

Réf. : DRO/CORIO LIS/2006.01

RAPPORT D'ACTIVITES 2005



© T. Terre/LPO

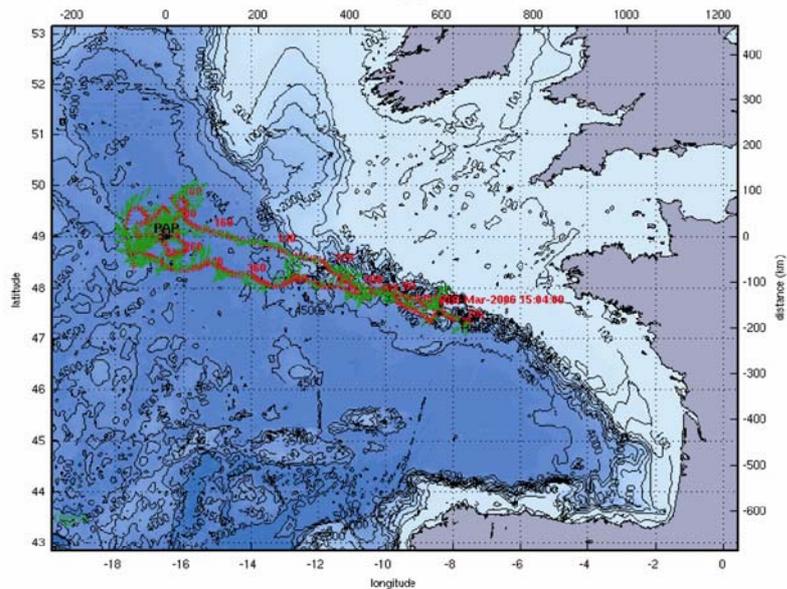


TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION.....	4
2. OBJECTIFS ET FAITS MARQUANTS.....	6
2.1. RENFORCEMENT DU ROLE NATIONAL ET EUROPEEN DE CORIOLIS	6
2.2. TRAITEMENT TEMPS DIFFERE DES DONNEES CORIOLIS.....	7
2.3. INTEGRATION INTERNATIONALE	7
3. MOYENS ET EFFECTIFS	8
3.1. LES TEMPS BATEAUX (POUR MEMOIRE).....	8
3.2. CREDITS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT.....	8
3.3. RECETTES CONTRIBUANT AU FINANCEMENT DE CORIOLIS	9
4. CENTRE DE DONNEES.....	10
4.1. OBJECTIFS DU CENTRE CORIOLIS-DONNEES	10
4.2. ACTIVITE 2005 DU CENTRE CORIOLIS-DONNEES	11
4.2.1. <i>Argo</i>	11
4.2.2. <i>Thermo-salinographe (TSG)</i>	11
4.2.3. <i>Bouées dérivantes</i>	12
4.2.4. <i>Mouillages</i>	13
4.2.5. <i>Hydro-planeur Mersea</i>	14
4.2.6. <i>Eléphants de mer</i>	14
4.2.7. <i>Jeu de validation global</i>	15
4.2.8. <i>Analyses globales, contrôle et diffusion de données</i>	15
4.2.9. <i>Données de l'année 2005</i>	16
4.2.10. <i>Statistiques d'utilisation du web Coriolis</i>	16
4.2.11. <i>Statistiques d'utilisation du FTP Coriolis</i>	17
4.3. OBJECTIFS 2006	17
5. DEPLOIEMENT DE FLOTTEURS.....	18
5.1. OBJECTIFS DU SOUS-PROJET DEPLOIEMENTS.....	18
5.2. DEPLOIEMENTS 2005	19
5.3. ARGO ATLANTIQUE	22
6. ACQUISITION DE MESURES NAVIRES	23
6.1. XBT	23
6.2. CTD	24
6.3. THERMOSALINOMETRES	25
6.4. ADCP	26
6.5. ACTIVITES LIEES A MERSEA	27
6.6. PERSPECTIVES ET PROCHAINES ACTIONS.....	27

7.	SCIENCE PROJET	28
7.1.	OBJECTIF ET ORGANISATION DU GROUPE SCIENTIFIQUE	28
7.2.	COURANTOMETRES PROFILEURS ACOUSTIQUES A EFFET DOPPLER : ADCP DE.....	28
7.3.	PROGRAMME ARGO	29
7.3.1.	<i>Contrôle qualité temps différé des données ARGO</i>	29
7.3.2.	<i>ARGO France</i>	31
7.3.3.	<i>Centre Régional Argo</i>	31
7.3.4.	<i>Actions projetées en 2006</i>	32
7.3.5.	<i>Références</i>	32
7.4.	MESURES DE SALINITE DE SURFACE PAR LES THERMOSALINOGRAPHES	33
7.4.1.	<i>Bilan des travaux 2005</i>	33
7.4.2.	<i>Actions projetées en 2006</i>	33
7.5.	FONCTIONNEMENT ÉTUDES SCIENTIFIQUES	34
7.6.	CONCLUSIONS.....	34
8.	SOUTIEN INSTRUMENTAL : DEVELOPPEMENT FLOTTEURS PROFILEURS	35
8.1.	OBJECTIFS	35
8.2.	PROVOR	35
8.3.	PROFILEUR DE NOUVELLE GENERATION	36
8.4.	PERSPECTIVES 2006.....	38
9.	EVALUATION ET PERSPECTIVES 2006-2007	39
10.	ANNEXES	40
10.1.	INDICATEURS RELATIFS A CORIOLIS/ MFSTEP/ MERSEA /CARBO-OCEAN.....	40
10.2.	ORGANIGRAMMES DES SOUS-PROJETS	43
10.2.1.	<i>Centre de données</i>	43
10.2.2.	<i>Instrumentation</i>	43
10.2.3.	<i>Déploiement</i>	44
10.2.4.	<i>Mesures Navires</i>	44
10.2.5.	<i>Sciences</i>	45
11.	GLOSSAIRE	46

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. Pour la troisième année consécutive nous pouvons éditer le rapport d'activité du projet dans son ensemble.

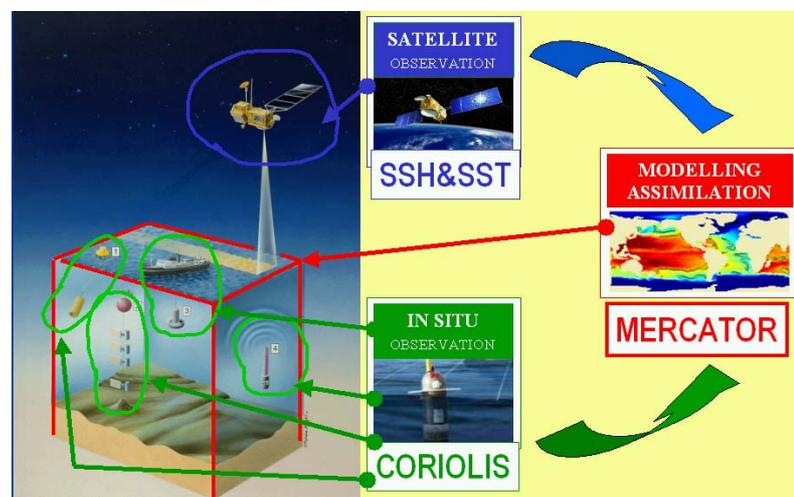
Ce rapport d'activités a été rédigé par les responsables des sous-projets et composantes ainsi que les équipes inter-organisme impliquées:

- Sous-projet Données : T. Carval (IFREMER),
- Sous-projet Mesures Navires : L. Petit de la Villéon (IFREMER),
- Sous-projet Déploiement : L. Gourmelen (SHOM)
- Composante Science : Y. Gouriou (IRD),
- Composante soutien Instrumental profileurs : G. Loaec (IFREMER)

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

1. INTRODUCTION

CORIOLIS est un projet pilote qui a pour but de mettre en place une structure pour 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. CORIOLIS est un projet d'océanographie opérationnelle qui s'articule avec MERCATOR ; il contribue aux expériences ARGO et GODAE, et fournit des données régulièrement à plusieurs systèmes nationaux. Outre sa contribution à ces projets pilote d'océanographie opérationnelle, CORIOLIS permettra d'initier la base de données nécessaire aux programmes d'étude de la variabilité climatique envisagés dans le cadre de CLIVAR.



CORIOLIS comprend trois phases suivant lesquelles se déclinèrent des objectifs particuliers :

- La phase de préparation (2000-2002) a été synchronisée avec la mise en route de MERCATOR. Les différents éléments du système ont été progressivement mis en place.
- La phase développement et de démonstration (2003-2006) correspond à l'échéance ARGO et à l'ouverture sur plusieurs autres programmes. Au cours de cette phase, CORIOLIS opérera en mode d'exploitation.
- La phase d'évaluation (2005-2006) a commencé à mi-parcours de la phase d'exploitation. Elle est à la consacrée à la définition et au dimensionnement de ce que pourrait être un centre opérationnel pérenne.

Le projet CORIOLIS est composé de 5 sous projets :

- Le sous projet **Service Données** sous la responsabilité de T. Carval (IFREMER).
- Le sous projet **Déploiement** des profileurs sous la responsabilité de L. Gourmelen (SHOM).
- Le sous projet **Acquisition des mesures navires** sous la responsabilité de L. Petit de la Villéon (IFREMER).
- La composante **Science Projet** sous la responsabilité de Y. Gouriou (IRD).
- La composante **Soutien Instrumental Profileur** sous la responsabilité de G. Loaec (IFREMER).

Les trois premières composantes correspondent à des objectifs de CORIOLIS, les deux dernières sont transversales.

Le suivi administratif du projet est assuré par S. Mevel (IFREMER). Le secrétariat du chef de projet est assuré par F. Loubrieu (IFREMER).

Les organigrammes de chacun des sous projets sont fournis en annexe.

2. OBJECTIFS ET FAITS MARQUANTS

Contribuer à la création, à l'échelle du globe, d'un système opérationnel de prévision des courants océaniques et des variations climatiques, de l'échelle du jour à celle des décennies, de l'échelle du bassin à celle du globe.

L'activité de Coriolis en 2005, outre l'exploitation au jour le jour du centre de données et la préparation et déploiement de flotteurs, a été marquée par le renforcement du rôle européen de Coriolis en tant que portail de données in situ pour l'océanographie via notre implication dans le projet MERSEA et dans EUROGOOS. Elle a aussi été marquée par une forte collaboration entre les équipes scientifiques et centre de données afin d'améliorer le traitement temps différé des données tant au niveau du programme Argo, que GOSUD et également dans l'élaboration d'un jeu étendu pour les besoins de ré-analyses sur 1990-2005. L'implication de l'équipe Coriolis dans le contexte international s'est poursuivie en particulier au sein d'OceanSITES mais également de la JCOMM.

2.1. Renforcement du rôle national et européen de Coriolis

Le centre de données Coriolis traite aujourd'hui plus de 314 flotteurs actifs (sur les 564 déployés depuis le lancement de Coriolis en 2000), soit 13% du réseau actuel ARGO, une augmentation de 46% par rapport à 2004. Ces données sont distribuées en 24 à 48h sur Internet et GTS et proviennent de 11 Dacs, ce qui représente 99% des données ARGO potentiellement disponibles. Le % restant est récupéré sur le GTS via l'accès Mété-France. Le centre de données Coriolis traite les données de 12 pays dont 6 européens, ce qui représente 33 projets (et interlocuteurs différents) et 36 versions de flotteurs.

Les déploiements ont continué avec une volonté d'ensemencer les zones peu échantillonnées : 87 flotteurs ont été préparés et déployés lors des campagnes Goodhope en Océan Austral, Drake en Atlantique sud, Egée en Atlantique tropical mais également en Méditerranée avec Egypt-MC, pour la première fois en Pacifique avec Frontalis, mais toujours présent en Atlantique Nord avec la campagne Congas.

Un groupe de travail inter-organisme sur la pérennisation de Coriolis a été constitué en 2005 et a présenté des premiers résultats sur le futur périmètre de Coriolis au CDO en octobre dernier. Une phase de dimensionnement est actuellement en cours et devrait être présentée prochainement au CDO. Les axes clés, actuellement à l'étude vise une extension de Coriolis au régional en cohérence avec les orientations prises pour MERCATOR, une rationalisation des opérations à la mer (regroupant les activités actuelles Déploiement Argo et Mesures navires) et un réformement de la composante scientifique sur les aspects validation et valorisation des données Coriolis.

Dans le cadre de MERSEA, un effort a été réalisé pour la mise en place d'un système intégré préfigurant les futurs " Marine Core Services" de GMES, inter-opérable avec les centres de diffusion de données satellites et de modélisation européens (catalogues de produits communs, serveurs OpenDap, serveur LAS pour les données analysées,...). CORIOLIS y assure la fonction de portail Thématique pour les données in situ. A ce titre il est la source de données temps réel de qualité par les principaux acteurs européens de GODAE : MERCATOR et SOAP, TOPAZ, MFSTEP, ECMWF et bientôt FOAM (en cours de développement).

Dans le cadre d'EuroGOOS l'équipe Coriolis a participé à la réflexion sur l'amélioration de l'accès et le partage de données pour l'océanographie opérationnelle à l'échelle paneuropéennes. Coriolis jouera le rôle de portail FTP paneuropéen pour la démonstration qui sera réalisée mi-2006 dans le cadre du projet européen SEPRISE.

2.2. Traitement temps différé des données CORIOLIS

L'accent a été porté en 2005 sur les aspects traitement temps différé des données afin de répondre à un besoin exprimé à la fois par la communauté des modélisateurs et de la recherche d'un jeu de données de qualité sur la période 1991-2005. Cette activité s'est déclinée sur 4 axes :

- Traitement temps différé des flotteurs ARGO : ce travail a été dans un premier temps méthodologique en collaboration avec le projet ARGO afin d'adapter à nos zones d'intérêt les méthodes développées par les USA sur le Pacifique. Cela a abouti à une chaîne de traitement optimisée qui nous a permis de traiter tous les flotteurs de l'Atlantique Nord soit 26% du jeu de données sous notre responsabilité.
- Synchronisation avec le NODC-USA et WOCE pour y intégrer les données CTD manquant dans la base de données Coriolis. C'est environ 30% de données supplémentaires qui ont été ainsi intégrées.
- Traitement temps différé des données thermo-salinographe: un réseau bleu a travaillé sur une méthodologie pour corriger ces données en utilisant les analyses d'échantillons d'eau prélevés quotidiennement sur les navires. Cette méthode devrait être transféré au centre de données Coriolis en 2006.
- Elaboration d'un jeu d'analyse température et salinité sur la période 2001-2005: une ré-analyse a été réalisées et est en cours de validation par les équipes scientifiques en vu de l'établissement d'une climatologie Atlantique Nord en 2006.

2.3. Intégration Internationale

Dans le cadre de la collaboration internationale, les travaux ont continué dans le cadre de Argo et de GOSUD avec une participation active dans les groupes de coordination.

Dans le cadre du projet OceanSITES, Coriolis a coordonné la définition d'un format commun d'échange qui, après de multiples discussions, sera le format de distribution utilisé en 2006 pour la mise en place d'un des centres globaux à Coriolis. Ce format est déjà utilisé pour la diffusion des données de mouillages dans MERSEA.

3. MOYENS ET EFFECTIFS

Personnels par sous-projet et par organisme :

Contribution 2005	IFREMER	SHOM	METEO	INSU	IRD	IPEV	CNES	Equivalent Temps plein (10 mois)
Coordination	12	1	0	0	4	0	0	1,7
Données	60	1	8	3	40	1	0	11,3
Déploiements	22	7	0	3	5	0	0	3,7
Mesures navire	1	3	0	1	6	2	0	1,3
Instrumentation	6	0	0	0	6	0	0	1,2
Science	10	0	0	3	2	0	0	1,5
TOTAUX	111	12	8	10	63	3	0	20,7

3.1. 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
Génavir – Ifremer	NO Suroît	51 heures
Marine Nationale – SHOM	BSAD Argonaute	24 heures
	BHO Beautemps-Beaupré	21 heures
Shirshov Institut of Oceanography	Ak Vavilov	24 heures
OGS	R/V Explora	9 heures
IRD	ALYS	60 heures
Ifm Kiel	R/V Poseïdon	30 heures
Marine Argentine	Puerto Deseado	36 heures

3.2. Crédits d'Investissement et de fonctionnement

Contributions 2005 des organismes hors temps bateau (temps masqué de NO) à CORIOLIS :

	Dépense (k€HT)	Commentaire
IFREMER	1030	Commande de 87 flotteurs Provor Y compris Financement GMMC et Réseau Bleu ARGO
SHOM	194	
METEO-FRANCE	150	Achat de bouées SVP
INSU	25	Contribution GMMC
IRD	119	Réseau SSS des navires marchands
IPEV	7	
CNES	136.4	10 capteurs CTD pour bio-profileurs
TOTAL	1161.4	

3.3. Recettes contribuant au financement de CORIOLIS

MFSTEP : 246 014 sur 3 ans à partir de 2003.

Mersea : 1 872 360 € sur 4 ans à partir de 2004

Carboocean: 224 182 € sur 4 ans à partir de 2005.

4. Centre de données

4.1. Objectifs du centre Coriolis-Données

Le centre CORIOLIS-données collecte, contrôle, archive et distribue des données *in situ* d'océanographie physique, mesurées par différents équipements de mesures (organisés en réseaux opérationnels). CORIOLIS-données assure des traitements temps réel et temps différé.

Types de données traitées par CORIOLIS :



- les flotteurs profilants de type ARGO
- les sondes XBT, XCTD, CTD (mesures de températures et autres paramètres physiques),
- les données mesurées par des capteurs à bord de navires (ex : thermosalinomètres),
- les bouées dérivantes,
- les mouillages et bouées ancrées.

A partir de ces données il génère des produits élaborés en routine tels que :

- Analyses objectives : grilles numériques et cartes pour les paramètres Température et Salinité,
- Estimation de la dérive des capteurs (en particulier de salinité).

Le centre s'insère dans des projets et programmes nationaux (ex : MERCATOR), européens (ex : GYROSCOPE, MFSTEP, MERSEA ET CARBOOCEAN) et internationaux (ex : ARGO, CLIVAR, GOSUD, OceanSITES). Il collecte des données fournies et qualifiées par d'autres centres et les diffuse vers une vaste communauté d'utilisateurs. Il participe activement aux groupes de travail qui élaborent les standards et formats de gestion de données, et les applique (procédures de contrôle qualité et formats de diffusion), et participe pleinement aux échanges de données afin de permettre la constitution, au niveau mondial, d'un jeu de données de référence. Depuis octobre 2000 (1st ARGO Data Management Meeting), CORIOLIS est un des deux centres mondiaux de distribution ARGO, avec le centre US-GODAE (Monterey /USA).

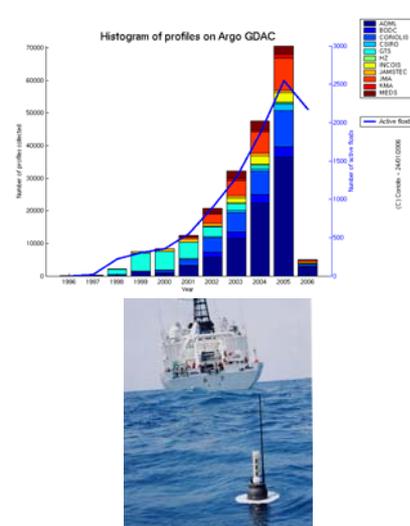
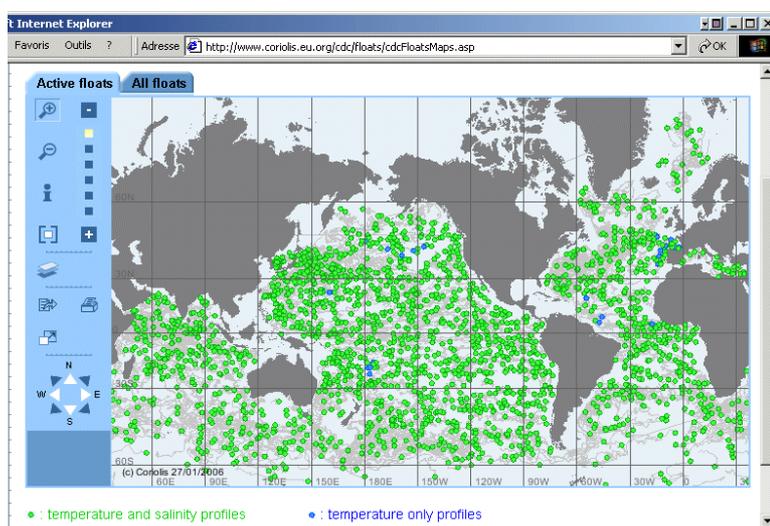
Le centre de données CORIOLIS est réparti sur 4 sites géographiques et 3 organismes (IFREMER, IRD, METEO-FRANCE). Les principaux acteurs du centre de données se concertent régulièrement et se réunissent de manière formelle tous les 2 mois pour un comité inter-organisme depuis septembre 2003.

Au delà de sa dimension nationale, CORIOLIS-données participe aux projets majeurs d'océanographie opérationnelle français (MERCATOR), européens (MERSEA) et internationaux (ARGO, CLIVAR, GHRSSST).

4.2. Activité 2005 du centre CORIOLIS-Données

4.2.1. Argo

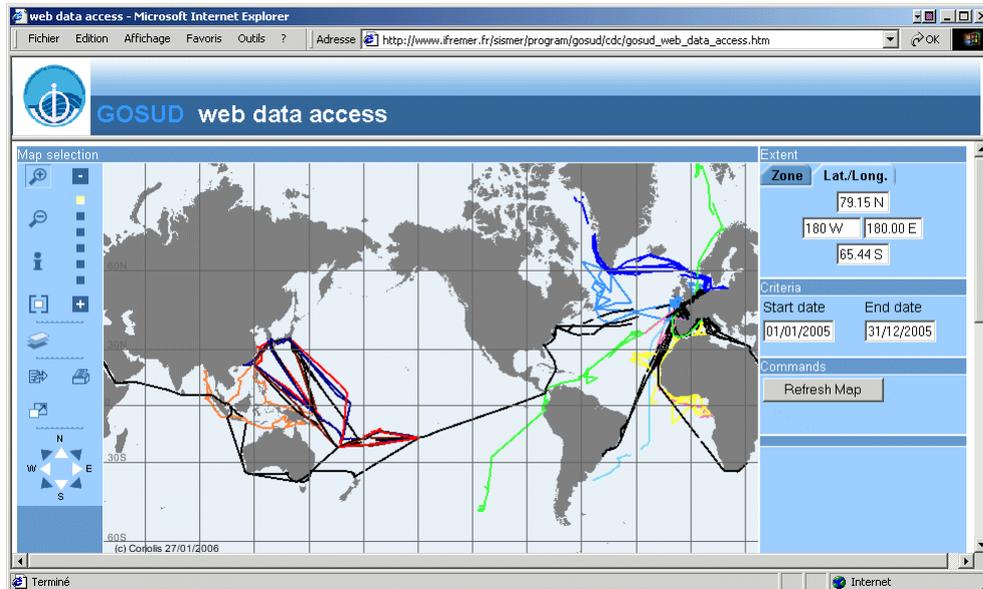
En tant que centre Argo (DAC), Coriolis-données a assuré l'exploitation au jour le jour de 564 flotteurs actifs (+46% /2004) et distribués sous 8 à 24h sur Internet et GTS. Les flotteurs ont été déployés par des programmes français, allemands, norvégiens, italiens, espagnols, hollandais et chiliens. En plus des paramètres classiques température et salinité, une nouvelle génération de flotteurs Provor (français) et Apex (américain) mesurent des paramètres bio-géo-chimiques tels que oxygène, turbidité ou chlorophylle. En tant que centre global Argo (GDAC), Coriolis est actuellement alimenté par 11 centres Argo, soit 2200 flotteurs. L'architecture de circulation de données robuste et distribuée DAC-GDAC Argo a été adoptée par le programme international OceanSites en 2005.



En 2005, le cap des 2000 flotteurs Argo actifs présents sur le GDAC Coriolis a été franchi.

4.2.2. Thermo-salinographe (TSG)

La gestion des données de TSG se fait en collaboration avec l'ORE-SSS et le programme international GOSUD de l'Unesco. Coriolis est le centre de données global de ces programmes (GDAC).



En 2005, les données TSG de 18 navires ont été traitées pour le centre global GOSUD

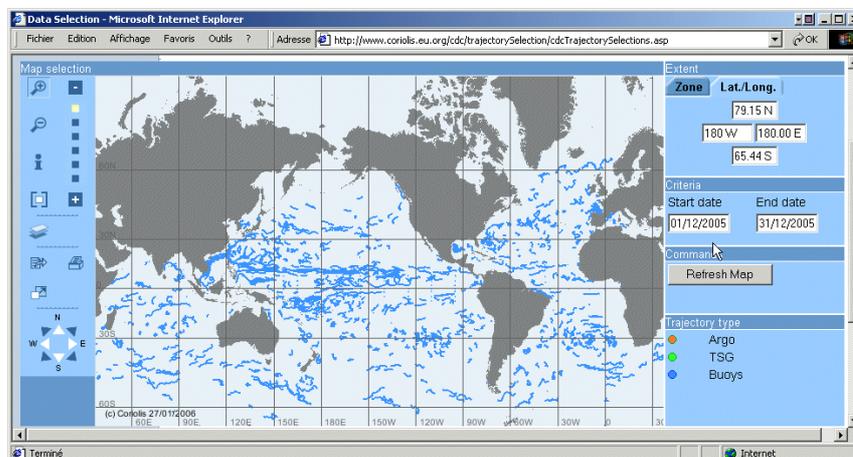
En 2005, Coriolis-données a traité les données de thermosalinographes de 18 navires (468 000 points de mesures T&S). Les données sont transmises par les navires de recherche Coriolis (Thalassa, Beautemps-Beaupré...), Mersea (Polarstern, Belgica...), ORE-SSS (CGM-Pasteur, Nuka-Arctica...) ou par l'INSU (Thétys II, Cotes de la Manche...).

4.2.3. Bouées dérivantes

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

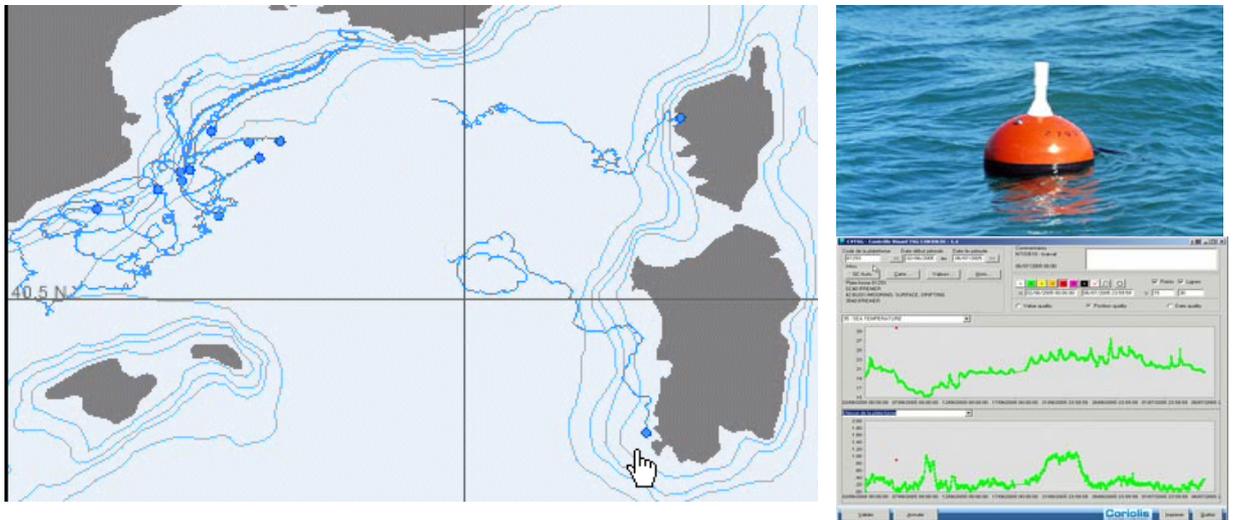
En 2005, Météo-France a co-localisé les données de courants issues des bouées avec les données de modèle de vent météo ECMWF. Coriolis inclut ces informations dans les fichiers transmis à Mercator.

Coriolis-Données a traité quotidiennement le flux de données GTS au format Buoy. Ces données sont distribuées à Mercator et au projet Agence Spatiale Européenne Medspiration /GHRSS-PP.



Données de bouées collectées en décembre 2005

En 2005, les données d'une centaine de bouées déployées par le SHOM et l'Ifremer ont été traitées en temps-réel par Coriolis. Ces bouées de type SC40, SVP et CMOD permettent des mesures haute fréquence de la température de surface et de courants marins.

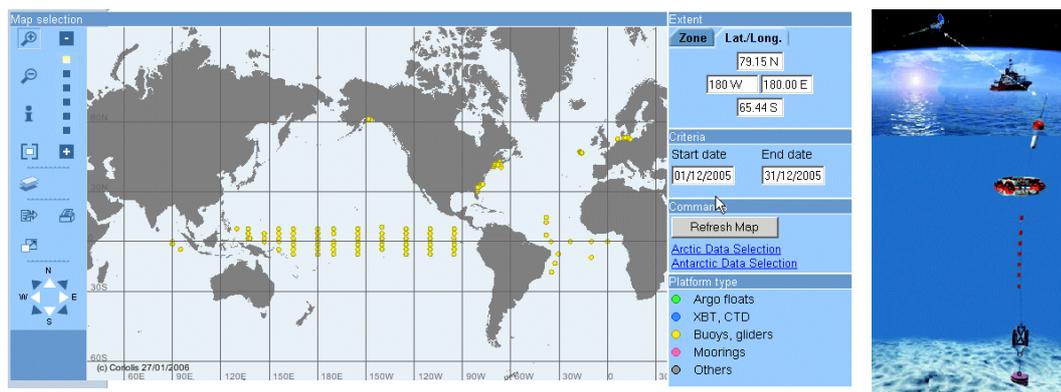


Bouées de surface SC40 déployées par l'Ifremer dans le cadre de la campagne ECOLO2. Les mesures de courant recueillies permettent de valider les modèles côtiers de circulation.

4.2.4. Mouillages

En 2005, des développements ont permis de gérer les données des mouillages ANIMATE du projet européen Mersea.

Dans le cadre du programme OceanSITES, Coriolis a mis en service une première version du centre de données globales.

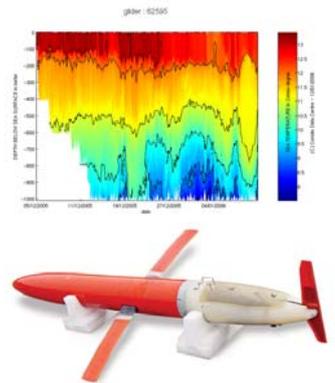
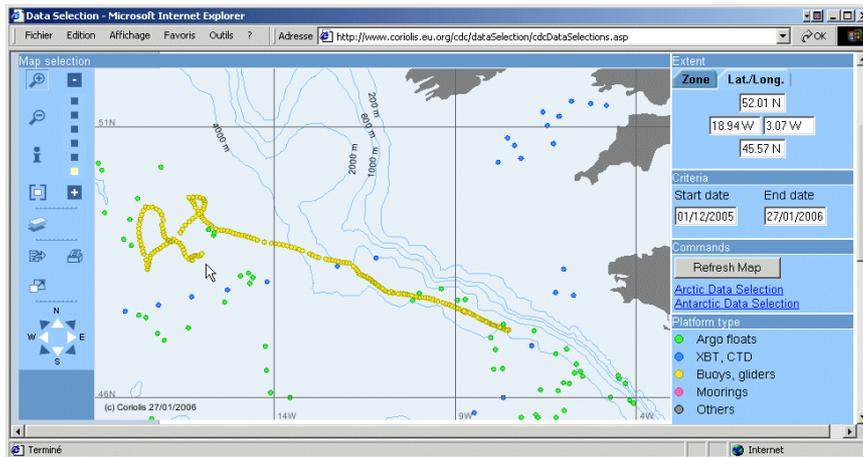


De façon quotidienne, les données de 100 mouillages et bouées fixes sont distribuées sur le FTP OceanSITES (illustration : mouillage Animate du projet Mersea, UK NOC)

4.2.5. Hydro-planeur Mersea

En collaboration avec IFM-Kiel, pour le projet européen MERSEA, l'Ifremer a déployé un hydro-planeur (glider en anglais) qui évolue au large de la France et l'Irlande. Il effectue 5 plongées par jour et mesure des profils de température, salinité et chlorophylle entre 0 et 800 m. de profondeur.

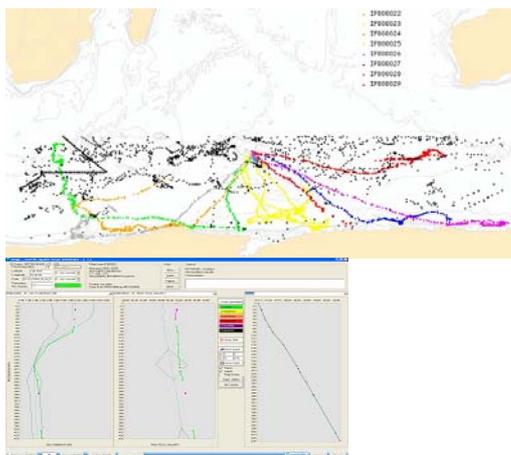
Les mesures de températures, salinité et chlorophylle sont collectées contrôlées et distribuées en temps réel.



Le glider Mersea évolue depuis décembre 2005 entre la Bretagne et l'Irlande (points jaunes)

4.2.6. Eléphants de mer

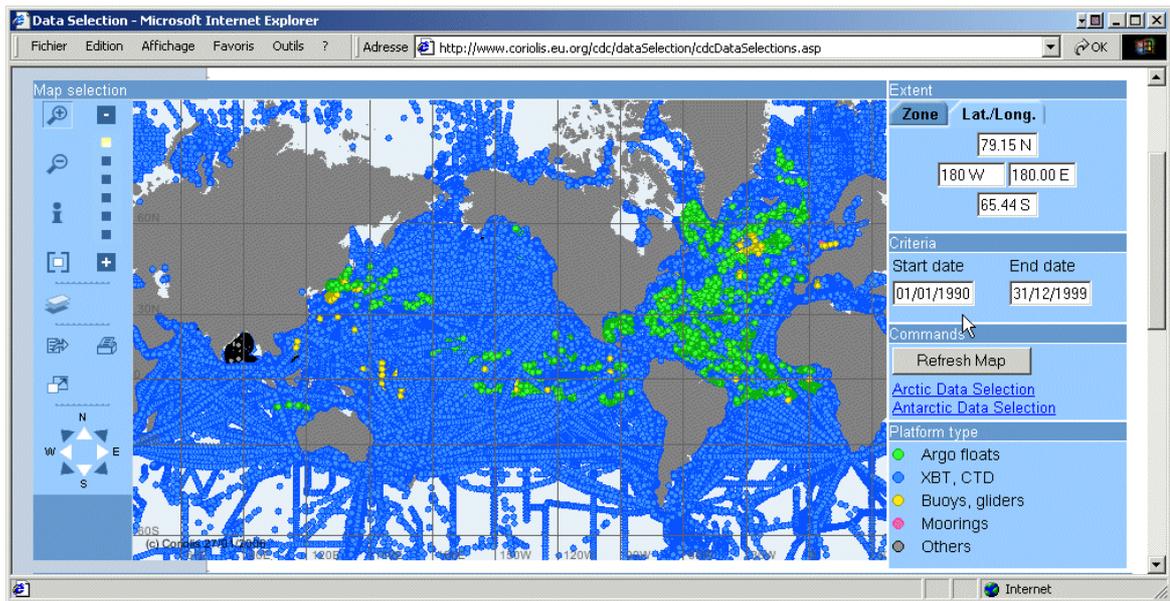
En collaboration avec le Muséum d'Histoire Naturelle, nous avons collecté, contrôlé et distribué à Mercator 1 569 station de températures et salinités réalisées par 9 éléphants entre mars et novembre 2005. La profondeur moyenne des stations est de 800 mètres, avec un maximum à 1500 mètres.



4.2.7. Jeu de validation global

Pour répondre à la demande de Mercator, Coriolis a assemblé un jeu de validation global de CTD et XBT provenant du programme Woce, de Simer et du US-NODC pour la période 1990-2001.

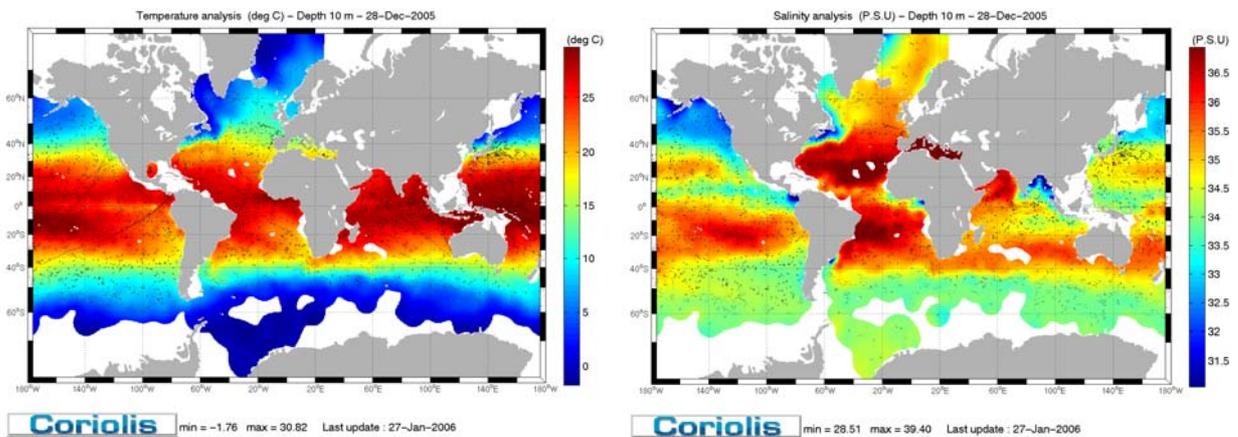
Ces données Coriolis sont distribuées aux "standards" Godae : OpenDAP/DODS. Ce mode de distribution de données Internet complète la distribution web et ftp.



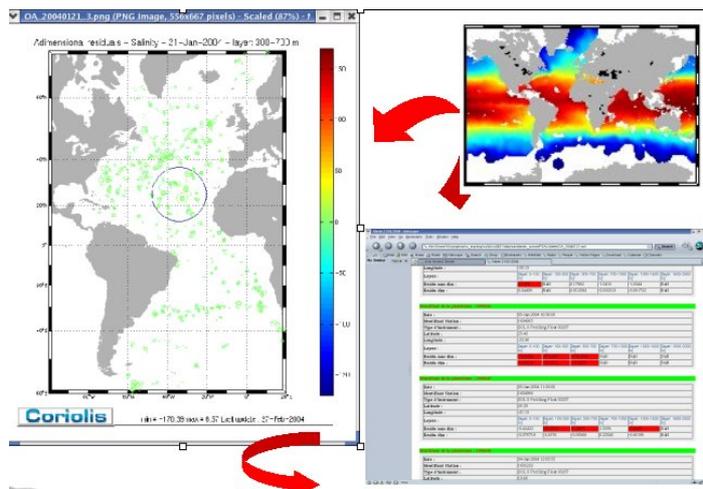
En 2005, un jeu de validation global pour les années 1990-2000 a été assemblé et analysé pour les projets Mersea et Mercator. Il contient plus de 650 000 profils de température et salinité.

4.2.8. Analyses globales, contrôle et diffusion de données

Depuis avril 2005, une analyse globale des températures et salinité entre 0 et 2000 mètres est effectuée quotidiennement.

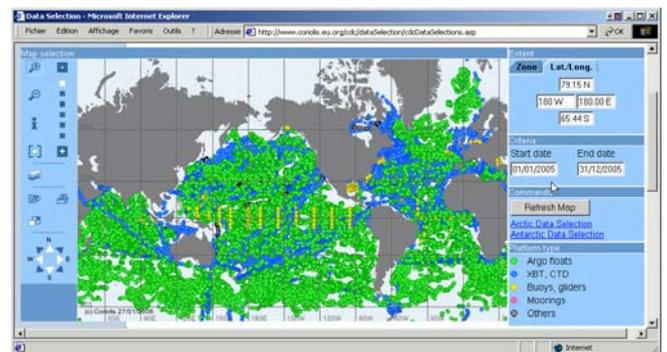
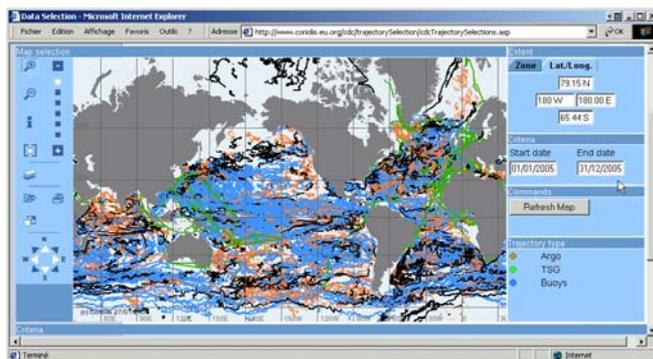


L'automatisation du contrôle qualité temps réel nous permet d'atteindre l'objectif de mise à disposition de données contrôlées correctes en 24h 7 jours sur 7 (dans la limite du bon fonctionnement du réseau Ifremer).



Le dispositif d'alerte sur les analyses objectives complète systématiquement les contrôles automatiques et visuels.

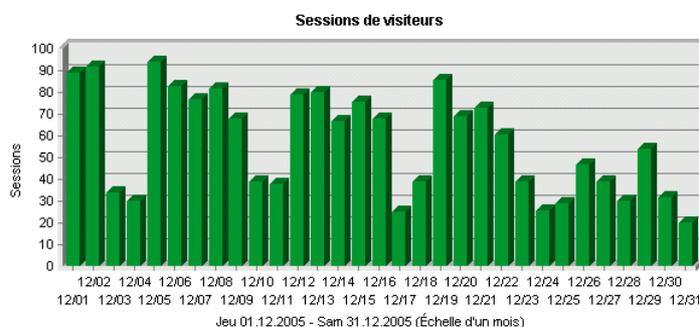
4.2.9. Données de l'année 2005



En 2005, plus de 14 millions de points de mesures en route ont été collectés et distribués par Coriolis, en augmentation de 208% par rapport à 2004 (TSG, bouées, flotteurs).

En 2005, un total de 485 409 stations ont été collectées et distribuées par Coriolis, en augmentation de 30% par rapport à 2003.

4.2.10. Statistiques d'utilisation du web Coriolis

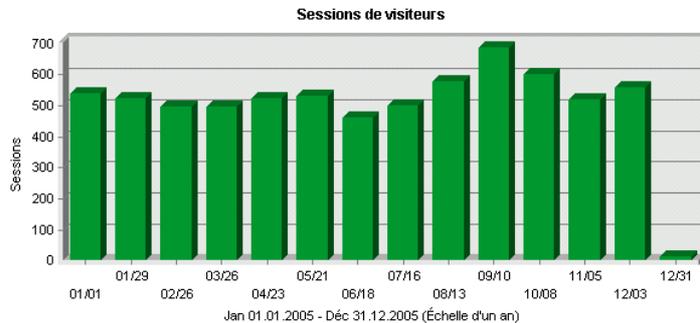


Statistiques d'utilisation du web Coriolis en décembre 2005 : Ce graphique représente le nombre de sessions de visiteurs. Les sessions depuis l'Ifremer ne sont pas comptabilisées. En décembre 2005, 1 107 utilisateurs différents extérieurs à l'Ifremer ont effectué 1765 sessions sur le web Coriolis.

Statistiques d'utilisation du web Coriolis en décembre 2005 : la fréquentation par pays illustre bien l'orientation européenne et internationale du projet Coriolis. A noter l'activité en provenance d'Espagne, probablement liée aux débuts du projet d'océanographie

opérationnelle IBI-ROOS.

4.2.11. Statistiques d'utilisation du FTP Coriolis



Statistiques d'utilisation du FTP Coriolis en 2005 : une fréquentation régulière et soutenue.

Statistiques d'utilisation du FTP Coriolis en 2005: la fréquentation par pays illustre bien l'orientation européenne et internationale du projet Coriolis.

Ce graphique représente le nombre de sessions de visiteurs. Les sessions depuis l'Ifremer ne sont pas comptabilisées.

En 2005, 852 utilisateurs différents extérieurs à l'Ifremer ont effectué 7 017 sessions et téléchargé 4 278 879 fichiers sur le FTP Coriolis

4.3. Objectifs 2006

Les objectifs du centre de données pour l'année 2006 sont :

- Poursuite de l'exploitation pour assurer les services aux clients opérationnels, scientifiques et grand public ;
- Adaptation régulière du centre aux évolutions des sources de données (flotteurs, mouillages, bouées, navires) ;
- Elaboration de ré-analyses pour la période 1992-2006 et Mise en place d'analyses de données de surface (bouées, TSG) ;
- Prise en compte des données de mouillages du réseau global OceanSites.
- Coordination de la démonstration d'échange de données en temps-réel dans le cadre du projet Seprise d'EuroGOOS.

5. Déploiement de flotteurs

5.1. Objectifs du sous-projet déploiements

Le sous-projet Déploiement a pour objectifs la réalisation des tâches suivantes :

- préparation matérielle (recette, programmation) des profileurs,
- élaboration et mise à jour régulière du plan de déploiement des profileurs Coriolis,
- soutien technique et/ou formation des équipes chargées du déploiement,
- suivi des capteurs et participation au suivi des performances des instruments déployés.

Dans ce cadre, les travaux réalisés en 2005 ont principalement porté sur les thèmes suivants :

- **Une volonté d'allègement des opérations de recette.** Compte tenu du très bon comportement des flotteurs lors des opérations de vérification à Ifremer, les essais réalisés ont été allégés et nous avons procédé par échantillonnage pour certains d'entre eux.
- **la planification et l'organisation des déploiements réalisés en 2005.**
- **la mise au point de nouveaux systèmes de déploiement en coopération.** Un système de largage par mousquetons a été mis au point par la cellule. Il répond à des déploiements de petites quantités de flotteurs (<5). La mise au point de ce système a été réalisée par le SHOM et affinée par le CNRS lors d'un déploiement. Un système de largage par caisse carton pour des navires d'opportunité ou à l'attention d'opérateurs non initiés a été mis au point par l'équipe du LPO en collaboration avec la composante soutien Instrumental profileurs. Il doit être validé et soumis à industrialisation en 2006.
- **la prise en main des nouveaux flotteurs PROVOR CTS3.** Fin 2005, les flotteurs PROVOR CTS3, évolution des CTS2, ont été réceptionnés par la cellule et des opérations de recette ont débuté en décembre.



Opérations de vérification à destination (recette) des flotteurs PROVOR au centre Ifremer Brest. En 2005, ces opérations ont été principalement supportées par l'Ifremer, l'INSU/DT et le SHOM.

5.2. Déploiements 2005

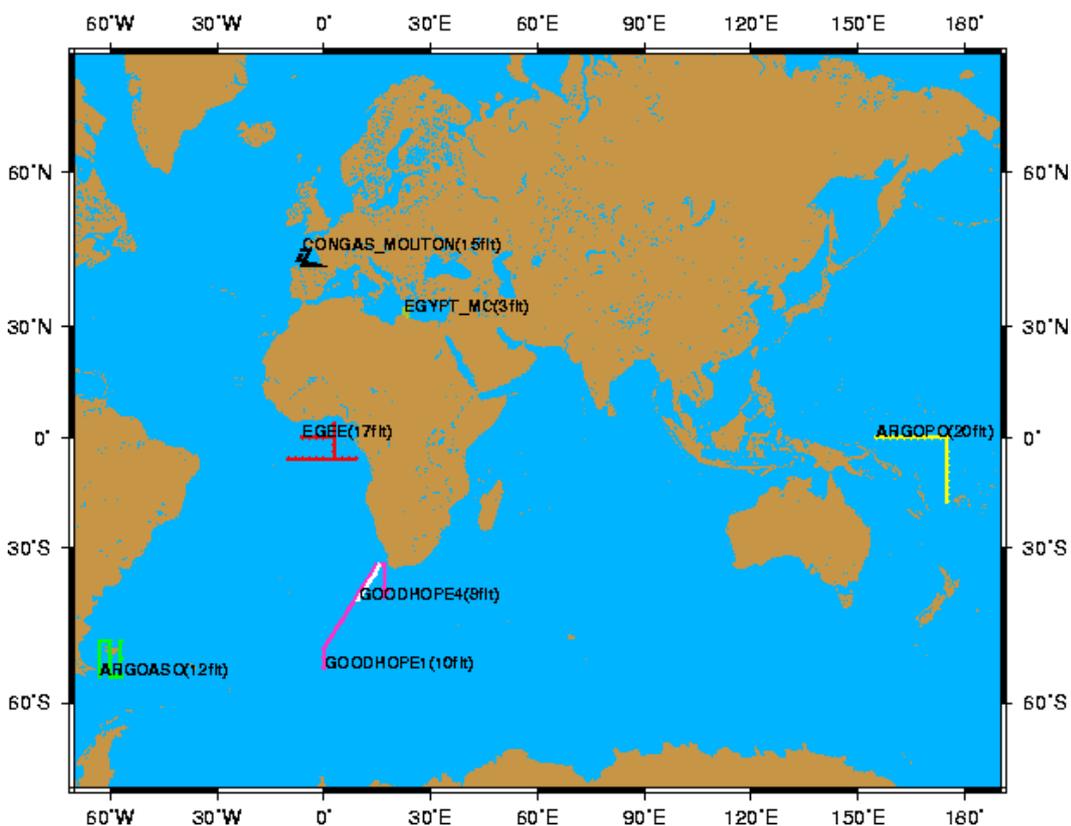
La majorité des déploiements de profileurs ont été réalisés dans l'océan Atlantique, permettant ainsi d'entretenir et de compléter le réseau déjà en place. 20 flotteurs ont été mouillés en océan Pacifique, 3 en mer Méditerranée.

Nombre de flotteurs déployés en 2005 : **85**

Pourcentage de flotteurs déployés dans le cadre de missions scientifiques: 100%

La carte suivante montre les positions de mouillage des flotteurs, déployés en 2005.

CORIOLIS - Deploiements de profileurs ARGO en 2005



Le tableau ci-dessous présente les navires ayant participé au déploiement des flotteurs en 2005, et le détail des flotteurs déployés à chaque campagne :

Navire		Nombre de flotteurs déployés	Projet scientifique	Scientifique responsable
	ALYS	20 PROVOR	APO – FRONTALIS 3	Thierry Delcroix Christophe Maes
	R/V POSEIDON	10 PROVOR	GOODHOPE	Sabrina Speich Michel Arhan
	BSAD ARGONAUTE	8 APEX	CONGAS	Alain Serpette
	PUERTO DESEADO	12 PROVOR	AASO	Christine Provost
	AK Vavilov	8 PROVOR	GOODHOPE	Michel Arhan Sabrina Speich

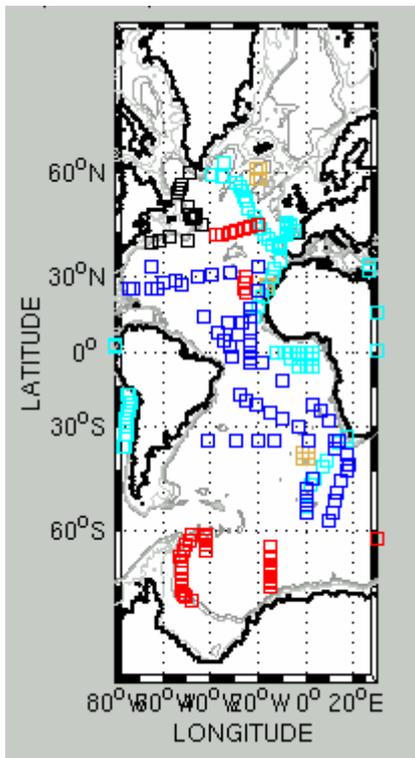
Navire		Nombre de flotteurs déployés	Projet scientifique	Scientifique responsable
	NO SUROIT	17 PROVOR	EGEE	Bernard Bourlès Yves Gourriou
	R/V Explora	3 PROVOR	EGYPT - MEDARGO	Isabelle Taupier Letage
	BO Beautemps-Beaupré	7 APEX	MOUTON	Yves Morel

Sur la base d'un stock composé de 86 flotteurs PROVOR et 12 APEX, les déploiements 2006 s'échelonneront tout au long de l'année. Le tableau ci-dessous présente les prévisions de déploiement pour l'année 2006.

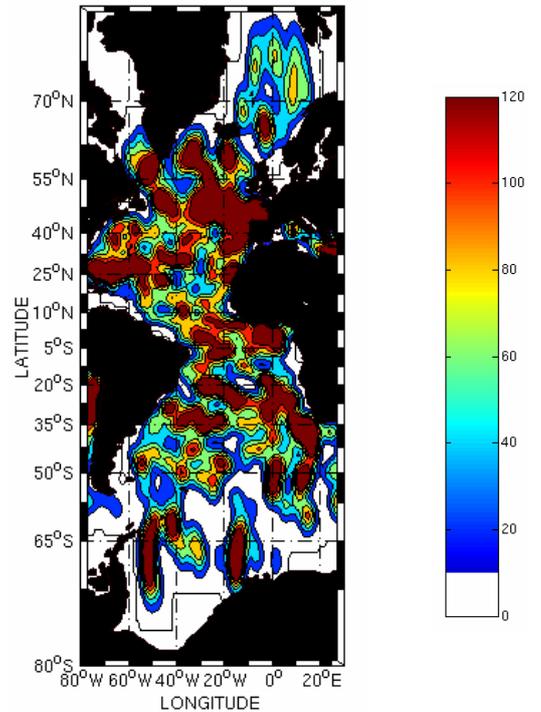
Campagne	Date	Nombre et type flotteur	Océan	PI	Navire
EgyptMC-2	Janvier	2	Méditerranée	Taupier-Letage	Atalante
Congas-1	Mai	7	Atlantique Nord Est	Serpette	NO Pourquoi Pas ?
Flops-1	Juin	10	Pacifique Sud	Eldin	
Goodhope-5	Octobre	11	Antarctique	S. Speich	SA Aghulas
Ovide	Juin	16	Atlantique (contribution à MERSEA)	P. Lherminier	Maria S Merian
Egée-2	Juin	10	Atlantique Tropical	Bourles	NO Atalante
Congas-2	Décembre	8	Atlantique Nord Est	Serpette	NO Thalassa
Egypt	avril	5	Méditerranée	Taupier-Letage	NO Atalante
Canoa	Juin	7	Atlantique Tropical	Peligrì	?

5.3. Argo Atlantique

Coriolis est chargé au sein du projet ARGO de planifier les déploiements de profileurs pour la région atlantique. La cellule déploiement met à jour 2 fois par an ces prévisions de déploiement pour l'année en cours. Les cartes suivantes montrent les prévisions de déploiement pour l'année 2006 et la densité ARGO obtenue en tenant compte du réseau actuel.



Plan de déploiement Atlantique 2006



Densité Argo prévue fin 2006

Dernière mise à jour 23 Mai 2006

6. Acquisition de mesures navires

Pour pouvoir fournir un service d'observation de l'océan pérenne et global, le projet Coriolis a porté une grande partie de ses efforts sur l'acquisition de mesures à partir d'observatoires automatiques (profileurs Argo, mouillages Pirata...). Les données acquises à bord des navires de recherche ne sont pas pour autant à négliger car elles sont souvent collectées dans des zones éloignées des routes des navires marchands et en plus elles sont acquises avec des moyens mis en œuvre par du personnel spécialisé, garants d'un bon niveau de qualité.

La composante de Coriolis « Acquisition en routine de données à bord des navires de recherche » travaille en amont du centre de données. Elle situe son activité dans les domaines suivants :

- relation avec les navires. Mise en contact et établissement des protocoles de transmission de données entre les navires de recherche et le centre de données Coriolis ;
- valorisation de transits par des tirs XBT selon des critères choisis en collaboration avec l'équipe scientifique de Coriolis ;
- traitement des données de courants acquises avec des ADCP de coque (VM-ADCP)
- Elaboration de méthodes permettant d'améliorer la qualité du jeu de données reçu en temps réel ;
- Métrologie et suivi des capteurs pour élaborer un jeu de données temps différé.

Plus récemment, il y a eu volonté d'élargir au niveau européen (dans le cadre du projet Mersea) les activités initiées au niveau de Coriolis.

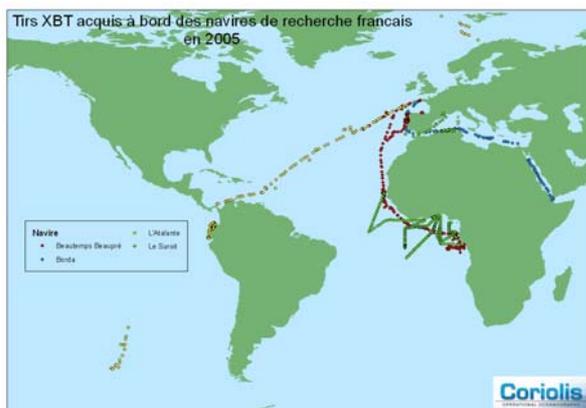
Les données concernées sont :

- profils de température acquis avec des sondes XBT,
- profils verticaux de température et salinité acquis avec des CTD,
- données de température et salinité de surface acquises avec des thermosalinomètres,
- données de courants acquises avec des ADCP de coque.

Le présent rapport inclut aussi les aspects métrologie de Coriolis et en particulier les capteurs de température et de conductivité des flotteurs Provor qui ont été étalonnés au SHOM.

6.1. XBT

Les mesures de températures acquises par lancement de sondes XBT à partir des navires de recherche de la flotte nationale sont transmises en routine vers le Centre de Données Coriolis. On peut considérer que cette source de données est complètement opérationnelle et représente une source de données importante de données notamment par sa qualité puisque la mise en œuvre est faite par des équipes spécialisées



Tirs XBT acquis à bord des navires de recherche français

En 2005, 973 tirs XBT de navires de recherche français ont été transmis en temps réel au centre de données Coriolis. La stratégie d'échantillonnage reste la même que celle appliquée au cours des années précédentes. Le nombre de tirs total effectué en 2005 est inférieur au nombre de tirs effectués en 2004. Cette différence est principalement due au fait qu'entre 2004 et 2005, le nombre de campagnes classifiées du SHOM a augmenté

Outre les tirs effectués pour les besoins de calibration des sondeurs multifaisceaux, on notera 3 transits intéressants :

- Atalante : transit au travers de l'Atlantique. Panama-Brest
- Beautemps-Beaupré : Golfe de Guinée et retour vers Brest
- Borda : grand transit Ouest –Est au travers du Bassin Méditerranéen

Organismes	Navires	Nombres de tirs XBT	Opérationnel depuis
SHOM	Beautemps-Beaupré	279	2003
	Borda	86	2005
IFREMER	Atalante	161	2002
	Thalassa	133	2002
	Le Suroît	314	2002

A noter que les sondes XBT lancées lors des grands transits ont été financées sur des crédits Coriolis dédiés à la valorisation des transits les plus pertinents.

6.2. CTD



673 profils CTD acquis à bord des navires de recherche français ont été transmis vers le centre de données Coriolis en 2005

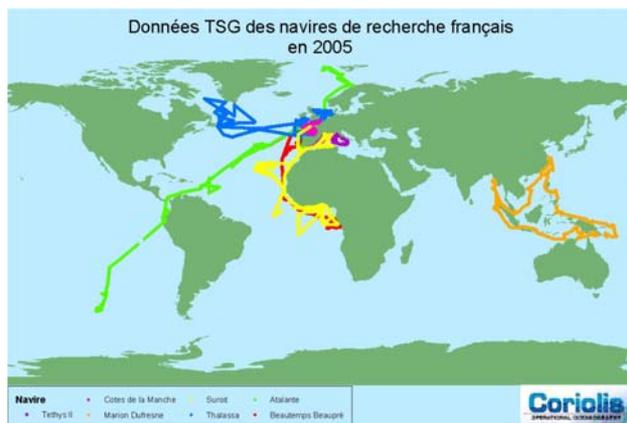
La composante « mesures navires » de Coriolis s'est aussi appliquée à inciter les équipes scientifiques à envoyer leurs données de CTD en temps quasi-réel au centre de données chaque fois que c'était compatible avec les moyens de transmission embarqués. Lorsque les équipes ne souhaitent pas diffuser largement leurs données de CTD pour des raisons de contraintes de publications scientifiques, on leur demande d'autoriser la transmission des données en basse résolution (1 point tous les dbars), ce qui reste suffisant pour l'assimilation des données par les modèles.

6.3. Thermosalinomètres

Ces instruments mesurent des données de température et de salinité de surface pendant que le navire est en route.

Les 2 actions précédemment initiées sont toujours d'actualité, à savoir :

- assurer le suivi des instruments collectant et transmettant leurs données de façon opérationnelle ou quasi-opérationnelle ;
- recherche de nouvelles sources de données ou de nouvelles contributions.



Données TSG acquises en 2005 par les navires de recherche français

En 2005, les navires Beautemps Beaupré, Atalante, Thalassa, Marion Dufresne, Côtes de la Manche, Le Suroît et Téthys II ont transmis régulièrement leurs données vers le centre Coriolis

En mai 2003, une recommandation du Conseil Scientifique Mercator-Coriolis (mai 2003) a souligné la nécessité de soutenir les actions de validation des mesures issues des thermosalinomètres installés sur les navires de recherche labellisés Coriolis et sur les navires de l'ORE SSS. Dans ce but, Coriolis a passé un contrat (Contrat SHOM-UBO-CA/2004/04/CIS) dont la première partie a pour objectif de définir une procédure homogène pour élaborer un jeu de données TSG temps différé prenant en compte les corrections calculées à partir des analyses d'échantillons d'eau de mer.

Le tableau ci-dessous résume le nombre d'échantillons d'eau de mer analysés au SHOM. Les résultats de ces analyses ont servi à produire la méthode pour élaborer le jeu de données temps différé. Le prochain objectif est de mettre en place, en mode quasi-opérationnel, cette méthode au centre de données Coriolis.

En 2005, 554 échantillons d'eau de mer ont été analysés puis chargés en base de données Coriolis à l'exception des échantillons pris à bord du Beautemps-Beaupré

	Nombre de bouteilles CORIOLIS	% par rapport au nombre total d'analyses de salinité
2002	44	2,4
2003	159	8,7
2004	303+200 pour le BBP	10,5
2005	416+128 pour le BBP	18

Un suivi de l'instrumentation est effectué. Les capteurs de température et de conductivité sont régulièrement étalonnés dans le laboratoire commun.

L'activité « mesures à la mer » créé, pour les besoins du suivi de l'instrumentation labellisée Coriolis, un centre commun d'étalonnage et d'analyse des échantillons d'eau de mer. Cette activité est soutenue principalement par le SHOM avec l'aide plus ponctuelle de l'IRD et de l'Ifremer.

	Provor CT	Thermosalinomètres + sondes déportées	CTD	Thermomètres SIS	Total
2002	2	0	4	0	6
2003	5	20+ 21	2	0	48
2004	2	12+11	31	0	56
2005	0	20+13	18(*) (**)	0	51

(*) Pour 2005, le nombre de CTD correspond uniquement à des Tags « éléphants de mer »

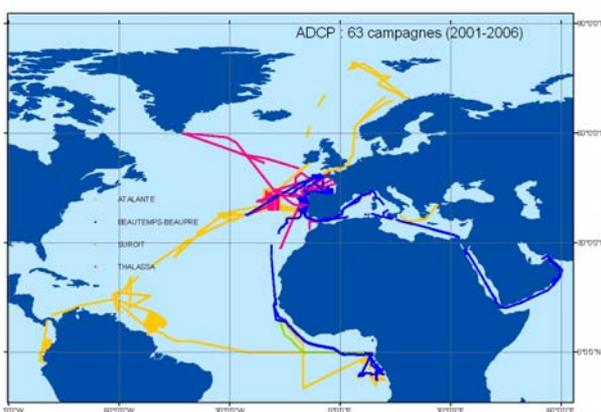
(**) 6 tags « éléphants de mer » ont été étalonnés à l'Ifremer

Nombre d'étalonnages réalisés pour Coriolis

6.4. ADCP

Une configuration standard Coriolis a été adoptée pour l'acquisition de mesures ADCP. Elle permet la collecte de données de courants de surface selon un mode « commun » par défaut mis en œuvre chaque fois que des configurations spéciales ne sont pas requises.

Les données ADCP sont transmises au SISMER une fois par jour lorsqu'elles ont été collectées par le Beautemps Beaupré et à la fin de chaque campagne lorsqu'elles ont été collectées par les navires de l'Ifremer. Le traitement des données ADCP est très coûteux en terme de temps personnel. Cette tâche reste très importante car elle permet d'apporter un retour d'expérience sur la qualité des données acquises par les opérateurs des navires et en particulier par Genavir.



Dans le but d'améliorer globalement la qualité des données ADCP, Coriolis a passé, en 2005, un contrat à Genavir pour le développement d'un module ADCP du logiciel Tinars. L'objectif est de contrôler unitairement les données avant leur diffusion, sans effectuer de traitement trop lourd et long et donc d'être à même de fournir, en cas d'anomalie, un retour d'expérience vers les équipes chargées de l'acquisition.

6.5. Activités liées à MERSEA



Données de TSG acquises à bord des navires européens en 2005

En marge des activités traditionnelles de Coriolis et dans le cadre du projet européen Mersea, il y a volonté d'étendre les activités « Mesures navires » à d'autres navires de recherche européens. En 2005, les navires Belgica et Polarstern ont envoyé leurs données de thermosalinomètres vers le centre Coriolis

6.6. Perspectives et prochaines actions

En 2006, la méthode permettant d'élaborer un jeu de données temps différé acquis avec des thermosalinomètres devrait être prête. L'objectif sera ensuite de transférer cette méthode au centre de données pour une exploitation en routine

La recherche de nouveaux navires pouvant fournir des données en temps réel doit rester une tâche importante, en particulier pour les données de TSG qui ne sont pas transmises sur le GTS

7. Science Projet

7.1. Objectif et organisation du Groupe Scientifique

Le Groupe Science est composée de

- Yves Gouriou, responsable ;
- B. Bourlès en charge des programmes de sondes thermiques jetables et courantomètres profileurs acoustiques à effet Doppler.
- V. Thierry en charge du programme ARGO.
- G. Reverdin en charge des Thermosalinographes.

C. Coatanoan, chargée de la cellule validation au sein de Coriolis s'est jointe au Groupe Science, ainsi que Fabienne Gaillard (Ifremer) qui développe des outils utiles au projet Coriolis.

Les travaux sont réalisés soit au sein du projet, soit par des développements applicatifs effectués par des chercheurs réseau bleu, soit par des projets financés par le GMMC.

7.2. Courantomètres profileurs acoustiques à effet Doppler : ADCP de Coque

L'acquisition systématique des données ADCP est effective sur un certain nombre de navires de recherche (cf. § 6.4).

La composante Science s'attache à réunir 2 fois par an les principaux acteurs de la communauté française intéressés par les mesures ADCP effectuées à partir des navires de recherche. (IFREMER, INSU, Epshom, GENAVIR, LOCEAN, IRD). Ces réunions qui ont eu lieu le 7 avril 2005 et 17 novembre 2005 réunissent environ une vingtaine de personnes.

Ces rencontres bisannuelles permettent de faire le point sur :

- Les traitements effectués par le SISMER ,
- Les procédures d'acquisition et de transmission à bord des navires,
- Les logiciels de traitement.

Le traitement systématique des mesures ADCP des navires de recherche n'est pas une action facilement réalisable. La complexité de la mesure et des traitements nécessite une attention constante tout au long de la chaîne d'acquisition. Les rapports de ces réunions ADCP, archivés par le projet CORIOLIS, entrent dans le détail des actions qui ont abouties ou qu'il serait souhaitable d'entreprendre.

Nous reprenons ici les principales conclusions de ces rapports :

- Une comparaison des traitements des données ADCP de la campagne EGEE 1 effectuées avec les logiciels CASCADE, développé par l'Ifremer et utilisé par le SISMER, et le logiciel CODAS de l'université d'Hawaii a été présentée par G. Eldin et R. Chuchla (cf. http://www.us025.ird.fr/article.php3?id_article=34). Celle-ci montre que les logiciels donnent des résultats similaires et que nous pouvons avoir toute confiance dans les traitements effectués avec CASCADE et en particulier les traitements effectués par le SISMER.
- Une comparaison similaire devrait être effectuée entre CASCADE et le logiciel SAVED utilisé par l'INSU. Celle-ci devrait pouvoir être faite courant 2006.
- Genavir met en place des logiciels qui contrôlent la qualité des mesures récoltées par les navires et notamment les données ADCP. Des commentaires ont été apportés par des membres du groupe ADCP au cahier des charges du logiciel TINARS qui permettra ce contrôle qualité. Un 'soutien technique Coriolis' sera mis à disposition de Genavir pour développer ce logiciel.
- Un bilan des traitements effectués au Sismer pour les années 2004-2005 a été présenté lors de la réunion du 17 novembre. Si l'on écarte les campagnes où les mesures ADCP sont difficiles à traiter à cause de problèmes d'acquisition (Atalante en 2004) ou les campagnes confidentielles, 38 campagnes ont été traitées et 14 restent à traiter. Dans ces 14 campagnes, la campagne PIRATA de 2004 effectuée sur l'Atalante et les 2 campagnes EGEE de 2005 effectuées sur Le Suroit seront traitées par l'IRD. 11 campagnes restent donc à traiter par le SISMER.

La mise en place, certes progressive, du traitement systématique des mesures ADCP doit permettre une mise à disposition de MERCATOR de mesures de courant qui seront utiles à la validation des modèles de circulation ainsi qu'aux réanalyses.

7.3. Programme ARGO

7.3.1. Contrôle qualité temps différé des données ARGO

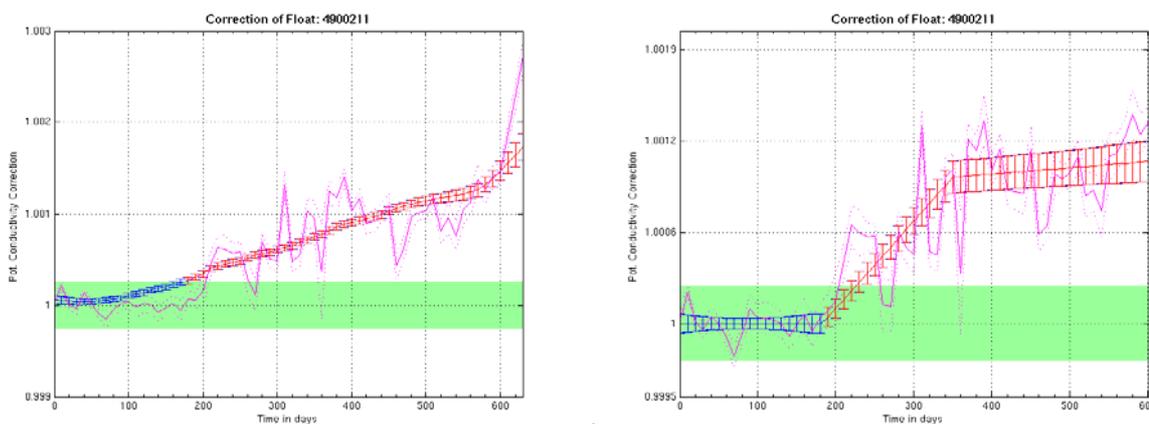
L'année 2005 a été marquée par une avancée majeure dans le traitement en temps différé des données ARGO. Ce travail porte essentiellement sur les données de salinité (conductivité) et a été réalisé par Philippe Galaup (Réseau Bleu Coriolis, DOPS/LPO), Virginie Thierry (DOPS/LPO) et Christine Coatanoan (IDM/SISMER). La première partie de l'année a été consacrée à la préparation d'un meeting sur le sujet qui s'est déroulé à San Diego du 8 au 13 avril 2005. Il s'agissait de discuter des méthodes et des outils disponibles pour traiter en temps différé les données des flotteurs ARGO, de définir des procédures standards de traitement, d'échanger sur les « cas difficiles », d'évaluer les déficiences des méthodes et de proposer des solutions. Les discussions ont porté essentiellement sur les données de salinité. Les méthodes statistiques disponibles pour évaluer une correction en salinité sont celles de Wong et al. (2003) ou de Boehme et Send (2005) (qui est une adaptation de la méthode de Wong et al. (2003) à l'Atlantique Nord).

Un rapport sur les conclusions du meeting est disponible sur le site web de Coriolis (<http://www.coriolis.eu.org/cdc/meetings/default.htm>).

Un travail a également été mené pour prendre en compte les éventuels décalages mesurés en bassin avant le déploiement des flotteurs. Ces données, lorsqu'elles sont disponibles, sont utilisées dans le contrôle qualité en temps différé des données de salinité. Cette correction s'est révélée surtout nécessaire pour les premières générations de flotteurs

équipés de capteurs FSI. Les nouvelles générations de flotteurs sont désormais équipées de capteurs de conductivité Seabird qui s'avèrent nettement plus fiables que les capteurs FSI. Avec ces capteurs, les décalages mesurés en bassin sont en général inférieurs à 0.005 psu.

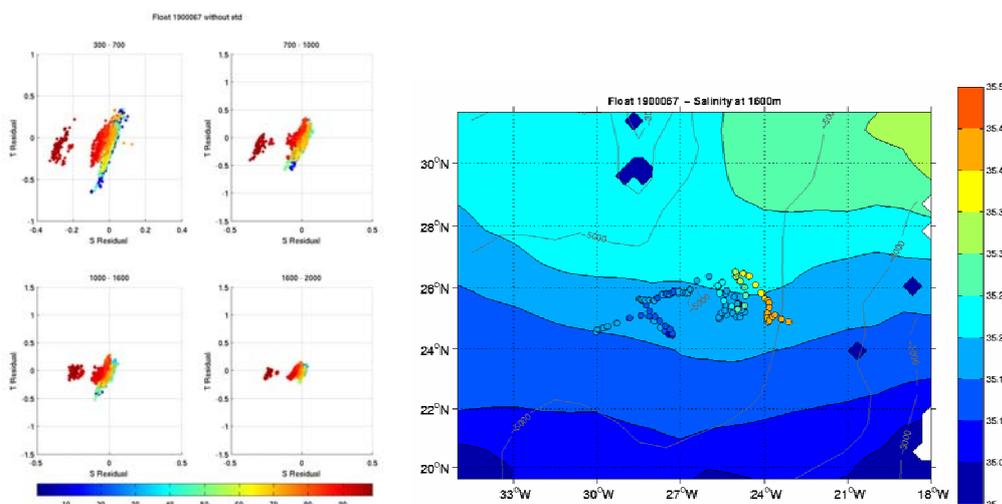
La deuxième partie de l'année a été consacrée à la modification des programmes de traitement des données pour mettre notamment en œuvre les modifications préconisées lors du meeting de San Diego. La modification majeure concerne le découpage de la série temporelle des données du flotteur par morceaux, et non plus l'utilisation d'une fenêtre glissante de 1 an, pour estimer la correction à apporter en salinité.



a) Flotteur 4900211 : a) application de la fenêtre glissante, b) découpage en segments de la série temporelle du flotteur. Dans l'exemple présenté il n'y a pas plus de correction abusive avant le démarrage de l'anomalie vers le jour 200.

Les flotteurs gérés par le projet Coriolis et présents en Atlantique Nord ont été traités, les corrections validées et les données ont été mises à disposition. Fin 2005, pour l'Atlantique Nord, 99 flotteurs ont été traités sur 153 flotteurs « traitables ». Un programme de génération de fichiers contenant les données temps différé a été écrit (fichier de type « D »). Un rapport présentant ce programme est disponible (*Galaup et al., 2005a*).

Par ailleurs, des outils ont été développés pour aider les PIs responsables de flotteurs à décider si la correction proposée par la méthode statistique doit-être appliquée ou non. Ces outils utilisent notamment les résultats des analyses objectives hebdomadaires faites à Coriolis (*Autret et Gaillard, 2004* ; <http://www.ifremer.fr/co/co0525/en/global/>).



Utilisation des résidus des analyses objectives et des moyennes des cartes hebdomadaires sur la durée de vie du flotteur. L'exemple présenté montre un saut de salinité sur les derniers cycles.

Un article sur ce travail est paru dans la 2^{ème} newsletter de Coriolis (<http://www.coriolis.eu.org/english/news/news.htm>).

Lors du 6^{ème} meeting « ARGO data management » qui a eu lieu à Tokyo en novembre 2006, une journée était consacrée au temps différé. Lors de ce meeting nous avons pu exposer l'état d'avancement des travaux et faire un premier bilan positif suite à la réunion d'avril à San Diego. Les résultats de deux études ont également été présentés lors de ce meeting. L'une portait sur l'application en temps réel des corrections temps différé et l'autre mettait en évidence la nécessité d'utiliser des flags différents de 1 (et notamment des flags 2) pour informer les utilisateurs sur la qualité des données temps différé. Les décisions qui ont ensuite été prises sur ces deux sujets sont disponibles dans le compte-rendu du meeting. Des indications plus précises sont notamment fournies aux Pis pour l'attribution du flag 2 aux données temps différés.

Finalement, des programmes ont été développés pour générer une base de données contenant toutes les informations sur la validation temps différé des données ARGO (n° du flotteur, localisation géographique, type de flotteurs, type de capteurs, version logicielle, corrections proposées par la méthode statistique, premiers profils et profils CTD réalisés au moment du déploiement, etc.). Cette base de données sera utilisée ultérieurement pour faire des statistiques et mieux comprendre le comportement des flotteurs en fonction de leur type, de leurs capteurs, de leur position géographique, etc. dans le but d'améliorer leur fiabilité. Un rapport présentant cette base de données est disponible (*Galaup et al.*, 2005b).

7.3.2. ARGO France

La 2^{ème} réunion ARGO France s'est tenue à Brest en mai 2005. L'objectif de ces réunions annuelles est de favoriser les échanges entre les différentes personnes impliquées dans ARGO au niveau français (scientifiques déployant des flotteurs et utilisateurs des données, cellule de déploiement, responsable et coordinateur des activités ARGO en France en lien avec les activités ARGO internationales).

La 2^{ème} réunion a connu un vif succès avec une trentaine de participants.

Par ailleurs des échanges ont eu lieu tout au long de l'année avec les scientifiques français impliqués dans ARGO notamment pour la réalisation d'un communiqué de presse à l'occasion du franchissement de la barre des 2000 flotteurs ARGO actifs dans l'ensemble des océans (soit 2/3 de l'objectif fixé). Voir la page web :

http://www.coriolis.eu.org/english/applications_products/science_public/science_public_index.htm

7.3.3. Centre Régional Argo

L'année 2005 a été marquée par la création d'un centre régional ARGO (RDAC) pour l'Atlantique Nord. La création de ce centre a été faite en étroite collaboration avec le centre régional ARGO pour l'Atlantique Sud (<http://www.coriolis.eu.org/cdc/Argo-NARDAC.htm>).

Dans le cadre de ce RDAC, deux actions seront menées en priorité par les scientifiques en 2006. Ces actions sont les suivantes :

- Développement et validation d'une méthode pour assurer la consistance du jeu de données ARGO par bassin et notamment en Atlantique Nord. La méthode est basée sur l'outil d'analyse objective développée par *Autret et Gaillard* (2004).
- Réflexion sur la définition d'indicateurs climatiques pertinents.

7.3.4. Actions projetées en 2006

En plus des actions, mentionnées ci-dessus, qui seront menées dans le cadre du RDAC, trois autres actions seront mises en œuvre en 2006. Il s'agit de :

- l'organisation de la 3^{ème} réunion ARGO-France.
- la prise en compte du problème d'inertie thermique lors de la procédure de contrôle qualité en temps différé des données ARGO. Ce problème se rencontre à la base de la couche de mélange avec les capteurs SBE-41 et SBE-41CP (Johnson et al. 2006).
- l'adaptation de la procédure de contrôle qualité temps différé des données ARGO aux régions équatoriales et australes.

7.3.5. Références

- Autret et Gaillard, 2004: Système opérationnel d'analyse des champs de température et de salinité mis en œuvre au centre de données Coriolis. Version 3.02.
- Böhme, L., and U. Send, 2005: Objective analyses of hydrographic data for referencing profiling float salinities in highly variable environments. *Deep-Sea Res. II*, 52, 651-664.
- Galaup P., V. Thierry, C. Coatanoan, 2005a : Delayed-mode quality control fo ARGO data : creation of delayed-mode files..2005,Rapport Interne DOP/LPO 05-09
- Galaup P., V. Thierry, 2005b : Delayed-mode quality control of ARGO data : creation of a database..2005,Rapport Interne DOPS/LPO 05-10
- Wong A. and B. King, 2005 : Report on the first delayed-mode QC workshop.
- Coatanoan C., P. Galaup, V. Thierry, 2006 : Delayed Mode Quality Control on the ARGO floats, 2nd Coriolis newsletter
- Wong, A., G. Johnson, and W. Owens, 2003 : Delayed-Mode Calibration of Autonomous CTD profiling Float Salinity Data by θ -S Climatology. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 20, 308-318.
- Johnson, G. C., J. M. Toole, and N. G. Larson. 2006 : Sensor corrections for Sea-Bird SBE-41CP and SBE-41 CTDs. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, submitted.

7.4. Mesures de salinité de surface par les thermosalinographes

L'acquisition systématique des mesures de salinité de surface par les navires de recherche fait l'objet d'une action de recherche particulière afin de valider ces mesures. A ce sujet un financement pour un CDD puis un 'Réseau Bleu' a été mis en place.

7.4.1. Bilan des travaux 2005

S. Contardo, à partir du 1^{er} janvier 2005, puis D. Mathias, qui l'a remplacé à partir du 1^{er} octobre 2005, ont bénéficié d'un CDD Réseau Bleu dans le cadre d'un contrat avec le SHOM. Le contrat porte sur la validation des mesures des thermosalinographes à partir des prélèvements d'échantillons et de toutes les mesures de salinité disponibles.

Fin 2005 le travail suivant avait été réalisé :

1. Regroupement de l'ensemble des prélèvements analysés au centre d'étalonnage CORIOLIS de l'EPSHOM et identification les campagnes correspondantes,
2. Mise en forme les résultats d'analyse des échantillons,
3. Transmission de l'ensemble des mesures d'échantillons au projet CORIOLIS.
4. Définition d'une procédure d'étalonnage des mesures de thermosalinographe en prenant en compte les étalonnages en laboratoire et des analyses d'échantillons.

Des rapports de synthèse sont remis tous les 3 mois au SHOM.

Par ailleurs le Groupe Science joue le rôle d'expert pour évaluer la qualité des données de salinité venant de différentes sources, d'une part en lien avec l'ORE SSS (les données des thermosalinographes des navires de commerce), d'autre part sur différents développements instrumentaux (bouées dérivantes, aéroclipper, éléphants de mer).

L'expérience COSMOS a permis d'évaluer la qualité de la mesure de salinité effectuée par des bouées dérivantes. Les bouées, équipées de capteurs de conductivité sans pompe, suggèrent que sur une durée de 6 mois, les mesures sont précises à mieux que 0.05 et que des corrections peuvent être effectuées pour ramener les erreurs à mieux que 0.03 pss-78. Nous ne pouvons extrapoler ces résultats sur 1 année, mais les comparaisons ont porté sur la période mai-novembre, qui correspond à l'activité biologique maximale au cours de laquelle le gros du fouling se produit (tant phytoplancton au printemps, que bactérienne en été/début d'automne).

Ces résultats sont à comparer à ceux obtenus avec les capteurs de conductivité des bouées Carioca qui fonctionnent avec une pompe. Le jeu de mesures, collecté tant en Méditerranée, que pendant l'expérience POMME ou dans le courant circumpolaire, montre des erreurs maximales inférieures à 0.02 pss-78.

7.4.2. Actions projetées en 2006

Les algorithmes de validation des mesures des thermosalinographes à partir des mesures bouteilles sont maintenant au point. Il s'agira de les incorporer dans la chaîne de validation des données thermosalinographes développée par D. Dagonne (IRD). Cette chaîne sera transmise au projet Coriolis.

D. Mathias travaillera sur des méthodes de validation 'avancées', telle que l'incorporation des salinités de surface dans les analyses objectives produites par le centre Coriolis.

Le travail sur la salinité de surface de la mer sera poursuivi en 2006 dans le cadre du projet GLOSCAL de calibration-validation des mesures du futur satellite SMOS. Deux actions concernent plus particulièrement les mesures in-situ, il s'agit 1) de la constitution d'une base de données colocalisée satellite-in-situ et 2) d'un travail de constitution d'une nouvelle climatologie décrivant la variabilité grande échelle de la SSS.

7.5. Fonctionnement Études Scientifiques

Le bilan des "Réseaux bleus" actuellement financés est le suivant :

"Analyses Objectives et Climatologies". Ce thème est confié à E. Autret sous contrat UBO (financement IFREMER) jusqu'en mars 2006. Cette thématique fera l'objet d'un nouveau contrat dans le cadre de MERSEA pour une période de 18 mois (financement MERSEA/CNRS). Il convient néanmoins de s'interroger sur la pérennisation de cette thématique.

"Validation des mesures de salinité de surface". S. Contardo puis D. Mathias ont bénéficié d'un CDD Réseau Bleu dans le cadre d'un financement SHOM. Ce contrat CDD sera terminé le 31 avril 2006. Un rapport final sur la validation des données des thermosalinographes sera remis au Shom.

"Validation des mesures ADCP des navires de recherche". C'est le deuxième thème du contrat financé par le SHOM (1^{ère} partie sur la salinité de surface). Il permettra le financement d'un CDD à partir de septembre 2006.

Le contrat SHOM qui permet d'aborder les 2 thèmes précédemment cités s'élève à 150 K€.

"Expertise scientifique pour la validation temps différé des flotteurs ARGO". Travail effectué par un CDD IFREMER jusqu'en décembre 2005 qui sera prolongé par un financement CNRS de février 2005 à Juillet 2006.

« Développement d'un logiciel de contrôle qualité des mesures acquises à bord des navires de recherche ». Travail effectué au sein de GENAVIR et qui porte sur le développement des méthodes de contrôle qualité des mesures ADCP.

7.6. Conclusions

En 2006 le Groupe Science continuera à animer la communauté scientifique autour du programme ARGO. En particulier la validation « temps différé » des profils ARGO va devenir une des tâches prioritaires du projet Coriolis. Cette validation devra faire l'objet d'échanges continus entre les équipes scientifiques et le projet. L'organisation d'une réunion ARGO-France annuelle est un élément important de communication entre le projet Coriolis et les scientifiques.

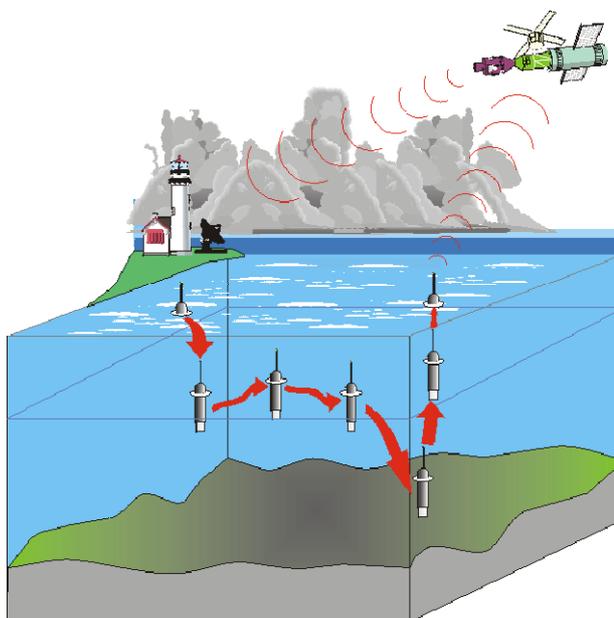
De même le taux de participation, qui ne faiblit pas, aux réunions plus techniques, sur les mesures ADCP montre un réel besoin de la communauté pour ce type d'échange.

Le rôle premier des scientifiques dans Coriolis est de garantir, par leur expertise, la qualité des mesures fournies par Coriolis, ainsi que leur pertinence pour le suivi climatique. Ce groupe assure que les méthodes mises en œuvre restent au cours de l'évolution du projet, en accord avec l'état de l'art.

8. Soutien Instrumental : Développement flotteurs profileurs

8.1. Objectifs

Le projet "Instrumentation Opérationnelle Hauturière" de l'Ifremer a pour but de développer les technologies permettant à l'Ifremer et à ses partenaires de disposer, en particulier, de profileurs répondant aux spécifications de l'océanographie opérationnelle. Il inclut le développement et l'industrialisation du profileur Provor et ARVOR (Profileur Nouvelle Génération). Ce dernier devra répondre aux critères suivants : maintien, voire amélioration des performances, simplification globale de la mise en œuvre, réduction des coûts. Ces nouveaux équipements compléteront l'offre Provor, ce dernier demeurant une plateforme capable de supporter plus de capteurs. Rappelons que ce type d'équipements est destiné à fournir des profils de température et salinité entre 2000 m et la surface tous les 10 jours pendant 3 à 4 ans et qu'il est mis en œuvre en particulier dans le programme Argo (auquel contribue Coriolis). Ce programme international qui vise à déployer un réseau de 3000 flotteurs dans l'Océan mondial met de plus en plus l'accent sur l'augmentation de la durée de vie (>150 cycles), le coût, la facilité de mise en œuvre.



8.2. Provor

Provor désigne une gamme de profileurs autonomes développés en partenariat industriel avec la société Martec-Serpe-IESM, pouvant recevoir des capteurs différents et utilisant le même vecteur. Ces flotteurs sont tous fabriqués en France et leur commercialisation hors Europe est assurée par Metocean, filiale canadienne de Martec.

On peut citer comme points marquants de l'année 2005:

- Le nouveau Provor (CTS3) est maintenant opérationnel. Il est équipé du cœur électronique Atmega128 et du logiciel associé, de la motorisation optimisée et d'un nouveau bloc énergie, tous issus des études menées sur le PNG. Cela s'est traduit par un coût de série réduit et un accroissement des performances (jusqu'à 180 cycles possibles). 5 prototypes ont été livrés puis qualifiés jusqu'à mai, date à laquelle un instrument a été largué la première fois lors d'une campagne d'essais sur le navire

"Cotes d'Aquitaine" et récupéré un mois plus tard sur le "Cotes de la Manche" (collaboration avec l'INSU). La première campagne opérationnelle, avec programmation préalable de l'instrument avant expédition et procédure de largage simplifiée à bord, a eu lieu en août sur le navire anglais "Discovery" au large du Groënland (déploiement par le LPO). 14 exemplaires livrés au Japon et déployés à partir de novembre, donnent satisfaction. Le CTS3 est entré dans la phase de production industrielle et la commande Ifremer 2005 a porté sur l'achat de 87 flotteurs.

- Les développements des versions multi-capteurs, sur la base du CTS3, se sont traduits par:
 - Le codage du logiciel et les tests en laboratoire du Provor-A (équipé du récepteur acoustique Rafos), ainsi qu'une pré-recette en décembre.
 - Le codage partiel du logiciel du ProvBio (transmissiomètre, mesure d'irradiance, transmission Iridium) ainsi la confrontation aux difficultés de fabrication des antennes. Les tests réussis en mer d'une transmission Iridium implantée sur un flotteur (mai et novembre).
 - Les essais en mer (décembre) d'un Provor-DO (équipé du capteur d'oxygène Aanderaa) d'ancienne génération (CTD de chez FSI), fournissant ainsi des bases pour le développement du nouveau PROVOR-DO.
 - La rédaction des spécifications du profileur dans le cadre du projet européen CarboOcéan
- La poursuite de la réflexion sur le transport des instruments et la simplification de déploiement sur navire d'opportunité, a conduit à proposer un concept de caisse de transport en bois (solidité et législation) dissociée du dispositif de mise à l'eau. Le LPO a ainsi réalisé un nouveau système de déploiement vertical alliant légèreté et robustesse (carton scellé par adhésif soluble introduit dans une manche réutilisable libérant automatiquement le carton au contact de l'eau).

8.3. Profileur de Nouvelle Génération

L'objectif initial de ce projet était de construire un nouveau profileur CTD dérivant multi-cycle destiné à alimenter des programmes d'océanographie opérationnelle sur la base de :

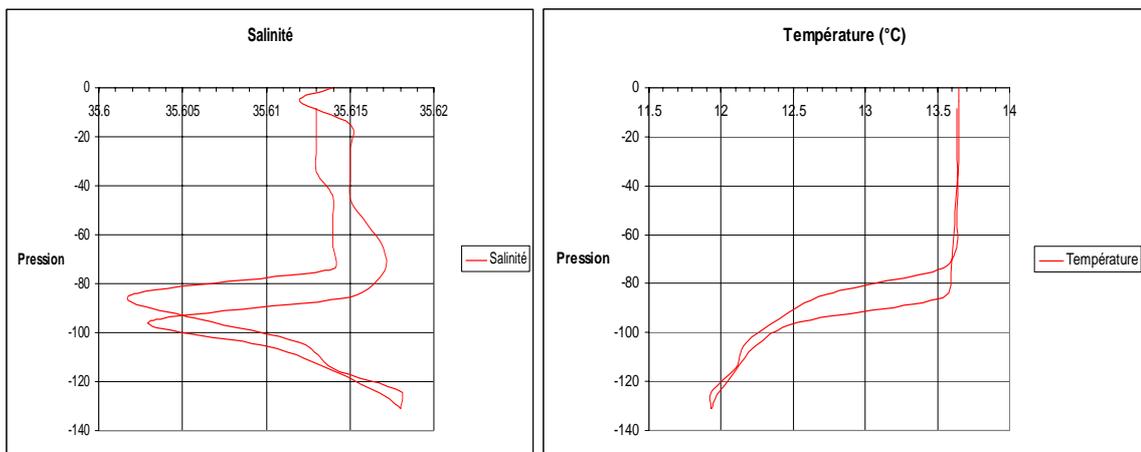
- Une production de 100 unités par an,
- Des performances métrologiques et durée de vie identiques à PROVOR CTS,
- Une immersion maximale de 2000 mètres,
- Pouvant effectuer 100 cycles de 10 jours de fonctionnement,
- Avec une simplification de la mise en œuvre et prix de série réduit de 30%.



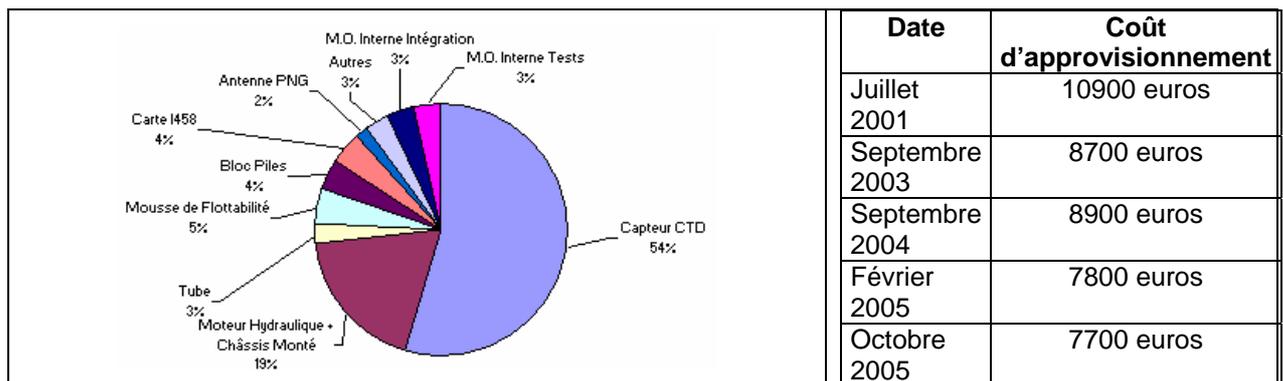
Concernant la fin du développement de l'instrument, l'écriture du logiciel de gestion du flotteur s'est terminée en octobre 2005. D'autre part, la voie descendante ARGOS, prévu pour, dans un premier temps recevoir un accusé de réception satellite afin de minimiser le nombre de transmission et dans un second temps pouvoir commander l'instrument à distance, devrait être opérationnelle vers la fin de l'année 2006. D'un point de vue utilisateur, il faudra alors attendre

la fin du développement des modules électroniques et leurs essais avec le nouveau satellite (lancement prévu en juin 2006).

La mise au point du profileur de nouvelle génération s'est poursuivie en 2005. Des difficultés ont été rencontrées quant à sa validation à la mer. Suite à la perte du premier instrument déployé en mai, un programme de qualification intensif a été mené entre juillet et novembre consistant en des tests logiciels supplémentaires, pesées en caisson hyperbare, pesées et missions au bassin et enfin (nouveau) réalisation de missions complètes au caisson. Un défaut certain n'ayant pas été mis en évidence, le PNG a été déployé en novembre, muni par sécurité d'un lien filaire à une bouée de surface. Cet essai a été concluant en ce qui concerne la capacité de cycler du flotteur, mais sa profondeur d'immersion a été limitée à cause de son entrainement par la bouée de surface soumise au vent. Un prochain essai en libre a été prévu été 2006.



En décembre 2004, il a été décidé d'effectuer le transfert, dans l'état, du PNG chez MARTEC. Le dossier de définition a été alors rédigé et transféré en avril 2005 chez l'industriel. D'autre part, les principaux éléments (motorisation, électronique) du PNG avaient auparavant été transférés chez l'industriel, permettant ainsi la mise à jour du nouveau PROVOR-CTS3.



MARTEC avait alors à sa charge la négociation des éléments du PNG auprès des fournisseurs sur la base de 50, 100 et 250 unités. En octobre, l'industriel nous rendait la répartition des coûts, présentée ci-dessous :

- Il est à noter que le capteur Seabird représente toujours, depuis le début du projet, environ 54% du coût d'approvisionnement. Le tableau ci-dessous montre l'évolution du coût d'approvisionnement de l'instrument PNG.
- Le coût de série du PNG sera compris entre 11500 et 12000 euros. Le coût de série du PROVOR actuel (CTS3), contenant les principaux éléments du PNG, est de 13500 euros.

8.4. Perspectives 2006

Le CTS3 va entrer dans une phase de déploiement opérationnelle (plusieurs campagnes programmées en 2006).

L'année 2006 débouchera sur plusieurs réalisations et qualifications du CTS3 multi-capteurs: Provor-A, ProvBio, Provor-DO, Prov_carbon.

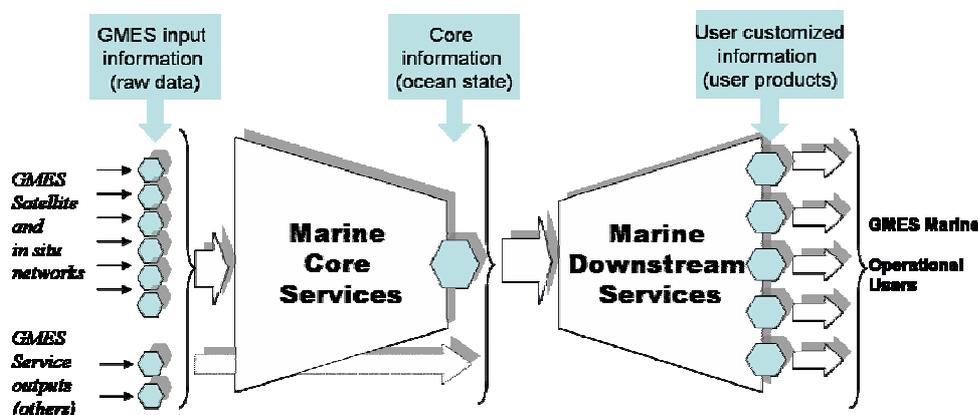
La démonstration du fonctionnement du PNG à la mer en conditions nominales (profil Argo), puis l'achèvement de son transfert industriel sont les objectifs pour l'année à venir.

9. EVALUATION et PERSPECTIVES 2006-2007

L'année 2006 sera l'année de la consolidation de Coriolis tant au niveau national qu'eupéen avec le démarrage des "Marine Core Services" pour GMES.

La collecte et la gestion des données *In situ* au Centre de données, et le soutien aux équipes scientifiques déployant des flotteurs dans le cadre d'études GMMC ou d'opérations d'opportunité, seront poursuivis. En outre, une attention particulière sera portée à l'amélioration des services fournis à la communauté et à les étendre à de nouveaux types de plates-formes et de nouveaux paramètres.

En 2006, Coriolis devra contribuer à la mise en place de la version 2 du système d'information de MERSEA qui vise à fournir aux utilisateurs européens et mondiaux un service intégré pour les "Downstream Services" relatifs à l'océanographie opérationnelle hauturière.



2006 fera la mise en place de la version 1 du système de base de données physiques mutualisé entre le Shom et l'Ifremer. Ceci est une première étape vers la pérennisation du service données de Coriolis.

Les travaux démarrés en 2005 autour du traitement temps différé des données seront poursuivis en particulier pour l'estimation de la dérive de flotteurs ARGO dans tous les océans où le projet a déployé des flotteurs. Le transfert vers l'opérationnel démarrera en 2006 pour les données de thermo-salinographes. Un réseau bleu arrivera cet automne pour poursuivre le travail scientifique sur les données ADCP afin de préparer un jeu de validation de courants sub-surface qui seront très importants pour les modèles régionaux haute résolution. Enfin, des travaux sur l'élaboration de données de courants à partir des données Argo pourrait démarrer en 2006 si nous obtenons le financement d'un poste réseau bleu sur le sujet.

En 2006, les travaux de définition d'un Coriolis pérenne se poursuivront au niveau national mais également au niveau européen dans le cadre de GMES. Par des programmes tels que CORIOLIS et MERCATOR, GMES (dont MERSEA et les projets GSE de l'ESA), EuroGOOS, GEOSS, une volonté claire est affichée, en France, en Europe, et dans le monde, de développer les capacités d'observation, de monitoring de l'océan global et des mers régionales, dans le but de fournir des produits, des indicateurs, et des services. Les données *in situ* sont un des éléments essentiels de ces futurs systèmes, pour lequel CORIOLIS a l'ambition de devenir le portail pour l'océanographie opérationnelle hauturière européenne.

Il s'agira donc dans cette période 2006 - 2007 de projeter les activités CORIOLIS dans le cadre plus large présenté par ces nouvelles opportunités en le dotant de structure à la hauteur des ambitions des organismes qui y contribuent.

10. ANNEXES

10.1. Indicateurs relatifs à CORIOLIS/ MFSTEP/ MERSEA /CARBO-OCEAN

📁 Liste des contrats en réponse aux appels d'offres européens

- Participation à MFSTEP
- Participation à MERSEA-IP
- Participation à Carbo-ocean-IP
- Participation à Medspiration (ESA)

📁 Collaborations extérieures, nationales et internationales, formalisées

- Projet ARGO : participation au Science team, coordination des déploiements en Atlantique et Co-Chair du Data management team ; coordination des aspects Data management.
- Eurogoos: S Pouliquen, chef de projet Coriolis, représente Ifremer depuis novembre 2004 est membre du Board d'Eurogoos et co-chair du "Data Management Working group" avec J Turton/UK
- Projet GOSUD : Coordination des aspects Data management.
- Projet OceanSITES : participation au Science team et coordination des aspects Data Management.
- Projet Clivar : Participation au Science Team Clivar/Atlantique, Participation au Data Management pour les aspects ARGO et GOSUD.

📁 Colloques et séminaires organisés par un membre de l'unité

- 6th ARGO Data Management meeting (S. Pouliquen) - Tokyo , Novembre 2004.
- Participation à l'organisation de la réunion annuelle du projet Européen Mersea (S Pouliquen)

📁 Liste des rapports, publications et ouvrages réalisés dans le cadre de ces activités :

Communication vers l'extérieur large diffusion

- 1) Ouvrages ou articles dans ouvrages

- 2) Communications écrites dans des colloques, groupes de travail
 - Présentation "Mersea quality control procedures" Mersea meeting Toulouse 28-29 mars 2005, Loïc Petit de la Villéon

- Poster “ Mersea task 3.3 mesures Navires “ Mersea meeting Toulouse 28-29 mars 2005, Loïc Petit de la Villéon
- Présentation: Eurogoos Data Exchange meeting: Paris 17-18 Mai, "Can Mersea Information system contribute to the Pan-European Information system" , S Pouliquen
- Présentation "Argo data management" au meeting Eurogoos Seprise à Paris, mai 2005 , Thierry Carval
- Présentation: EuroGOOS 2005 Brest,"In-Situ Data exchange at European level", S Pouliquen
- Présentation: EuroGOOS 2005 Brest, "Climatology and interannual variability of the North Atlantic from Coriolis re-analysis", E Autret & F Gaillard
- Eurogoos 2005 Brest : " Coriolis : a data centre for Operational Oceanography", P. Blouch, T. Carval, C. Coatanoan, T. Delcroix, T. Ludjet, L. Petit de la Villéon
- Eurogoos 2005 Brest : GOSUD - Global Ocean Surface Underway Data Project, L. Petit de la Villéon (3, T. Delcroix (2), R. Keeley (1), T. Carval (1),) and Catherine Maillard (1)
- EUROGOOS 2005 Brest, Delayed Mode Quality Control on ARGO floats at the Coriolis Data Center, Coatanoan C., Loubrieu T.
- EUROGOOS 2005 Poster “Real time objective analysis for validation of Coriolis in-situ dataset”, Loubrieu T., E. Autret, C. Coatanoan & F. Gaillard
- IMDIS 2005 Brest : " Coriolis : a data centre for Operational Oceanography "L. Petit de la Villéon T. Carval, C. Coatanoan, T. Delcroix, T. Ludjet, P. Blouch,
- IMDIS, Poster “Delayed Mode Quality Control on ARGO floats at the Coriolis Data Center”, Coatanoan C., Loubrieu T
- IMDIS Poster “Real time analysis for validation of Coriolis in-situ data set”. E. Autret, C. Coatanoan, F. Gaillard & T. Loubrieu
- IODE 2005, Ostende. Présentation du projet GOSUD. « GOSUD Annual Report for 2004 » L. Petit de la Villéon, B. Keeley, S. Tomlinson
- Ocean Teacher, Ostende. Présentation du projet Argo : « Argo Data management », L.Petit de la Villéon
- Projet Tosca éléphants de mer. Présentation de Coriolis. L.Petit de la Villéon, Ch. Coatanoan
- Présentation du centre de données Coriolis au forum des utilisateurs Simer,L. Petit de la Villéon, décembre 2005
- JCOMMII, Halifax 15-17 Septembre, Présentation du projet Coriolis, S Pouliquen

Communication interne et extérieure limitée

- 1) Rapports de contrats (CEE, FAO, Convention...) et comptes-rendus (expérience, essai, campagne de mesures...)
 - Coriolis-Delayed Mode. Mars 2005 Réf CORDO/DTI-RAP/05-045, Coatanoan C., P. Galaud & V. Thierry
 - "Rapport de contrôle qualité des données éléphants de mer du Muséum 2005", mai 2005 réf CORDO/DTI-RAP/05-075, Christine Coatanoan

- "Argo quality controls at Coriolis data centre", mai 2005 réf CORDO/DTI-RAP/05-080, Christine Coatanoan
 - Argo French DAC activity report 2005 réf CORDO/DTI-05-146b, Thierry Carval
 - MFSTEP. Rapport intermédiaire. « MFSTEP In situ Data Processed at Coriolis ». Réf.CORDO/DTI-05-122 L.Petit de la Villéon, Olivier Desprez de Gesincourt
- 2) Notes de synthèse, de prospective, de veille technologique
- 3) Rapports de groupes de travail
- Compte-rendu de la réunion « ADCP » pour le projet CORIOLIS, 14 octobre 2004, B Bourlés.
 - 5th ARGO Data management report, S. Pouliquen, nov. 2004.
 - 4rd GOSUD report, contribution to report, T. Carval, nov. 2004.
 - French ARGO GDAC report, Petit de la Villéon, Carval T, nov. 2004

📁 Bases de données / Nombre de données dans bases mises à disposition de l'extérieur

Indicateurs 2005 Coriolis-données, océanographie opérationnelle

Profils de températures, salinités	Nbre profils	Accroissement 2005	%
Flotteurs profilants Argo	207 665	73 576	+ 55 %
Bouées, mouillages	1 079 633	232 757	+ 27 %
Navires (XBT, CTD)	795 044	175 076	+ 28 %
Total	2 082 342	481 409	+ 30 %

Mesures le long de la route : températures, salinité, courants	Nbre mesures	Accroissement 2005	%
Flotteurs Argo	2 682 515	1 272 406	+ 90 %
Bouées dérivantes	16 107 815	11 849 011	+ 278 %
Navires (données de thermosalinographes)	2 916 329	1 538 777	+ 112 %
Total	21 706 659	14 660 194	+ 208 %

Statistiques web et ftp 2005 Ifremer exclu (source : web-master Ifremer)

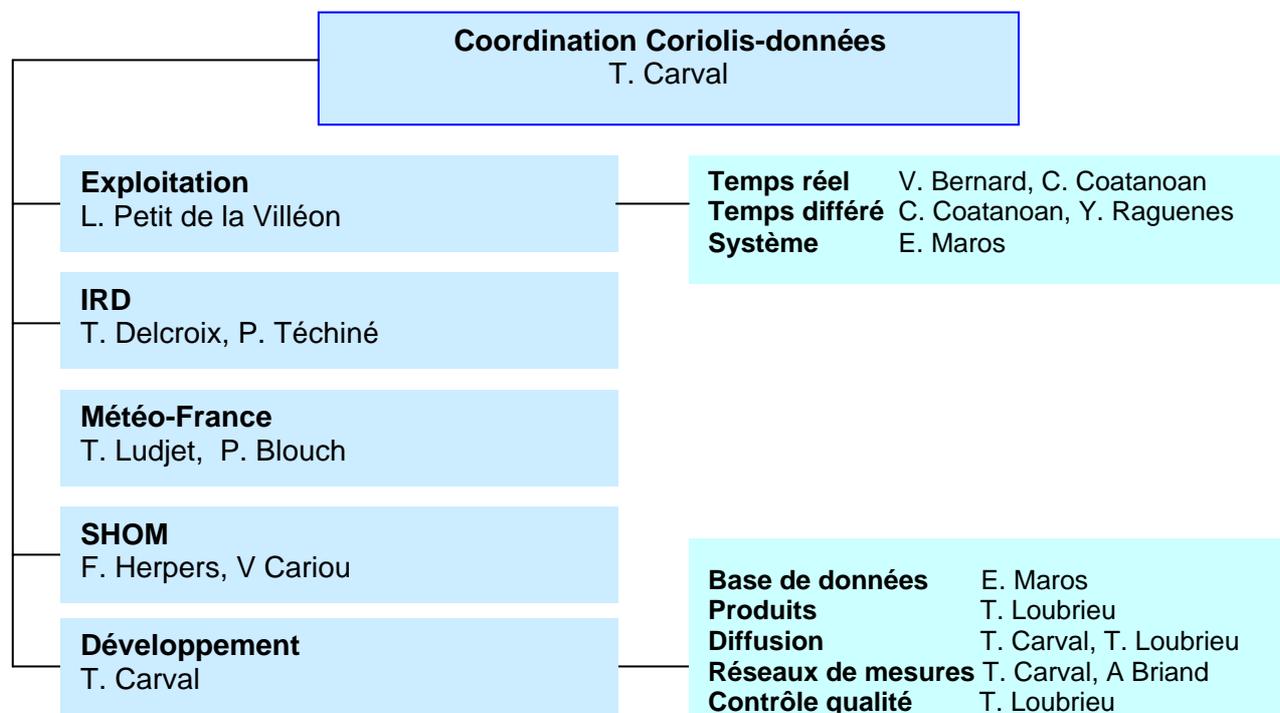
Site WEB Coriolis : consultations en 2005 Ifremer exclu	Total	Accroissement 2005	%
Nombre de pages web consultées	115 717	9 717	+ 9 %
Nombre de sessions ¹	27 000	3 000	+ 7 %
Nombre moyen de lecteurs différents ¹	2 100	2 000	+ 5 %

Site FTP Coriolis : consultations en 2005 Ifremer exclu	Total	Accroissement 2005	%
Nombre de fichiers diffusés	4 246 674	-349 423	- 7 %
Nombre de session	7 017	1 216	+ 21 %
Nombre moyen de lecteurs différents par mois	852	254	+ 42 %

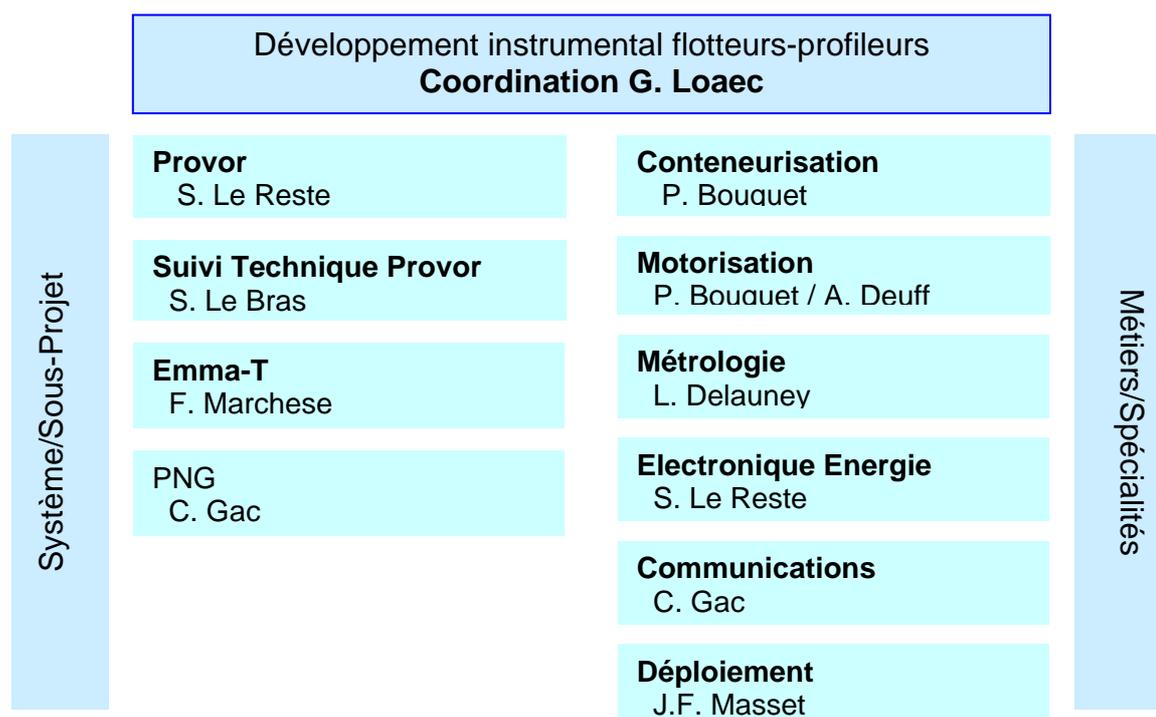
¹ Estimation

10.2. Organigrammes des sous-projets

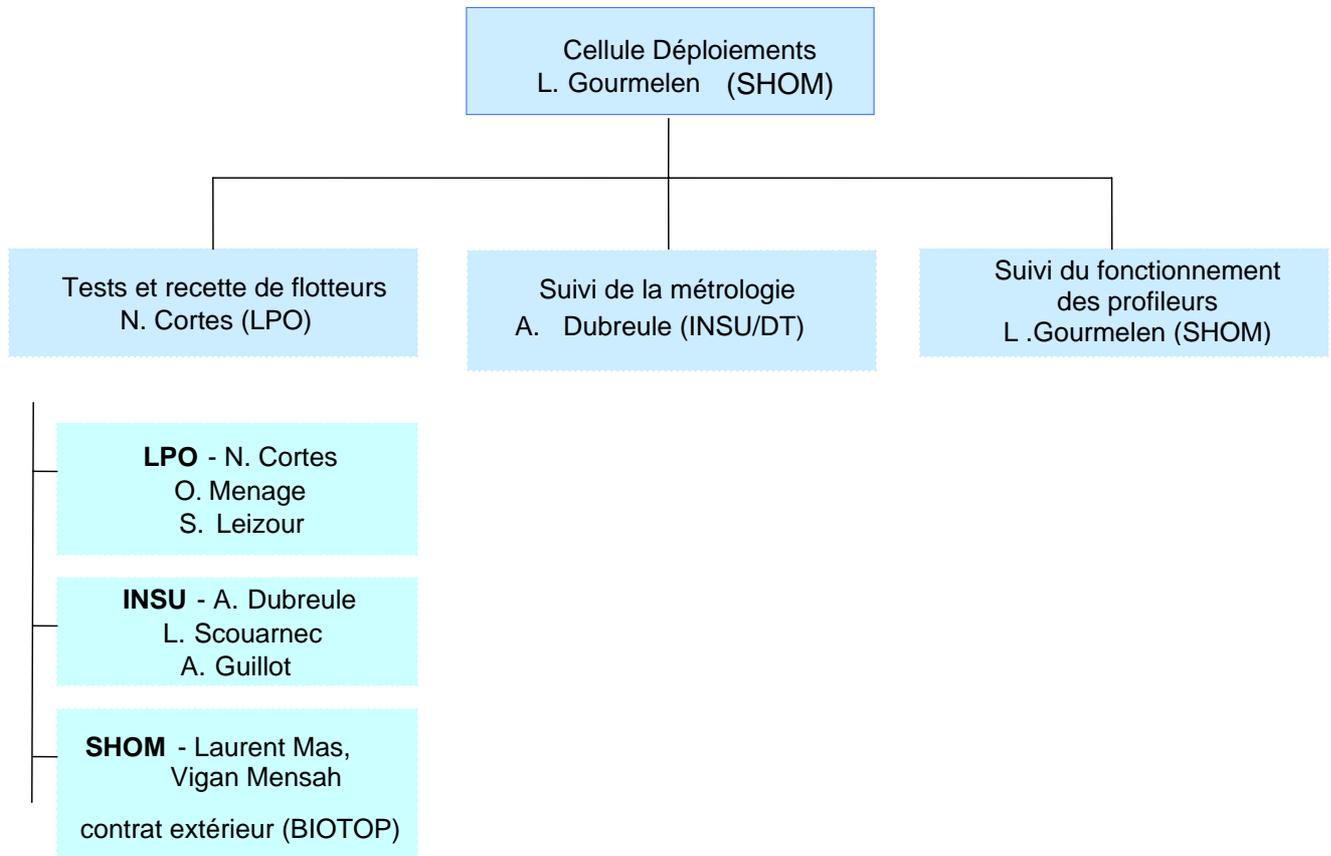
10.2.1. Centre de données



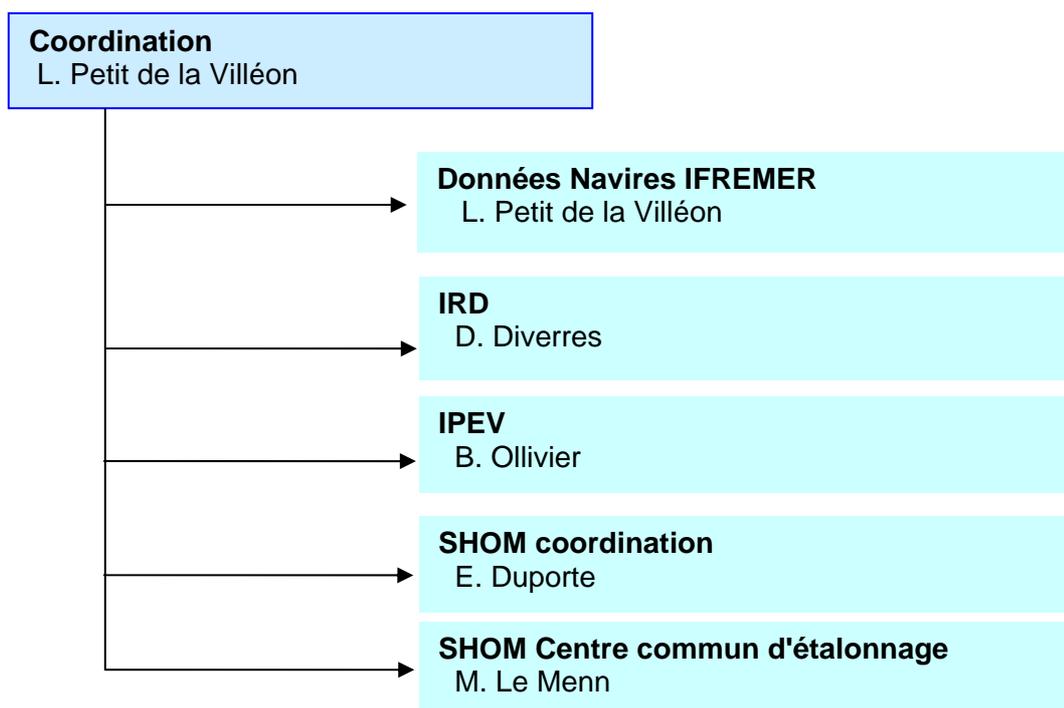
10.2.2. Instrumentation



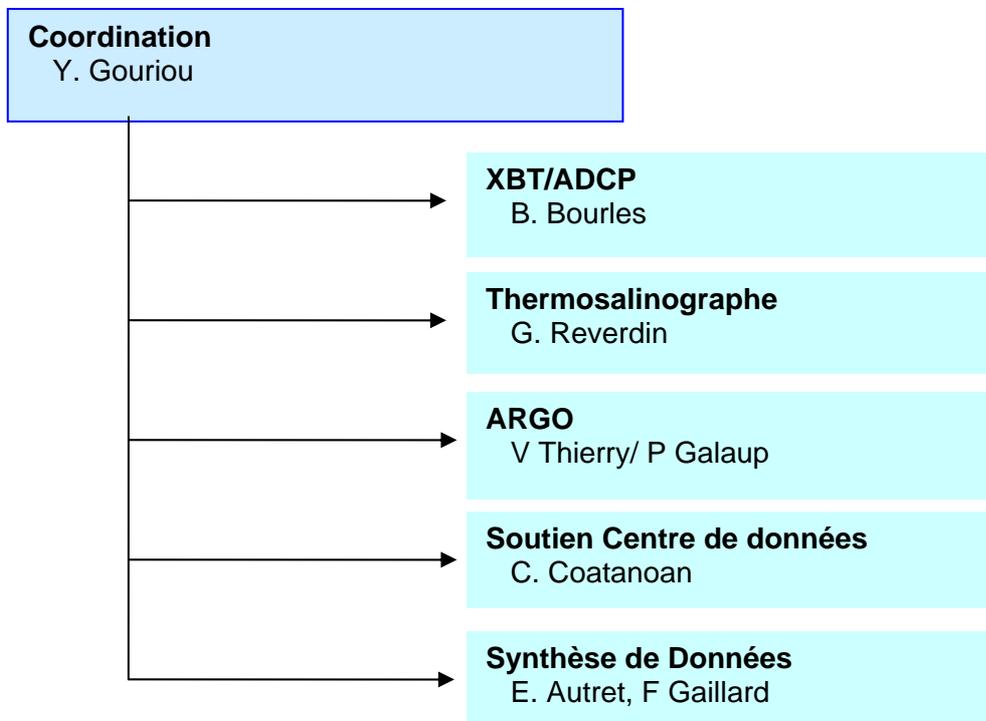
10.2.3. Déploiement



10.2.4. Mesures Navires



10.2.5. Sciences



11. GLOSSAIRE

ADCP : Acoustic Doppler Current Profiler

AOML : Atlantic Oceanographic & Meteorological Laboratories (USA)

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

ARGO : A Global Array of Profiling Floats

BoM : Bureau of Meteorology (Australie)

CLIVAR : International Research Program on Climate Variability & Predictability

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

CTD : Conductivity Temperature Depth

DAC : Data Archiving Centre

DBCP : Data Buoy Coordination Panel

EMMA : Echantillonneur de Masses d'eaux Marines

ETO : Evaluation Technique Opérationnelle

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

GyroScope : Projet Européen (FP5), coordonné par IFREMER.

IAST : International Argo Science Team

IPEV : Institut Paul Emile Victor

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

JCOMM : Joint Commission for Oceanography & Marine Meteorology

LODYC : Laboratoire d'Océanographie Dynamique et de Climatologie

MEDS : Marine Environmental Data Service (Canada)

MERCATOR : Modèle de Circulation Océanique Français

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

MFSTEP : Projet Européen (FP5), coordonné par INGV (Italie)

NODC : National Ocean Data Center (USA)
ORE : Observatoire de Recherche sur l'Environnement
PATOM : Programme Atmosphère – Océan Moyenne Echelle
PMEL : Pacific Marine Environmental Laboratory
PNEDC : Programme National Etude de la Dynamique du Climat
PNG : Profileur Nouvelle Génération
PROVOR : Profileur développé par IFREMER et commercialisé par Martec
SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (F)
SISMER : Système d'Information Scientifique de la MER (IFREMER)
SMT : Service Météo de Télécommunication
SOAP : Modèle de circulation océanique du SHOM
TAO : Tropical Atmosphere Ocean Array
VOS : Voluntary Observing Ship
WOCE : World Ocean Circulation Experiment
WWW : World Wide Web
XBT : eXpandable Bathy Thermograph