

Océanographie côtière opérationnelle Observations globales et gros plans côtiers

Porter un regard permanent sur l'océan global suppose une observation précise de micro-régions côtières. C'est tout le sens de l'approche océanographique opérationnelle qui s'accompagne d'un développement de services inédits.



Les zones côtières concentrent l'essentiel des activités maritimes et sont soumises à une pression forte qui rend nécessaire la connaissance de l'état du milieu.

Comment réaliser une description systématique de l'état de l'océan, en déclinant les aspects physique, chimique et biologique ? C'est la question à laquelle le concept d'océanographie opérationnelle tente de répondre en s'inspirant notamment de l'approche de la météorologie. Des actions concrètes débutent en 1995 avec le succès de l'observation fréquente et globale des océans via des satellites d'altimétrie. C'est la naissance du programme Mercator. L'observation spatiale couplée avec des mesures *in situ* permet la réalisation de prévision de la circulation océanique à 15 jours. Cette composante hauturière importe aussi pour les météorologues, car en matière de climat, l'interaction atmosphère / océan est primordiale.

Dans le prolongement de cette démarche, émergent peu à peu des besoins spécifiques aux zones côtières. Elles concentrent en effet l'essentiel des activités maritimes et sont soumises à une pression forte qui rend nécessaire la connaissance de l'état du milieu, pour la sécurité, la gestion des ressources, la régulation des conflits d'usage... « Les collectivités territoriales et locales, les conchyliculteurs, d'autres catégories de professionnels ont soulevé des problématiques particulières auxquelles l'océanographie hauturière ne répondait pas,

rappelle Patrick Vincent, directeur adjoint à la direction des programmes et de la stratégie de l'Ifremer. *Au large, l'échelle s'étend de 50 à 3 000 kms. Mais nous avons identifié des questions typiquement "côtières", à l'échelle d'une baie, d'une rade...* ».

DES SERVICES GÉNÉRIQUES

Le concept s'intègre au programme européen GMES (surveillance globale de l'environnement et sécurité), dans lequel l'océanographie est un secteur prioritaire. Des services de base se développent au niveau hauturier, à l'échelle européenne. Le côtier relève plus du national, et notamment de l'initiative REDEO (Réseau pour le Développement et l'Exploitation en Océanographie Côtière Opérationnelle), lancée en 2005. « Elle répond à la volonté de mutualiser les moyens pour optimiser un système national d'Océanographie Côtière Opérationnelle (OCO) avec nos partenaires, SHOM, Météo-France, CNRS, IRD, Cetmef... Nous avons commencé par rassembler les briques existantes puis nous en bâtissons ensemble de nouvelles ».

L'OCO se nourrit du développement d'outils de mesure et de calculs, de recueils de données, de programmes. Des

techniques *in situ* traditionnelles (marégraphes du SHOM, bouées Marel...) ou nouvelles (Pagode, Recopesca - voir entretien) se combinent aux mesures des réseaux de surveillance (dont certaines fournissent des points de contrôle et de validation essentiels) et aux observations spatiales, communes avec le hauturier, pour élaborer des analyses et des prévisions de la température, de l'élévation du niveau des eaux, de la concentration en chlorophylle... Les informations sont mises à disposition du public à titre expérimental à travers un portail de données qui évoluera dans le temps, selon les services retenus.

Le but est de développer des services "génériques" de fourniture de variables simples mais très précises (température ou hauteur des vagues...) qui, cumulées à d'autres, permettent d'éclairer certaines décisions telles que l'attitude à tenir en cas de pollution, l'aménagement de site, les actions de sécurité maritime... Beaucoup de produits spécifiques restent encore à développer par les bureaux d'étude et les PME du secteur aval en lien avec des clients potentiels. Il importe que ce développement du secteur aval soit le plus large possible, en réponse aux objectifs de développement économique des pôles de compétitivité Mer Bretagne et Paca à vocation mondiale.

« Les évolutions qui seront réalisées, au cours de la période 2008-2013 dans la dynamique des appels d'offres au niveau européen et dans le cadre des pôles de compétitivité, doivent s'effectuer en étroite synergie avec la recherche et à l'écoute des utilisateurs et clients finaux. Les systèmes opérationnels doivent évoluer, sinon ils mourront. En retour, grâce aux outils déployés, la recherche peut se nourrir d'observations fiables sur de longues séries temporelles. Mon souhait est, qu'à moyen terme, à l'orée de 2010, nous ayons assuré la démonstration que la chaîne complète hauturier / global - côtier / aval fonctionne de A à Z et que nous ayons mis en place pour l'océanographie ce qui existe en météorologie. Ce serait la réponse à un défi lancé depuis plusieurs années ! », conclut Patrick Vincent.

Interview



Jacques Legrand
Responsable
du programme OCO

“ La mer est “une” : large et côtes interagissent ”

➔ Quel est votre parcours ?

À 59 ans, mon parcours arrive à son terme ! Je l'ai commencé comme ingénieur en charge du développement de systèmes instrumentaux. J'ai notamment travaillé sur les systèmes remorqués d'imagerie et de bathymétrie, adaptés pour l'exploration des dorsales médio-océaniques. Une étape importante a été le projet Nadia : une navette, mise en œuvre en 1988 par le *Nautille*, qui a permis l'introduction d'équipements de diagraphie* dans un puits marin profond. Une première mondiale ! Le retour vers le côtier s'est effectué il y a quinze ans avec le projet Marel, système automatisé de mesure des paramètres de la qualité des eaux en zone côtière. J'ai contribué au développement du programme OCO, dont j'assume la responsabilité depuis 2005. J'assume aussi, depuis

suite page 2 ➔

suite de la page 1

2006, la fonction de co-animateur de la commission environnement et génie côtier du pôle Mer Bretagne.

➔ **L'OCO comporte un volet technologique important. Sur quels outils repose-t-elle ?**

À l'instar de l'océan global, une filière de profileurs côtiers, PAGODE, est en développement. Ils fonctionnent entre 30 et 300 m, mesurent température et salinité le long de profils verticaux entre le fond et la surface. Ils se posent au fond entre deux profils, transmettent leurs données et enregistrent de nouveaux paramètres de mission pendant leur passage en surface via une liaison satellite. Quelques uns seront déployés début 2008.

Des données *in situ* et en temps réel sont aussi disponibles avec le projet Recopesca, portant sur la mesure de la distribution géographique de l'effort de pêche. Des navires professionnels volontaires seront équipés de capteurs mesurant des indicateurs de l'effort de pêche. Des capteurs de température, salinité et pression, fixés sur les appareils, compléteront ces données. Nous utiliserons ces mesures pour la validation des modèles.

D'autres initiatives sont prises : contribution à l'extension du réseau de houlographes mis en œuvre par le CETMEF ; avec le SHOM, le passage en temps réel du réseau de marégraphes des trois façades françaises. Une autre action de Previmer portera sur l'installation d'un système automatisé de mesure à bord du Pont-Aven, navire de la Brittany Ferries...

➔ **Comment s'articulent les projets d'océanographie côtière opérationnelle avec ceux dédiés à l'hauturier ?**

Il existe une synergie entre les deux domaines. Le large influence le côtier car ce dernier a besoin des conditions initiales et des conditions aux limites du large pour ses modèles. Inversement, le côtier agit sur le large par les apports des fleuves et le devenir des différentes pollutions.

Dans la pratique, à Ifremer, de nombreux sujets sont traités en commun : gestion des données, observations satellitaires de la couleur de l'eau et de la température de surface... Les développements technologiques font aussi l'objet d'une grande synergie.

* Mesures réalisées le long d'un puits, au cours ou après un

Un regard neuf sur les zones côtières

Previmer a pour objectif de fournir en temps réel des observations et des prévisions à tous les usagers des zones côtières. La première phase du projet a multiplié les angles d'approches.



Les observations spatiales sont couplées aux mesures *in situ* pour élaborer des prévisions de l'environnement marin.

Previmer constitue une application opérationnelle de l'océanographie côtière. Coordonné par Ifremer et réalisé dans le cadre d'un partenariat associant les secteurs public (Shom, Météo-France, IRD, IUEM) et privé (bureaux d'études et PME), ce projet, inscrit au Contrat de plan État-Région Bretagne, vise à développer une offre de services à l'échelle des façades maritimes, avec des zooms très ciblés.

« En océanographie hauturière, on s'intéresse entre autres aux grands courants océaniques comme le Gulf Stream, explique Fabrice Lecornu, Chef du projet Previmer. Ici, l'idée est d'aller dans le détail et de modéliser les spécificités régionales et locales en Manche, en Méditerranée et dans le golfe de Gascogne. ».

Ifremer et ses partenaires travaillent sur ce système d'informations côtières. L'un de ses principaux outils, le modèle MARS (Model for Application at Regional Scale) est susceptible de simuler et prévoir en "résolution" fine au niveau d'une région ou d'une côte les paramètres hydrodynamiques (courants, température, salinité, niveaux), biologiques et chimiques (nutriments, chlorophylle, algues...) ou encore la turbidité liée aux sédiments, sur la base de mesures et de prévisions météorologiques.

En nourrissant des banques de données d'observations sur tous ces éléments et en les soumettant à un super ordinateur, il devient possible de réaliser quotidiennement des prévisions à 2 et prochainement 5 jours et de réanalyser des données plus anciennes afin de modéliser une évolution sur le long terme.

Previmer est encore en phase de développement pour le rendre pleinement opérationnel. L'équipe travaille à l'évolution du système et à la prise en compte de demandes spécifiques. « Nous pour-

rons fournir des données génériques qui, intégrées à d'autres sources, permettront à nos partenaires industriels d'offrir des services très précis à des collectivités, institutions, organismes de recherche... pour la lutte contre la pollution, la sécurité maritime et la défense, les activités littorales ». Il pourrait, par exemple, être possible de tracer précisément la dérive d'objets tels que des conteneurs, ou d'informer les surfeurs de la qualité des vagues sur un spot !

DONNÉES EN TEMPS RÉEL

Pour se familiariser avec les approches potentielles, il est d'ores et déjà possible de surfer sur le site www.previmer.org. Ouvert depuis l'été 2006, il fournit aujourd'hui les résultats de modèles sur des thématiques différentes selon des sites pilotes appelés aussi démonstrateurs.

Le premier fournit des prévisions en mer d'Iroise et édite quotidiennement un bulletin très précis (température, courant, heures d'étales, hauteur d'eau et des vagues) en des points particuliers comme le goulet de Brest, le chenal du Four ou le raz de Sein.

Le deuxième, mis en œuvre uniquement au cours de l'été 2006, permettait de prévoir la qualité des eaux de baignade sur la plage du Moulin Blanc à Brest. Le dossier a en effet été repris dans le cadre du projet GIRAC piloté par Veolia dans le contexte du pôle Mer.

Le troisième présente les résultats des cycles naturels de l'azote, du phosphore et du silicium sur le plateau continental français du golfe de Gascogne. Il devrait par exemple fournir une aide à la compréhension des phénomènes observés chaque semaine à la côte par le Réseau de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines (REPHY), en leur donnant une "profondeur de champ" vers le large et dans le temps.

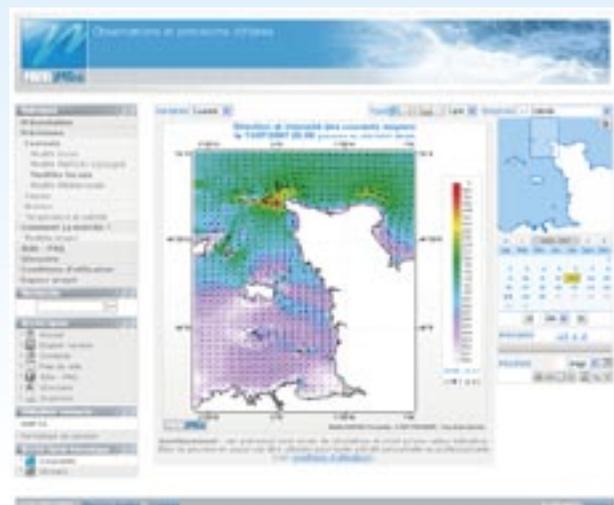
Une bouée spécifique va être installée en fin d'année dans le cadre du quatrième démonstrateur qui vise à modéliser la turbidité entre l'estuaire de la Loire et la presqu'île de Quiberon, zone favorable au transport de sédiments.

Le cinquième, en cours de développement, est quant à lui une transposition du projet autour de la Nouvelle-Calédonie et vise à l'observation et la prévision des échanges entre le lagon et le large.

Enfin, un dernier sera lancé fin 2007 pour prévoir la production de macroalgues vertes en Bretagne en se basant sur les travaux de recherche menés par Ifremer.

Encore en phase pré-opérationnelle, le site web www.previmer.org devrait être restructuré en 2008 afin de diffuser plus d'informations, de prévisions et des bulletins d'analyses mensuelles. « De nouvelles thématiques peuvent aussi se développer. C'est toute la logique du lien entre recherche et opérationnel ».

www.previmer.org :
portail des prévisions côtières



© Previmer 2006

Entretien

Joël Poitevin - Météo-France

« Des données atmosphériques intégrées aux modèles océaniques »

➔ Quelle relation professionnelle entretenez-vous avec l'Ifremer ?

Un de mes premiers postes à Météo-France fût d'être responsable de la prévision marine. A ce titre, j'ai eu l'occasion de collaborer avec le Cersat (Centre de traitement et de distribution de données spatiales de l'Ifremer) pour l'océanographie spatiale.

Aujourd'hui je participe au Conseil d'administration de Mercator ainsi qu'aux réunions du Comité exécutif de Coriolis. De plus, Météo-France et l'Ifremer sont engagés conjointement dans des programmes de recherche multi-organismes, comme AMMA pour l'étude de la mousson africaine. L'océanographie côtière opérationnelle a pu se développer grâce aux avancées faites par Mercator sur l'océanographie hauturière opérationnelle. Il y a quelques années la contribution de Météo-France se limitait au volet observations *in situ* avec des bouées ancrées et dérivantes, observations spatiales avec l'utilisation des données

satellites METEOSAT ainsi qu'au volet modélisation avec le développement et la mise en œuvre de modèles de prévision d'état de mer et de surcotes.

Deux avancées essentielles ont conduit au renforcement de l'engagement de Météo-France dans ce domaine. Les progrès importants réalisés dans la compréhension des processus océaniques ont conduit l'Ifremer et le SHOM à développer des modèles côtiers. Météo-France s'est alors engagé dans la fourniture de données atmosphériques pour forcer les modèles océaniques.

Réciproquement, nous avons de notre côté beaucoup progressé dans le développement de modèles atmosphériques, et il est devenu intéressant, pour nous, d'intégrer dans nos modèles, les données océaniques.

Météo-France développe actuellement un modèle de méso-échelle atmosphérique, AROME, qui permettra de produire des données (vent, température de l'air, rayonnement, quantité de précipitations) sur des mailles de 2,5 km. Bientôt, ce modèle sera utilisé

pour le forçage atmosphérique des modèles côtiers et il sera ainsi possible de mettre en place une chaîne opérationnelle de modèles d'océanographie côtière.

Dans ce domaine, nous menons avec l'Ifremer des travaux de recherche. Ensemble, nous finançons notamment une thèse qui a pour objectif d'étudier comment utiliser au mieux les données atmosphériques dans les modèles océaniques et réciproquement. Ces modèles requièrent beaucoup de puissance de calcul, notre objectif est d'optimiser cette puissance de calcul pour obtenir le meilleur résultat possible ! Tous ces travaux s'inscrivent dans le cadre de la préparation de REDEO et seront utiles à terme à Previmer.

➔ Quels bons points et mauvais points attribueriez-vous à l'Ifremer ?

Je ne vois pas vraiment de mauvais point. En revanche, il y a au sein de



Joël Poitevin est Directeur Adjoint de la Recherche à Météo-France - Toulouse

l'Ifremer beaucoup de compétences et une très grande motivation.

➔ Qu'attendez-vous de l'Ifremer dans les années à venir ?

Que nous poursuivions nos actions. A titre collectif, nous nous devons de réussir afin que la France soit bien placée, au niveau européen et international.

Il faut consolider la dynamique qui a été créée et qui est reconnue au niveau mondial. C'est un travail de tous les jours au service de tous ceux qui vivent de la mer !

Entretien

Jérôme Paillet - Service hydrographique et océanographique de la marine

« Un système opérationnel cohérent et exploitable, à la fois par le civil et le militaire »



Jérôme Paillet est Adjoint du chef de la Division HOM (Hydrographie, Océanographie et Météorologie Militaires) au SHOM et responsable du dossier Océanographie Côtière Opérationnelle.

➔ Quelle relation professionnelle entretenez-vous avec l'Ifremer ?

Je travaille avec les scientifiques de l'Ifremer depuis longtemps puisque j'ai effectué mon doctorat au Laboratoire de Physique des Océans, une unité mixte de recherche CNRS - Ifremer - UBO.

Aujourd'hui, au sein du SHOM à Brest, je suis en charge, entre autres, du dossier océanographie côtière opérationnelle. Plus spécifiquement j'assure la coordination de l'initiative REDEO qui associe le SHOM, l'Ifremer, Météo-

France, l'IRD, l'INSU et le Cermef. REDEO a pour objectif de définir le schéma directeur pour la mise en place du dispositif national d'océanographie côtière opérationnelle à l'horizon 2010. REDEO vise à fédérer et mettre en cohérence des projets tels que Previmer ou les travaux de modélisation des surcotes* menés par Météo-France. Il créera un dispositif permettant de répondre aux besoins de service public et aux obligations définies notamment dans le contexte européen. Il y a en effet aujourd'hui une dynamique, un train qu'il ne faut pas manquer. Le terme même de REDEO est là pour nous le rappeler puisqu'il signifie « il le faut » en breton !

De par sa mission de service hydrographique, le SHOM fournit déjà des données d'océanographie côtière (prévision et observation des marées et des courants de marées). Suite à son changement de statut en mai dernier (le SHOM est devenu un Etablissement Public à caractère Administratif), nos missions ont été étendues. Nous nous orientons de plus en plus vers les pro-

blématiques de modélisation côtière afin de répondre toujours mieux aux besoins des forces militaires et de soutenir plus efficacement l'action de l'Etat en mer.

Preuve de cette orientation vers l'océanographie côtière opérationnelle, le renforcement de l'engagement du SHOM dans la seconde phase de Previmer !

➔ Quels bons points et mauvais points attribueriez-vous à l'Ifremer ?

De manière générale, l'Ifremer bénéficie d'une très forte image. Lorsque l'on parle de sciences et de mer, le grand public pense instantanément à l'Ifremer. Il n'est donc pas toujours facile pour nous, qui étudions également l'environnement marin, d'apparaître aussi comme des acteurs incontournables.

Au titre des bons points, je trouve que l'Ifremer dispose d'un formidable réservoir de compétences et d'équipes vraiment passionnées. Dans le cadre de REDEO, la bonne coopération et la

complémentarité entre les différents organismes impliqués sont essentielles.

➔ Qu'attendez-vous de l'Ifremer dans les années à venir ?

Je souhaite que l'Ifremer poursuive dans la voie qu'il a tracé depuis quelques années, en rendant ses systèmes accessibles à des « non chercheurs ». Les efforts doivent être poursuivis vers une opérationnalisation des services d'océanographie côtière, et la mobilisation des ressources financières et humaines doit être pérenne. De manière générale, je souhaite que nous parvenions à créer un système opérationnel cohérent et exploitable, à la fois par le civil et le militaire.

*Surévaluation du niveau de la mer du fait de forts événements météorologiques.

Dossier réalisé avec la participation de Patrick Vincent, Fabrice Leconnu de l'Ifremer et de Dominique Guillot.

L'Ifremer en Nouvelle-Calédonie

Depuis 11 ans, les scientifiques de la station Ifremer de Saint-Vincent participent à la Fête de la Crevette, organisée par la Municipalité de Boulouparis. Ainsi en mai dernier, les 10 000 visiteurs de l'édition 2007 ont pu rencontrer les scientifiques de l'institut. L'occasion pour eux de présenter leurs recherches.

Implanté à Nouméa, Saint-Vincent et Koné, l'Ifremer contribue au développement socio-économique de filières de production, particulièrement dans le domaine de l'aquaculture tropicale, et à la protection de l'environnement littoral. Cette contribution se construit sur la base de programmes quadriennaux établis en partenariat avec l'Etat, le Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, les trois Provinces Sud, Nord et des Iles, ainsi qu'en association étroite avec les organisations professionnelles et des organismes de recherche calédoniens, nationaux et étrangers. Depuis plus de 35 ans, l'Ifremer a contribué à faire naître, puis à accompagner au plan scientifique et technique la production de crevettes tropicales par la fourniture d'avis, de conseils et d'expertises, par la conduite d'expérimentations et la mise au point de méthodes et d'outils.

Cette filière a créé environ 1 000 emplois locaux directs, indirects et temporaires sur la côte ouest. La Nouvelle-Calédonie, par son marché local (600 tonnes/an) se place désormais comme l'un des premiers pays consommateurs de ce produit par habitant. Avec une production annuelle globale de plus de 2 300 tonnes pour 240 000 habi-



La station Ifremer de Saint-Vincent. Un centre de veille zoosanitaire a aussi été ouvert à Koné.

tants, le territoire est également l'un des premiers producteurs par habitant. La crevette calédonienne (*Litopenaeus stylirostris*), produit haut de gamme à forte valeur ajoutée, représente à l'export la deuxième ressource financière du pays. L'accompagnement scientifique et technique de l'Ifremer a également permis à ses équipes de recherche locales d'être très largement reconnues au plan international.

L'objectif de l'Ifremer est de poursuivre cet accompagnement par une recherche constante de la qualité afin que la filière crevette calédonienne devienne un modèle, au plan international, d'une activité de production de

ressources naturelles marines soucieuse du développement durable et écoresponsable. L'institut met en œuvre avec ses partenaires un ensemble d'actions de recherche fondamentale et finalisée permettant d'offrir aux producteurs comme aux gestionnaires des solutions en matière de procédés de production, de mise au point et d'amélioration des aliments, de qualité de produit, de veille sanitaire, de sélection génétique, de formation, de création d'emplois, de planification d'activités et d'aménagement du territoire, d'élaboration d'un observatoire et d'indicateurs.

Le respect de l'environnement naturel à proximité duquel se développe les élevages est un objectif qui sera élargi aux questions de gestion intégrée et durable de l'environnement et des ressources lagonaires et côtières du pays, notamment dans le cadre du classement du lagon calédonien au patrimoine mondial de l'humanité. Des propositions complémentaires de travail seront soumises aux partenaires de l'institut, et seront développées en étroite collaboration avec les instituts de recherche et l'Université implantés sur place.

Flotte & engins

Pourquoi pas ? réalisera du 11 août au 14 septembre, entre Brest et Toulon, la mission MOUTON/07/2. Menée par le SHOM en collaboration avec l'Institut Hydrographique portugais, cette campagne s'inscrit dans le quota annuel de 150 jours de mer, utilisable par la Marine nationale. Elle a pour objectif l'étude des remontées en surface d'eau froide profonde ou *upwellings* et de la marée interne sur le talus ouest portugais.

Du 31 juillet au 18 août, **L'Atalante** réalisera la mission ERGAP/2 sous la conduite de l'Unidad de Tecnologia Marina (Espagne). Objectif : étude géologique et sédimentaire de la marge de Galice.

Au départ de Cadix, **L'Atalante** poursuivra entre le 23 août et le 13 septembre avec la mission MOUNDFORCE. Conduite par l'Instituto Geológico y Minero (Espagne) dans le cadre du projet européen Euromargins, elle a pour objectif l'étude des monticules de carbonate et des récifs de corail d'eau profonde le long de la marge continentale européenne nord-ouest. Ces deux campagnes sont réalisées dans le cadre d'un accord de type partenarial entre l'Ifremer et ses homologues espagnols (CSIC et Université de Vigo).

Le Suroît réalisera du 30 juillet au 13 août depuis Horta la campagne MARCHE/2. Cette mission, menée par le CNRS, a pour objectif la maintenance de quatre mouillages d'hydrophones autonomes spécifiquement dédiés à la surveillance sismique du chantier MoMAR.

L'Europe réalisera la campagne MYTIMED du 12 août au 15 septembre. Menée par l'Ifremer, cette campagne vise à récupérer les nasses contenant des moules déposées en mai 2007, le long des côtes du sud de l'Italie, de la Grèce, du Liban et de la Syrie, afin d'obtenir une photographie de la contamination chimique, sur le pourtour de la Méditerranée

Thalia mènera du 24 juillet au 14 août la campagne MOSAG07. Conduite par l'Université de Rouen, elle a pour objectif l'analyse fine des caractéristiques morpho-dynamiques de deux sites de la côte d'Albâtre.

Thalia poursuivra avec la campagne COPER8 du 20 au 27 août. Menée par l'Ifremer, cette mission permettra le suivi de la biomasse de coquilles Saint-Jacques des pertuis Charentais.

À LIRE

Synthèse des flottilles de pêche 2005

La synthèse des flottilles de pêche 2005 «Mer du Nord - Manche - Atlantique» est disponible sur le site Internet de l'Ifremer. Cette quatrième édition d'une série lancée en 2000 est une restitution globale des données collectées sur les flottilles françaises en 2006 sur l'année de référence 2005, dans le cadre du projet «Système d'informations halieutiques» (SIH) de l'Ifremer, en particulier au travers de son réseau d'observateurs.

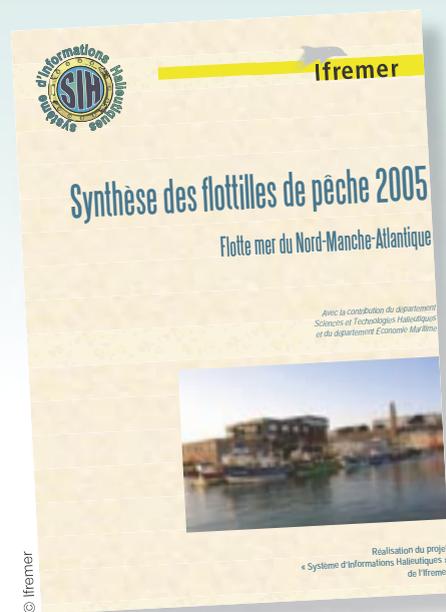
Elle a pour ambition de présenter à un large public, l'activité et la situation économique de la flotte de pêche française sur ce littoral.

De plus, les fiches de synthèse de l'activité des navires de pêche de chaque quartier maritime de la façade «Mer du Nord - Manche - Atlantique» ont été actualisées pour l'année de référence 2005.

Outre le soutien aux programmes de recherche halieutiques et aux missions d'avis et d'expertise halieutiques, le projet SIH a pour mission l'élaboration d'indicateurs intégrés sur les pêcheries et de synthèses à destination des différents acteurs de la filière pêche (depuis la recherche, jusqu'aux professionnels et gestionnaires) et du grand public. Le projet SIH est animé par le département Sciences et Technologies Halieutiques et le département Economie Maritime de l'Ifremer.

Plus d'informations :

http://www.ifremer.fr/drvrhbr/action_recherche/synthese-pecheries/



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

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