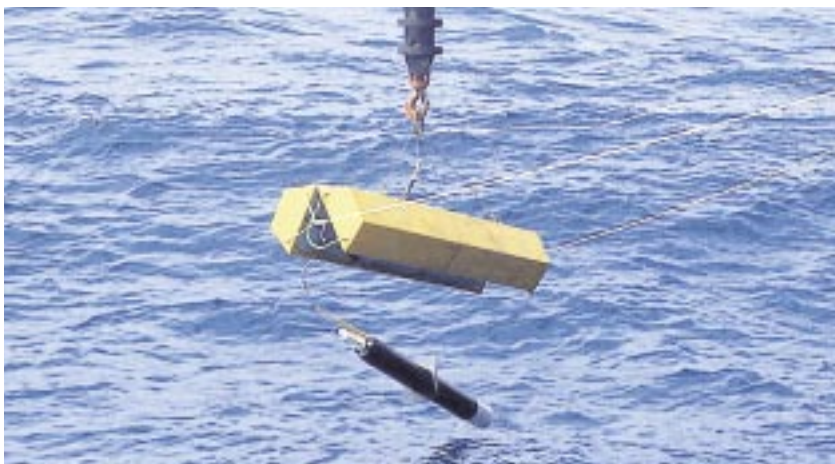


Argo - Juin 2007

L'océan sous surveillance

Observer les variations de température et de salinité dans de multiples et inaccessibles points de l'océan global et ce en temps réel ? Les scientifiques en rêvaient. Le programme Argo le fait. Un formidable outil de prévision vient d'émerger.



© Ifremer / Nolwenn Carn

Un flotteur Argo libéré de son caisson qui le protège lors de la mise à l'eau. Le nom d'Argo a été choisi en écho à celui de Jason, nom du satellite en orbite terrestre, qui réalise des mesures du niveau de l'océan.

Déployer 3000 flotteurs à la surface des océans pour, au final, créer un quadrillage d'éléments de 300 km sur 300 km et sur 2 000 m de profondeur : ce n'est pas la structure d'un nouveau jeu vidéo en 3 D, mais le dispositif qui, en juin 2007, sera installé à l'échelle de la planète ! A cette date, le 3 000^e flotteur du programme Argo sera en place. « Un enjeu majeur de l'océanographie du XXI^e siècle est de développer une véritable surveillance et une capacité de prévision de l'océan global, s'enthousiasme Pierre Yves Le Traon, responsable du programme Observatoire de l'océan à l'Ifremer. Une observation systématique à cette échelle peut permettre de comprendre, puis de prévoir les évolutions de l'océan, en particulier, celles liées au changement climatique. Argo représente une avancée remarquable. C'est la première fois qu'un véritable réseau global in situ est mis en place. C'est le complément indispensable des mesures satellitaires ».

Lancé en 2000 par la Commission Océanographique intergouvernementale de l'Unesco et de l'Organisation météorologique mondiale, le programme réunit 23 pays. La contribution française est coordonnée au sein du projet inter-organismes Coriolis (CNES, CNRS, Ifremer, IPEV, IRD, Météo-France, SHOM), dont l'Ifremer est un partenaire majeur.

« C'est le projet international le plus motivant, déclare Sylvie Pouliquen, responsable de Coriolis et basée au Laboratoire d'océanographie spatiale à Ifremer Brest, car tout le monde travaille dans le même sens. Désormais, les informations ne sont pas uniquement ponctuelles et liées à une campagne scientifique. Le principal avantage de ce réseau, c'est sa capacité à recueillir des données en permanence, hiver comme été et partout à la fois, même depuis des secteurs difficiles ». Si les flotteurs français, ont été déployés en priorité en Atlantique Nord, les zones d'intérêt de la communauté scientifique française se sont étendues vers l'Atlantique tropical et sud, les océans Indien, Pacifique et Austral.

APEX, SOLO ET PROVOR

L'installation des flotteurs a débuté en 2000. L'Ifremer s'est très fortement impliqué dans la conception et la fabrication d'un modèle baptisé Provor, utilisé par plusieurs pays européens, ainsi qu'au Canada, en Chine, au Japon et en Inde. Les autres modèles, Apex et Solo, ont été fabriqués aux Etats-Unis et immergés pour moitié par les Etats-Unis et pour moitié par la communauté internationale.

Une fois en mer, ces engins dont la durée de vie est d'environ 4 ans, effectuent des cycles réguliers composés d'une descente de 6 h puis d'une dérive de 9 jours à - 1000 m. Ils remontent ensuite à la surface pour transmettre les données à un satellite. Dix heures plus tard, une nouvelle plongée, un nouveau cycle débutent. L'évolution technique des nouvelles générations tend à les rendre plus précis, plus résistants dans le temps, le tout pour un coût moindre ! Le temps de transmission des données doit aussi être réduit car c'est en surface qu'ils deviennent le plus vulnérables.

« Nous entrons désormais dans une phase opérationnelle, précise Virginie Thierry, océanographe physique à l'Ifremer et membre de l'Argo Steering Team. Il s'agit de maintenir le réseau et de combler ses lacunes. Quelques 800 nouveaux flotteurs doivent être déployés chaque année ». Un nombre considérable qui implique de trouver des financements. Dans ce cadre, Euro Argo, qui réunit les participants européens du projet, vise à prendre en charge 25 % du programme international.

COMBINAISON DE DONNÉES

Au-delà de la prouesse technique, quelles applications ce réseau offre-t-il ? Recueillies *in fine* par deux centres mondiaux, dont l'un est basé à Ifremer Brest, ses données, disponibles librement et sans restriction pour tous ceux qui veulent les utiliser, constituent la principale source d'informations pour les chercheurs s'intéressant au climat et à l'océan, ainsi que pour les centres d'analyse et de prévision océanique. Leur combinaison avec des données satellites par exemple, permet de reconstruire et de prédire à quelques semaines les champs de température, salinité, courants et d'améliorer les prévisions dans le domaine de la sécurité et du transport maritime ou du suivi des pollutions accidentelles. Au-delà, les connaissances sur le rôle de l'océan dans l'équilibre thermique global peuvent être affinées.

Interview



© Ifremer / Stéphanie Lesbats

Serge Le Reste,
Département Technologie
des Systèmes Instrumentaux

« Des phases de tests très poussées »

➔ **Qu'est-ce qu'un flotteur Argo ?**

Le flotteur Argo est un instrument autonome de subsurface qui mesure la température et la salinité au cœur des océans. La version française s'appelle Provor et son précurseur, le Marvor, a été développé par l'Ifremer au début des années 90.

Le flotteur est programmé à l'avance et déployé à partir d'un navire. Il enchaîne alors des cycles de dix jours, pendant plusieurs années, jusqu'à épuisement de son énergie. Chaque cycle se décompose en deux temps : une descente vers l'immersion de « consigne » à 1000 m, puis une dérive au gré des courants jusqu'à l'immersion « de début de profil » à 2000 m. Il entame ensuite sa remontée vers la surface en réalisant ses mesures. Une fois émergé, il transmet ses données avant de repartir pour un nouveau cycle.

suite page 2 ➔

➔ Comment fonctionne un flotteur Argo ?

Au cours de sa descente, la densité du flotteur augmente moins vite que celle de l'eau de mer environnante. Il se stabilise ainsi à une profondeur à laquelle il se maintient naturellement en équilibre, sans besoin d'énergie. Une modification de sa densité lui permet d'atteindre un nouvel équilibre. Le flotteur met alors en œuvre un mécanisme de modification de son volume, sa masse restant constante. Le système fonctionne grâce à un ballast et une réserve d'huile. Le dégonflement du ballast, via un actionneur hydraulique, fait couler le flotteur et l'inverse le fait remonter.

Le capteur se situe dans la partie supérieure du flotteur. La salinité est déduite des mesures de conductivité, de température et de pression. La transmission à terre recourt aux satellites Argos, qui offrent une couverture mondiale.

➔ Comment se passe la mise au point d'un tel équipement ?

Le flotteur est totalement autonome, un peu à l'image des satellites et développé selon une méthodologie d'assurance qualité rigoureuse. Les phases de conception et tests sont très poussées. Les modes de fonctionnement classiques et dégradés sont pris en compte. La faible consommation, la maîtrise des matériaux, la précision de la tête de mesure et la stabilité dans le temps sont des paramètres essentiels. La mise au point nécessite de caractériser parfaitement le logiciel embarqué, les performances et les limites du matériel. Des essais en bassin et en caisson hyperbar constituent les ultimes tests.

Trois principaux flotteurs sont utilisés dans le programme : l'Apex et le Solo, (des produits américains) et le Provor, développé par l'Ifremer avec l'industriel Martec qui en assure la fabrication et la commercialisation.

La version actuelle a bénéficié de l'étude du « Profileur Nouvelle Génération » menée par l'Ifremer. Baptisé Arvor, plus léger et moins cher, ce dernier est en phase d'industrialisation chez Martec. Il sera opérationnel en 2008.

Serge Le Reste dédie cet entretien à la mémoire de Gérard Loaëc, instigateur et promoteur du développement de ces instruments au cours des 20 dernières années, disparu prématurément en 2006.

Coriolis, au cœur des données Argo

Créer un réseau de capteurs d'informations est une chose. Recueillir une telle masse de données, contrôler leur qualité et les diffuser en est une autre. Deux centres mondiaux se chargent de cette mission. L'un est installé à Ifremer Brest.



© Ifremer

Essais de flotteurs à Brest.

La contribution française à Argo est coordonnée au sein du projet inter-organismes Coriolis. Il vise depuis l'origine à 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.

UN CENTRE MONDIAL

Les observations sont principalement des mesures de paramètres physiques : température, salinité et vitesse, sous la forme de profils ou sections à haute résolution verticale ou horizontale, et de séries temporelles. Des informations sur les courants sont aussi collectées.

Le centre de données Coriolis, établi à l'Ifremer, reçoit et traite en 24 heures

les données des navires de recherche transmises par Inmarsat, des flotteurs Argo européens par le réseau satellite Argos, de divers programmes internationaux et de centres nationaux liés au programme Argo par Internet.

Au total, le pôle Coriolis d'Ifremer Brest, centre mondial Argo, qualifie les données de près de 400 flotteurs, français et étrangers immergés à travers les océans, et diffuse plus de 2000 profils de température et de salinité Argo par semaine à ses utilisateurs. Il constitue à ce titre un portail d'accès à l'ensemble des données du programme. La diffusion des données est assurée vers les services météorologiques et océanographiques, la marine nationale, des laboratoires de recherche et divers programmes internationaux.

Interview

Yves Gouriou, Groupe Science Coriolis

« Une meilleure valorisation des mesures effectuées »

Chercheur en océanographie physique à l'IRD, Yves Gouriou dirige l'unité de service « Instrumentation, Moyens Analytiques, Observatoires en Géophysique et Océanographie ». Il est responsable du « Groupe Science » du centre Coriolis.

➔ Qu'attendez-vous de ce programme ?

Recueillir des informations sur l'état de l'océan en profondeur n'était possible que lors de campagnes océanographiques ou à partir de mouillages, limités dans le temps et/ou l'espace. Les flotteurs Argo répondent à ce défi de l'échantillonnage spatial et temporel. Dans le cadre du programme international AMMA (Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine) auquel je participe et de sa composante océanique EGEE, nous étudions la variabilité de la mousson africaine et ses mécanismes. L'un d'eux est lié aux échanges entre l'océan (les premiers mètres de la colonne d'eau, une couche dite homogène) et l'atmosphère dans le Golfe de Guinée. La variabilité temporelle et spatiale de la couche océanique superficielle (en épaisseur, température) est difficile à appréhender. Dans le cadre d'EGEE, des flotteurs Argo ont été déployés dans le Golfe de Guinée. Grâce aux profils de température et salinité qu'ils transmettent tous les 10 jours, nous



Le groupe Science accompagne Coriolis dans ses choix scientifiques.

pourrons étudier plus précisément la variabilité de cette couche homogène.

➔ Quels bons point et mauvais point attribueriez-vous à l'Ifremer dans la participation au programme ?

Difficile de répondre étant donné que je suis impliqué dans ce programme. Coriolis, et sa composante modélisation, Mercator, sont des projets multi-organismes. La contribution de chacun se fait à des niveaux différents. Coriolis a pu exister grâce au savoir-faire de l'Ifremer et du Sismer (Systèmes d'Informations Scientifiques pour la Mer) dans l'archivage et la validation des données. Cette première brique a été essentielle pour la réussite du projet. La dynamique du projet permet maintenant de fédérer les bases de

données de l'Ifremer et du SHOM, ce qui est très positif pour la communauté scientifique.

Coriolis a aussi permis de réfléchir à une meilleure valorisation des mesures effectuées à partir des navires de recherche. Réalisées jusqu'alors principalement lorsque des scientifiques étaient à bord, elles sont désormais quotidiennes, que le navire soit en campagne ou en transit.

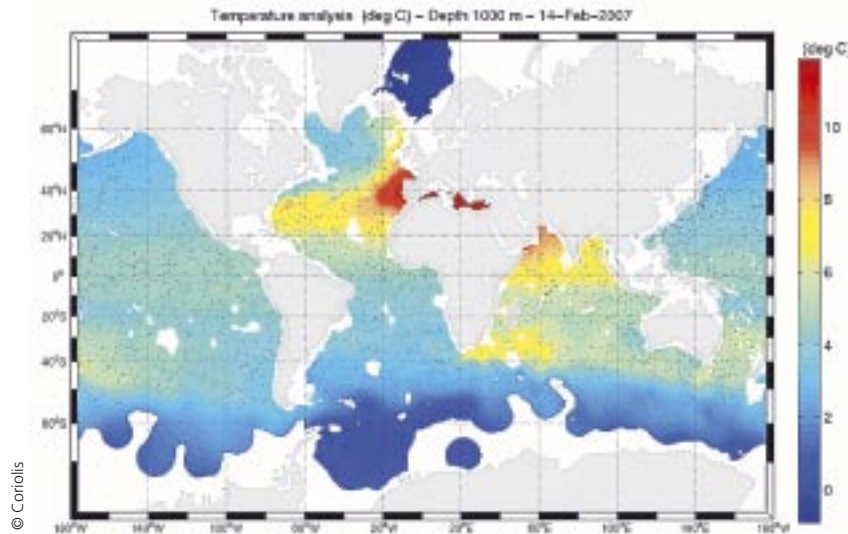
La difficulté est de créer une synergie entre des organismes dont les missions ne se recoupent pas totalement. De par son statut, l'Ifremer est en effet peut-être plus enclin à s'engager dans des actions de recherche finalisée que le CNRS ou l'IRD.

➔ Quelle est votre principale attente par rapport à l'action future de l'Ifremer dans ce programme ?

Le problème qui se pose est la pérennisation du réseau, qui sera optimum quand les 3000 flotteurs seront déployés, sans doute en juin prochain. Ceux-ci ont une durée de vie théorique de 4 ans. On estime que 800 flotteurs devront être déployés chaque année pour maintenir le réseau. Pour ce qui relève du financement et des infrastructures, les solutions passent nécessairement par l'Europe. l'Ifremer est bien placé pour jouer ce rôle et a déjà entrepris des démarches pour fédérer les pays européens concernés.

« Les deux centres, celui de Brest et son pendant aux Etats-Unis, ont été créés en 2001. Mais ils ne sont véritablement opérationnels que depuis 2003, détaille Sylvie Pouliquen, responsable de Coriolis à Ifremer Brest. Les premières années ont été consacrées à l'harmonisation des formats, la mise en place des procédures de circulation de l'information dans le réseau, de contrôle de qualité... entre centres régionaux, nationaux et mondiaux ».

L'objectif initial était d'alimenter le programme Mercator Océan, créé en avril 2002 et qui a pour mission de mettre en oeuvre un système permettant de décrire à tout instant, et dans tous les recoins de la planète bleue, l'état de l'océan. Le système se nourrit, en entrée, des observations de l'océan mesurées par satellites ou en mer. Des mesures assimilées par un modèle d'analyse et de prévision qui permettent la description et la prévision de l'océan jusqu'à 14 jours. Ce projet passe par le développement d'un système d'océanographie opérationnelle dans lequel s'inscrit Argo. Il comprend trois volets complémentaires : des mesu-



Carte des champs de température fournie par le projet Coriolis, qui réunit le CNES, le CNRS, l'Ifremer, l'IPEV, l'IRD, Météo France et le SHOM.

res de la surface des océans grâce à des appareils embarqués sur des satellites ; des mesures de l'intérieur de l'océan, effectuées depuis des navires ou des systèmes autonomes, fixes ou dérivants ; des modèles numériques de l'océan capables d'assimiler ces données.

Coriolis contribue au volet « mesures *in situ* » par la mise en place de réseaux permanents et pérennes. Les données en temps réel permettent de construire une image instantanée de la structure des masses d'eau et de l'intensité des courants.

Récemment, l'accent a néanmoins été porté sur le traitement en temps différé des données afin de répondre à un besoin de la communauté des modélisateurs et de la recherche. En effet, ces instruments vieillissent en mer et peuvent se mettre à fournir des données moins précises. Car si aujourd'hui, près de 3 000 flotteurs sont à l'eau, la qualité de leur mesure diffère selon leur année d'immersion. Il s'agit donc de traiter des informations en temps différé, en les comparant statistiquement à des mesures indépendantes récentes, et de proposer certaines corrections. Une mission qui revêt une importance majeure pour l'avenir. Parallèlement à l'océanographie opérationnelle, l'autre volet d'Argo est de nourrir la recherche scientifique. Au regard des sujets capitaux des recherches, il est impératif qu'elles reposent sur des données d'une extrême fiabilité.

En savoir plus :
www.argo.net
www.coriolis-eu.org

Interview

John Gould, Bureau Argo International

« "Voir" de nos bureaux en-dessous de la surface de la mer »

John Gould est Professeur Invité au Centre National d'Océanographie de Southampton. Il a débuté sa carrière en tant qu'océanographe physicien. Pendant 8 ans, il a été directeur des projets internationaux WOCE et CLIVAR. Durant les cinq dernières années, il a participé au management du projet Argo.



Pour John Gould, un des défis est d'intéresser le grand public autant à l'océan qu'à l'espace.

→ **Qu'attendez-vous de ce programme ?**

Argo est un des programmes les plus excitants dans le domaine de l'observation de l'océan - pour la première fois, de nos bureaux, on peut « voir »

en-dessous de la surface de la mer. Le point le plus important est qu'Argo maintienne ses 3000 flotteurs en activité pour longtemps et qu'il nous fournisse de nouvelles informations sur les interactions entre l'océan et l'atmosphère. Argo conduira à de nombreuses applications (prévisions saisonnières de l'océan, du climat) qui bénéficieront aux scientifiques et au grand public. Pour que cela se réalise, nous devons obtenir des financements à long terme et renforcer les relations entre chercheurs, industriels et agences opérationnelles. De grands progrès ont déjà été faits dans cette direction.

Un autre espoir : que l'accessibilité aisée et en temps réel aux données permette aux écoliers, au grand public de s'en servir comme source d'informations. Dans un musée, un centre scientifique, le public pourrait découvrir la colonne d'eau, comprendre pourquoi ce qui se passe dans l'océan est important, par exemple, pour la pêche. Le défi est d'intéresser le grand public autant à l'océan qu'à l'espace.

→ **Quels « bon » point et « mauvais » point attribueriez-vous à l'Ifremer dans sa participation à Argo ?**

Trois domaines doivent être particulièrement salués. Tout d'abord, Argo a besoin de plusieurs constructeurs de flotteurs. La collaboration entre Ifremer et Martec pour mettre au point et

améliorer les flotteurs Marvor a été très importante. La contribution de Gérard Loaëc, récemment décédé, a été sur ce point déterminante.

Par ailleurs, via Coriolis, Ifremer héberge un des deux centres de données mondiaux Argo. Sous la conduite de Sylvie Pouliquen, les scientifiques de l'Ifremer assurent une diffusion efficace et rapide des données de haute qualité vers les utilisateurs.

Enfin, Argo est un programme mondial et se doit d'avoir des flotteurs dans des zones retirées. La contribution française, menée par l'Ifremer, a permis de déployer des flotteurs dans l'hémisphère sud. C'est une valeur ajoutée essentielle. Des mauvais points ? S'il y en a, ils ne sont connus que des scientifiques de l'Ifremer !

→ **Quelle est votre principale attente par rapport à l'action future de l'Ifremer dans ce programme ?**

Qu'Ifremer poursuive son excellent travail et qu'il étende son champ d'influence. Sous sa conduite, un nouveau type de flotteur est testé - ses développements devraient allonger leur durée de vie, renforcer leur efficacité. Les flotteurs sont une excellente plateforme pour effectuer d'autres mesures. Par exemple, les capteurs d'oxygène



En juin prochain, 3000 flotteurs Argo devraient être répartis dans l'océan global.

fonctionnent bien. L'Ifremer peut être leader dans le développement et l'évaluation de ce type de mesures. L'Ifremer coordonne aussi la structuration d'une contribution européenne, dans le cadre d'un programme Euro-Argo. Si cette initiative aboutit, cela aidera les Etats européens à fournir 25% des flotteurs et un niveau approprié d'infrastructure (les Etats-Unis fournissent environ 50% des flotteurs).

En bref, j'espère que l'Ifremer (avec les partenaires des 23 pays déjà engagés dans Argo) continuera de participer et de contribuer au succès et à la pérennité du projet.

Dossier réalisé avec la participation de Pierre-Yves Le Traon, Sylvie Pouliquen, Virginie Thierry, Patrick Vincent de l'Ifremer et Dominique Guillot.

Du neuf à La Tremblade

La station Ifremer de La Tremblade a fait l'objet d'un agrandissement pour accueillir de nouvelles équipes de recherche. Des installations récemment inaugurées par le ministre de l'Agriculture et de la Pêche, Dominique Bussereau.

L'Ifremer a en effet créé sur ce site un pôle zoosanitaire où l'ensemble des analyses du Réseau de surveillance Pathologie des Mollusques (REPAMO) est effectué. Ce pôle abrite l'équipe pathologies du Laboratoire de Génétique et Pathologies des Mollusques, un Laboratoire National et Communautaire de Référence (LNR et LCR) pour l'Union européenne ainsi que pour l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE). Cette structure est notamment en charge de la coordination des méthodes utilisées par les Etats membres pour le diagnostic des maladies des mollusques.

Des recherches portent sur l'étude des ressources génétiques et de leur



De gauche à droite : Goulven Brest, Dominique Bussereau et Jean-Yves Perrot.

variabilité dans les espèces bivalves exploitées, l'obtention de souches résistantes ou tolérantes aux maladies et la création de souches ou de lignées plus performantes.

La Station de La Tremblade abrite également le Laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais qui assure la gestion des différents réseaux de surveillance et constitue un acteur important de la collecte d'informations sur le littoral. Lors de l'inauguration de ces nouvelles infrastructures le 9 février, Dominique Bussereau, ministre de l'Agriculture et de la Pêche, Goulven Brest, Président du Comité National de la Conchyliculture, et Jean-Yves Perrot, Président-directeur général de l'Ifremer, ont cosigné une Charte pour une meilleure coordination des actions en matière conchylicole. Cette charte vise à renforcer l'efficacité de leurs actions au service du développement durable de la filière conchylicole française.

Événement

Exposition photos « Femmes et mer »

A partir du 8 mars, le grand public pourra découvrir l'exposition « Femmes et Mer » présentée par l'Ifremer et Nausicaa. 50 photographies réalisées par Olivier Barbaroux, océanographe à l'Institut, seront exposées.

A travers ses clichés pris dans le monde entier, le photographe raconte la vie de celles qui, à terre, travaillent avec les productions marines pour faire vivre leurs familles. A travers cette exposition, Olivier Barbaroux témoigne aussi bien du rôle des femmes que de l'exploitation par l'homme des richesses de la mer. Des conserveries de Douarnenez aux plages du Vietnam, en passant par la Mauritanie et la Thaïlande, le photographe nous fait découvrir gestes du quotidien et savoirs-faire, humbles et bien souvent ignorés.

A partir du 8 mars à Nausicaa – Boulogne-sur-mer
Entrée libre et gratuite - www.nausicaa.fr



À lire

Le Canyon de Capbreton

La cartographie morpho-bathymétrique du canyon de Capbreton s'appuie sur les résultats de huit campagnes océanographiques effectuées entre 1993 et 2004, à bord des navires océanographiques *Thalia* et *Le Suroît*.

Dans sa partie reconnue, le canyon étend son cours sur 150 km et atteint 2 100 m de dénivélé. Son fort encaissement, sa proximité de la côte et une tête en amphithéâtre permettent de le classer dans la catégorie des goufs. Les deux types de documents édités illustrent ces caractéristiques : une carte morpho-bathymétrique en 2 feuilles à l'échelle 1/50 000 et une représentation en relief (3D).

Coordinateur : Jean-François Bourillet et al. - Prix : 29 €
Éditions Quæ - www.quae.com

Événement

La flotte de pêche française au microscope

C'est sous cet intitulé qu'Emilie Leblond, du Département Sciences et Techniques Halieutiques à Ifremer Brest, propose une conférence le 14 mars à 15h30.

Afin de connaître, évaluer et mettre en valeur les ressources des océans et permettre leur exploitation durable, l'Ifremer s'est doté d'un réseau pérenne et pluridisciplinaire d'observation des ressources halieutiques et de leurs usages, le Système d'Informations Halieutiques (SIH). L'objectif : appréhender le système pêche dans toutes ses composantes, par la collecte de données en étroite relation avec l'administration et les pêcheurs professionnels. Outre la mise à disposition d'informations à l'ensemble des programmes de recherche halieutique et le soutien aux missions d'avis et d'expertise halieutique de l'Ifremer, le SIH élabore des indicateurs intégrés sur les pêcheries et flottilles, à destination de tous les acteurs de la filière pêche et du grand public.

Mercredi 14 Mars, 15h30
Technopole Brest Iroise
Ifremer Brest
Salle de conférence
Entrée libre et gratuite

Flotte & engins

Parti le 25 février de Las Palmas (Canaries), le **Pourquoi pas ?** mènera jusqu'au 6 avril la mission SERPENTINE. Cette campagne a pour but de préciser la variabilité géochimique, biologique et microbiologique des processus hydrothermaux associés aux roches serpentiniées du manteau à l'axe des dorsales lentes au sud des Açores. Ce projet sera mené par l'Ifremer en collaboration avec la Russie (*Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry*). Environ 20 plongées de l'engin téléopéré **Victor 6000** seront effectuées ainsi que 20 dragages et une quinzaine de stations bathysonde.

Le Suroît réalisera en mer Egée du 12 au 26 mars (Heraklion/Le Pirée), sous la conduite de l'Université de Hambourg, la campagne UH dans le cadre de l'échange de temps navire entre partenaires européens. L'objectif de cette campagne est la récupération de 8 OBS (Ocean Bottom Seismometer) de l'Université de Hambourg et de 24 OBS de l'Université de Bochum mouillés en 2006 par le navire allemand **Poseidon**.

Du 11 au 17 mars, **L'Europe** réalisera à partir de Toulon la campagne CARMEX pour le compte de l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire. Cette mission a pour objectif de comprendre et quantifier la dynamique spatio-temporelle du devenir des apports du Rhône en sables et particules fines, en déterminant notamment les voies de passage de la matière au sortir du fleuve.

Le Gwen Drez mènera du 2 au 16 mars, à partir de Concarneau, la campagne MERCAP/1. Menée par l'Ifremer, cette campagne vise à capturer des merlus vivants destinés à la réalisation du projet expérimental en milieu contrôlé CroCoMer (Croissance et Contamination du Merlu).

Du 10 au 23 mars, **Thalia** mènera, entre Concarneau et Saint-Malo, la campagne REBENT/13. Il s'agira de réaliser, autour de la Bretagne, un échantillonnage de macrofaune et de mégafaune benthique à l'aide de bennes et de dragues. Cette campagne est effectuée dans le cadre du programme régional REBENT (REseau de surveillance BENThique).

Directrice de la publication : Stéphanie Lux - Rédaction en chef : Anne Faye, Erick Buffier

Ifremer : Siège social et rédaction : 155, rue Jean-Jacques Rousseau - 92138 Issy-les-Moulineaux cedex - communication@ifremer.fr