a été soumis à Ocean Science.

En 2012, un travail de validation CORA3.3 (ajout année 2011) sera effectué.

Il faudrait aussi mettre en place le retour des alertes issues de l'analyse objective des champs CORA. Ce retour est en place au centre de données pour les analyses quotidiennes et est basé sur l'analyse des résidus de l'analyse objective. A partir d'un certain seuil une alerte est produite. Il serait intéressant d'étudier l'impact des seuils choisis sur la détection des alertes à partir des analyses CORA.

En ce qui concerne les diagnostics de CORA, une meilleure automatisation des codes est nécessaire. L'impact des corrections XBT sur les indicateurs globaux pourrait être également ajouté dans ces diagnostics.

## 5.5 Actions de valorisation

Ces actions ont concerné soit des développements méthodologiques, soit des analyses de la variabilité ou de consistance des produits globaux créés par Coriolis (en particulier CORA), soit un soutien à des projets individuels de LEFE/GMMC .

- A. Parmi les principaux développements méthodologiques directement issus de la cellule R&D, notons :
  - La mise en place et l'application de la méthode DINEOF à la cartographie de la variabilité interannuelle de champs de température et de salinité, dans le cadre du travail de thèse de Mathieu Hamon)
  - La création d'atlas et de statistiques correspondant à différents paramètres de la variabilité de l'océan supérieur (couches de mélange, couches barrière, stratification...) en profitant de la nature synoptique du réseau d'observation Argo (C. De Boyer-Montégut).
  - L'analyse d'indicateurs permettant d'étudier la consistance globale des jeux d'observation (par exemple, entre niveau de la mer, géoïde et contenu stérique) du moins à basse fréquence (K. Von Shuckmann)
- B. Analyse de la variabilité des jeux d'observation comme CORA
  - Description de la variabilité interannuelle de T et S des reconstructions par DINEOF sur les 60 dernières années (M. Hamon)
  - Création d'indicateur intégré (contenus stériques, thermiques ou halins intégrés régionalement) pour décrire et caractériser la variabilité grande échelle des jeux de données CORA (K. Von Shuckmann, C. Cabanes)
- C. Soutien aux projets de LEFE/GMMC
  - Projets CYCLONES, variabilité de l'océan Indien, salinité de surface, biais de beau temps des observations pré-Argo (C. De Boyer Montégut)

### 5.5.1 Valorisation en Océan indien

La zone tropicale, notamment l'Océan Indien, constituent des régions privilégiées d'étude de par l'importance des interactions air-mer dans les tropiques, et leur rôle dans le climat régional (i.e. moussons). L'extension des produits de données in situ à l'échelle globale pourra se faire par la suite si nécessaire.

Des produits de données océanographiques ont été mis en place par C le Boyer Montégut :

- Mise à jour des climatologies de MLD disponibles sur le web (<http://www.locean-ipsl.upmc.fr/~clement/mld.html>) en temps différé
- Application des corrections de XBT d'après Levitus
- Nouvelle climatologie interannuelle de MLD dans l'océan Indien Tropical
- Climatologie globale de la porosité des couches barrières
- Climatologie de la SSS (à 10 m de profondeur), mensuelle, pour l'année 2010 a des fins de comparaisons avec le satellite (SMOS), et de validation de modèle (climatologie annuelle régionale)

Les outils suivants ont été développés :

- outil de colocalisation Argo/trace des cyclones (applicable à la colocalisation d'autres données de type biologiques par exemple)
- outil GAIO (Generator of Atlases from In situ Observations), permettant de calculer des variables océaniques à partir de données de profils in situ et de cartographier le résultat. Cet outil comprend notamment des tests QC automatiques. Il peut être

facilement utilisable pour des profils de données autres que température ou salinité (code IDL, environ 20,000 lignes de code)

Les résultats de recherche, analyses et valorisation des données sont les suivants :

- estimation du flux méridional de chaleur du aux tourbillons d'Aghulas
- rôle de la stratification dans la variabilité décennale des blooms de phytoplancton dans l'Atlantique Nord
- utilisation des profils Argo pour étudier les interactions océan-atmosphère dans un cyclone de l'atlantique tropical nord

Le prochain objectif est d'allier les deux types d'observation (in situ et satellites) afin de disposer de la meilleure approche possible pour répondre aux problématiques que l'on se posera dans l'avenir. Il est également nécessaire de disposer des meilleurs produits afin de répondre au mieux aux besoins futurs de validation des modélisateurs. En 2012, on travaillera à la caractérisation des couches barrières en Mer d'Arabie (mécanismes de formation et porosité) et aux mécanismes de régulation de la température de surface dans l'upwelling de Somalie. On travaillera à la validation de nos produits en les comparant notamment à des séries temporelles locales (i.e. mouillage BATS) pour en connaître mieux les limites.

A plus long terme, on travaillera à mise en place d'un produit de SSS interannuel, de type Reynolds (fusion observations in-situ/satellites) dans la bande tropicale (résolution : 1 degrés, mensuel ou moins si possible et à la mise en place d'un produit de MLD interannuel global. La résolution pourra être mensuelle, voire intra-saisonnière (i.e. 10 jours) dans les tropiques où la variabilité plus faible que dans les hautes latitudes le permet. Les deux projets cités ci-dessus seront une occasion de travailler sur une amélioration de l'outil d'interpolation statistique générant les champs, notamment en s'inspirant de l'outil DynEOF utilisé par Mathieu Hamon durant sa thèse au laboratoire (2008-2012). Leur exploitation pourra permettre d'investiguer des questions scientifiques telles que la variabilité interannuelle des fronts de sel dans l'Océan Indien.

## 6. PERSPECTIVES POUR 2012-2016

Les priorités 2012-2016 sont fortement liées à l'évolution du contexte national dans le cadre du groupe de travail inter-organismes Coriolis ainsi que des engagements pris par l'Ifremer et ses partenaires dans le cadre de projets (SIDERI, MyOceanII, JERICO, PREVIMER, GROOM, EMODNET-PP, PERSEUS).

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.

Les perspectives se déclinent suivant 4 axes :

- **Consolidation des systèmes d'observation** : il s'agit, en particulier, pour Argo de consolider sur le long terme l'infrastructure européenne Euro-Argo et la contribution de la France au réseau avec le SO-Argo (en particulier le LPO et le LOV). 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. L'utilisation conjointe de données in-situ et de données satellites sera également renforcée au niveau du LOS.
- **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 au sein du LOS, par la communauté opérationnelle (Mercator Océan, MyOcean/GMES) et par la communauté scientifique. Cela permettra d'en améliorer la qualité
- **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 en particulier sur les aspects Centre de données. 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 la future structure GMES. 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.

## 7. ANNEXES

### 7.1 Responsables au 01/01/2012

#### 7.1.1 *Coordinateur Coriolis :*

Sylvie Pouliquen Ifremer

#### 7.1.2 *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

#### 7.1.3 *Composante Moyens à la Mer*

Coordination : Nathanaëlle Lebreton

Déploiement Argo

- Ifremer : Thierry Terre, Norbert Cortes
- IRD: Fabrice Roubaud
- CNRS/INSU/DT :Michel CALZAAS, Lionel Scouranec/Christophe Guillerm
- SHOM : Michel Outré, Nathanële 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

#### 7.1.4 Composante R&D

Coordinateur : Gilles Reverdin DEPUIS Juin 2011

Ifremer Clément de Boyer Montégut

CNRS: Cécile Cabanes  
Antoine Grouazel  
Karine Von Shuckmann

Experts

- IRD : Yves Gouriou

#### 7.2 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

#### 7.3 Composition du Conseil Scientifique Mercator Coriolis

Brasseur P.	Responsable CS	LEGI
Laurent Debreu		INRIA
Thierry Delcroix		LEGOS
Gérald Desroziers		Météo-France
Fabrizio D'Ortenzio		LOV
Hervé Giordani		Météo-France
Patrick Marsaleix		Laboratoire d'Aérodynamique
Christel Pinazo		Université de la Méditerranée
Pierre Testor		LOCEAN
Bruno Zakardjian		MIO

## 7.4 REFERENCES

### 7.4.1 Références S.O.-SSS

- 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.
- Desprès A., G. Reverdin and F. d'Ovidio, 2011. Mechanisms and spatial variability of mesoscale frontogenesis in the northwestern subpolar gyre. *Ocean Modelling*, 39, issues 1-2, 97-113.
- Desprès A., G. Reverdin and F. d'Ovidio, 2011. Summertime modification of surface fronts in the North Atlantic subpolar gyre. *J. Geophys. Res.*, 116, C10003,
- McKinley, G. A., A. R. Fay, T. Takahashi and N. Metzl, 2011. Convergence of atmospheric and North Atlantic carbon dioxide trends on multidecadal timescales. *Nature Geoscience*. doi:10.1038/NGEO1193.
- Signorini, S. R., S. Häkkinen, K. Gudmundsson, A. Olsen, A. M. Omar, J. Olafsson, G. Reverdin, S. A. Henson and C. R. McClain, 2011. The role of phytoplankton dynamics in the seasonal variability of carbon in the subpolar North Atlantic A modeling study. *Geophysical Model Dev.*, gmd-2010-64.
- Singh A., T. Delcroix, and S. Cravatte, 2011. Contrasting the flavors of El Niño Southern Oscillation using sea surface salinity observations. *J. Geophys. Res.*, 116, C06016, doi:10.1029/2010JC006862.
- Singh, A., and T. Delcroix, 2011. Estimating the effects of ENSO upon the observed freshening trends of the western Tropical Pacific Ocean. *Geophys. Res. Lett.*, L21607, doi :10.1029/2011/GL049636.
- Watson, A., N. Metzl and U. Schuster, 2011. Monitoring and interpreting the ocean uptake of atmospheric CO<sub>2</sub>. *Philos. Trans Roy Soc*, doi 10.1098/rsta.2011.0060.

### 7.4.1 Références S.O. PIRATA

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

- Caniaux, G., H. Giordani, J.L. Redelsperger, F. Guichard, E. Key, and M. Wade: Coupling between the Atlantic Cold Tongue and the African Monsoon in boreal Spring and Summer, *J. Geophys. Res.*, 116, C04003, doi:10.1029/2010JC006570, 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. *J. Geophys. Res.*, 116, C09003, doi:10.1029/2010JC006912, 2011a.
- Jouanno, J., F. Marin, Y. Du Penhoat, J.-M. Molines, and J. Sheinbaum: Seasonal modes of surface cooling in the Gulf of Guinea. *J. Phys. Oceanogr.*, 41, 1408-1416, 2011b.
- Giordani, H., and G. Caniaux : Diagnosing vertical motion at the equatorial Atlantic, *Ocean Dynamics*; 61:1995–2018, DOI 10.1007/s10236-011-0467-7, 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.*, 116, C08006, doi:10.1029/2010JC006683, 2011.

Communications dans des colloques internationaux

Araujo, M., N. Lefèvre, M. Silva, C. Noriega, and N. Bouchonneau, Seasonal variability of Tropical Atlantic air-sea CO<sub>2</sub> exchange with a high resolution ocean modeling system, Meeting PIRATA 1/ Tace / Clivar Atlantic 6 de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.

Bourlès, B. : PIRATA French national report and status, Meeting PIRATA 1/ Tace / Clivar Atlantic 6 de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.

Bourlès, B., Some works carried out in West Africa (linked to PIRATA): PROPAO, JEAI ALOC-GG and Regional Master 2 in Physical Oceanography and Applications in Cotonou (Benin), Meeting PIRATA 16 de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.

Bourlès, B., R. Lumpkin, P. Nobre, M.J. McPhaden, F. Hernandez, H. Giordani, D. Urbano, M. Araujo, R. Saravanan, P. Brandt, and M. Rouault: The PIRATA Observing System in the Tropical Atlantic: Accomplishments and Perspectives; poster présenté au WCRP Open Science Conference: "Climate Research in Service to Society"; Denver/Colorado, USA, 24-28 octobre 2011.

Burl, N., C. Reason, P. Penven and G. Philander, Similarities between the Tropical Atlantic Seasonal Cycle and ENSO: an Energetics Perspective, Meeting PIRATA 16/ Tace / Clivar Atlantic de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.

Diakhate, M., A. Lazar, G. de Coetlogon, and A.T. Gaye, Local interactions between Sea Surface Temperature and Winds in the Tropical Atlantic at intraseasonal timescales, Meeting PIRATA 16/ Tace / Clivar Atlantic de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.

Giordani, H., The Atlantic Cold Tongue and the African Monsoon: are they coupled? Meeting PIRATA 16/ Tace / Clivar Atlantic de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.

Hernandez, F., Using Mercator simulations to address additional salinity sensor impact (on existing moorings) for operational oceanography, Meeting PIRATA 16/ Tace/Clivar Atlantic de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.

Hummels, R., M. Dengler, and B. Bourlès, Seasonal and regional variability of upper ocean diapycnal heat flux in the Atlantic Cold Tongue, submitted to *Progress in Oceanogr.*, 2012.

Jouanno, J., F. Marin, Y. du Penhoat, J. Sheinbaum, and J.-M. Molines, Intraseasonal modulation of the surface cooling in the Gulf of Guinea. Poster présenté à l'AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 2011.

Jouanno, J., F. Marin, Y. Du Penhoat, J. Sheinbaum, and J.M. Molines: Seasonal modes of surface cooling in the Gulf of Guinea. Présentation orale au Meeting PIRATA 16 / Tace / Clivar Atlantic, Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.

Kolodziejczyk, N., F. Marin, Y. Gouriou, H. Berger and B. Bourlès, Equatorial Undercurrent and Subtropical water masses during boreal summer / fall in the Gulf of Guinea, to be resubmitted to *J. Geophys. Res.*, 2012.

Lefevre N. and Merlivat L., Carbon and oxygen net community production in the eastern tropical Atlantic estimated from a moored buoy. Sous presse dans *Global Biogeochemical Cycles*, 2012

- Lefèvre, N., L. Merlivat, D. Urbano, F. Gallois, and D. Diverrès : CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> variability from PIRATA moorings and cruises, Meeting PIRATA 16/ Tace / Clivar Atlantic de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.
- McPhaden, M.J., K. Ando, B. Bourlès, H.P. Freitag, R.Lumpkin, Y. Masumoto, V. S. N. Murty, M. Ravichandran, J. Vialard, D. Vousden, and W. Yu: Global Tropical Moored Buoy Array; poster présenté au WCRP Open Science Conference: "Climate Research in Service to Society"; Denver/Colorado, USA, 24-28 octobre 2011.
- Servain, J., Relationships between large-scale ocean-atmosphere conditions over the tropical Atlantic and heavy rainfall episodes in the Eastern Northeast Brazil, Meeting PIRATA 16/ Tace / Clivar Atlantic de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.
- Silva, M.A., M. Araujo, D. Veleza, and Jacques Servain, Salinity-induced mixed and barrier layers in the southwestern tropical Atlantic Ocean, Meeting PIRATA 16/ Tace / Clivar Atlantic de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.
- Wade, M., G. Caniaux, and Y. du Penhoat, Oceanic mixed layer heat budget in the Eastern Equatorial Atlantic from ARGO floats and PIRATA moorings, Meeting PIRATA 16/ Tace / Clivar Atlantic de Fernando de Noronha, Brésil, mars 2011.

### Thèses

- Bonou, F., "Variabilité des paramètres de contrôle du flux de CO<sub>2</sub> à l'Ouest de l'Atlantique tropical », Université Fédérale du Pernambuco, Récife, co-encadrants : M.Araujo & N.Lefevre, à partir d'avril 2012.
- Da Allada, C., "Rôle de la salinité océanique de surface sur la dynamique du Golfe de Guinée – apport des données satellitales », Thèse de l'Université Paul Sabatier et de l'Université d'Abomey Calavi -(Bénin), co-encadrants : Y.DuPenhoat & N.Hounkonnou, depuis septembre 2010.
- Hounsou Gbo Aubains, "dynamics in the equatorial Atlantic and their impacts on climate in the East of the Brazilian Nordeste", Université Fédérale du Pernambuco, Récife, co-encadrants : M.Araujo & B.Bourlès, depuis avril 2011.
- Koffi, K.U., "Distribution des paramètres du carbone et du flux de CO<sub>2</sub> à l'interface air mer dans l'Est de l'Atlantique tropical », Thèse des Universités de Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire) et Paris VI, co-encadrants : G.Kouadio & N.Lefèvre, soutenue en septembre 2011.
- Olubunmi, Nubi O.: "Meridional Distribution of Nutrients in the Eastern Equatorial Atlantic", Thèse de l'Université d'Abomey Calavi (Bénin), co-encadrants : B.Bourlès, C.Edopkayi, I.Diedou et N.Hounkonnou, depuis septembre 2010.
- Parard, G.: LOCEAN, Paris, "variabilité de la source de CO<sub>2</sub> en Atlantique tropical: de l'échelle diurne à saisonnière », Université Paris VI, dir. Nathalie Lefèvre, soutenue en décembre 2011.
- Stéphane Law-Chune, CNRM/Région Midi-Pyrénées, en cours depuis 2009.
- Toualy Elysée: LAPA/Université Cocody, Côte d'Ivoire, "analyse de l'upwelling côtier du Golfe de Guinée », dir. Angora Aman & Bernard Bourlès, en cours depuis 2008.

#### 7.4.1 Références 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.
- Barker, P.M., Dunn, J.R., Domingues C.M. and Wijffels S.E.: Pressure Sensor Drifts in Argo and Their Impacts. *J. Atmos. Oceanic Technol.*, **28**, 1036–1049, 2011.
- Church, J.A., N. J. White, L.F. Konikow, C. M. Domingues, J. G. Cogley, E. Rignot, J. M. Gregory, M. R. van den Broeke, A. J. Monaghan, and I. Velicogna, 2011: Revisiting the Earth's sea-level and energy budgets from 1961 to 2008, *Geophysical Research Letters*, **38**, L18601, doi:10.1029/2011GL048794.
- 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. Dhomp, 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.
- Hansen, J., M. Sato, P. Kharecha, and K. von Schuckmann, 2011: Earth's energy imbalance and implications, *Atmos. Chem. Phys.*, **11**, 13421–13449, doi:10.5194/acp-11-13421-2011.
- Leuliette, E. W. and Miller, L.: Closing the sea level rise budget with altimetry, Argo, and GRACE, *Geophys. Res. Lett.*, **36**, L04608, doi:10.1029/2008GL036010, 2009.
- von Schuckmann K and P.Y. Le Traon, 2011: How well can we derive Global Ocean Indicators from Argo data?, Submitted to *Ocean Science*.
- von Schuckmann, K. and Le Traon, P.-Y., 2011: How well can we derive Global Ocean Indicators from Argo data?, *Ocean Sci.*, **7**, 783–791, doi:10.5194/os-7-783-2011.
- Willis, J., D. Chambers and R. Nerem, 2008: Assessing the globally averaged sea level budget on seasonal to interannual timescales, *Journal of Geophysical Research*, **113**, C06015, doi:10.1029/2007JC004517.
- Willis, J., J. Lyman, G. Johnson, and J. Gilson, 2007: Correction to “Recent cooling of the upper ocean”, *Geophys. Res. Lett.*, **34**, L16601, doi:10.1029/2007GL030323.

## 7.5 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

**S.O.** : **Service d'Observation**

**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

## 7.6 Annexe Indicateurs Centre de données

profils verticaux	différence	%	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
total	2 544 155	39	9 130 408	6 586 253	5 025 175	4 063 193	3 248 909	2 518 747	2 082 342
argo	179 508	22	977 602	798 094	642 259	522 202	405 848	304 088	207 665
navires	84 975	9	981 867	896 892	888 003	807 704	793 228	810 873	795 044
bouées autres	1 402 888	35	5 362 041	3 959 153	3 494 913	2 733 396	2 049 833	1 403 786	1 079 633

trajectoires, séries temp.	différence	%	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
total	120 869 676	71	290 902 796	170 033 120	117 763 458	88 932 879	62 143 208	41 219 354	21 706 659
navires	41 686 940	410	51 855 987	10 169 047	8 413 446	5 462 271	4 163 668	3 541 018	2 916 329
argo	3 985 363	25	19 942 123	15 956 760	12 178 673	9 501 775	6 659 876	4 421 670	2 682 515
bouées etc	75 202 899	52	219 108 105	143 905 206	97 171 341	73 969 631	51 319 664	33 256 666	16 107 815

Observations de l'année	différence	%	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
stations	331 729	46	1 047 040	715 311	1 097 213	1 056 890	714 076	415 199	355 907
locations	11 250 076	25	57 031 534	45 781 458	26 686 874	23 149 541	18 890 268	18 685 031	13 393 244
locations tsg	26 675 248	2 108	27 940 921	1 265 673	1 940 821	1 050 734	637 923		

Flotteurs	différence	%	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Flotteurs argo	974	13	8 536	7 562	6 764	6 152	5 284	4 096	3 243
Flotteurs argo actifs	246	8	3 372	3 126	3 093				

Bouées lagrangiennes	différence	%	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Nb observations	46 597	2	2 103 231	2 056 634	1 864 614	1 918 612	2 009 629	2 212 977	
Nb plateformes	-70	-4	1 800	1 870	1 788	1 779	1 745	1 923	

Bouées coriolis	différence	%	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Nb observations	64 774	39	232 085	167 311					
Nb plateformes	8	14	65	57					

Mammifères marins	différence	%	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005

Rapport d'activités Coriolis pour l'année 2011

Nb observations	-5 319	-13	36 237	41 556	46 308	9 666			
Nb plateformes	2	1	160	158	146				

web coriolis et argo	différence	%	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
pages consultées	-34 226	-16	217 202	251 428	228 480	173 022	166 682	98 227	115 717
sessions	-519	-1	43 204	43 723	40 431		31 356	13 074	27 000
lecteurs différents	-99	0	24 192	24 291	23 323		15 381	2 000	2 100
demande de données	419	18	2 321	1 902	3 860	3 922	3 770		

ftp argo	différence	%	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
fichiers diffusés	10 270 750	69	25 103 735	14 832 985	13 541 836	9 101 053			
sessions	30 351	161	49 190	18 839	15 973	10 943			
lecteurs différents	2 309	102	4 563	2 254	2 038	2 031			
volume, gb	6 579	185	10 132	3 553	2 975	1 775			

ftp myocean +mersea	différence	%	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
fichiers diffusés	2 389 566	414	2 966 648	577 082	549 323				
sessions	2 975	63	7 661	4 686	4 007				
lecteurs différents	393	186	604	211	210				
volume, gb	254	16	1 807	1 553	141				

## 7.7 Annexes Suivi à la mer

### Annexe 1- Les types de bulletins émis avec le suivi technique (Novembre 2011)

## Bulletin novembre 2011

### Nouveaux déploiements (novembre 2011)

16 nouveau flotteur de type CTS3 ont été déployés ce mois :

WMO 6900701 : (numéro série OIN-08-AR-001, ID Argos 78635, Flotteur Arvor Coriolis).

Ce flotteur Arvor a été déployé le 01 novembre 2011.

Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.

4 cycles effectués : au cycle 4, on a 3 actions pompe lors de la descente vers P profil (et gap=2) avec un P max un peu élevé à 2040db.

Offset de pression : -0.1db sur le cycle 4 (résolution au cb)

RAS

WMO 6900702 : (numéro série OIN-08-AR-03, ID Argos 78636, Flotteur Arvor Coriolis).

Ce flotteur Arvor a été déployé le 10 novembre 2011.

Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.

3cycles effectués :

au cycle 1 : vers P dérive, 11 actions pompe et gap=2. Vers P profil, 3 actions pompe et gap=2

au cycle 2 : vers P dérive, 5 actions pompe , gap=2 et DC=1.

Au cycle 3 : vers P dérive, DC=3. Vers P profil, 2 actions pompe et gap=2

Offset de pression : 0.5db sur les cycles 1 et 2(résolution au cb), 04db sur le cycle 3.

Flotteur légèrement instable

WMO 6900704 : (numéro série OIN-008-AR-005, ID Argos 78658, Flotteur Arvor Coriolis).

Ce flotteur Arvor a été déployé le 17 novembre 2011.

Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.

Le flotteur a un problème d'ID Argos.

Les données ne peuvent pas être récupérées

WMO 6900705 : (numéro série OIN-08-AR-006, ID Argos 93929, Flotteur Arvor Coriolis).

Ce flotteur Arvor a été déployé le 20 novembre 2011.

Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.

2 cycles effectués : RAS

Offset de pression : 0db sur tous les cycles(résolution au cb).

RAS

WMO 6900707 : (numéro série OIN-008-AR-008, ID Argos 93931, Flotteur Arvor Coriolis).

Ce flotteur Arvor a été déployé le 25 novembre 2011.

Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.

1 cycle effectué : RAS

Offset de pression : 0db (résolution au cb).

RAS

WMO 6900911 : (numéro série OIN-011-AR-008, ID Argos 57615, Flotteur Arvor Coriolis).

Ce flotteur Arvor a été déployé le 26 juillet 2011. Il n'apparaissait pas dans les pages techniques pour une raison inconnue...

Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.

14 cycles effectués :

On a des actions pompe en descente vers dérive sur 5 cycles (jusqu'à 8 actions).

On a des DC>0 sur 7 cycles (1, 2 ou 7).

On a des actions pompe en descente vers profil sur 4 cycles (jusqu'à 2 actions).

Offset de pression : 0db sur 5 cycles, -0.1db sur 9 cycles(résolution au cb).  
Flotteur légèrement instable

WMO 6900912 : (numéro série OIN-11-AR-009, ID Argos 57665, Flotteur Arvor Coriolis).  
Ce flotteur Arvor a été déployé le 25 novembre 2011.  
Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.  
1 cycle effectué : on observe 2 actions pompe en descente vers P profil avec un gap=2 (Pmax=2030m)  
Offset de pression : 0db (résolution au cb).  
RAS

WMO 6900920 : (numéro série OIN-010-AR-013, ID Argos 44977, Flotteur Arvor Coriolis).  
Ce flotteur Arvor a été déployé le 02 novembre 2011.  
Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.  
2 cycles effectués : on observe 1 action pompe en descente vers P profil avec un gap=2 au cycle 1 (Pmax=2030m)  
Offset de pression : 0.3db au cycle 1, 0.2 db au cycle 2 (résolution au cb).  
RAS

WMO 6900921 : (numéro série OIN-010-AR-014, ID Argos 44874, Flotteur Arvor Coriolis).  
Ce flotteur Arvor a été déployé le 01 novembre 2011.  
Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.  
2 cycles effectués : on observe 1 action pompe en descente vers P profil avec un gap=2 au cycle 1 (Pmax=2030m)  
Offset de pression : 0.3db au cycle 1, 0.2 db au cycle 2 (résolution au cb).  
RAS

WMO 6900928 : (numéro série OIN-010-AR-021, ID Argos 54072, Flotteur Arvor Coriolis).  
Ce flotteur Arvor a été déployé le 02 novembre 2011.  
Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.  
4 cycles effectués : RAS  
Offset de pression : 0.1db au cycle 3, -0.2 db au cycle 4 (résolution au cb).  
RAS

WMO 6900929 : (numéro série OIN-010-AR-022, ID Argos 54071, Flotteur Arvor Coriolis).  
Ce flotteur Arvor a été déployé le 30 octobre 2011.  
Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.  
4 cycles effectués avec un échouage au dernier cycle (justifié par la bathymétrie).  
Offset de pression : 0db (résolution au cb).  
RAS

WMO 6900935 : (numéro série OIN-10-AR-028, ID Argos 105002, Flotteur Arvor Coriolis).  
Ce flotteur Arvor a été déployé le 29 novembre 2011.  
Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.  
Pas de cycles encore effectués à ce jour.

WMO 6900959 : (numéro série OIN-11-AR-03, ID Argos 105006, Flotteur Arvor Coriolis).  
Ce flotteur Arvor a été déployé le 27 novembre 2011.  
Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.  
Pas de cycles encore effectués à ce jour.

WMO 6900961 : (numéro série OIN-11-AR-05, ID Argos 88390, Flotteur Arvor Coriolis).  
Ce flotteur Arvor a été déployé le 23 novembre 2011.  
Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.  
Pas de cycles encore effectués à ce jour.

WMO 6900994 : (numéro série OIN-10-ARC-03, ID Iridium 300034013720500, Flotteur Arvor côtier).  
Cet Arvor côtier a été déployé le 07 octobre et récupéré le 04 novembre 2011.  
Ce flotteur apparaissait le mois dernier sous le WMO 6900956. Le fichier .csv faisait alors l'amalgame entre les deux vies successives du flotteur. Ce problème est corrigé.

Le flotteur a effectué 74 cycles.

## Disparitions (novembre 2011)

9 flotteurs parmi ceux déployés depuis 2005 ont disparu ce mois.

### Déploiements 2008

#### 2 flotteurs disparus ce mois.

WMO 6900502 : (numéro série CTS3 07-S3-05, ID Argos 78639, Flotteur Prosat).

Ce flotteur a été déployé le 26 janvier 2008. Programmation P dérive = 400m, P profil = 1500m et 2000m tous les 10 cycles, T = 10 jours.

Le flotteur a effectué 138 cycles.

Dernier cycle effectué le 29/10/2011

On a 8 échouages sur la durée de vie, justifiés par la bathymétrie et correctement gérés.

Cycles normaux.

Offset de pression (résolution = db) : toujours à odB

(voir document EOL)

Disparition inexpliquée du flotteur, proche néanmoins de la côte espagnole...

#### WMO 6900628 : (numéro série inconnu, ID Argos 80164, Flotteur Provor DO).

Ce flotteur a été déployé le 17 février 2008. Programmation P dérive = 400m, P profil = 2000m, T = 7 jours.

Le flotteur a effectué 190cycles.

Dernier cycle effectué le 04/10/2011

On a une fausse détection d'échouage au cycle 91. Il semble que le flotteur remonte à la surface au cours de sa dérive (Pmin=0), il n'y a pas de profil remontée.

Le flotteur est rajouté sur la liste de la ST021 : fausse détection d'échouage.

On observe sur de nombreux cycles une difficulté à se stabiliser en fin de descente (actions pompe, gap jusqu'à 6), comme souvent pour les flotteurs dérivant à faible profondeur.

Tension batterie 6.9 V sur le dernier cycle.

Offset de pression (résolution = db) : toujours à odB

(voir document EOL)

Fin de vie normale du flotteur. Celui-ci ne doit pas apparaître comme défaillant dans les statistiques

### Déploiements 2009

#### 1 flotteur disparu ce mois.

WMO 5902282 : (numéro série OIN-09-S3-004, ID Argos 93928, Flotteur CTS3 Goodhope).

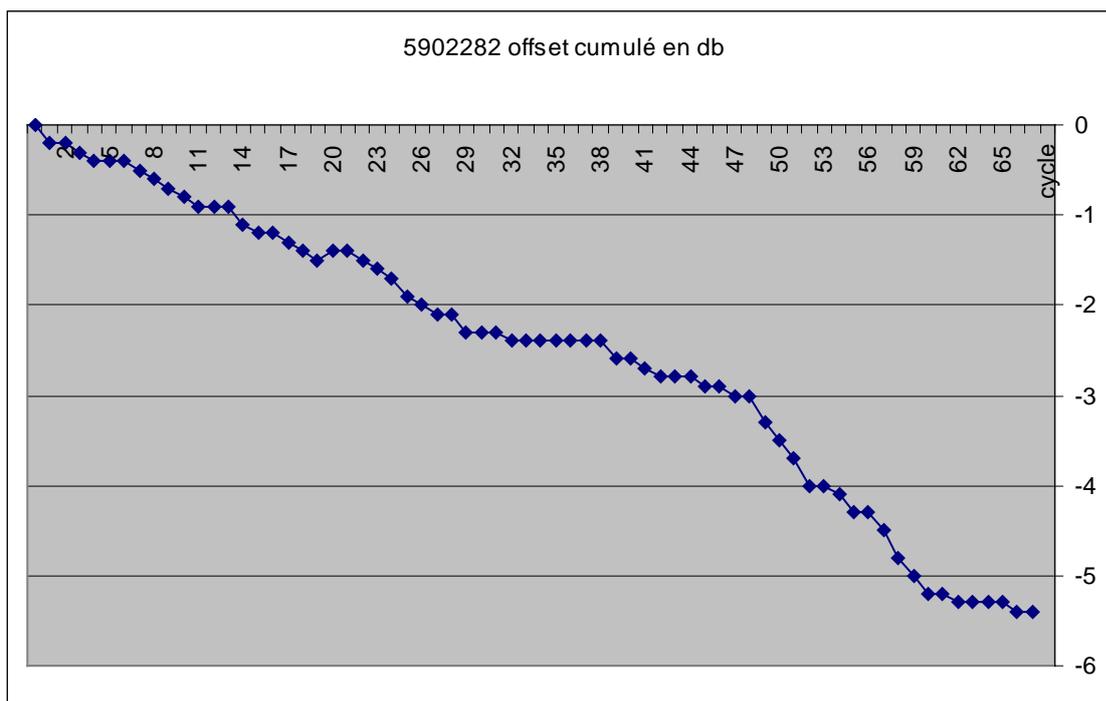
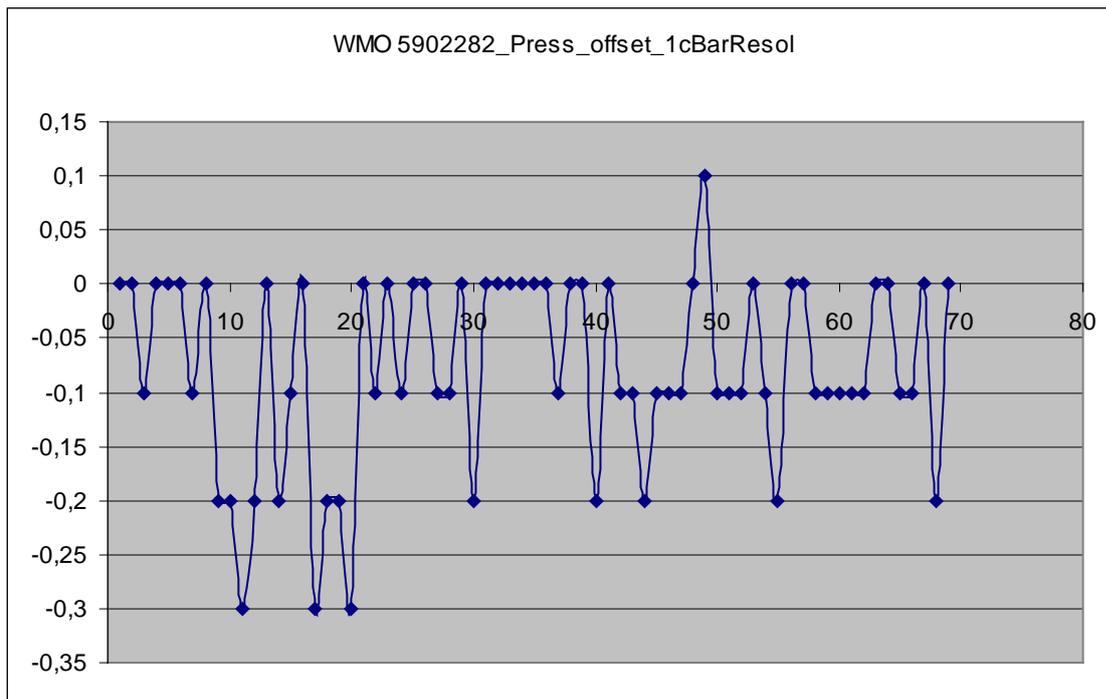
Ce flotteur a été déployé le 09 décembre 2009. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours.

Le flotteur a effectué 68 cycles.

Dernier cycle effectué le 12/10/2011.

WMO	Descente P dérive						dérive			Descente P profil				Attente et remontée		
	Desc SVA (I)	P prem stabil	Desc DVA (L)	Desc DPA (M)	Desc maxP (CE)	Desc gap (CF)	DC (N)	P min (BE)	P max (BF)	Desc to P VA (BY)	Desc to P PA (BZ)	Desc to P gap (CG)	Max P (CB)	Desc to P DC (CA)	Asc DPA (P)	grounded
Cycle 67	16	670	5	5	1060	2	0	1000	1020	7	0	1	1980	0	9	No
Cycle 66	15	480	6	0	970	1	0	960	980	8	0	1	2000	0	9	No
Cycle 65	16	390	7	0	990	1	0	990	1010	7	0	1	2000	0	9	No
Cycle 64	15	330	8	0	1000	1	0	1000	1010	8	0	1	1990	0	10	No
Cycle 63	17	550	6	0	980	1	0	980	1000	7	0	1	1970	0	9	No
Cycle 62	15	180	8	0	1000	1	0	990	1010	7	0	1	1990	0	9	No
Cycle 61	16	490	6	0	970	1	0	970	980	8	0	1	2000	0	9	No
Cycle 60	15	220	7	0	970	1	0	960	980	8	0	1	2000	0	9	No
Cycle 59	16	640	6	0	990	1	0	980	1000	7	0	1	1990	0	9	No
Cycle 58	15	560	5	0	990	1	0	990	1010	8	0	1	2000	0	9	No
Cycle 57	15	300	7	0	970	1	0	970	990	8	0	1	2010	0	9	No
Cycle 56	17	480	6	0	990	1	0	980	1000	7	0	1	1980	0	9	No
Cycle 55	14	460	7	0	980	1	0	980	990	7	0	1	1970	0	9	No
Cycle 54	18	290	8	0	980	1	0	980	990	7	0	1	1970	0	9	No
Cycle 53	16	100	9	0	1000	1	0	990	1010	7	0	1	2000	0	10	No
Cycle 52	15	290	8	0	980	1	0	980	1010	7	0	1	1990	0	9	No
Cycle 51	17	200	7	0	970	1	0	960	970	7	0	1	1970	0	9	No
Cycle 49	16	330	7	0	980	1	0	960	990	8	0	1	2000	0	10	No
Cycle 48	15	130	8	0	1000	1	0	970	1000	8	0	1	2020	0	9	No
Cycle 47	15	560	6	0	990	1	0	970	1000	8	0	1	2010	0	10	No
Cycle 46	15	370	7	5	1040	2	0	970	990	8	0	1	2000	0	10	No
Cycle 45	17	580	7	0	1000	1	0	960	1000	7	0	1	1970	0	10	No
Cycle 44	14	350	7	0	980	1	1	940	980	7	0	1	1970	0	10	No
Cycle 43	17	140	6	0	970	1	0	940	980	7	0	1	1990	0	9	No

Les cycles sont normaux, sauf une légère instabilité que l'on peut signaler car si elle intervient seulement sur 2 cycles, elle concerne le dernier cycle.  
 Aux cycles 46 et 67, on observe 5 actions pompe en descente vers P dérive avec un gap =2.  
 Offset de pression (résolution = cb)



(voir document EOL)  
 Disparition inexpliquée du flotteur.

## Déploiements 2010

### 1 flotteur disparu ce mois.

WMO 3900793 : (numéro série OIN-DO-06-S3-09, ID Argos 34882, Flotteur DO Flops).  
Ce flotteur a été déployé le 02 décembre 2010. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours.

Le flotteur a émis quelques messages le 02 aout 2011. Il a ensuite effectué un cycle 29, 31 et 32.

Dernier cycle effectué le 20/10/2011.

RAS sur les cycles présents.

Offset de pression (résolution = cb) : -0.4 db sur les 3 cycles effectués  
(voir document EOL)

**Le flotteur ne remonte pas correctement ou n'émet pas correctement. Possible reprise de l'émission.**

## Déploiements 2011

### 5 flotteurs disparus ce mois.

WMO IF000586 : (numéro série OIN-11-IT-ARC-01, ID Iridium 300234010247360, Arvor côtier)  
Ce flotteur a été déployé le 10 octobre 2011.

Il a effectué 30 cycles.

Dernier cycle effectué le 24/10/2011.

Offset de pression (résolution = cb) : 0 db sur tous les cycles.

(voir document EOL)

Cet Arvor côtier a été récupéré. Il ne doit pas apparaître comme défaillant dans les statistiques

WMO 6901038 : (numéro série OIN-10-IT-ARI-02, ID Iridium 300034013401030, Arvor Iridium Medargo Italie)

Ce flotteur a été déployé le 10 octobre 2011.

Programmation : dérive à 350 m, profil alterné 700/2000m, période 10 jours.

On n'a pas de messages reçus à la mise à l'eau et le flotteur a émis les 13 et 18 octobre uniquement. Nous ne voyons pas de messages techniques sur ces 2 transmissions.

Une analyse plus complète de NKE est disponible dans le document EOL

(voir document EOL)

Disparition inexplicquée du flotteur.

WMO 6900956 : (numéro série OIN-10-ARC-003, ID Iridium 300034013720500X, Arvor côtier)  
flotteur récupéré le 20 mars 2011 et redéployé sous le WMO 6900994 le 07 octobre 2011.

30 cycles effectués.

(voir document EOL)

**Flotteur récupéré. Il ne doit pas apparaître comme défaillant dans les statistiques**

WMO 6900704 : (numéro série OIN-008-AR-005, ID Argos 78658, Flotteur Arvor Coriolis).

Ce flotteur Arvor a été déployé le 17 novembre 2011.

Programmation : dérive à 1000 m, profil à 2000m, période 10 jours.

Le flotteur a un problème d'ID Argos.

(voir document EOL)

**Les données ne peuvent pas être récupérées**

WMO 6900993 : (numéro série OIN-10-ARC-02, ID Iridium 300034013402020, Arvor côtier)

Déployé le 07 octobre 2011.

Flotteur récupéré le 14 octobre 2011. 19 cycles effectués.

(voir document EOL)

**Flotteur récupéré. Il ne doit pas apparaître comme défaillant dans les statistiques**

On observe en outre sur les pages techniques :

- **Tous les flotteurs indiens et chinois qui apparaissaient dans les pages 2010 sont maintenant dans la page "[Provor floats processed by Coriolis for China and India](#) »**  
**14 flotteurs CTS3 sont concernés (9 actifs et 5 flotteurs disparus)**
- **Flotteurs indiens et chinois :**  
**Les 3 flotteurs WMO 2901312, 2901322 et 2901324 qui avaient très bizarrement cessé d'émettre à la même date sont repassés dans les actifs. Les derniers cycles ont été récupérés, ainsi que ceux correspondant au "trou" de plusieurs mois en milieu de vie des flotteurs.**
- **Flotteurs chinois :**  
**4 flotteurs déployés ce mois (6901615, 6901631, 6901632 et 6901633) ne sont pas traités par Coriolis. Loic Petit éclaire le problème du traitement des chinois avec le PI.**
- **WMO 6900993 : Ce flotteur Arvor côtier récupéré le 14/10/2011 est bien ce mois-ci dans les flotteurs disparus.**
- **5 Arvor déployés ce mois-ci apparaissent dans les flotteurs morts alors qu'ils émettent correctement (WMO 6900707, 6900912, 6900935, 6900959, 6900961). A remettre à la prochaine mise à jour dans les actifs.**
- **Le WMO 6900956 a été récupéré, il ne doit pas apparaître dans les statistiques des disparus.**
- **Le WMO 6900993 a été récupéré, il ne doit pas apparaître dans les statistiques des disparus.**
- **Le WMO 3900793 qui était passé des "morts" aux "actifs" le mois derniers repasse dans les disparus après une brève résurrection de 3 cycles.**
-

## Annexe 2 - Bulletin End Of Life du flotteur WMO n ° 1900864

### 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)

#### 7.7.1.1 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

#### 7.7.1.2 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)

### Transmission

**Argos message** : nombre de messages Argos

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

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

## Echouage

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

**Grounded** : échouage Durant le cycle

WMO 1900864 (115 cycles effectués)

WMO	n° série	argos	projet	type	année déploiement	nombre cycles	période	P drift	P profil	date disparition
1900864	06-S3-17	63673	goodhope	CTS3	2006	129	10	1000	2000	01/09/2011

Ce flotteur a été déployé le 26 février 2008. Programmation P dérive = 1000m, P profil = 2000m, T = 10 jours.

Le flotteur a effectué 129 cycles.

Dernier cycle effectué le 01/09/2011

Le flotteur a subi 2 échouages : au cycle 81, le flotteur ne descend pas.

Le flotteur est ajouté sur la liste de la FAE ST021 (faux échouages)

A l'avant dernier cycle, on a un autre échouage : le flotteur donne 13 actions pompe (pour 9 en moyenne). Au dernier cycle, les actions EV en surface sont normales, mais malgré tout, on peut supposer que la disparition du flotteur est liée à cette échouage.

Offset de pression (résolution = db) : toujours à odB

On suppose que le flotteur a disparu suite à une mauvaise gestion de l'échouage sur l'avant dernier cycle

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)	G
1900864															
128	16	5	0	990	1	0	980	1010	7	0	1	2020	0	9	No
127	16	6	0	980	1	0	960	990	10	0	1	1870	0	13	Yes
126	14	7	0	990	1	0	980	1000	7	0	1	1980	0	9	No
125	16	6	0	990	1	0	980	1000	8	0	1	2020	0	9	No
124	15	7	0	980	1	0	970	990	7	0	1	1970	0	9	No
123	18	7	0	1000	1	0	990	1010	8	0	1	2010	0	10	No
122	18	8	0	970	1	0	970	990	8	0	1	1990	0	10	No
121	16	9	0	1020	1	1	980	1050	8	0	1	1970	0	10	No
120	17	8	0	990	1	0	990	1010	7	0	1	1970	0	9	No
119	17	7	0	980	1	0	980	990	8	0	1	2010	0	9	No

**Annexe 3 - FAE ST029 (décodage flotteurs Argos 3)**

		<b>Suivi Technique Provor</b> <b>fiche d'anomalie ou d'évolution</b>		
FAE n° ST029		Emise le : 09 / 06/ 2011		Par : SLB
<b>DESCRIPTION</b>				
<b>Nature</b>		<b>A traiter</b>		<b>Objet</b>
Anomalie bloquante		Urgence		Sans objet
Anomalie majeure	*	Routine		Documentation
Anomalie mineure		Avant le :		Matériel
Demande d'évolution				logiciel flotteur
				transmission
				traitement
<b>localisation de l'anomalie</b> <b>flotteurs Argos 3 (WMO 6900952, 6900947)</b>				
<b>Description de l'anomalie</b> <b>Nombreux cycles manquants</b> Un flotteur argos 3 envoie beaucoup plus d'infos techniques à chaque cycle. Si une donnée technique est manquante, le décodeur actuel ne décode pas le cycle du tout.				
<b>Documents joints</b> a1ST029(6900952.csv).xls				
<b>Mesures de sauvegarde</b>				

ANALYSE				
Le :	Par :	Évaluation (jours)	Charge :	Délai :
<p><b>Causes possibles</b></p> <p><b>Vérification des causes principales</b></p> <p><b>Conclusions</b></p> <p><b>Documents joints</b></p>				
ACTIONS ET SUIVI				
<b>Actions curatives</b>	<b>qui</b>	<b>quand</b>	<b>Suivi des actions curatives</b>	
<b>Actions correctives</b>	<b>qui</b>	<b>quand</b>	<b>Suivi des actions correctives</b>	
CLOTURE				
Le :	Par :	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>				