

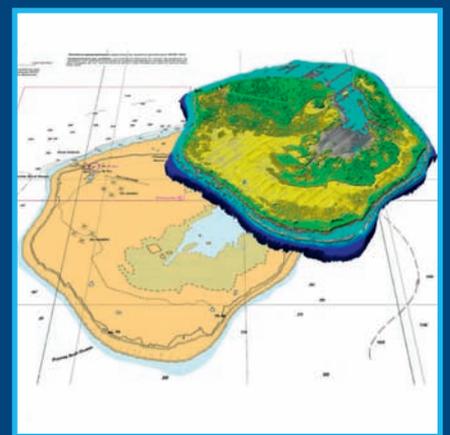
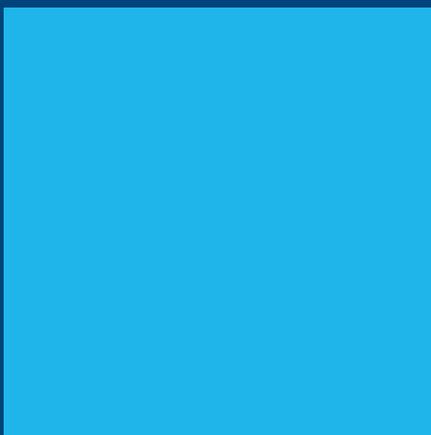
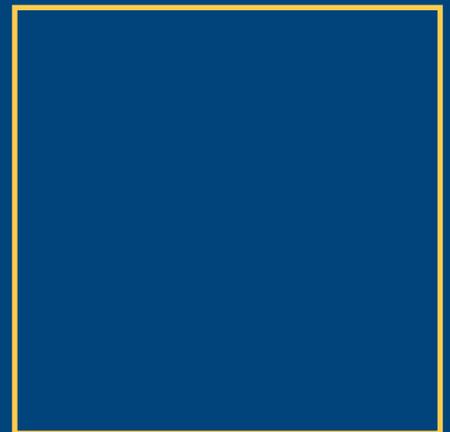


---

# SHOM

Service hydrographique et océanographique de la marine

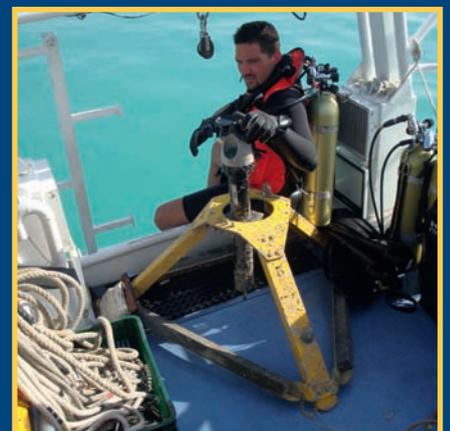
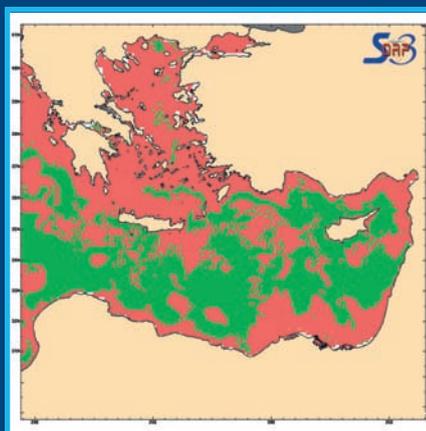
---



RAPPORT ANNUEL

---

# 2009



# RAPPORT ANNUEL 2009

## DU

## SHOM

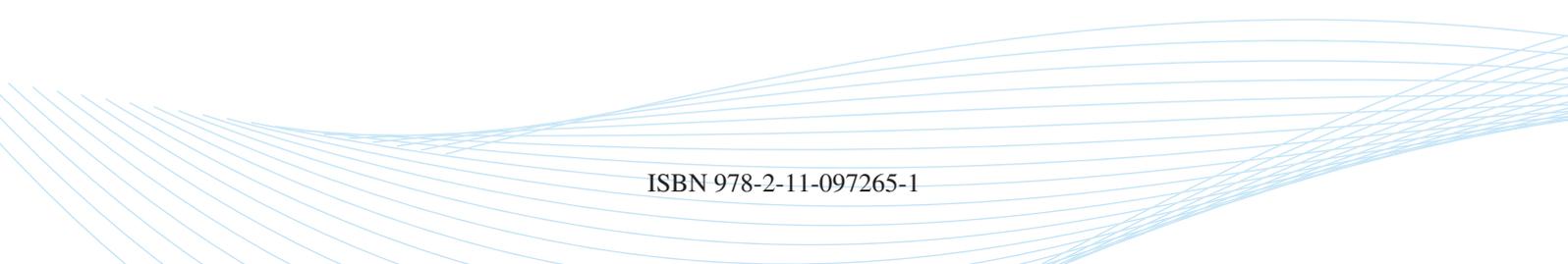


Le rapport annuel du SHOM peut être consulté sur le site [www.shom.fr](http://www.shom.fr) à partir du 15 mai.  
La version imprimée n'est diffusée que sur demande.

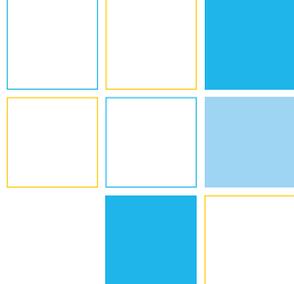
*The annual report of SHOM is made available on the website [www.shom.fr](http://www.shom.fr), and can be downloaded on the 15<sup>th</sup> of May.  
The printed version is distributed on request only.*

SHOM  
CS 92803  
29228 BREST CEDEX 2

FRANCE



ISBN 978-2-11-097265-1



## Chapitre 0

⚓ AVANT-PROPOS .....	5
BALISES 2009 .....	6

## Chapitre 1

⚓ UNE VOCATION, TROIS GRANDES MISSIONS	
1.1 SHOM, Établissement public administratif .....	9
1.2 Des missions de service public étendues.....	9
1.3 Organisation générale .....	11
Organigramme .....	12

## Chapitre 2

⚓ LE RÔLE DE SERVICE HYDROGRAPHIQUE NATIONAL	
2.1 La connaissance hydrographique des espaces maritimes sous responsabilité française .....	15
2.2 État des levés .....	15
2.3 Établissement et gestion de la documentation nautique .....	16
2.4 Innovation .....	26

## Chapitre 3

⚓ LE SOUTIEN DE LA DEFENSE	
3.1 Les campagnes et travaux spécifiques à la mer .....	29
3.2 Les activités de recherche, de développement et d'expertise.....	30
3.3 Le soutien environnement des forces .....	32
3.4 La formation et la sensibilisation des forces.....	34

## Chapitre 4

⚓ LE SOUTIEN AUX POLITIQUES PUBLIQUES MARITIMES	
4.1 De nouveaux produits .....	35
4.2 La prévention des risques .....	37
4.3 L'océanographie côtière opérationnelle.....	40
4.4 Les délimitations maritimes .....	40
4.5 Les activités de recherche, de développement et d'expertise .....	42

## Chapitre 5

⚓ LES RELATIONS EXTÉRIEURES ET LA COMMUNICATION	
5.1 Relations internationales .....	45
5.2 Relations nationales.....	45
5.3 Communication .....	46

## Chapitre 6

⚓ LES MOYENS	
6.1 Les navires hydrographiques et océanographiques .....	49
6.2 Les finances .....	49
6.3 Les ressources humaines .....	50
6.4 Les formations et les métiers .....	50
6.5 Les moyens généraux et spécifiques .....	53
6.6 La qualité .....	55

SIGLES ET ACRONYMES .....	56
---------------------------	----

ABSTRACT.....	59
---------------	----

A favourable maritime wind blew across our country in 2009, with the “Grenelle of the Sea” Forum launched on 27 February, the speech of the French President in Le Havre on 16 July, the International Festival of Geography in Saint-Dié from 1 to 4 October and the decisions of the Interministerial Committee of the Sea on 8 December. SHOM contributed actively to this momentum, without neglecting its traditional missions, which are more crucial than ever given the abysmal need for knowledge highlighted by the Grenelle of the Sea Forum and unfortunately illustrated by the fruitless search for the AF447 Airbus that crashed in the middle of the Atlantic on 1 June. Considerable resources were deployed in this search, and SHOM, alongside the French Navy, provided assistance and support to the civil aviation investigation and analysis team. Likewise, we reacted swiftly and discreetly following the tragic loss of flight IY626 near the Comoro Islands on 30 June.

SHOM capacity to deal with such unforeseeable circumstances is not accidental. It is based on skills and expertise developed throughout long term activities that are not necessarily spectacular or well-known, but that are essential in providing the best products and services to serve the needs of mariners and all maritime users. We can be proud of the milestones achieved in 2009, such as the conversion to WGS84 of all nautical charts covering the entire coast of Metropolitan France, the implementation of the SOAP-3 system and the Litto3D® survey of the French Islands in the Western Indian Ocean, to mention just one example in each one of SHOM’s three missions. The daily support provided to the forces deployed on all the oceans and to the maritime prefectures in the difficult task of managing sea activities (development of wind power, marine energy, implementation of Polmar procedures, etc.) as well as to the

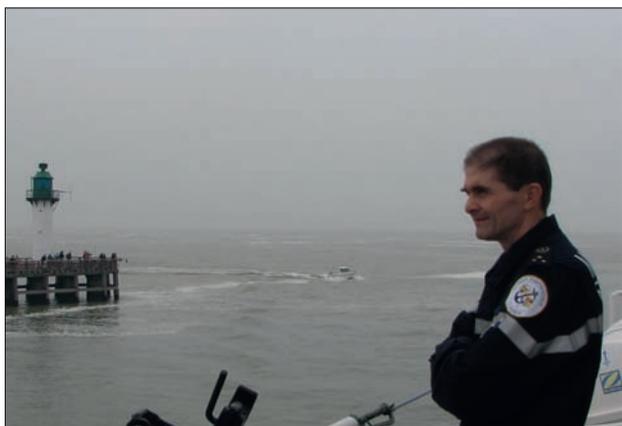
various ministerial departments to enable them to respond promptly to requests resulting from France’s obligations (Marine Strategy Framework Directive, maritime delimitations, etc.) also attests to the constant and collective dedication of all the SHOM components. In addition to the ramp-up of Litto3D®, the creation of the regional tsunami warning system for the Northeast Atlantic and the Western Mediterranean and the preparation of the future national coastal oceanography service illustrate the benefits of the active partnerships in which SHOM is resolutely involved.

This annual report describes these results and also accounts for SHOM actions, complementing various audits and assessments conducted throughout the year. All the elements are now available to complete the arduous task of drafting the contract of objectives and means, under the supervision of our board of directors.

In the very tight budget context that we face, I know that SHOM’s tradition of restraint does not leave a lot of internal margins for manoeuvre at a time when the expectations raised by our greater openness to the exterior are causing increased pressure, but I also know that throughout our history, the dedication and team spirit at SHOM have enabled us to overcome difficult situations. Devoted to the public interest, SHOM remains fully focused on serving maritime users and the implementation of France’s new national strategy for the sea and oceans.

Gilles Bessero, Ingénieur Général de l’Armement  
Director General of the French Naval Hydrographic and  
Oceanographic Service

An abstract in English is included at the end of the report, pages 59 to 63.



2009 a fait résolument souffler un air maritime sur notre pays avec le processus du Grenelle de la mer lancé le 27 février, le discours du président de la République au Havre le 16 juillet, le festival international de géographie de Saint-Dié, qui a fait prendre le large aux géographes du 1<sup>er</sup> au 4 octobre, et les décisions du comité interministériel de la mer réuni le 8 décembre. Le SHOM s'est montré entreprenant et a su contribuer à cet élan, sans pour autant négliger l'exercice de ses missions traditionnelles qui restent plus que jamais d'actualité face à l'abyssal besoin de connaissances mis en exergue par le Grenelle de la mer et malheureusement illustré par les recherches infructueuses de l'Airbus du vol AF447 disparu au milieu de l'Atlantique le 1<sup>er</sup> juin. Ces recherches ont mobilisé d'importants moyens auxquels le SHOM a apporté sa part, aux côtés de la marine nationale, et en soutien du bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile. Il a su faire preuve de la même réactivité discrète suite à la perte tout aussi tragique du vol IY626 à proximité des Comores le 30 juin.

Notre capacité à faire face à des circonstances imprévues ne relève pas du hasard. Elle s'appuie sur des compétences et une expertise qui s'entretiennent au fil d'activités de longue haleine souvent peu spectaculaires et méconnues mais indispensables pour fournir les meilleurs produits et services répondant aux besoins des marins et plus généralement de tous les usagers de la mer. Nous pouvons être fiers des jalons franchis en 2009, qu'il s'agisse de l'achèvement du passage en WGS84 de l'ensemble des cartes marines des côtes de métropole, de la mise en service du système SOAP-3 ou de la réalisation du levé Litto3D® des îles françaises de l'ouest de l'océan

Indien, pour ne citer que trois exemples relevant chacun d'une des trois missions du SHOM. Les soutiens quotidiennement apportés aux forces déployées sur tous les océans, comme aux préfectures maritimes dans leur gestion toujours délicate des activités en mer (éolien, énergies marines, Polmar, etc.) ainsi qu'aux différents départements ministériels pour répondre dans les délais aux sollicitations résultant des obligations de la France (directive-cadre « stratégie pour le milieu marin », délimitations maritimes, etc.) témoignent également de la mobilisation constante et collective de toutes les composantes du SHOM. Outre la montée en puissance de Litto3D®, la création du centre régional d'alerte aux tsunamis pour l'Atlantique nord-est et la Méditerranée occidentale ainsi que la préparation du futur service national d'océanographie côtière illustrent l'intérêt des partenariats très actifs dans lesquels le SHOM s'implique avec détermination.

Comme il se doit, ce rapport annuel rend compte de ces résultats et rend aussi des comptes, venant compléter les bilans, audits et évaluations réalisés en cours d'année. Ces éléments doivent permettre maintenant de mener à son terme, sous l'égide du conseil d'administration, la laborieuse élaboration du contrat d'objectifs et de moyens.

Dans le contexte budgétaire très contraint qui s'impose à tous, je sais que la tradition de sobriété du SHOM ne laisse pas de grandes marges de manoeuvre internes alors que la pression des attentes suscitées par notre plus large ouverture sur l'extérieur est toujours plus forte mais je sais aussi que tout au long de l'histoire dont nous sommes les héritiers, le dévouement et l'esprit d'équipe ont permis de surmonter les difficultés. Soucieux de l'intérêt général, le SHOM reste résolument au service des usagers de la mer et un outil indispensable à la mise en œuvre de la stratégie nationale pour la mer et les océans dont la France vient de se doter.

L'ingénieur général de l'armement Gilles Bessero  
directeur général du service hydrographique et  
océanographique de la marine

# Balises 2009

Avril

8 - 9 juin

Le SHOM participe activement au processus du Grenelle de la mer.



24 avril

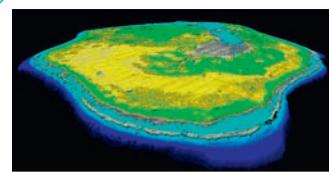
**SHOMAR**  
PRÉDICTIONS DE MÉRÉES

Mise en service du logiciel de prédictions de marée SHOMAR.

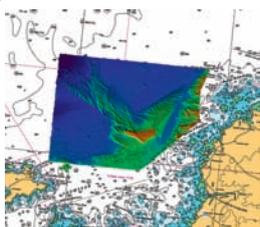


Les directeurs adjoints du SHOM et de l'IGN signent à St-Denis le 8 puis à Mamoudzou le 9 deux conventions visant à réaliser Litto3D® à La Réunion et à Mayotte sur financements conjoints du MEEDDM, des collectivités locales et du FIDOM.

Avec les travaux engagés sur les îles Eparses, toutes les îles françaises de l'ouest de l'océan Indien seront couvertes.



Février



A l'occasion des essais du sondeur multifaisceau Reson Seabat 7111 du *Pourquoi pas ?* un levé est effectué sur le secteur du banc du Four, à proximité de l'île d'Ouessant. Les dunes les plus importantes remontent de 35 m au-dessus des fonds environnants et ont une largeur de 200 m.

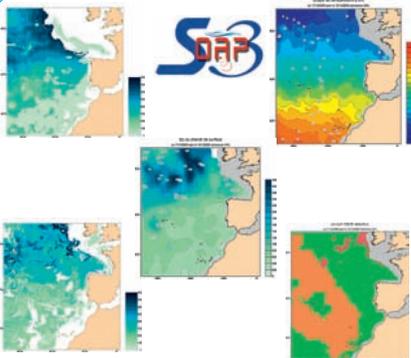
12 février



Signature d'un arrangement administratif en matière d'hydrographie et de cartographie marine entre la France et le Sénégal à l'occasion de l'escale à Dakar du *La Pérouse*.

Mai

25 mai



Mise en service du système SOA-3 et lancement de l'expérimentation opérationnelle.

17 - 18 juin

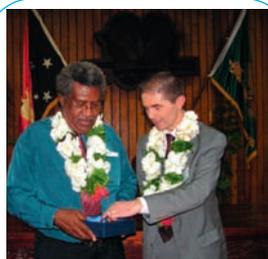


Les journées de l'environnement Métoc puis HOM deviennent JEGHOM (journées de l'environnement géographique, hydrographique, océanographique et météorologique) pour leur 12<sup>e</sup> édition qui se déroule à Toulon avec la présence du DG de l'IGN et du DGA de Météo-France.

Mars

10 - 11 mars

La France préside la 9<sup>e</sup> conférence de la commission hydrographique du Pacifique sud-ouest à Port Moresby (Papouasie-Nouvelle-Guinée).



Juin

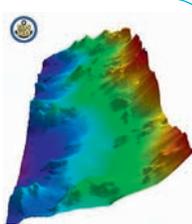
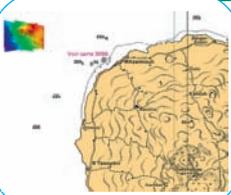
1 - 5 juin



Le SHOM participe à la 4<sup>e</sup> conférence hydrographique internationale extraordinaire de Monaco. Le nouveau plan stratégique de l'OHI y est adopté. Le directeur général du SHOM est élu président du comité de coordination interrégional.



30 juin / 17 - 23 juillet



L'accident du vol IY 626 survenu aux Comores déclenche la mise en place d'un soutien particularisé en produits et services hydro-océanographiques. Le *Beautemps-Beaupré* et l'équipe GOA embarquée rallient les Comores et effectuent le levé de la zone.

Juillet

Lancement des actions préparatoires à la mise en place du réseau européen d'observations et de données marine (EMODNET) dont le lot hydrographie auquel contribue le SHOM.



Septembre

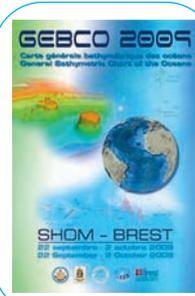
15 - 17 septembre



Un stage de formation à la diffusion des Renseignements de Sécurité Maritime est assuré au Ghana par le SHOM, en tant que coordonnateur de la zone NAVAREA II dans le cadre du programme de développement des capacités de l'OHI.

22 septembre - 2 octobre

Le SHOM accueille à Brest les réunions des instances de pilotage du programme conjoint de l'UNESCO/COI et de l'OHI relatif à la carte générale bathymétrique des océans (GEBCO).



Octobre

Mise en service du système d'accueil téléphonique du SHOM en application de la charte Marianne.

02 98 22 17 47



Pour une meilleure diffusion des corrections aux documents nautiques, le SHOM complète son offre par un service de téléchargement gratuit du groupe hebdomadaire d'avis aux navigateurs au format pdf.

1 - 4 octobre



Le SHOM participe à la 20<sup>e</sup> édition du festival international de géographie de St-Dié-des-Vosges sur le thème : « Mers et océans : les géographes prennent le large ».

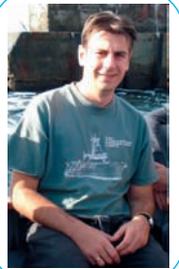
9 octobre

Le SHOM participe au lancement du projet de centre régional d'alerte aux tsunamis pour l'Atlantique nord-est et la Méditerranée occidentale (CRATANEM), présenté le 9 octobre à la Secrétaire d'Etat chargée de l'écologie.



23 octobre

Le premier prix « Christian Le Provost océanographe » est remis à un ingénieur du SHOM pour ses travaux novateurs de modélisation des états de la mer.



Novembre

15 - 21 novembre

Le SHOM participe à la 24<sup>e</sup> conférence cartographique internationale à Santiago du Chili. La carte SCAN Littoral® du golfe du Morbihan, réalisée par le SHOM et l'IGN, reçoit le 2<sup>e</sup> prix dans la catégorie « hydrographie ou cartes de navigation maritime ».

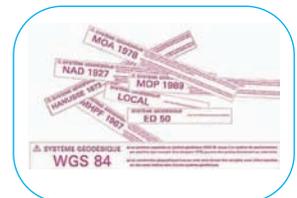


17 novembre



Appareillage du *Pourquoi pas ?* pour sa première campagne d'hydrographie, centrée sur Saint-Martin et Saint-Barthélemy.

Décembre



Achèvement du transfert dans le système géodésique WGS84 des cartes marines de métropole ; le transfert des cartes marines d'outre-mer est réalisé à 75 %.

29 décembre



Mise en service du cédérom sur les radiosignaux qui permet aux unités de la marine nationale de disposer d'un document de référence actualisé tous les mois.



La vocation du service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) est de garantir la qualité et la disponibilité de l'information décrivant l'environnement physique maritime, côtier et océanique, en coordonnant son recueil, son archivage et sa diffusion, pour satisfaire au moindre coût les besoins publics, militaires et civils. L'Établissement public administratif SHOM décline cette vocation en trois grandes missions.

### 1.1 SHOM, Établissement public administratif

Dès sa création en 1720, le service hydrographique français (comme tous les services hydrographiques officiels qui sont apparus après dans d'autres pays) a été conçu comme un instrument de l'exercice de la souveraineté de l'État en mer. Soucieux de développer leurs marines pour défendre leurs intérêts économiques et stratégiques, les États prenaient conscience de la nécessité de disposer librement de documents nautiques de qualité, nécessitant des opérations de levés hydrographiques systématiques.

Le développement progressif de l'océanographie militaire a été consacré en 1971 par le changement d'appellation du service central hydrographique qui est alors devenu service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM).

L'intégration dans un organisme unique d'activités présentant une grande synergie naturelle (connaissances scientifiques, méthodes et moyens de recueil et d'exploitation de données, ...) offre en effet l'avantage d'une grande souplesse d'emploi de moyens et de personnel relativement polyvalents. Elle permet ainsi de faire face de manière économique à des besoins considérables et critiques pour le succès des opérations militaires.

Le SHOM est depuis le 11 mai 2007 un établissement public administratif (EPA), statut qui lui procure une personnalité juridique propre.

Le chapitre du code de la défense relatif à l'établissement public administratif Service hydrographique et océanogra-

phique de la marine précise : « *Le SHOM a pour mission de connaître et de décrire l'environnement physique marin dans ses relations avec l'atmosphère, avec les fonds marins et les zones littorales et d'en prévoir l'évolution. Il assure la diffusion des informations correspondantes.* »

### 1.2 Des missions de service public étendues ....

Cette mission est déclinée selon trois axes

« 1° [Le SHOM] exerce les attributions de l'Etat en matière d'hydrographie nationale dans les zones sous juridiction nationale et dans les zones où la France exerce des responsabilités du fait d'engagements internationaux particuliers, en assurant le recueil, l'archivage et la diffusion des informations officielles nécessaires à la navigation.

2° Il est responsable, dans ses domaines de compétence, de la satisfaction des besoins d'expertise, d'évaluation des capacités futures et de soutien opérationnel de la défense.

3° Il participe à la satisfaction des besoins en matière d'action de l'Etat en mer et sur le littoral, dans toutes les zones sous juridiction nationale [...], notamment par les actions suivantes :

- a) La fourniture aux services de l'Etat de l'expertise et des informations relatives à l'environnement physique marin ;
- b) Le concours aux collectivités territoriales et à la Nouvelle-Calédonie pour la collecte, la gestion ou la diffusion des informations marines ou littorales relatives à l'environnement physique marin ;
- c) La gestion de bases nationales d'informations sur l'environnement physique marin ;
- d) La mise à la disposition du public des produits non confidentiels qu'il élabore. »

#### Service hydrographique national

Au titre de sa première mission, le SHOM exerce les attributions de l'Etat en matière d'hydrographie nationale et de cartographie marine conformément aux obligations internationales de la France, définies notamment par la convention internationale SOLAS pour la sauvegarde de la vie humaine en mer et par la convention des

Nations unies sur le droit de la mer. Elles s'appliquent dans toutes les zones sous juridiction nationale, et dans les zones où la France exerce des responsabilités du fait d'engagements particuliers, en assurant le recueil, l'archivage et la diffusion des informations officielles nécessaires à la navigation maritime.

Concrètement, le SHOM exécute ou supervise des travaux à la mer pour réunir les informations nécessaires, dans le cadre d'un schéma directeur de l'hydrographie générale des espaces maritimes français, en métropole et outre-mer (soit une surface de 11 millions de kilomètres carrés). Parallèlement, il définit, élabore, tient à jour et diffuse la documentation nautique générale (cartes marines, ouvrages nautiques), avec en particulier l'obligation de rassembler et d'exploiter tous les renseignements disponibles et de procéder, dans les meilleurs délais, à la diffusion des informations engageant directement la sécurité de la navigation.

#### Service de la défense

Les besoins de la défense en matière de connaissance de l'environnement marin vont bien au-delà des seules informations relatives à la sécurité de la navigation de surface, collectées et exploitées par le SHOM au titre de sa mission de service hydrographique national. Dans ses domaines de compétence, le SHOM assure la satisfaction des besoins d'expertise, d'évaluation des capacités futures et de soutien opérationnel de la défense en matière d'environnement aéromaritime.

La sécurité de la navigation des sous-marins, entre autres, impose de s'intéresser à une gamme de profondeurs plus importante ; les performances des systèmes de commandement et des systèmes d'armes modernes impliquent une connaissance de plus en plus fine et adaptée des multiples paramètres descriptifs et évolutifs de l'environnement hydrographique, océanographique et météorologique (HOM) dans lequel opèrent les forces.

Face à ces besoins, la mission du SHOM est de fournir aux forces des produits et des services de mesure, de description et de prédiction de l'environnement HOM, efficaces et adaptés aux diverses formes de lutte et aux différents senseurs ou systèmes d'armes utilisés.

## Soutien aux politiques publiques maritimes et du littoral

La troisième mission correspond à la prise de conscience d'un besoin et d'une demande croissants de maîtrise de l'environnement maritime, en particulier dans le domaine littoral.

A ce titre, le SHOM contribue à la satisfaction des besoins en matière d'action de l'Etat en mer et sur le littoral, dans toutes les zones sous juridiction nationale, en soutien à l'élaboration et à la mise en oeuvre des politiques publiques maritimes.

Il intervient comme expert dans les travaux relatifs aux délimitations et frontières maritimes. Il participe au recueil et à la mise à disposition des données numériques nécessaires à la gestion intégrée des zones côtières et au développement durable ainsi qu'aux actions de l'Etat en matière de lutte contre les pollutions maritimes. S'appuyant sur son réseau d'observatoires de marée, il participe à la mise en place de réseaux d'alerte pour la prévention des risques et des catastrophes. Aux côtés de nombreux partenaires, il soutient par ses moyens et son expertise la modélisation numérique de l'océan mondial, et contribue à son extension vers le domaine côtier.

Cette troisième mission répond ainsi aux orientations fixées par la décision suivante prise par le comité interministériel de la mer (CIMER) du 29 avril 2003 :

« Les missions du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM), telles que définies par le décret 71-396 du 25 mai 1971 [seront] modifiées pour lui permettre de participer à la satis-



Nivellement des repères de l'observatoire de marée de Papeete

faction, en matière d'information géographique, des besoins civils dans les zones sous juridiction française, et particulièrement des besoins liés à la gestion des zones côtières. [...] En tout état de cause, il conviendra de favoriser la synergie des activités civiles et militaires, tout en continuant à satisfaire les besoins militaires ».

## ... dans une logique interministérielle affirmée...

Cette synergie constatée par le CIMER, et qui sous-tend déjà les activités traditionnelles du SHOM, suppose une implication active des ministères civils dans l'orientation de ses activités et leur appui, en même temps que celui des collectivités territoriales, pour le renforcement et le développement des capacités du SHOM nécessaires à la satisfaction d'objectifs ambitieux. Cette volonté de gouvernance inter-

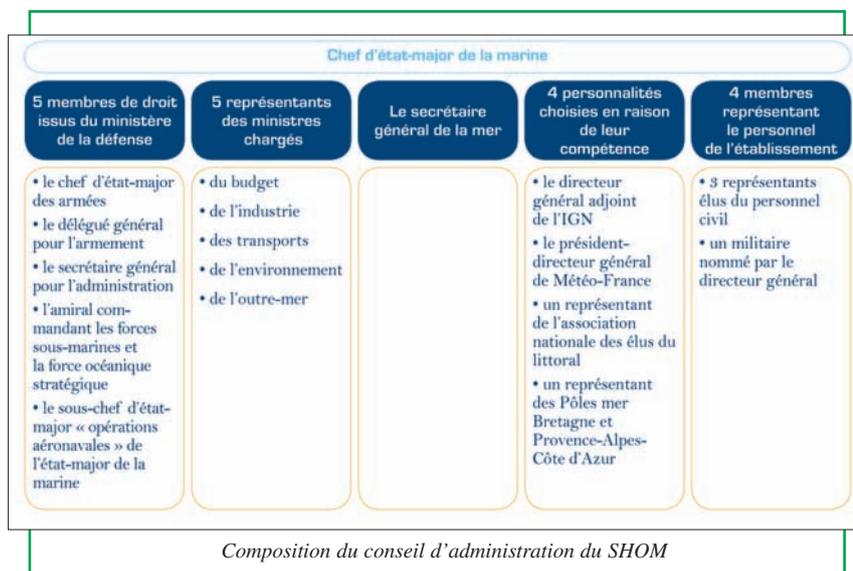
ministérielle est reflétée par la composition du conseil d'administration. Présidé par le chef d'état-major de la marine (CEMM), signe du maintien d'un lien fort avec la marine nationale, le conseil d'administration comprend cinq autorités du ministère de la défense et cinq représentants des ministères chargés du budget, de l'industrie, des transports, de l'environnement et de l'outre-mer. L'ouverture au monde civil est encore étendue puisque, outre le secrétaire général de la mer qui relève du Premier ministre, siègent quatre personnalités qualifiées : le président-directeur général de Météo-France, le directeur général adjoint de l'IGN, le président de l'association nationale des élus du littoral et le président du pôle de compétitivité Mer des régions Bretagne et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Les quatre autres sièges sont réservés aux représentants du personnel civil (3) et militaire (1) du SHOM.

S'agissant de ses ressources humaines, le SHOM a toujours fonctionné avec du personnel civil et militaire pour à la fois maîtriser ses compétences critiques, et s'adapter avec réactivité aux sollicitations de la défense. Devenu établissement public, le SHOM conserve du personnel à statut militaire, principalement les hydrographes, qui embarquent sur les bâtiments spécialisés mis à la disposition par la marine et qui peuvent participer et intervenir si besoin, dans les théâtres d'opérations avec les bâtiments de combat.

## ... et à l'écoute des principaux groupes d'utilisateurs

Un comité directeur de l'océanographie militaire (CDOM), coprésidé par les représentants du CEMM et du délégué général pour l'armement (DGA), oriente et coordonne les activités de la défense en matière d'hydrographie, océanographie et météorologie (HOM) à finalité militaire. Il est assisté par un comité scientifique (CSOM) composé de personnalités de la recherche civile. La communauté des utilisateurs au sens large est représentée au sein du comité consultatif des utilisateurs des documents, levés et prestations du SHOM (CUSH).

Le chapitre du code de la défense relatif au SHOM cite explicitement ces comités pour assister le conseil d'administration de l'établissement, en particulier en matière d'expression de besoins.



## 1.3 Organisation générale

(cf. organigramme page 12)

Le SHOM est dirigé par un directeur général, assisté d'un directeur adjoint. Son siège social est situé à Brest, sur le site du Bergot. Le SHOM comprend des groupes hydrographiques et océanographiques, des directions et services, et une école.

### Les groupes hydrographiques et océanographiques

Les groupes hydrographiques et océanographiques sont chargés de réaliser les levés et les mesures à la mer selon un programme élaboré en concertation avec la marine nationale et les autres partenaires du SHOM. Ils disposent de navires spécialisés et d'une base à terre. Le groupe hydrographique de l'Atlantique (GHA) est implanté à Brest, le groupe océanographique de l'Atlantique (GOA) à Brest et Toulon, et le groupe océanographique du Pacifique (GOP) à Nouméa et Papeete.

### Les directions et services

La direction des opérations (DO) assure le traitement de l'information, ainsi que la conception et la réalisation des produits et services. Elle assure également la conduite de recherches et de développements et une fonction de soutien pour l'ensemble des composantes du SHOM.

Le traitement de l'information couvre les deux domaines principaux de responsabi-



Les bâtiments des groupes GHA et GOA au sein de la base navale de Brest



Les bureaux du GOP en Nouvelle-Calédonie

lité du SHOM : l'hydrographie générale pour les besoins de la sécurité de la navigation, et l'environnement (hydrographie, océanographie et météorologie) physique maritime, mais s'applique à valoriser le fonds hydro-océanographique contenu dans les bases de données pour satisfaire les multiples besoins de la troisième mission de soutien aux politiques publiques maritimes. Le traitement va de la centrali-

sation de l'information brute jusqu'à la fabrication et la diffusion de documents élaborés, nécessaires à l'utilisateur.

L'organisation interne de la direction des opérations sépare assez nettement les activités liées au rôle de service hydrographique national confiées à la division « produits nautiques » (NAU), de celles qui soutiennent les besoins de la défense, placées sous la responsabilité de la division « hydrographie, océanographie, météorologie militaires » (HOM). La division « maîtrise de l'information et produits mixtes » (MIP) gère les bases de données, conçoit et diffuse les produits mixtes qui ne relèvent pas exclusivement des domaines NAU et HOM. Les fonctions de soutien et de mise à disposition des moyens de l'ensemble des composantes du SHOM sont assurées par la division « moyens généraux et spécifiques ».

Le secrétariat général (SG), l'agence comptable et trois autres directions, la direction des ressources humaines (DRH), la direction de la qualité, des méthodes, de la normalisation et du contrôle de gestion (DQMN) et la direction de la stratégie, de la planification et des relations extérieures (DSPRE), assurent des fonctions transverses dans leurs domaines respectifs :

- gestion des ressources financières, marchés, régleme interne, soutien juridique de proximité ;
- comptabilité ;
- gestion des ressources humaines, gestion prévisionnelle des emplois, des effectifs et des compétences, direction de l'école ;
- qualité, méthodes et procédures, normalisation, contrôle de l'activité des différentes composantes ;
- animation des études prospectives, préparation des programmes et des schémas d'activité à moyen terme, marketing, relations extérieures et communication.

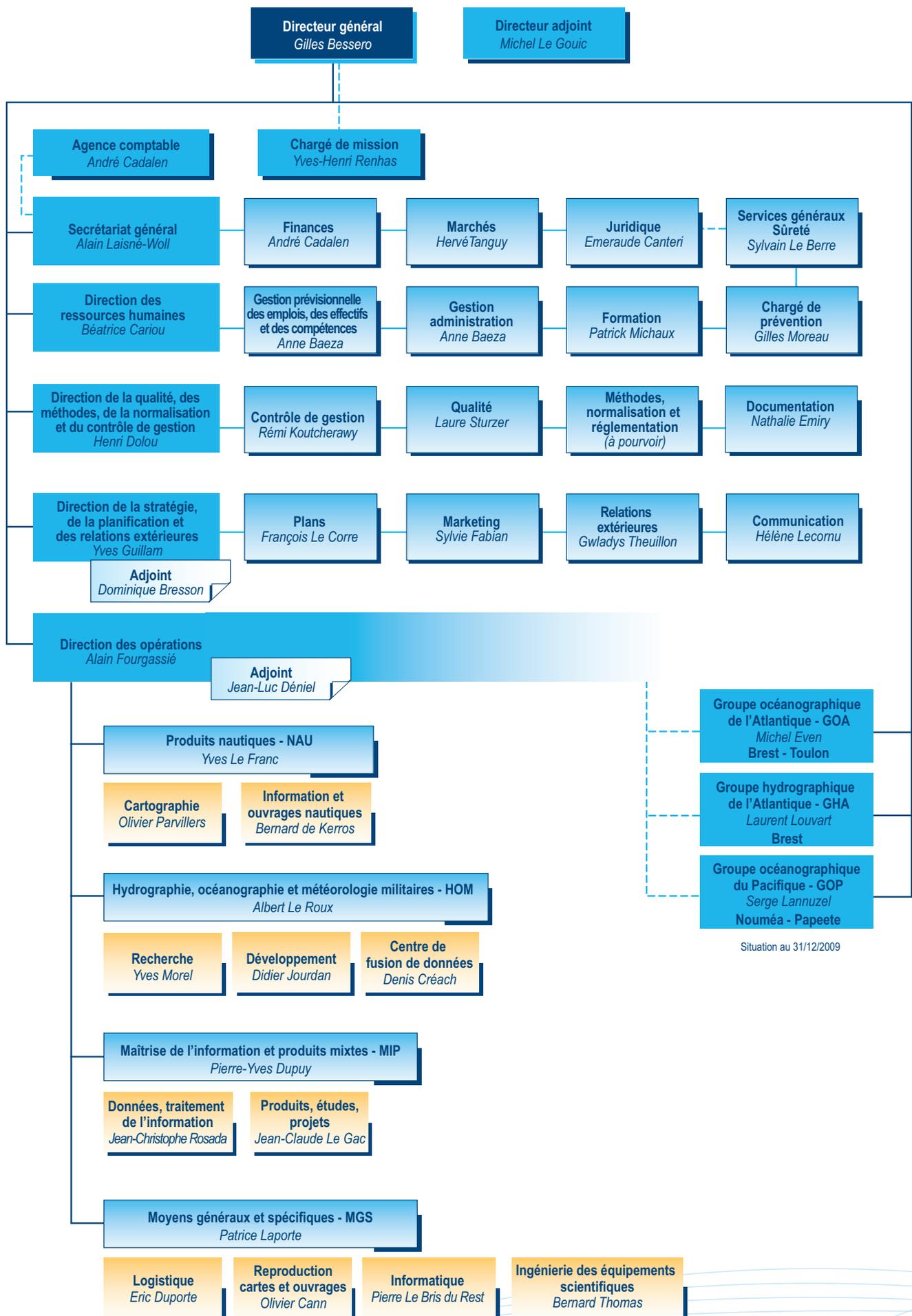
La DSPRE est implantée sur le site de l'IGN à Saint-Mandé, à l'est de Paris, et dispose d'une antenne à Brest ; les autres entités sont basées à Brest et la DO dispose d'une antenne à Toulouse.

### L'école du SHOM

L'école du SHOM, située à Brest, assure la formation initiale et les formations de spécialisation du personnel du SHOM. Elle contribue à la formation initiale et de perfectionnement, dans le domaine de l'hydrographie, de la cartographie marine et de l'océanographie, des élèves ingénieurs de l'ENSIETA, de personnel civil ou militaire de l'Etat ou de ses établissements publics, de personnel étranger civil ou militaire.



Le centre principal du SHOM, implanté sur le site du Bergot à Brest



# Une vocation, trois grandes missions

## Éléments-clés

- 525 personnes hors équipages des bâtiments spécialisés
- 5 navires spécialisés, dont 2 employés conjointement par l'Ifremer
- une zone nationale de responsabilité de 11 millions de km<sup>2</sup>
- soutien de la marine nationale et plus généralement de la défense en hydrographie, océanographie et météorologie (HOM) dans une zone couvrant 40 millions de km<sup>2</sup>
- un portefeuille de 1 100 cartes diffusées sur support papier (150 000 exemplaires diffusés chaque année) ou électronique (293 ENC disponibles fin 2009)
- 75 ouvrages diffusés chaque année à 22 000 exemplaires
- un service permanent pour la diffusion de l'information nautique dans la zone Atlantique (Navarea II) et pour le soutien des forces avec la mise à disposition de données d'environnement
- sites à Brest, Toulouse, Saint-Mandé, Toulon, Nouméa et Papeete.



*Mme Chantal Jouanno, secrétaire d'État à l'écologie, lance le projet de création du centre national d'alerte aux tsunamis pour l'Atlantique nord-est et la Méditerranée, à vocation régionale pour la Méditerranée occidentale, dont la conception, la mise en œuvre et l'exploitation sont confiées au CEA en lien avec le CNRS et le SHOM.*

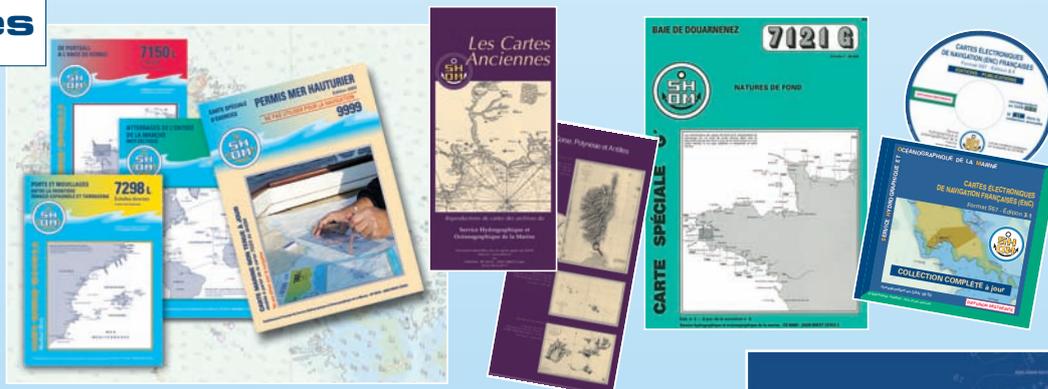
## Guides



## Ouvrages



## Cartes

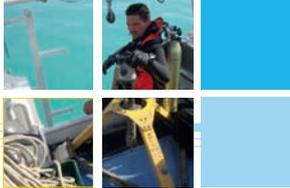


## Produits numériques et services

Ouvrages en téléchargement, GAN, calculs de marée, cédérom épaves...



Le SHOM entretient une collection de 1 100 cartes et 75 ouvrages nautiques  
 SHOM maintains a portfolio of 1,100 charts and 75 nautical publications



# 2

## Le rôle de service hydrographique national

Le SHOM exerce sa mission de service hydrographique national au profit de tous les usagers de la mer mais principalement au profit des navigateurs. A cet effet, il définit, élabore, tient à jour et diffuse la documentation nautique générale (cartes marines, ouvrages nautiques). Il a en particulier obligation de rassembler et d'exploiter tous les renseignements disponibles et de procéder, dans les meilleurs délais, à la diffusion des informations engageant directement la sécurité de la navigation. Cette activité s'appuie d'une part sur l'objectif stratégique « connaissance hydrographique des espaces maritimes sous responsabilité française » qui oriente les activités d'hydrographie générale à la mer et d'autre part sur des activités d'études et de développements destinées à améliorer les outils et procédures mis en œuvre par le SHOM ainsi que les produits et services destinés aux usagers.

### 2.1 La connaissance hydrographique des espaces maritimes sous responsabilité française

L'acquisition de la connaissance est orientée par l'objectif stratégique « connaissance hydrographique des espaces maritimes sous responsabilité française ».

L'objectif stratégique « connaissance hydrographique des espaces maritimes sous responsabilité française » concerne l'hydrographie générale (au service de tous les usagers de la mer) dans les espaces maritimes sous juridiction française, et dans les autres zones de responsabilité cartographique confiées à la France. Il vise à satisfaire, conformément aux obligations internationales de la France et à la réglementation nationale, les besoins en connaissance de l'environnement marin nécessaire à la navigation en sécurité.

### 2.2 Etat des levés

#### Activités à la mer

Les activités à la mer ont été conduites en océan Atlantique nord-est, en mer

Méditerranée, en Afrique de l'ouest, en mer Rouge et en océan Indien par le groupe hydrographique de l'Atlantique (GHA) et le groupe océanographique de l'Atlantique (GOA), basés à Brest, et dans l'océan Pacifique (Nouvelle-Calédonie et Polynésie française), par le groupe océanographique du Pacifique (GOP).

Les moyens dont ont bénéficié les trois groupes sont détaillés dans le chapitre 6 (cf. encadré « Des bateaux et des chiffres »).

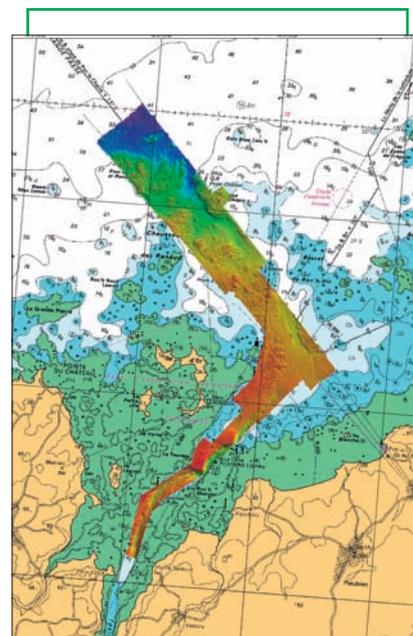
#### En métropole

L'hydrographie générale des côtes métropolitaines a été poursuivie par le GHA avec les BH2 *Borda*, *La Pérouse*, et *Laplace*.

- Dans le Pas de Calais, et dans le cadre d'un accord quadripartite entre la France, le Royaume-Uni, la Belgique et les Pays-Bas, les levés de contrôle des zones évolutives (dunes de sable mobiles sous-marines) ont concerné les dunes les plus dangereuses, qui font l'objet d'un levé de contrôle annuel, l'ensemble de la zone incombant à la France étant levé avec une périodicité décennale.

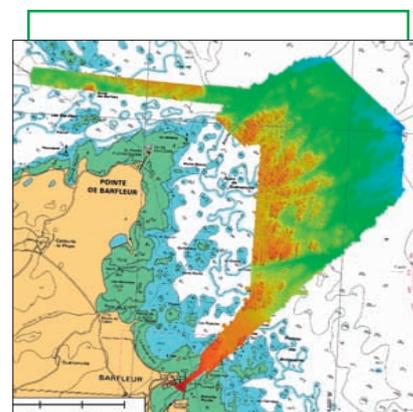
Parallèlement à ces travaux à la mer, et avec l'objectif de diminuer les temps-navires consacrés aux levés du Pas de Calais, des études théoriques ont été poursuivies pour modéliser la dynamique des dunes et identifier les structures les plus critiques pour la navigation dont le suivi annuel reste nécessaire. Ces travaux ont conduit à l'élaboration d'une proposition pour une nouvelle stratégie de levés de ces zones évolutives ; cette proposition sera débattue avec l'ensemble des parties à l'occasion de la 29<sup>e</sup> conférence de la commission hydrographique de la mer du Nord, prévue à Brest fin septembre 2010.

- Le grand chantier de mise à jour de la connaissance hydrographique entre Lannion et le Raz Blanchard démarré en 2000 s'est poursuivi en 2009 avec le levé des accès de Tréguier et de Port Blanc. Rappelons que dans cette région, la plupart des informations portées sur les cartes proviennent de levés réalisés « au plomb de sonde » entre 1829 et 1939. Une vingtaine de sondes dangereuses pour la navigation ont été découvertes et portées à la connaissance des navigateurs.



Levé de l'accès du port de Tréguier (Côtes d'Armor)

- Dans le Cotentin, les levés des chenaux et voies d'accès à Barfleur et Saint-Vaast-La Hougue, débutés en 2008, ont été poursuivis.



Levé des abords de Barfleur et du chenal Hédouin (Manche)

#### Outre-mer

- L'échelon de Nouvelle-Calédonie du GOP a opéré principalement au nord de l'île avec le levé de la passe de Balade et l'ouverture d'une voie recommandée de Poum aux îles Belep, ainsi qu'à Wallis (levé des chenaux d'accès à Halalo et dans le nord-ouest de Wallis). Ces missions ont également été mises à profit pour effectuer des reconnaissances de site d'implantation de marégraphes, pour étendre les réseaux d'alerte en cas de tsunamis (cf. chapitre 4).



*Le Louis Hénin au mouillage dans le lagon de Nouvelle-Calédonie*

- L'échelon de Polynésie française du GOP a réalisé un levé de contrôle à Bora-Bora.
- Le SHOM continue d'assumer des responsabilités hydrographiques et cartographiques dans certaines zones d'Afrique. Des levés de contrôle de plus ou moins grande envergure sont réalisés régulièrement depuis 2002 pour la mise à niveau des informations nautiques utiles à la sécurité de la navigation et s'inscrivent dans un plan pluriannuel de levés couvrant l'accès des ports majeurs de l'Afrique de l'ouest. Ils permettent indirectement aux pays concernés d'engager les démarches destinées à favoriser le développement de leurs capacités et services hydrographiques, et de contribuer au développement durable de leur économie maritime. C'est à ce titre

que des levés ont été conduits par le GHA avec le *La Pérouse* à Abidjan en Côte d'Ivoire et à Sao Tome et Principe. Dans le même esprit et dans le cadre de l'arrangement administratif sur l'hydrographie signé entre la France et le Maroc en 2008, le *Laplace* a effectué le levé des abords du port d'Essaouira.

Suite à l'implantation de la base navale de soutien d'Abu Dhabi aux Emirats arabes unis, le levé des accès à cette nouvelle base et les travaux de topographie afférents ont été réalisés par le GOA avec le *Beautemps-Beaupré*. A l'issue de ces travaux, le bâtiment a été déployé en urgence aux Comores afin d'apporter un concours pour la reconnaissance bathymétrique de la zone du crash du vol IY626.



*Travaux de spatiopréparation sur l'île de Sir Abū Nu'ayr*

Enfin, le *Pourquoi pas ?* a débuté sa première campagne d'hydrographie opérationnelle par un déploiement à Saint-Martin et Saint-Barthélemy pour effectuer

une mise à jour de la connaissance hydrographique dans la région, mise à jour rendue nécessaire par le développement important de la navigation de croisière. Ce déploiement a malheureusement été endeuillé par le décès de M. Philippe Guillemet, commandant du navire, le 31 décembre 2009.



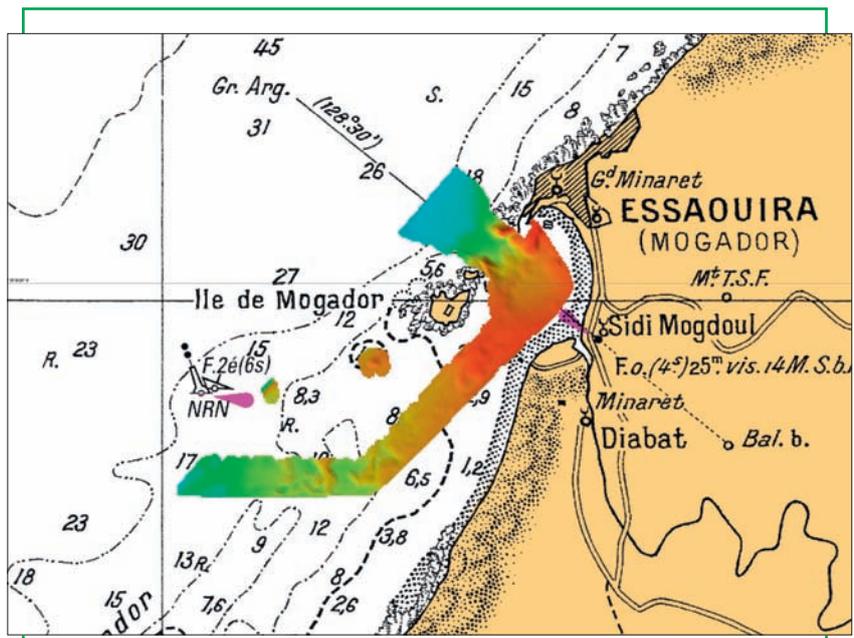
*Le « Pourquoi pas ? » au mouillage à Saint-Martin*

## 2.3 Établissement et gestion de la documentation nautique

*La transition vers la cartographie numérique se poursuit...*

Le chapitre V de la convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS) révisé en 2002 offre la possibilité de naviguer avec les cartes électroniques officielles de navigation (ENC) exploitées par les systèmes ECDIS. Ces systèmes offrent des fonctionnalités d'assistance à la navigation, de tenue à jour automatique, de suivi de la position, de report d'informations radar ou d'identification automatique qui concourent à améliorer la sécurité de la navigation. La constitution d'une couverture mondiale pour les routes et les ports internationaux s'accompagne de prescriptions de l'OMI visant à rendre obligatoires les systèmes ECDIS sur les navires effectuant des voyages internationaux. Cette obligation d'emport s'applique déjà aux navires à grande vitesse (NGV) construits depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2008 ; elle s'appliquera à tous les NGV en service à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2010. Son extension progressive aux autres catégories de navires à partir de 2012 a été entérinée par le comité de la sécurité maritime de l'OMI en 2009.

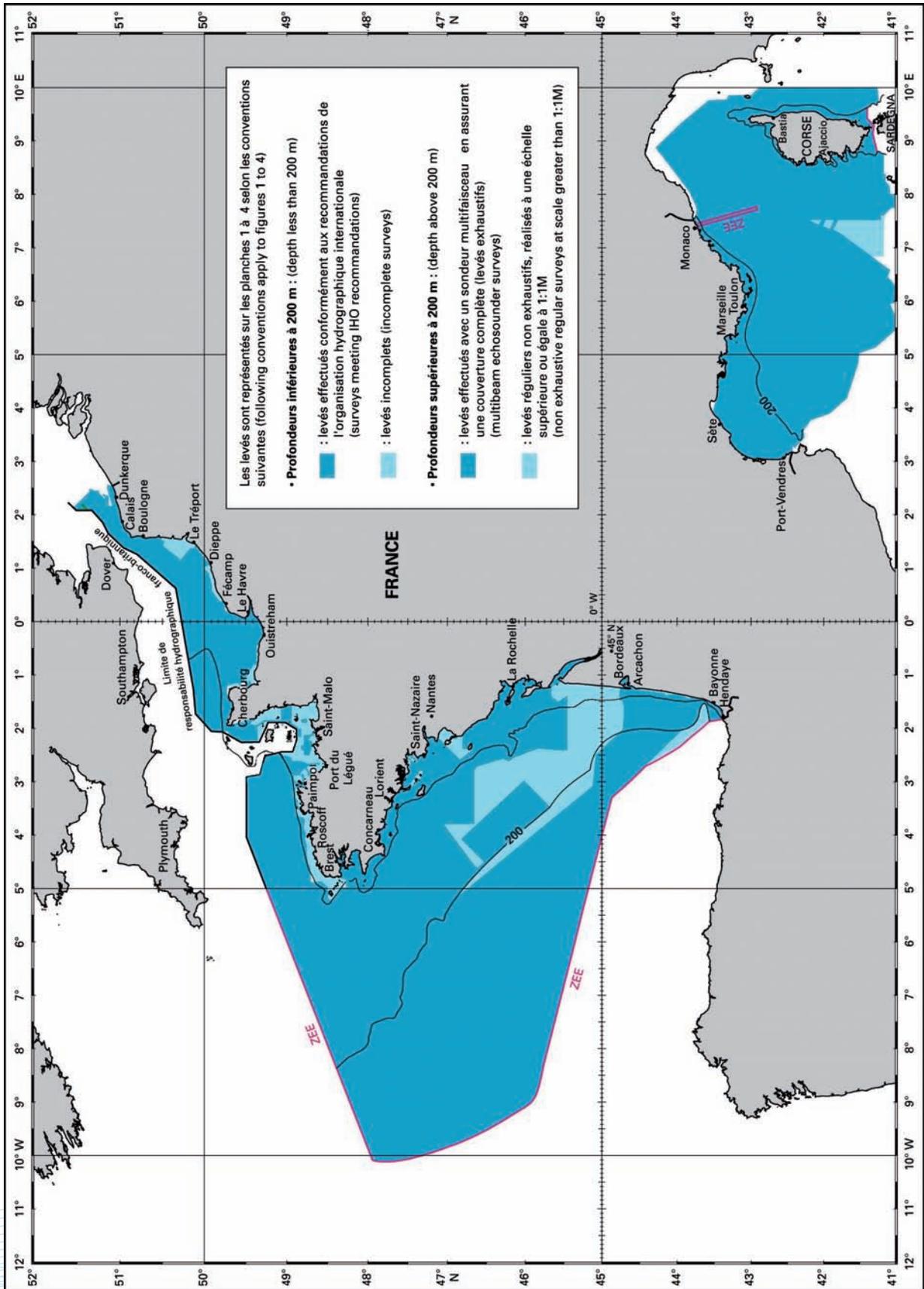
Le SHOM a débuté en 1998 la production des ENC de sa responsabilité qui couvre l'ensemble de la zone économique française ainsi que les eaux placées sous la juridiction de la plupart des pays de l'Union française, qui n'ont pas encore



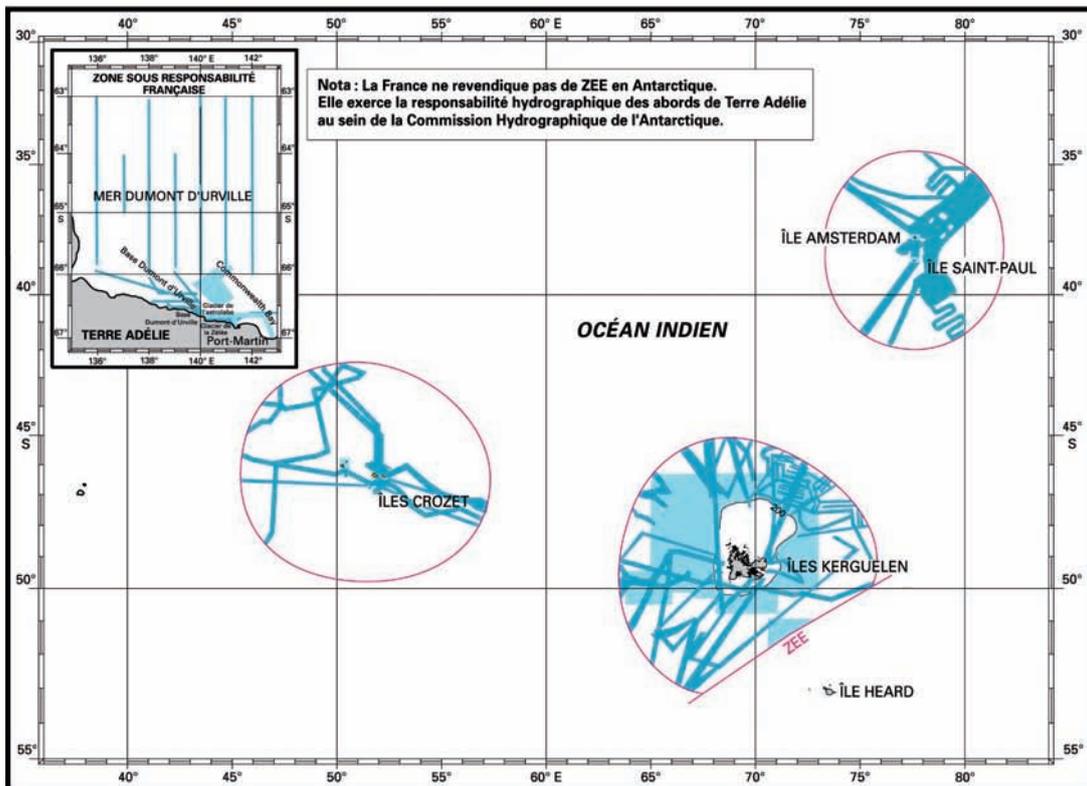
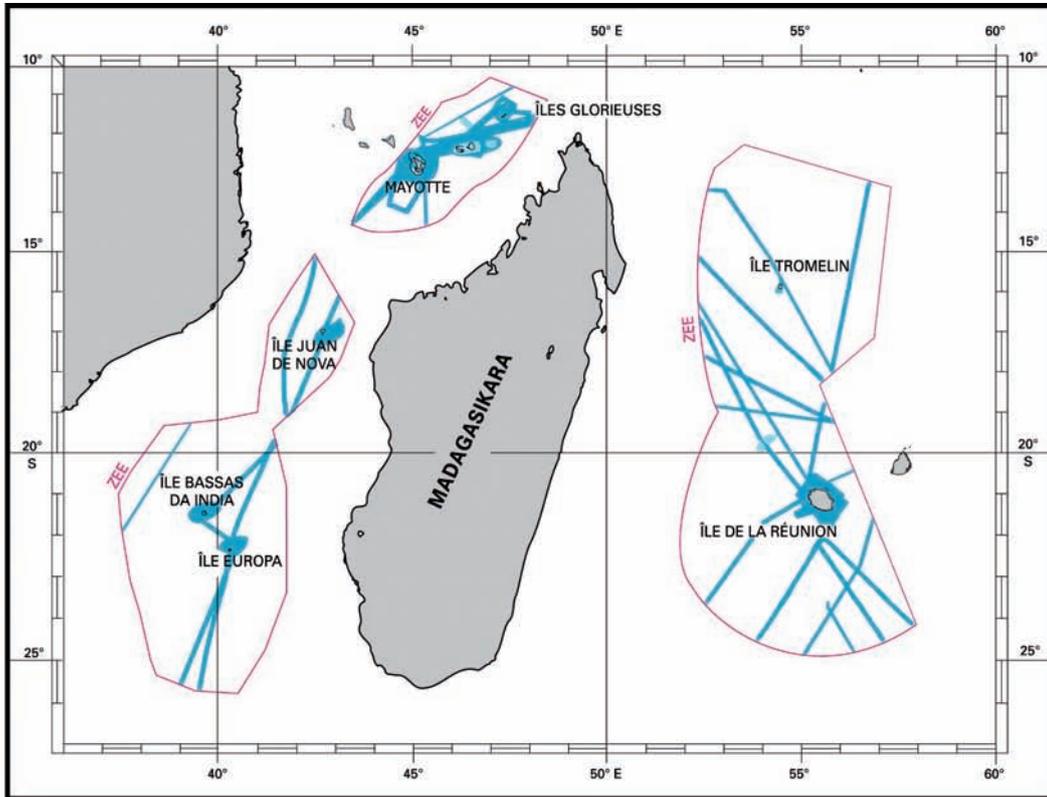
*Mise à jour des connaissances bathymétriques aux abords du port d'Essaouira (Maroc)*

## État des levés

### France métropolitaine

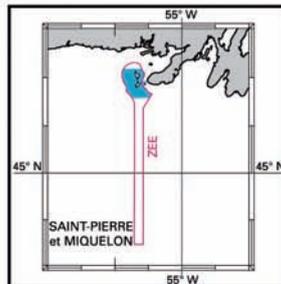
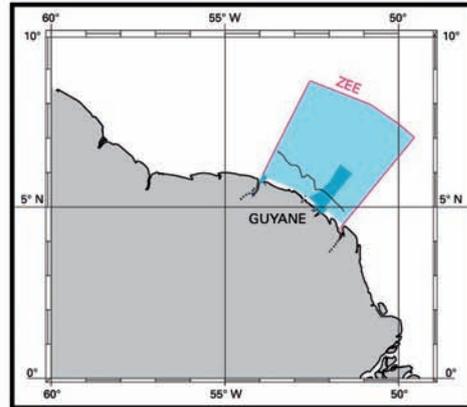
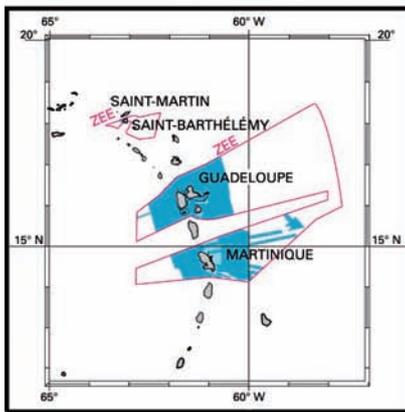
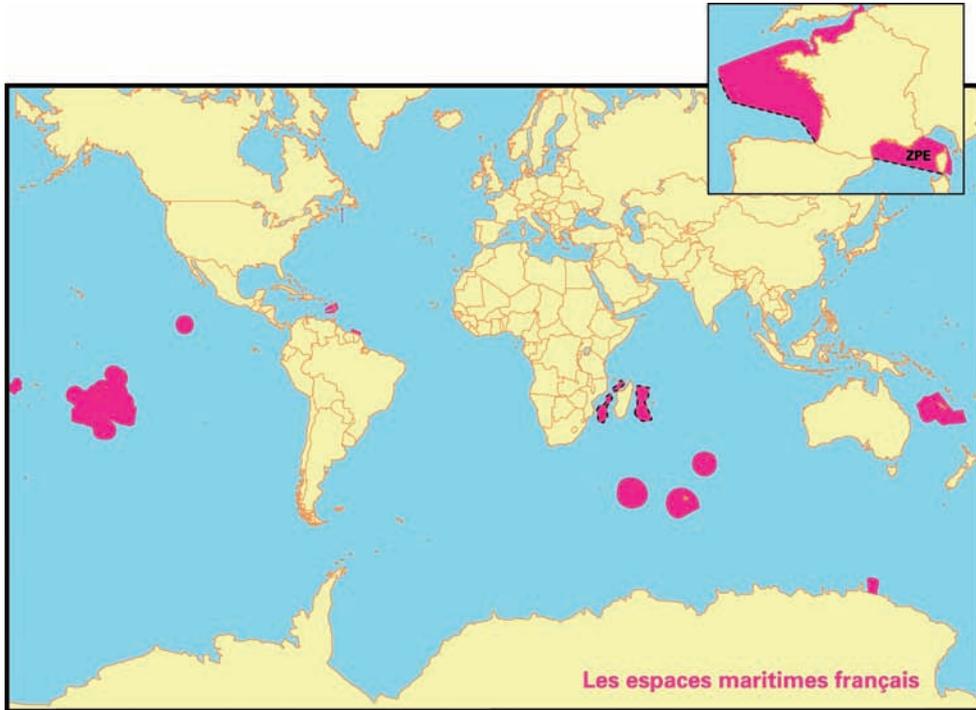


## Océan Indien

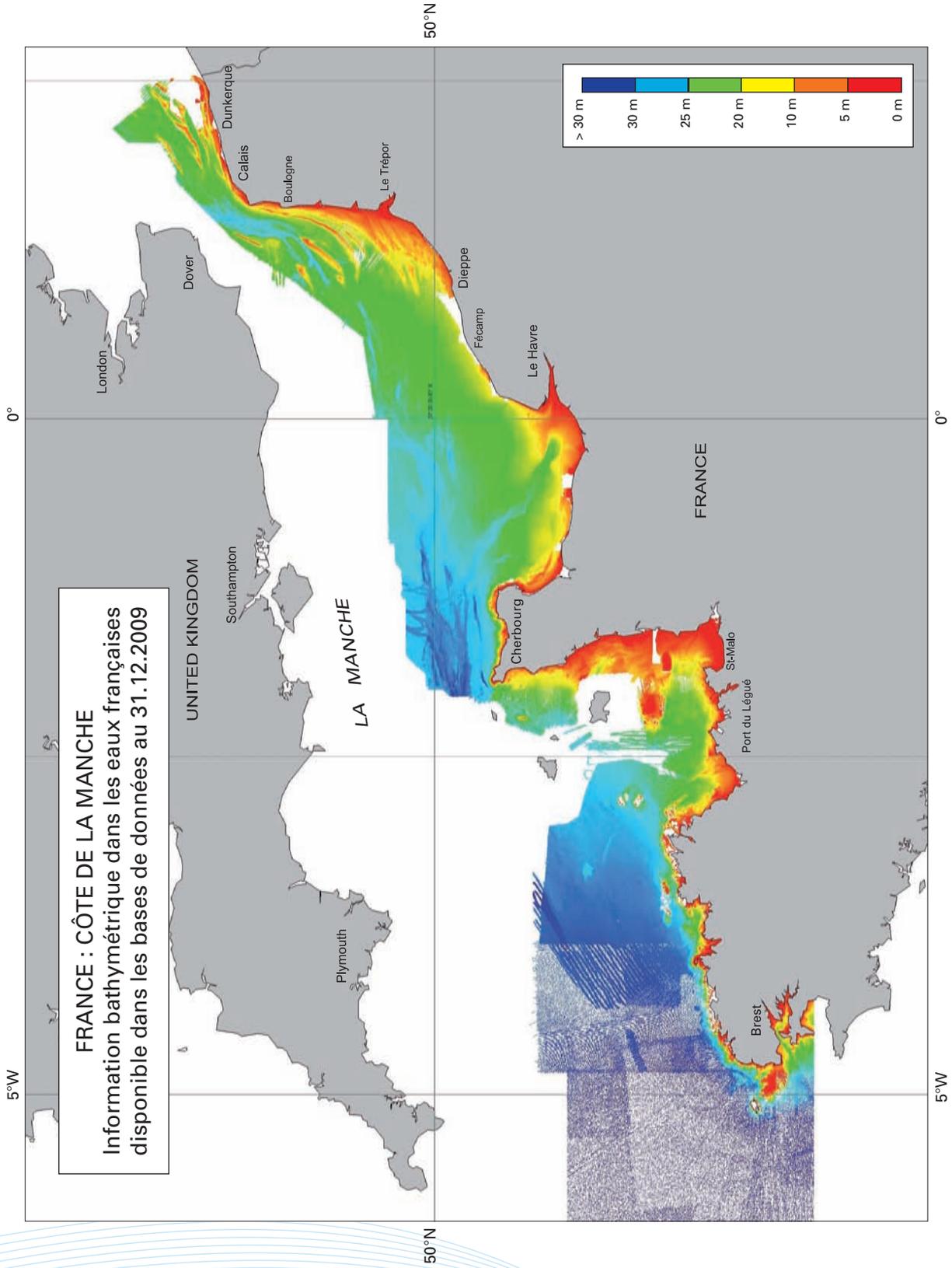




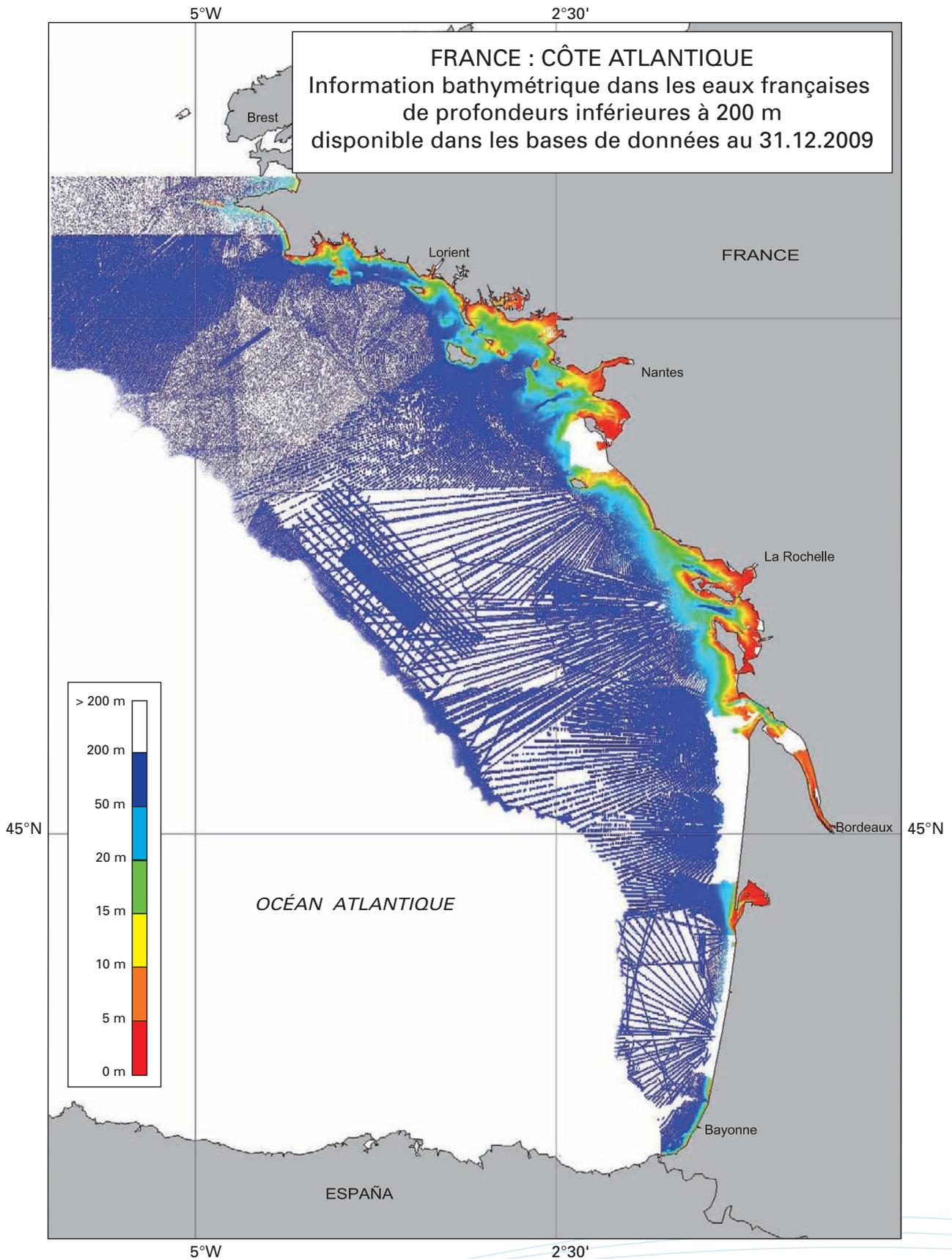
## Espaces maritimes français et océan Atlantique nord-ouest



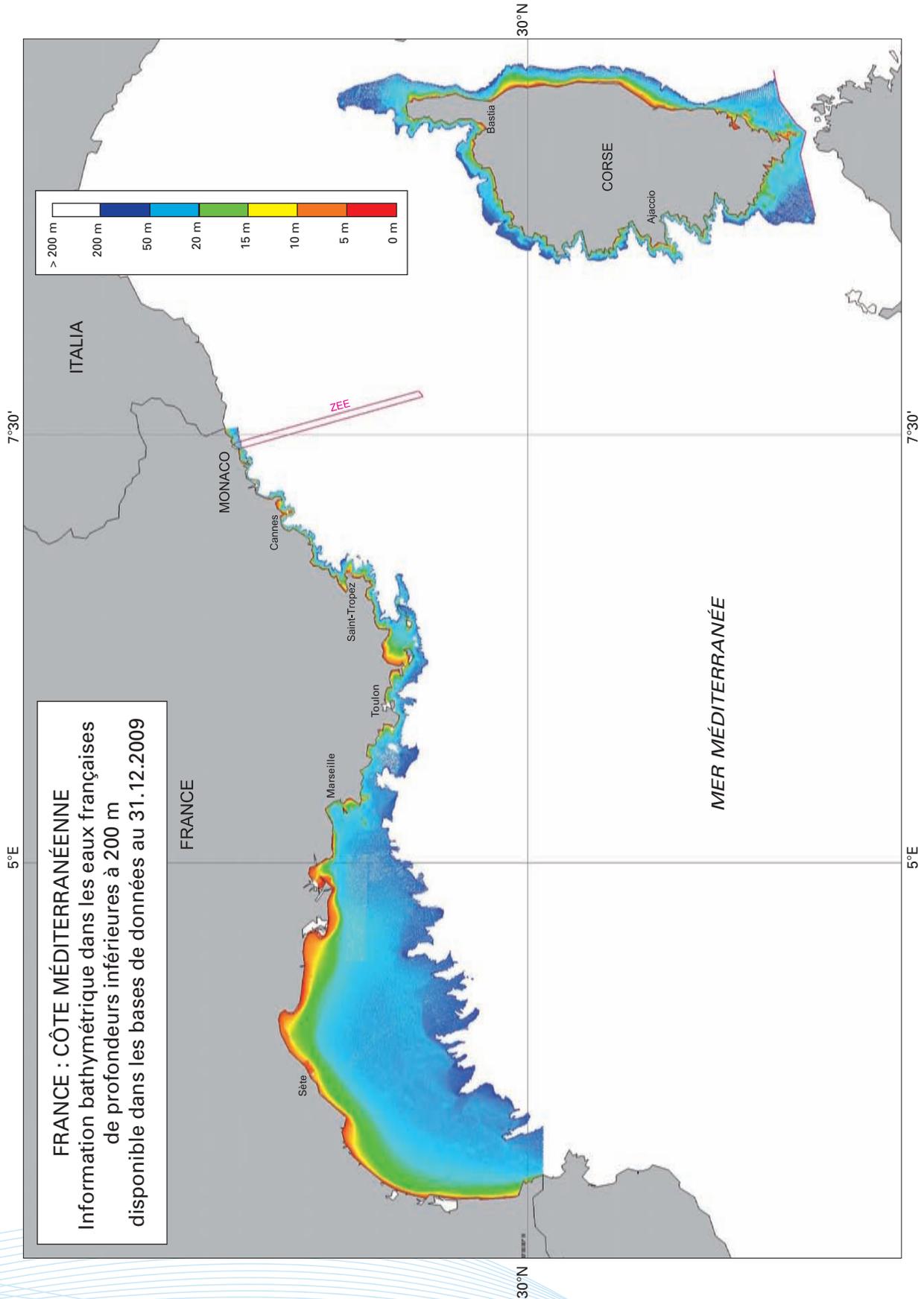
## Manche



## Atlantique

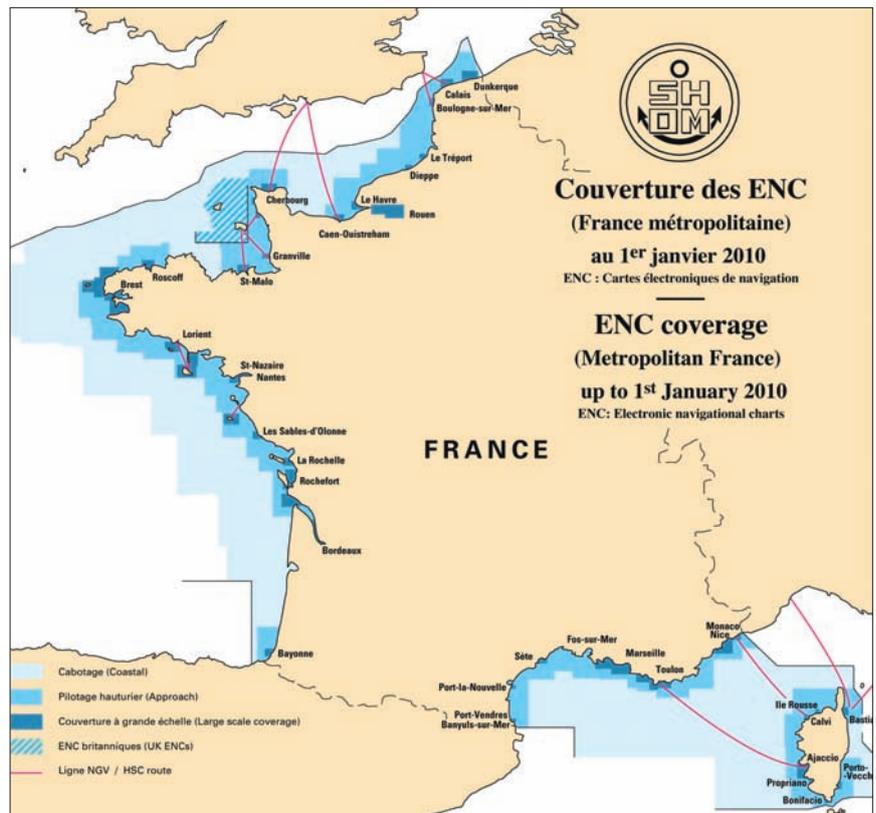


## Méditerranée

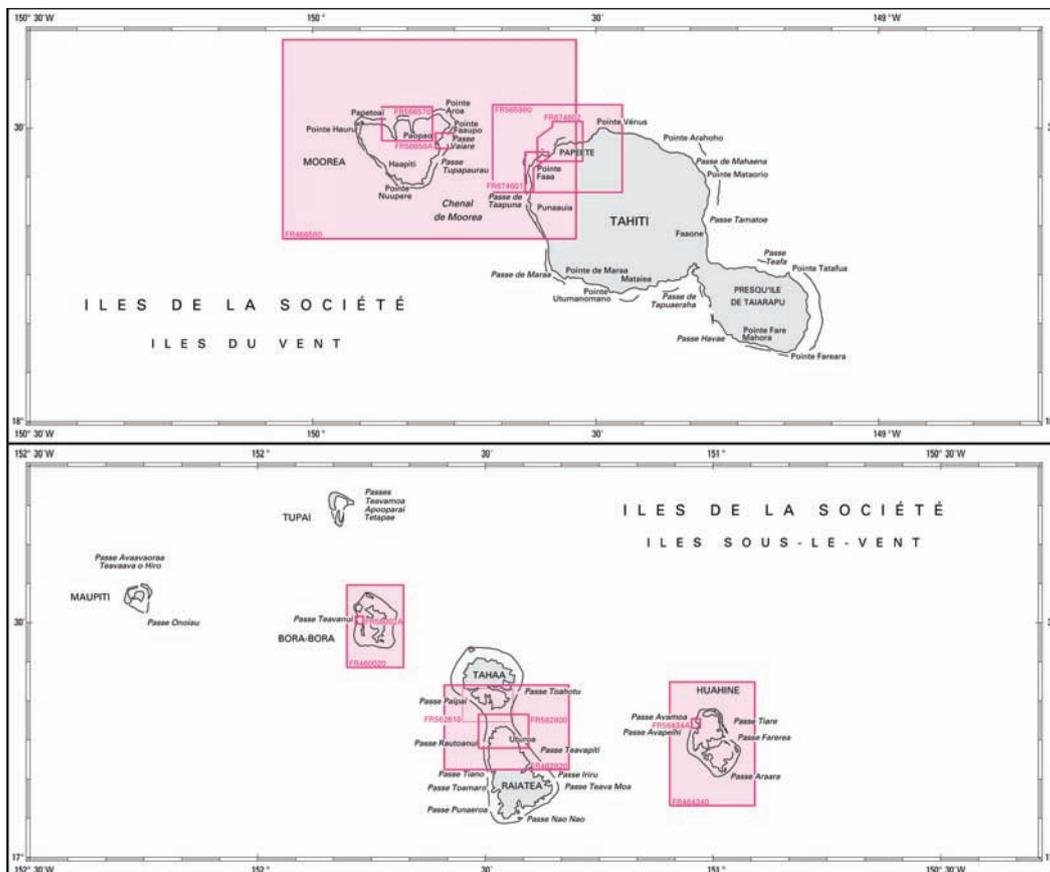


développé de capacité hydrographique nationale complète. La priorité de production a été donnée aux zones de trafic international. Avec l'accord du SHOM et des Etats côtiers concernés, le service hydrographique britannique a poursuivi la production des ENC couvrant certaines zones étrangères moins prioritaires du domaine placé sous la responsabilité de la France au sein de l'OHI, afin d'atteindre plus rapidement une couverture aussi complète que possible pour s'aligner sur les prescriptions de l'OMI. Ces dispositions restent provisoires jusqu'à l'intégration des ENC correspondantes dans le portefeuille géré par le SHOM.

L'obligation d'emport des ENC pour les navires à grande vitesse (NGV) a continué à être au cœur de la production d'ENC comme l'année précédente. La couverture des lignes de navigation empruntées par ces navires a donc été poursuivie dans les eaux françaises. Le volume de production a cependant dû être réduit en raison de l'affaiblissement conjoncturel de l'effectif de cartographes affectés à cette activité.



Couverture des ENC en métropole



La couverture des îles de la Société pour les besoins des navires à grande vitesse est maintenant complète

Ainsi, 28 nouvelles ENC (43 en 2008) ont été mises en service, 5 (16 en 2008) ont été ré-éditées et 507 mises à jour (468 en 2008) ont été diffusées.

En métropole, des compléments ont été apportés à la couverture au 1 : 50 000 dans le golfe normand-breton et à la pointe de la Bretagne. A plus grande échelle, le port de Bayonne est désormais couvert. Hors métropole, les couvertures de Nouvelle-Calédonie (lagon Sud, île des Pins et îles Loyauté), de la Polynésie française (port de Papeete à la plus grande échelle, îles de la Société : Raiatea, Tahaa et Huahine), de la Guadeloupe (port de Basse-Terre) et de Guyane (abords de Cayenne) ont été complétées, celles de Saint-Pierre-et-Miquelon (port de Saint-Pierre) et de Mayotte (port de Dzaoudzi) ont été entreprises. A l'étranger, la couverture à grande et moyenne échelle du port de Pointe-Noire (Congo) a été produite.

Fin 2009, le portefeuille du SHOM comprend 293 ENC. Il couvre la quasi-totalité du trafic portuaire national (outre-mer inclus) en passagers (dont 100 % du nombre de lignes NGV en métropole et 98 % du nombre de lignes NGV en outre-mer), l'essentiel du trafic portuaire national en tonnage de marchandises, et 51 % du trafic national en tonnage de pêche.

L'ensemble de ces données est diffusé par le centre de coordination régional des ENC Primar, dont le chiffre d'affaires pour les cartes françaises est resté sensiblement stable en 2009, après une augmentation de plus de 80 % en 2008.

*...mais des efforts soutenus sont encore nécessaires pour le maintien de la qualité des collections imprimées*

### Production cartographique

La production de cartes électroniques suppose que l'on dispose d'une représentation cartographique de référence établie selon les normes internationales et entretenue. Pendant la phase de constitution du portefeuille de cartes ENC, il est donc essentiel de continuer à maintenir la qualité du portefeuille de cartes papier. Cette activité de fond a été poursuivie en 2009.

La production de 41 cartes papier (47 en 2008) représente 98 % de l'objectif fixé pour 2009 (98 % en 2008). Cette production a été complétée de 11 éditions rapides (limitées aux modifications essentielles) et de 29 annexes graphiques. L'activité de passage des cartes au système WGS84 a été poursuivie de façon toujours soutenue (49 éditions). Ainsi les cartes de métropoles sont désormais toutes établies dans le système WGS 84 conformément aux prévisions.

Parmi les réalisations de 2009, il faut citer en premier lieu la publication des deux premières cartes des côtes marocaines réalisées en coopération avec la division « hydrographie, océanographie et cartographie » (DHOC) de la marine royale du Maroc. Dans les eaux françaises, une nouvelle carte couvre désormais la côte Ouest de la Guadeloupe. La rénovation de la couverture à grande échelle de la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie a été poursuivie. Il en a été de même pour le port de Papeete. Une carte internationale à l'échelle du 1 : 1 million couvre dorénavant la Guyane et les pays voisins.

Les caractéristiques moyennes du portefeuille de cartes restent stables avec un âge moyen de 25,2 ans (25 ans en 2008) et un nombre moyen de corrections affectant les cartes entre deux éditions de 28,1 (28,2 en 2008).

Dans les zones de l'ex-Union française où le SHOM est autorité cartographique au sens de l'OHI, et le seul organisme en mesure d'assumer cette responsabilité, trop de cartes restent encore inscrites au catalogue sans avoir été converties aux normes internationales.

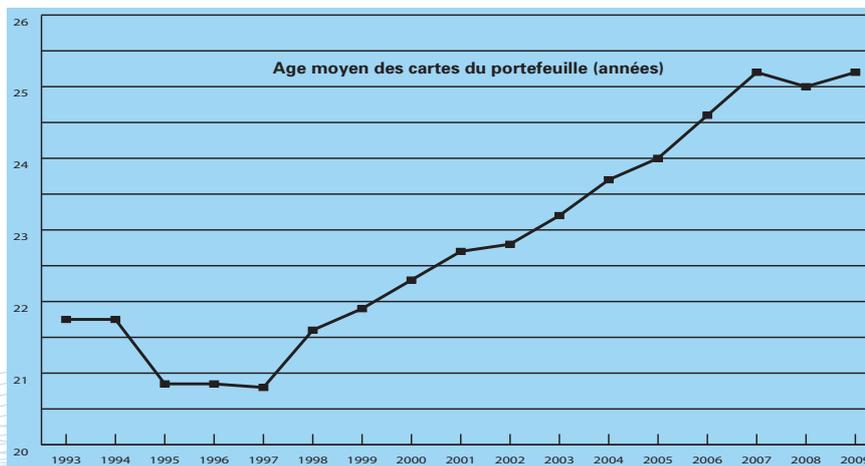
Les indicateurs comme l'âge moyen des cartes ou le nombre et l'âge moyen des levés non encore exploités de manière systématique par des actions de refonte des cartes, sont très éloignés des valeurs nominales, ce qui souligne le besoin de renforcer et de consolider les ressources consacrées à la cartographie, l'une des missions primordiales dévolues à un service hydrographique national.

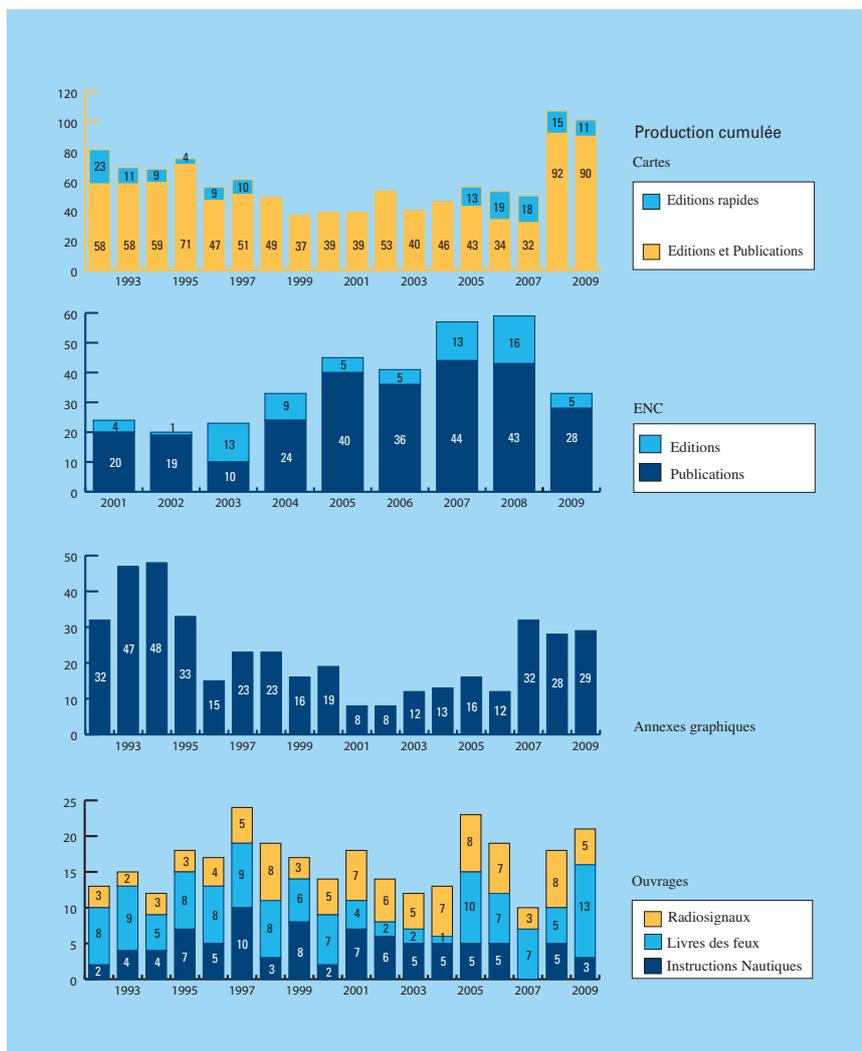
Au 31 décembre 2009, le portefeuille français comprenait 1 109 cartes marines, dont 615 cartes originales, 175 cartes de compilation et 319 cartes étrangères reproduites en fac-similé. Le nombre de cartes internationales (INT) produites par le SHOM (125, contre 123 en 2008) équivaut à un taux de réalisation des cartes INT attribuées à la France de 81 % (79 % en 2008).

### Ouvrages nautiques

Trente et un ouvrages ont été publiés en 2009 (31 en 2008). Ces publications concernent les instructions nautiques (3 ouvrages et 6 fascicules de correction), les livres des feux (13 éditions), les ouvrages de radiosignaux (5 éditions) et les fascicules de corrections à des ouvrages généraux (4 fascicules).

Le département en charge de l'information nautique et de la production des ouvrages nautiques a atteint le niveau d'effectif prévu et peut désormais orienter un peu mieux ses activités vers la recherche active d'informations nautiques indispensables à la tenue à jour de la documentation nautique (renforcement des réseaux d'informateurs, suivi, déplacements sur le terrain, etc.). Bien que l'objectif de production d'ouvrages ne soit pas complètement atteint (3 éditions d'instructions nautiques pour 7 prévues), le nombre d'ouvrages produits est resté stable en 2009 dans un contexte toujours délicat de rénovation des outils de production.

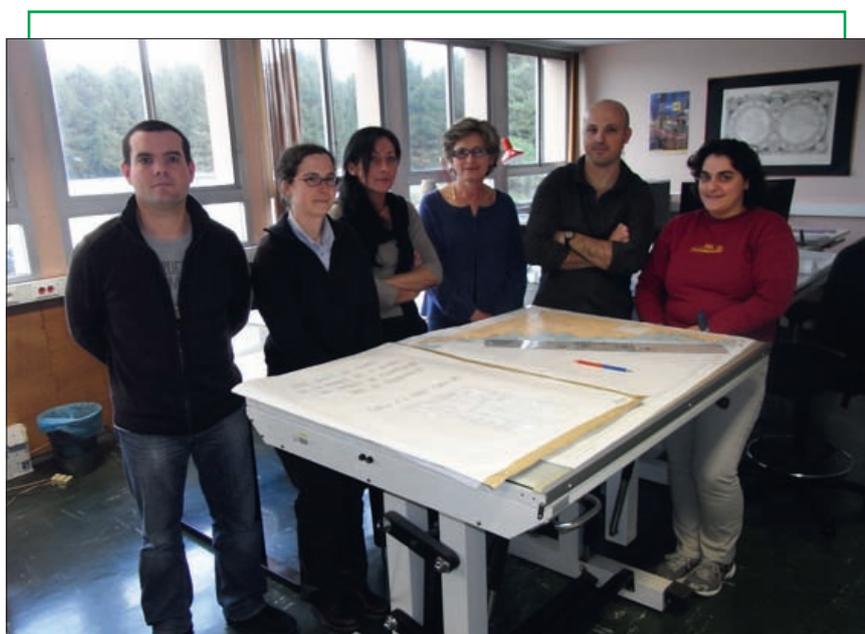




## Recueil, traitement et diffusion de l'information nautique

Environ 17 000 informations nautiques ponctuelles ont été reçues en 2009 (chiffre stable depuis 2007), donnant lieu à l'émission de 365 avertissements NAVAREA II (362 en 2008), ainsi qu'à l'insertion dans les groupes hebdomadaires d'avis aux navigateurs, d'environ 4 000 avis de corrections aux cartes marines (4 100 en 2008) et 2 960 avis de corrections aux ouvrages nautiques (2 100 avis feux et 860 avis instructions nautiques, respectivement 2 400 et 760 en 2008).

Au sein de la zone NAVAREA II, qui s'étend de Brest à l'embouchure du Congo, et dont la responsabilité est confiée à la France, les pays fournisseurs d'informations nautiques ayant donné lieu à la diffusion d'un message NAVAREA II se sont nettement diversifiés en 2009. Ainsi, le Sénégal, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Bénin et le Cameroun ont fait parvenir au coordonnateur NAVAREA II des informations essentielles ayant conduit à l'émission de 30 messages NAVAREA. La stimulation des acteurs de l'information nautique par les stages de sensibilisation et de formation à la diffusion des renseignements de sécurité maritime (RSM) organisés par le coordonnateur NAVAREA II sous l'égide de l'OHI et de l'OMI porte ses fruits pour le plus grand bénéfice et la sécurité des navigateurs. En septembre 2009, un stage de formation à l'emploi des renseignements de sécurité maritime (RSM), organisé par le SHOM avec le soutien financier du fonds de développement des capacités de l'OHI, s'est ainsi tenu à Accra au Ghana et a rassemblé les représentants de 13 pays de la zone NAVAREA II.



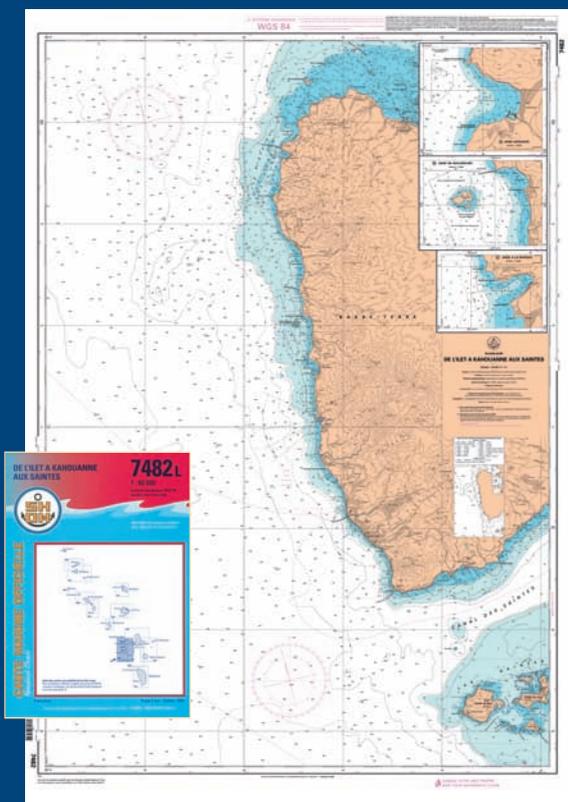
L'équipe des cartographes en charge des éditions de passage au WGS84 devant le dossier de la carte 7394, l'une de leurs dernières réalisations en métropole

## 2.4 Innovation

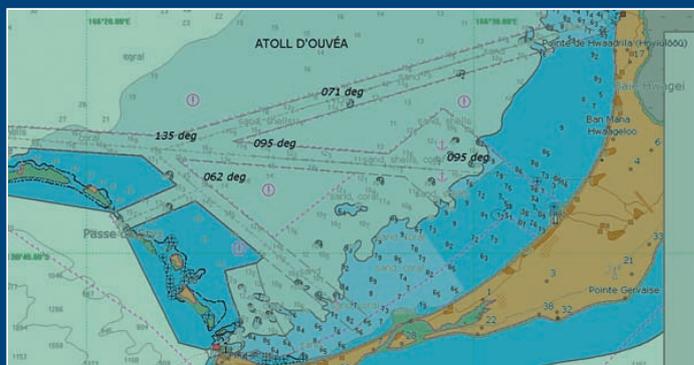
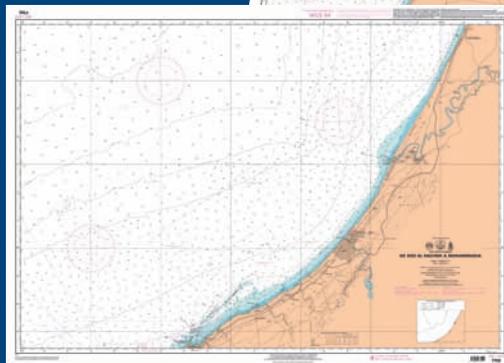
La transition de la documentation nautique de la forme imprimée vers les supports numériques a débuté il y a plus de dix ans, en phase avec le développement de l'informatique grand public et des moyens de télécommunication embarqués. Il s'agit d'une opération de longue haleine qui suppose des adaptations nombreuses et concomitantes, des outils de production, de la qualification du personnel chargé de la production, de la formation des usagers, de la normalisation et de la réglementation.

La coexistence pendant cette transition des

# PARMI LES PRODUITS NAUTIQUES RÉALISÉS EN 2009...



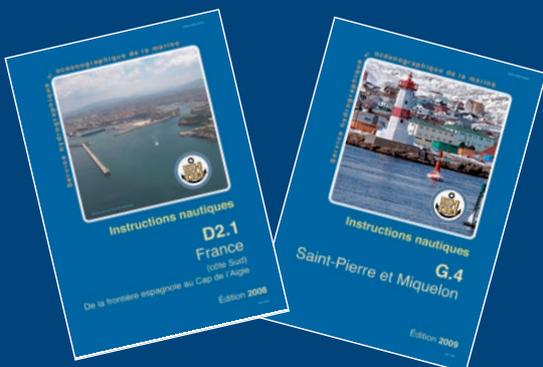
La carte 7482 de la côte ouest de Guadeloupe et les cartes 7702 et 7704, produites en coopération avec le Maroc



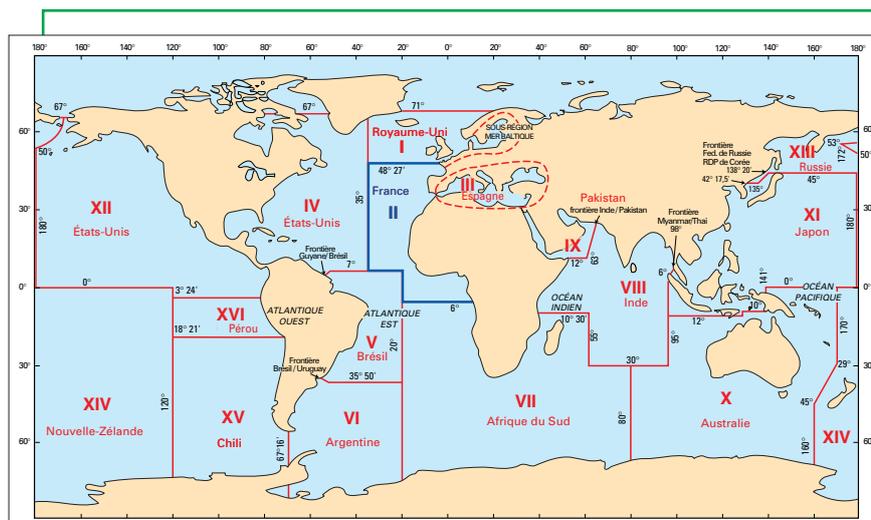
ENC des Îles Loyauté en Nouvelle-Calédonie



Les cartes G du nord de la Corse (6822G, 6823G, 6969G)



Les instructions nautiques D2.1, couvrant le golfe du Lion, et G4 de Saint-Pierre et Miquelon



La France est responsable de la coordination de la diffusion de l'information nautique dans la zone NAVAREA II



Nombre d'informations reçues des coordonneurs nationaux de la zone NAVAREA II et ayant donné lieu à la diffusion d'un message NAVAREA	2009
Bénin	1
Cameroun	1
Côte d'Ivoire	19
Espagne	0
Ghana	2
Maroc	41
Portugal	49
Sénégal	7
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>

formes imprimées et numériques et la nécessité d'assurer la continuité du service imposent, les moyens étant très contraints, d'étaler le processus.

Les réflexions relatives au développement de la navigation électronique (« e-navigation ») se poursuivent au sein de la communauté internationale pour généraliser et harmoniser les systèmes d'exploitation et de conduite des navires et optimiser les échanges d'information entre navires ou avec la terre. Au sein de l'OHI, le SHOM participe très activement aux travaux visant à consolider la production mondiale d'ENC (mécanismes de mise à jour, contrôles automatisés,...) et à préparer les produits du futur comme les instructions nautiques exploitables par les ECDIS. L'année 2009 aura été marquée par la mise au point par l'OHI d'une première version de la publication S-100 intitulée « modèle universel de données hydrographiques de l'OHI », qui entre en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2010. Cette publication fournit un cadre permettant d'appliquer au monde hydrographique les normes internationales de la série ISO 191xx. Elle permettra de développer des spécifications de produit cohérentes adaptées à la e-navigation. Les spécifications internationales des cartes marines ont par ailleurs continué d'être améliorées notamment par le développe-

ment d'un important volet relatif à la maintenance des cartes.

Pour le plus court terme, le SHOM continue de développer les éléments qui permettent aux navigateurs de télécharger sur internet les ouvrages nautiques à jour et au format pdf. Une version téléchargeable et gratuite du GAN au format pdf est ainsi à la disposition des navigateurs sur le site du SHOM depuis septembre 2009. Ce service complète la version sur cédérom et la version consultable en ligne. Six autres ouvrages nautiques généraux sont accessibles gratuitement sur le site internet du SHOM ainsi que les fascicules de corrections aux instructions nautiques et aux ouvrages généraux. L'étude de l'adaptation du contenu des instructions nautiques en vue de leur transposition dans un produit intégrable par les ECDIS a débuté.

L'impact du passage au numérique sur la doctrine d'emploi et la gestion de la documentation nautique au sein de la marine nationale est étudié au sein du groupe des utilisateurs marine des documents nautiques numériques que le SHOM anime. L'expérimentation d'ouvrages de radiosignaux et de livres des feux numériques britanniques a été accueillie positivement et les démarches ont donc été lancées pour autoriser l'adoption prochaine par les unités de la marine des ces produits de couverture mondiale. Ils permettent d'envisager en conséquence le recentrage de l'offre du SHOM sur les espaces maritimes français et sur les zones de responsabilité historique, sans duplication. Le projet de ce recentrage a été présenté lors de la 19<sup>e</sup> réunion plénière du CUSH.

Parallèlement, la diffusion des ouvrages de radiosignaux du SHOM sous la forme

d'un cédérom mensuel a été préparée pour un lancement dès janvier 2010. Ce nouveau service supprime la charge de travail des unités de la marine pour la tenue à jour de la collection.

Un service expérimental de délivrance d'ENC étrangères aux unités de la marine, issues de la base mondiale gérée par le centre Primar, a été lancé en 2009 avec succès. Ce service opéré par le SHOM permet aux bâtiments de commander et de disposer avec une relative discrétion de toutes les ENC nécessaires à leur mission, y compris les ENC du ressort des services hydrographiques étrangers. Il préfigure l'emploi généralisé des ENC par la marine et marque un jalon important dans le passage au numérique.

Des actions de sensibilisation et de concertation sont également menées à destination des plaisanciers et des éditeurs français de logiciels de navigation dans le cadre du comité consultatif des utilisateurs des documents, levés et prestations du SHOM (CUSH) afin de mieux définir les attentes des usagers et la manière d'y répondre. Une table ronde a réuni en mars 2009 la plupart des partenaires du SHOM afin de leur faire prendre conscience de la nécessité d'améliorer les processus de tenue à jour des cartes privées, par exemple par aménagement des conditions d'accès aux fichiers numériques dont dispose le SHOM.

Le soutien aux forces navales en matière de connaissance de l'environnement marin s'organise selon deux axes :

- les services en temps réel donnant une analyse et une prévision de la situation instantanée et à venir ;
- la mise à disposition de produits quasi-permanents qui fournissent une description statistique ou générale de l'environnement.

Ce soutien s'appuie :

- sur les campagnes et travaux spécifiques à la mer, réalisés essentiellement par les groupes hydro-océanographiques dans le cadre de l'objectif stratégique « connaissance hydrographique et océanographique militaire »,
- sur les activités de recherche et développement ainsi que sur les prestations d'expertise,
- sur un programme de réalisation de produits et services opérationnels,
- sur la formation et la sensibilisation des forces à la prise en compte des facteurs d'environnement.

L'objectif stratégique « connaissance hydrographique, océanographique et météorologique militaire (CHOM) » est d'améliorer la connaissance des caractéristiques physiques de l'ensemble du milieu marin (des fonds océaniques aux basses couches de l'atmosphère) dans les zones d'intérêt de la marine nationale.

Il comprend :

- des campagnes de collecte de données, destinées à améliorer le fonds de connaissance, mais aussi à valider des modélisations, expérimenter et mettre au point de l'instrumentation
- le développement de capacités et systèmes d'observation en temps réel pour le soutien opérationnel ;
- la mise au point de méthodes d'observation, de traitement et de gestion des données devant aboutir à des produits pour des utilisateurs opérationnels, aussi bien que pour des concepteurs et réalisateurs de systèmes.

### 3.1 Les campagnes et travaux spécifiques à la mer

#### *Au profit de la force amphibie*

Dans le cadre de l'opération GGDM09, le GHA a levé à Djibouti, en février, la cale

de l'escale marine et la plage de Ras Syyan au moyen du système déployable d'hydrographie militaire (SDHM).

En octobre, le GOP a procédé à des levés préparatoires à l'exercice international Croix du Sud'10 qui doit se dérouler en Nouvelle-Calédonie en avril 2010. Les travaux ont été définis par l'EMIA du COMSUP ; le GOP a levé deux plages et un accès à l'une des plages ainsi que les abords du nouveau quai de Népoui susceptible d'être utilisé lors de l'exercice. Les levés ont permis de déterminer avec précision les caractéristiques des deux plages, qui les rendent de fait inutilisables par les forces amphibies.

#### *Au profit de la force de guerre des mines*

Le SDHM a été mis en œuvre à Djibouti pendant 10 jours en février par le GHA, à la demande de ALFAN/HRF/GDM dans le cadre de l'opération GGDM09. Les levés réalisés à partir du BSM Loire, avec le concours de l'unité marine de Djibouti et des plongeurs démineurs de différentes unités ont concerné le nouveau terminal conteneur de Doralé, une partie du port autonome de Djibouti et des abords de la pointe du Héron.

Le GOA a poursuivi le levé du goulet de la rade de Brest avec ses vedettes.

A la demande du COMSUP de Nouvelle-Calédonie, le GOP a poursuivi les levés préparatoires à l'exercice international LagoonMinex'09 qui a permis en novembre de retirer plusieurs dizaines de mines de la 2<sup>e</sup> guerre mondiale du lagon de Nouvelle-Calédonie. Faisant suite aux deux opérations équivalentes réalisées en 2008, le GOP a réalisé en mai le levé d'environnement d'une zone vierge de mines destinée aux entraînements préalables à l'exercice. Au cours de ce levé, le sonar à balayage latéral Cmax, dont le GOP a été équipé en 2009, a été mis en œuvre avec succès. Ce sonar, également utilisé par les forces de guerre des mines, est de meilleure résolution que le sonar EGG 272TD utilisé en hydrographie, et donc mieux adapté à la détection d'obstructions de faible encombrement telles que les mines.

#### *Au profit des bases navales et autres installations militaires*

A Brest et Toulon, le GOA a mené des levés dans les ports militaires (achèvement du sondage de deux « boîtes » de la rade-abri pour Brest, rédaction des levés des

quais Isabelle, Noël et de la zone Câlina pour Toulon) ou apporté son concours (campagne de carottage en rade de Toulon pour le LASEM, mesures de courant, ...). Pour faire suite à la demande du COMSUP de Polynésie française en 2008, le GOP a effectué en 2009 un levé d'accès à trois sites de plageage dans le cadre du démantèlement des installations militaires de Hao. Ces travaux, réalisés dans une zone non hydrographiée du lagon, ont été menés avec le soutien du RR *Revi* et de la vedette d'autorité VD9 du COMSUP. Ce porteur d'opportunité a parfaitement répondu aux besoins. Le levé n'a pas été achevé et devra être poursuivi lorsque des moyens nautiques et un soutien d'un bâtiment de la marine nationale seront disponibles. Ce levé requiert en particulier une coralline pour sonder l'accès aux plages, moyen qui est en attente de renouvellement.

#### *Travaux exploratoires en océanographie côtière*

Une centaine de jours de mer ont été consacrés en 2009 aux campagnes contribuant aux programmes d'études amont ou de recherche à finalité militaire. Outre les objectifs spécifiques à chaque projet (cf. § 3.2), ces campagnes contribuent à l'amélioration continue des connaissances hydrographiques, océanographiques et géophysiques à finalité militaire et leur programmation est optimisée pour tenir compte des autres programmes d'activités et contraintes des bâtiments ainsi que des synergies possibles avec les laboratoires français et les partenaires étrangers. Les travaux de 2009 sont résumés ci-après.

La campagne NOMADS a été conduite en coopération avec l'université de Lille, de Brest, de Rabat et d'El Jadida, du 28 février au 5 mars sur le BH2 *Laplace*. Elle a également permis de réaliser des levés hydrographiques et sédimentologiques au large du Maroc dans une zone fréquentée par les forces.

La campagne FANINDIEN09 a été réalisée en coopération avec le laboratoire EPOC de l'université de Bordeaux sur le BHO *Beautemps-Beaupré* du 19 au 30 mars, sur la façade ouest de la mer d'Arabie. Elle a permis d'obtenir des mesures sédimentologiques (carottes et SBP120 pour la sismique très haute résolution) et des données hydrographiques

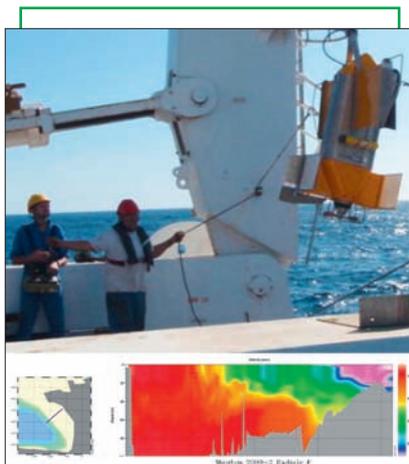
(bathymétrie SMF, production de MNT et d'imagerie EM120) sur une zone d'intérêt qui restait peu explorée.

La campagne MOCOSÉD2009 s'est déroulée sur le NO *Pourquoi pas ?* du 21 mai au 31 mai dans le bassin de Madère. Des mesures sédimentologiques et hydrographiques y ont été effectuées (carrotages, bathymétrie SMF, sismique THR avec sondeur de sédiments) ainsi que des mesures de magnétisme et de gravimétrie.

Les campagnes VIGICOTE ont eu lieu en juin aux abords des îles de Bannec et Trielen (archipel de Molène) et novembre 2009 sur l'île d'Oléron. Des mouillages de bouées houlographes, d'ADCP et de capteurs de pression ont été effectués entre 2 et 15 m de fond avec le BSAD *Alcyon*, des zodiacs ou des plongeurs. Des enregistrements du déferlement par vidéo ont été réalisés sur l'île d'Oléron. Ces campagnes ont pour objectif l'observation de la surcote et des niveaux extrêmes associés aux vagues. Les observations sur l'archipel de Molène ont été réalisées en coopération avec l'IUEM de Brest.

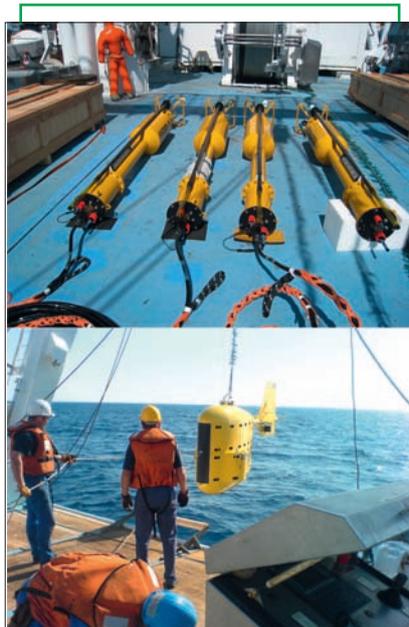
La campagne ECORS2009 a été effectuée début juillet sur le BH2 *Borda* au large du cap Ferret. Suite à l'important déploiement de 2008, les opérations de 2009 ont été limitées à l'entretien de la bouée houlographe mouillée dans cette zone. Cette campagne s'est déroulée en coopération avec l'université de Bordeaux I mais plusieurs laboratoires nationaux et étrangers sont impliqués dans le PEA ECORS et dans l'exploitation des données correspondantes, pour le plus grand bénéfice de la communauté scientifique et de défense.

Les campagnes MOUTON2009 ont été réalisées du 3 août au 2 septembre avec le NO *Atalante* et amputées de plusieurs jours du fait de la participation soutenue du NO *Pourquoi pas ?* aux recherches des débris de l'Airbus du vol AF447 (cf. chapitre 4). Un leg prévu en coopération avec l'institut hydrographique portugais a notamment été annulé. Inscrites dans les programmes d'études amont, les campagnes MOUTON, qui s'achèvent en 2010, puis PROTEVS, ont pour objet le recueil de données océanographiques sur le golfe de Gascogne dans différentes configurations pour la validation de modèles numériques sur ces zones. Elles participent aussi à la contribution du SHOM au projet inter-organismes EPIGRAM (cf. § 3.2).



En haut déploiement du SeaSoar (poisson remorqué muni de capteurs physiques et biochimiques). An bas, résultat d'une radiale SeaSoar : coupe verticale de salinité faisant apparaître le panache de la Loire et son extension au large

La campagne d'essais technologiques ERATO09 s'est déroulée au large de La Rochelle du 6 au 13 septembre sur le NO *Atalante*. Elle avait pour objectif la mise au point du démonstrateur de REA acoustique STEREO. Comme les campagnes MOUTON, elle a été fortement perturbée par les modifications qui ont affecté la planification des activités des navires en général et du NO *Pourquoi pas ?* en particulier. La zone de travail a dû être modifiée.



Déploiement du dispositif STEREO pour la reconnaissance acoustique d'une zone maritime. En haut, flotteurs équipés des récepteurs acoustiques, en bas, source acoustique remorquée

L'AUV *Daurade* a fait l'objet de trois campagnes d'évaluation et d'acquisition de

données avec la coopération du GESMA (DGA). Mis en œuvre à partir du BEGM *Thétis*, le drone sous-marin a travaillé aux côtés du CMT *Persée* lors d'une opération Surmine en baie de Seine. Il a ensuite participé à la recherche du *Bonhomme Richard*, frégate américaine coulée au large de l'Angleterre en 1779. Il a enfin été embarqué sur le BHO *Beautemps-Beaupré* pour une campagne d'essais de dix jours en mer Méditerranée.

## 3.2 Les activités de recherche, de développement et d'expertise

L'entretien d'un haut niveau d'expertise du SHOM dans le domaine de l'environnement marin passe par des travaux de recherche. La compétence acquise est mise à profit pour le développement ou l'amélioration de systèmes d'acquisition, de production et d'exploitation et la réalisation de prestations d'expertise.

### Recherches

Le SHOM entretient un haut niveau d'expertise, en effectuant des travaux de recherche, sur les thèmes suivants :

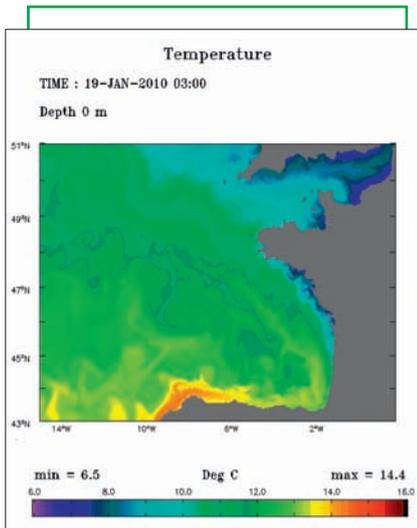
- Océanographie physique.
- Océanographie acoustique.
- Biochimie marine.
- Géologie marine.
- Géophysique marine.

Ces travaux de recherche sont regroupés dans des projets de recherche dont les résultats alimentent les activités de développement et de production. Dans la mesure du possible, des maquettes pré-opérationnelles intermédiaires sont mises en place sous le pilotage du personnel « recherche » durant ces projets, qui peuvent servir pour des soutiens renforcés. Cette intégration verticale permet de bénéficier de systèmes de production à la pointe de la technologie, en phase de test, et permet aussi un retour des utilisateurs sur les systèmes dès la phase de recherche. Enfin, cette méthode permet aussi d'accélérer le transfert de la recherche vers la production.

Outre les campagnes à la mer présentées au § 3.1, les principaux projets de recherche dont le SHOM assure la maîtrise ont donné en 2009 les résultats suivants :

- « Turbidité océanique » : préparation d'une étude d'estimation de la visibilité sous-marine par sonar de coque et évaluation d'une mini-bathysonde bio-optique ;

- « Evolution des dunes de sable » : synthèse sur l'état de la connaissance et établissement d'une nouvelle méthode de réalisation des levés hydrographiques pour le chenal de navigation du Pas de Calais ; caractérisation des dunes aux abords des côtes marocaines (cf. campagne NOMADS09) ;
- « Systèmes de classification des fonds » : préparation des campagnes d'essais des systèmes de classification ;
- « PEA ENVGEO » (Environnement Géophysique) : réalisation des études de modélisation et préparation de la réalisation d'un démonstrateur de systèmes de production de modèles en Atlantique et en Méditerranée ; préparation des missions altimétriques futures pour la caractérisation du champ de pesanteur et de la bathymétrie en Atlantique et en Méditerranée ;
- « PEA MOUTON » (Modélisation Océanique d'Un Théâtre d'Opérations Navales) : passage en temps réel du modèle numérique de la zone golfe de Gascogne/Manche et lancement du projet inter-organismes EPIGRAM (Etudes Physiques Intégrées en Gascogne et Région Atlantique-Manche) financé par l'ANR dont le SHOM assure le pilotage et qui s'appuie sur des coopérations entre laboratoires et organismes publics : CNRS, Ifremer, Météo-France (CRNM), Mercator Océan, ...



Température de surface issue de la maquette MOUTON temps réel prévoyant un événement de Navidad (courant chaud) le long des côtes Nord espagnole et du talus continental français en janvier 2010

- « PEA ERATO » (Evaluation Rapide de l'environnement Acoustique par Tomographie Océanique): poursuite des études de tomographie passive (MODE) avec l'ENSIETA et le GIPSA ; lancement de deux contrats de recherche, l'un

sur la fusion de données hétérogènes, l'autre sur la fusion de données sismiques en collaboration avec l'ENSIETA et l'Ifremer ; lancement d'un troisième contrat de recherche (SINOBAD) relatif à l'inversion dynamique et l'assimilation de données de tomographie par modélisation adjointe (partenariat entre les universités de Picardie, de Paris 6 et de Bruxelles).

- « PEA PELICAN » (Plateforme d'Evaluation Logicielle de l'Impact de l'environnement pour la Conception d'Armement Naval) : début des études de cadrage ;
- « PEA PROTEVS » (PRévision Océanique, Turbidité, Ecoulements, Vagues et Sédimentologie) : lancement du projet et des premières études du PEA, préparation de la campagne PROTEVS2010 ;
- « PEA ECORS » (Étude et caractérisation opérationnelle des routes et des sols) : poursuite des études sur la morphodynamique des plages en collaboration avec le CNRS/INSU, participation à l'*International Coastal Symposium* de Lisbonne durant lequel onze communications et deux posters sur les études ECORS ont été présentés ; participation aux conférences *Coastal Dynamics* de Tokyo (trois présentations relatives au projet ECORS) ;
- « ETO Clasplage » : étude de détermination des statistiques de pente de plages.

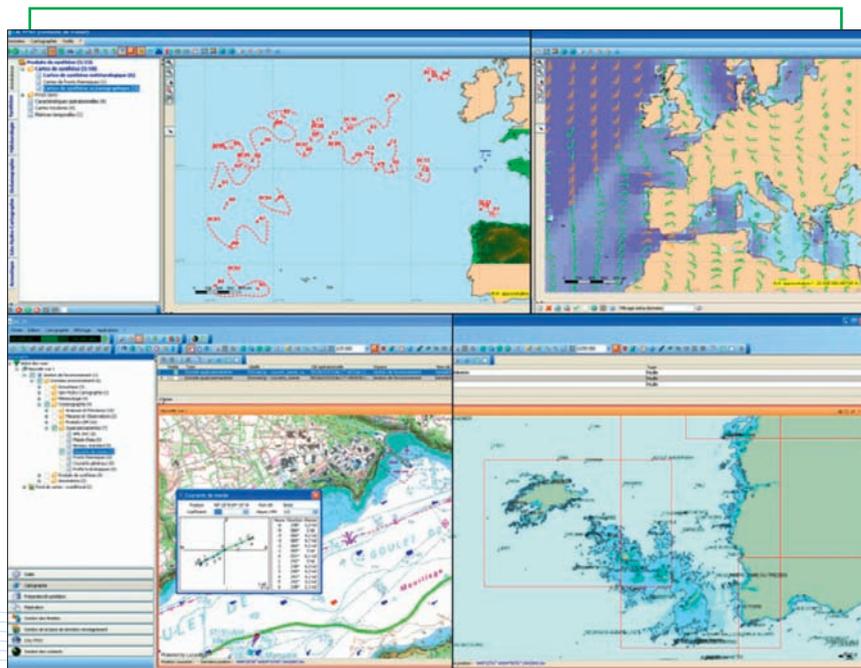
## Développements

Le SHOM assure la maîtrise d'ouvrage de l'application Calypso, « module environnement » de SIC21 (Système d'Information et de Commandement du 21<sup>e</sup> siècle). Le développement des tranches fermes de l'application (comprenant le logiciel Synergie METOC) s'est achevé à l'issue des phases de vérification de service régulier. L'étape suivante d'intégration liée aux tranches conditionnelles devrait être lancée début 2010.

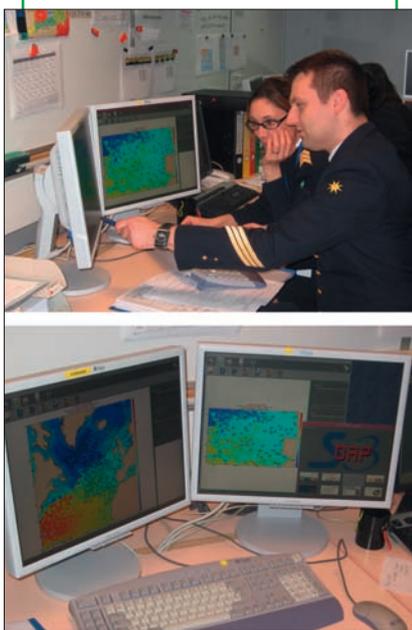
Le SHOM assure également la maîtrise d'ouvrage du système SOAP (système opérationnel d'analyse et de prévision océanique) dont la mission est de fournir à la marine des systèmes d'analyse et de prévision des paramètres de l'océan pour le soutien environnemental de la lutte acoustique sous-marine par grands fonds, aussi bien au niveau opératif (préparation) qu'au niveau tactique (court terme), dans les zones de priorité de la marine.

La décision de mise en service de la version 3 du système (SOAP-3) a été prononcée le 25 mai. Une expérimentation opérationnelle, impliquant bâtiments de surface et sous-marins, a été menée de mai à octobre. La prochaine étape, programmée au début de l'année 2010, est la bascule opérationnelle vers une gamme rénovée de services et produits SOAP-3.

Dans le domaine du REA (*Rapid Environmental Assessment*), le SHOM développe de nouvelles capacités de recueil et d'exploitation d'informations



Exemple de visualisation multi-paramètres à l'aide du module Calypso de SIC21, pour l'analyse de la situation environnementale de référence



Poste prévisionniste du système de production et d'expertise d'information océanographique et acoustique à plus value militaire « SOAP-3 »

géographiques, hydrographiques, océanographiques, météorologiques (GHOM) au profit de la marine, pour le soutien des opérations, sur les plans stratégique, opératif et tactique.

Sous couvert d'un PEA, les campagnes d'essais de l'AUV (*Autonomous Underwater Vehicle*) *Daurade*, dédié au REA discret, se sont poursuivies (cf. § 3.1) ainsi que les tests de vérification de nouvelles chaînes de traitement des informations.

Les travaux sur le développement d'une chaîne de prévision des états de mer côtiers ont abouti à l'acceptation du système en juillet. La mise en service opérationnel devrait être prononcée début 2010.

Des équipes du SHOM ont également participé aux travaux pilotés par le CICDE pour le développement du concept RGO (représentation géophysique opérationnelle) destiné à soutenir le concept TSO (tenue de situation opérationnelle) pour tout ce qui concerne les données géoréférencées d'environnement GHOM.

## Expertises

Le SHOM contribue, à titre d'expert, au PEA METEORE (impact de l'atmosphère sur les performances des senseurs infrarouges, électromagnétiques et acoustiques). Une maquette d'outils d'aide à la décision (dissémination de produits contaminants par les airs, efficacité et précision

des tirs d'artillerie et de missiles, détection et furtivité électromagnétique et acoustique, mobilité terrestre) a été développée et testée.

L'expertise du SHOM bénéficie également au PEA METOPér dont l'objectif est d'améliorer la prise en compte opérationnelle de l'environnement atmosphérique. Ces enjeux sont décrits pour la France dans la « *feuille de route R&D Météo France - DGA* » et correspondent, pour partie, au niveau OTAN, à « *l'Allied Weather Publication n°5* » et au NAMK (*NATO Armament Met Kernel*). Les travaux portent sur différents domaines techniques dont la propagation des ondes et la dissémination NRBC. Le développement d'un système de production de climatologies de paramètres opérationnels, confié au NCAR (*National Center for Atmospheric Research - Etats-Unis*) s'est poursuivi. Au titre d'une deuxième macro-tâche du PEA, Météo-France développe une maquette du futur poste de prévisionniste METOC (projet SENSEI).

Dans le cadre du PEA MIRA portant sur l'amélioration de la connaissance des phénomènes impactant spécifiquement la bande infrarouge, un outil d'aide à la décision, appelé MIRANDA (*Model of InfraRed propagation AND Decision Aid*), a été développé sous forme de maquette par un organisme de recherche de la défense néerlandaise (TNO) et livré en décembre.

A la demande de la DGA, le SHOM continue de participer à l'évaluation et au suivi de projets innovants (procédure REI : Recherche Exploratoire et Innovation) : « Réseau d'observation océanique automatisé par gliders », « Variabilité océanique en océan Indien nord-ouest et dans les mers adjacentes » et « Monitoring de la classification des fonds marins ».

Les relations avec l'OTAN se poursuivent sous l'égide de l'EMA/B.GHOM à travers la participation aux réunions des groupes de travail MILOC (*Military Oceanography*), BMSS (*Battle area Meteorological Systems and Support*) et GMWG (*Geospatial Maritime Working Group*) dont un sous-groupe technique travaillant sur la symbolologie des AML<sup>1</sup> s'est réuni à Brest les 3 et 4 décembre ; cinq nations y étaient représentées (FR, UK, GE, NL, CA).

Le SHOM a également été actif dans un groupe OTAN constitué pour la mise à jour du concept opérationnel du REA.

Cette présence active du SHOM au sein des groupes d'expertise de l'OTAN et auprès des commandements OTAN est

indispensable pour accompagner le transfert sur le plan national de concepts OTAN tels que la REP (ou RGO au niveau national) et pour participer au soutien METOC (« *IMETOC Lead Nation* ») de la NRF confié à la France à partir de 2009 pour une durée minimale de trente mois ainsi qu'au soutien hydrographique (HISN) de la NRF sous la responsabilité de la France pour le second semestre 2010 (NRF15).

## 3.3 Le soutien environnement des forces

### Organisation

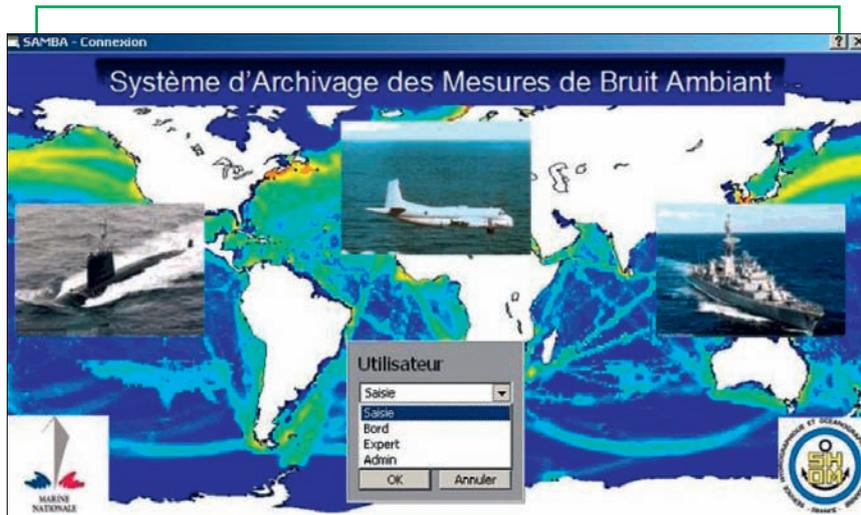
Sur demande du centre interarmées de soutien météorologique et océanographique des forces (CISMF) créé mi-2009 à partir de la cellule opérationnelle d'environnement de la marine (CELENV), le SHOM assure la production et la mise à disposition d'informations en hydrographie et océanographie nécessaires aux utilisateurs opérationnels et quelques produits spécifiques météorologiques produits par, ou en relation avec Météo-France. Ces informations, produites en modes planifié et réactif, respecteront à terme le concept OTAN de la REP (représentation fusionnée et cohérente de l'ensemble de l'environnement).

### Soutien permanent et renforcé

La production opérationnelle des produits océanographiques temps réel a continué à être assurée avec la version 2 du système opérationnel d'analyse et de prévision océanique SOAP. La production a été assurée en routine sur les deux théâtres Atlantique nord-est et Méditerranée, en mode 7 jours / 7 depuis le 2 février. La mise en service opérationnel du satellite Jason-2 a permis de revenir début 2009 à une constellation nominale de satellites altimétriques dont les données sont assimilées dans les modèles. Une production expérimentale a été élaborée au second semestre à l'aide de la version 3 de SOAP, au cours de la qualification opérationnelle de ce nouveau système.

L'organisation dédiée au soutien renforcé a été déployée à l'occasion de plusieurs exercices et opérations. Parmi les principaux, on peut citer : SARMENT09, LOYAL MIDAS09 (OTAN) et PEAN09 pour lesquels le SHOM a produit des bulletins quotidiens océanographiques et acoustiques (BUOC), ainsi que des bulletins amphibies (BUAMP) pour l'exercice LOYAL MIDAS09.

<sup>1</sup> AML : Additional Military Layers



SAMBA : le nouveau Système d'Archivage des Mesures de Bruit Ambiant en expérimentation dans les forces

## Bases de données

Le SHOM est le centre de référence pour les données d'environnement maritime. A ce titre, il gère un certain nombre de bases de données qui permettent l'élaboration des produits répondant aux besoins des forces.

La base de données océanographiques du SHOM a intégré en 2009 près de 13 000 profils hydrologiques supplémentaires, provenant des bâtiments de la marine, du suivi des campagnes étrangères menées en ZEE française et de la coopération active avec le Royaume-Uni. Les travaux de mutualisation SHOM-Ifremer concernant la gestion du traitement et de l'archivage des données hydrologiques se terminent, en vue de la mise en service opérationnelle de la structure commune en 2010.

L'accroissement de la base de données sédimentologiques (BDSS) s'est poursuivi par l'intégration de données historiques recueillies au plomb suiffé (14 206 échantillons ; croissance de la base de 2 %), d'analyses de prélèvements à la benne (375 échantillons soit +3 %), de cartes de nature des fonds (19 cartes ; +13 %) et de cartes de structures sédimentaires (19 cartes ; +19 %) provenant essentiellement de coopérations avec des organismes extérieurs. Une étude spécifique a été lancée en 2009 pour l'acquisition de la connaissance sédimentologique en Méditerranée occidentale devant en particulier aboutir à une actualisation significative de la cartographie des natures de fond, structure et épaisseur de sédiments dans ce bassin.

La base de données géophysiques a quant à elle intégré en 2009 de l'ordre de 5 millions de mesures géophysiques marines provenant des campagnes réalisées par le

SHOM à bord des navires hydro-océanographiques de la marine. L'acquisition et/ou l'échange de données s'est poursuivi par ailleurs avec divers organismes via le Bureau Gravimétrique International. De nombreux échanges sur la normalisation des traitements des données géophysiques ont eu lieu également entre les différents organismes français intéressés (SHOM, Ifremer, IPEV).

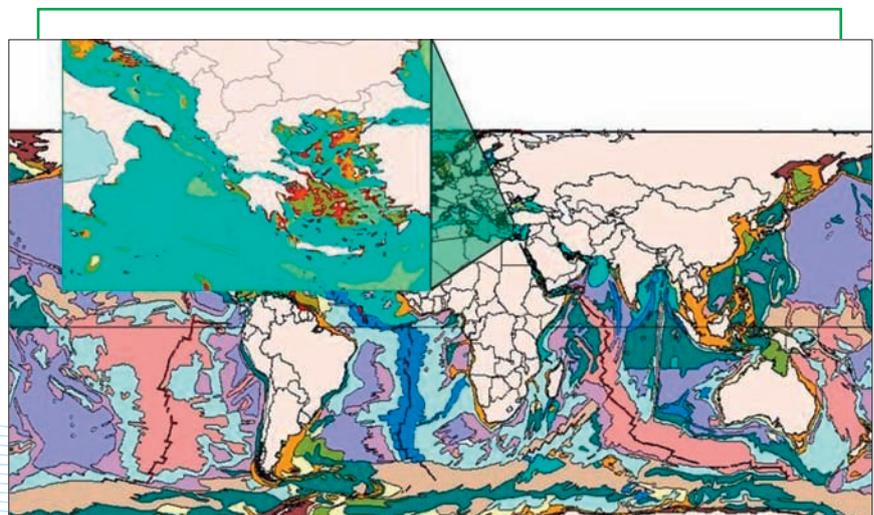
La nouvelle base de données acoustiques du SHOM (BDAS) et le système de gestion associé (SAMBA) ont été dupliqués et mis en service au sein de l'escadrille des SNLE. Le module acquisition de SAMBA a été déployé à titre expérimental sur SNA et SNLE ainsi que sur la base aéronavale de Lann-Bihoué. La CELASM, centre de référence en matière de traitement des mesures de bruit ambiant, a débuté des travaux de faisabilité de l'exploitation

des données AIS en coopération avec le CRMAR. Une autre approche a également été développée dans l'outil CABRAIS permettant d'exploiter à bord des unités le bruit lointain statistique et une situation locale observée du trafic et de la météorologie tenant compte des conditions hydrologiques.

## Documentation opérationnelle

La production DIGIMAR a pour objet de satisfaire les besoins de la défense en produits numériques d'environnement quasi-permanents et statistiques dans les domaines de la météorologie marine, de l'océanographie, de la géophysique marine et de l'hydrodynamique. Parmi les faits marquants de l'année 2009, il faut retenir :

- la poursuite du programme de coproduction des fiches de synthèse opérationnelle régionale en collaboration avec le Royaume-Uni (quatre nouvelles fiches ont été produites sur l' « Afrique de l'ouest - partie nord », l' « Afrique de l'ouest - partie sud », les « Mers du sud de la Chine » et « Malacca ») ;
- la poursuite des programmes de production des produits « Natures de fond » - résolutions 0,05' et 1' - et une mise à jour significative de la carte mondiale des sédiments ;
- la poursuite des programmes de production des produits gravimétriques ;
- la mise à jour du produit océanographique « Profils types » : l'analyse des statistiques hydrologiques GDEM (*Global Digital Environment Model*) issues de la NSODB (*NATO Standard Oceanographic DataBase*) a été réalisée et son intégration à la gamme DIGIMAR exploitable par le Guide METOC a débuté en 2009 ; le nouveau produit remplacera les statistiques LEVITUS98 en 2010 ;



Confection d'une carte mondiale de sédiment pour la gamme des produits

- la réédition des produits « Rails de trafic », « Bruit ambiant omnidirectionnel » et « Bruit ambiant directionnel » ;
- la mise à jour du produit « BATMANE » (Bathymétrie Maillée Atlantique Nord-Est) ;
- au profit de la LAS, la poursuite, en s'appuyant sur Météo-France, de la réalisation de différentes climatologies (climatologies de vent à maille fine, climatologies de paramètres opérationnels, climatologie atmosphérique adaptée à la propagation des ondes radar) ;
- la définition d'une chaîne de production d'AML ; les objectifs généraux de production ont été définis pour répondre aux besoins nationaux mais aussi aux engagements pris dans le cadre des coopérations en cours de discussion avec le Royaume-Uni d'une part, l'OTAN d'autre part ; les spécifications nationales de produits (CLB, ESB, RAL, MFF) ont été établies ; des responsabilités de coordination de production en mer Rouge, golfe d'Aden, nord de l'océan Indien et en Méditerranée ont été prises au sein de l'OTAN.

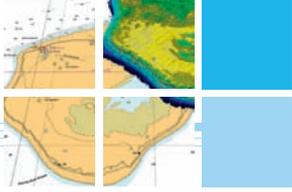
### 3.4 La formation et la sensibilisation des forces

L'effort de formation et de sensibilisation, qui permet une meilleure appréhension de l'offre disponible en termes de produits et d'expertise, et des besoins des forces, a été poursuivi avec l'organisation de stages HOM au profit des officiers et officiers marinières non METOC en charge de l'exploitation de l'environnement dans les bases aéronavales de Lann-Bihoué et Nîmes-Garons et la participation au stage organisé par le COMETOC au profit d'ALFAN Toulon.

Pour leur 12<sup>e</sup> édition qui s'est tenue à Toulon les 17 et 18 juin sous la co-présidence de l'amiral commandant la Force d'Action Navale (ALFAN) et du directeur général du SHOM, les journées de l'environnement précédemment HOM ont intégré la dimension « géographie » pour devenir les JEGHOM et couvrir l'ensemble du spectre de l'environnement. Le directeur général de l'IGN et le directeur général adjoint de Météo-France ont participé à ces journées.

Plusieurs interventions du SHOM ont également été réalisées lors des séminaires de qualification aux opérations amphibies qui permettent aux opérationnels de prendre conscience des possibilités en matière de REA mais aussi des difficultés inhérentes à la méconnaissance des zones d'intervention.

La coordination des activités de recherche, développement et d'utilisation opérationnelle en matière d'environnement géophysique est assurée par le comité directeur de l'océanographie militaire (CDOM) dont les attributions, la composition et le fonctionnement ont été renouvelés par arrêté du 5 février 2009. Le CDOM a tenu sa première réunion dans son nouveau format le 17 décembre sous la co-présidence du chef du service d'architecture des systèmes de forces de la DGA et du sous-chef d'état-major « opérations aéronavales » de l'EMM, en présence du directeur général du SHOM. Le CDOM est assisté d'un bureau exécutif qui prépare les travaux du comité directeur et coordonne l'exécution de ses décisions. Le SHOM en assure le secrétariat et participe activement à ses travaux.



# 4

## Le soutien aux politiques publiques maritimes

Le caractère dual des nombreuses activités menées par le SHOM rend l'implication de l'établissement nécessaire, souvent incontournable, dans de nombreux secteurs. Qu'il s'agisse d'action de l'Etat en mer, de gestion intégrée du littoral, ou de développement durable, de nombreuses décisions qui engagent l'exploitation des ressources et la préservation de notre patrimoine maritime, doivent s'appuyer sur un socle cartographique reconnu, fiable et qualifié et sur des prévisions océanographiques de plus en plus performantes dans le domaine côtier. La maîtrise et la diffusion de l'information environnementale et géospatiale représentent un des enjeux du 21<sup>e</sup> siècle, non seulement pour la politique de défense et de sécurité nationale mais aussi pour l'ensemble des politiques publiques concernant la mer et le littoral.

L'année 2009 a été particulièrement fructueuse pour la politique maritime de la France, puisque *Le Grenelle de la mer* a formalisé des engagements de développement durable pour la mer et le littoral, engagements repris par le président de la République dans son discours du Havre le 16 juillet, et consolidés par le comité interministériel de la mer (CIMER) du 8 décembre qui, dans sa stratégie nationale pour la mer et les océans, a mis l'accent sur les besoins de connaissance, de recherche et de surveillance.

### 4.1 De nouveaux produits

Le SHOM possède un fonds hydrographique et océanographique progressivement enrichi depuis plus de 200 ans au cours de levés et campagnes à des fins de sécurité de la navigation ou pour des besoins militaires. Les cartes du SHOM présentent une vision synthétique et tenue à jour de la connaissance disponible, adaptée à un usage de navigation, mais dont le support (papier ou ENC) ou le contenu ne conviennent pas toujours à des besoins d'aménagement du littoral, de modélisation, de suivi de l'érosion, etc. Ces thématiques exigent le plus souvent des données numériques, denses, recueillies à diverses époques, dans des zones peu ou mal décrites.

L'objectif stratégique « littoral » vise à satisfaire les besoins en connaissance de l'environnement dans une bande côtière maritime et terrestre de quelques kilomètres de large, située de part et d'autre du trait de côte. Les enjeux dont cette zone fait l'objet nécessitent de mettre à la disposition des pouvoirs publics, des collectivités territoriales, de la défense et des entreprises, des informations géoréférencées, qualifiées, mises à jour et opposables. Il s'agit au préalable d'améliorer le recueil du besoin grâce au rôle de référent national joué par le SHOM pour la bathymétrie et la marégraphie, de compléter ensuite la connaissance sur les zones prioritaires, généralement peu navigables et donc méconnues, et de faciliter enfin l'accès aux données disponibles en privilégiant, pour la diffusion des produits, l'utilisation des portails publics mis en place au niveau national, en application de directives européennes.

Le SHOM propose des réponses à ces besoins très divers, que ce soit par les projets comme Litto3D® ou par des prestations spécifiques. L'émergence et la multiplicité de ces besoins conduisent au développement d'une offre de produits ou services nouveaux dont les éléments les plus marquants en 2009 sont présentés ci-dessous.

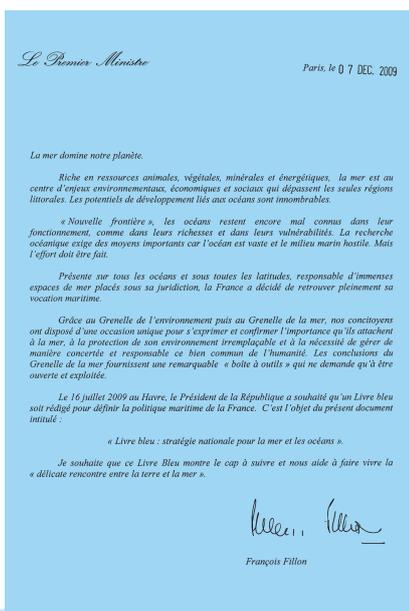
Le projet commun SHOM-IGN Litto3D® vise à établir une base de données altimé-

triques décrivant de façon continue et cohérente les parties immergées et émergées qui composent le littoral.

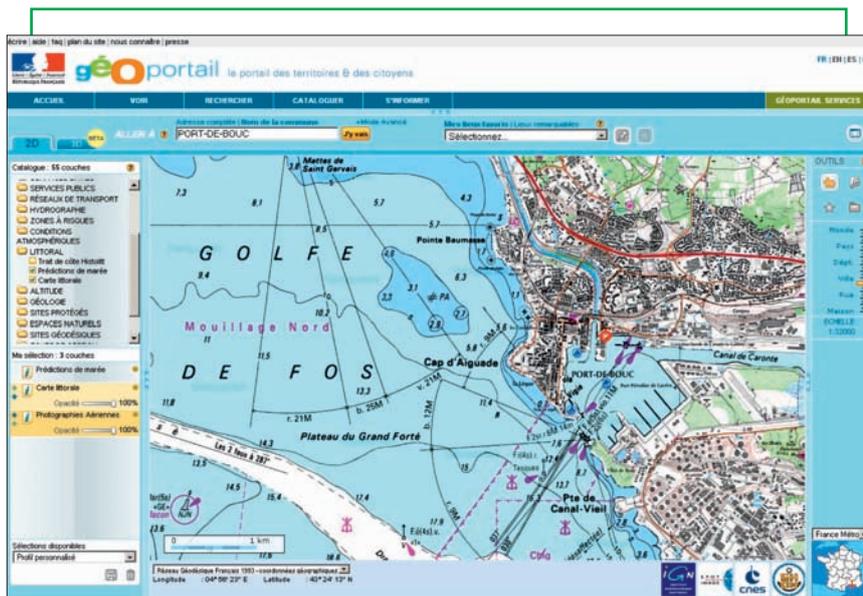
La production de la base de données HistoLitt® (pour historique et littoral) édition 2009, basée sur les données existantes est achevée en métropole et pour une première partie de l'outre-mer (Antilles, La Réunion, Mayotte et Saint-Pierre et Miquelon). Une mise à jour du trait de côte HistoLitt® a été réalisée pour la métropole, et une première édition du trait de côte en outre-mer (Antilles, Guyane, Mayotte, Réunion, Saint-Pierre et Miquelon) a été produite.

Faisant suite aux expérimentations réalisées dans le golfe du Morbihan en 2005 et aux abords de Toulon en 2007, l'année 2009 a été marquée par un passage accéléré en mode de production du référentiel géographique Litto3D® constitué de données plus denses et précises à acquérir, en général par laser aéroporté. En 2009, deux chantiers majeurs d'acquisition de données nouvelles Litto3D® ont été lancés : des levés en océan Indien (La Réunion, Mayotte et îles Eparses) (voir encart) et le levé de la partie maritime de la façade littorale de la région Languedoc-Roussillon sous maîtrise d'ouvrage de la direction régionale de l'équipement avec l'assistance du SHOM. Plusieurs partenariats multipartites ont été lancés permettant de préparer la planification de campagnes de mesures en 2010 et 2011 en métropole (parc naturel marin de l'Iroise, levé de la partie terrestre en Languedoc-Roussillon et levé à l'ouest de Toulon au profit du système d'alerte aux tsunamis), et en outre-mer (Martinique et Guadeloupe). Le comité des utilisateurs des produits Litto3D®, qui regroupe entre autres des représentants du secrétariat général de la mer, des ministères (ministère de la défense, MIOMCT, MEEDDM), de l'association nationale des élus du littoral, d'organismes publics (BRGM, CEA, Ifremer,...), des régions et des grands ports maritimes s'est par ailleurs réuni à deux reprises en 2009.

Dans la logique du projet Litto3D®, une étude menée avec l'IGN s'était concrétisée en 2008 par la mise en place d'une coproduction SHOM-IGN d'un nouveau produit issu de la « fusion » intelligente des cartes terrestres de l'IGN et des cartes marines du SHOM : le SCAN Littoral®. Il présente la synthèse des données cartogra-



Préface du Livre bleu : stratégie nationale pour la mer et les océans, décembre 2009



Visualisation du produit SCAN Littoral® sur [www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr)

phiques existantes en continuité sur les domaines maritime et terrestre, pour tout le littoral métropolitain et les départements d'outre-mer. En 2009, la première édition des dalles cartographiques constitutives du SCAN Littoral® a été réalisée sur le littoral de métropole et des départements d'outre-mer. Elle permettra de satisfaire, outre son intérêt militaire déjà connu (le SHOM réalise des cartes terre-mer pour le soutien des opérations amphibies), à de nouvelles applications, notamment dans le domaine de la sécurité civile ou de l'aménagement et de la gestion intégrée du littoral.

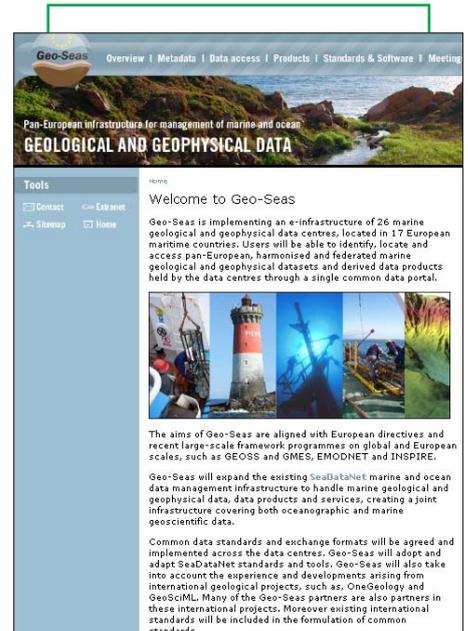
Comme en 2008, la fourniture de cartes numériques (cartes marines ou sédimentologiques, ENC, couches thématiques issues des bases de données du SHOM, ...) dans des formats exploitables par des systèmes d'information géographique (SIG) a fait l'objet d'une très forte demande en 2009. Le développement de nombreux SIG thématiques souvent mis en œuvre par des organismes étatiques ou des collectivités territoriales, mais aussi la réalisation d'études fréquemment confiées à des entreprises et nécessitant des données d'environnement de référence, expliquent cette tendance. Les données et couches cartographiques du SHOM sont destinées à faciliter le référencement géographique des autres couches, voire à fusionner des données de la carte avec d'autres thèmes. Le SHOM propose par exemple une version numérique des cartes papier de navigation, dans des formats directement exploitables dans les SIG, et sert plusieurs administrations et services du MEEDDM

et du ministère de la défense. Le volume croissant des besoins devrait déboucher sur la mise en place d'outils internet de visualisation (de type WMS : *Web Map Services*) et d'accès au téléchargement de données dans les deux à trois prochaines années. Un premier jalon a été franchi fin 2009 avec la signature d'un accord de partenariat avec PRIMAR pour l'accès à un service de visualisation WMS des ENC à jour au bénéfice des organismes publics français.

Valoriser les données et produits existants en les mettant à disposition du plus grand nombre sous forme numérique, pour que les différentes catégories d'utilisateurs puissent bénéficier de tous les avantages inhérents à ce format, tels sont les enjeux de l'objectif stratégique « produits numériques ». Si l'une des priorités consiste à poursuivre l'extension du portefeuille de cartes électroniques de navigation et à lancer la production effective des ouvrages numériques, nombreux sont les autres axes de développement : services WMS, modèles numériques de bathymétrie, limites maritimes... Ces développements sont organisés autour de deux gammes de produits et services l'une, DIGINAV, orientée « sécurité de la navigation », l'autre, DIGIMAR, consacrée aux besoins « défense ». Ces deux gammes sont construites de telle sorte qu'elles répondent simultanément et chaque fois que possible à des besoins des politiques publiques (exemple des cartes terre-mer et des dalles SCAN Littoral®).

Outre la mise en place d'un service web de visualisation des ENC de PRIMAR mentionné plus haut, les actions notables de 2009 ont porté sur :

- la poursuite de la refonte de l'infrastructure géospatiale des données hydrographiques (projet INFRA-GEOS-H), socle pour la mise en place de fonctionnalités de diffusion d'informations par des services web ;
- la contribution du SHOM, en concertation avec l'IGN, à l'alimentation du Géoportail, portail de l'information géographique de l'Etat, qui permet, par exemple, de visualiser en métropole le SCAN Littoral® depuis fin 2009 ;
- la révision d'un accord de partenariat avec l'Ifremer pour la mise à disposition de données et produits au travers de SEXTANT, portail de données maritimes de l'Ifremer - cet accord est notamment intervenu au bénéfice des projets de planification et de concertation en matière d'énergies marines renouvelables lancés par le MEEDDM sur les trois façades maritimes de métropole ;
- la fourniture de données et produits par le « bureau prestations » du SHOM qui a honoré de l'ordre de 1 500 demandes de prestations publiques ou privées ;
- la participation du SHOM au projet européen Geo-Seas lancé en 2009 visant à développer les bases d'une infrastructure de données géospatiales mettant en réseau des données géophysiques produites par de nombreux organismes européens.



Page d'accueil du programme Geo-Seas de l'Union européenne auquel le SHOM participe ([www.geo-seas.eu](http://www.geo-seas.eu))

La valorisation des données de bathymétrie du SHOM, fusionnées avec celles d'autres organismes, données d'origine et de qualité différentes, constitue par ailleurs une priorité pour satisfaire aux usages autres que ceux de la sécurité de la navigation maritime : modélisation océanographique, exploitation des fonds marins, ... Outre Geo-Seas, le SHOM est partenaire du projet européen EMODNET lancé en 2009, traitant de la problématique de la mise à disposition de la connaissance bathymétrique, notamment par l'élaboration de MNT.

En termes de produits, l'année a par ailleurs été marquée par la mise en service d'une version modernisée du logiciel de prédiction des marées SHOMAR (pour 150 ports en France métropolitaine et plus de 1 000 autres ports outre-mer et à travers le monde).

## 4.2 La prévention des risques

Dans ses domaines de compétence, le SHOM participe aux actions de prévention des risques majeurs. Service référent de l'Etat dans la mesure des hauteurs d'eau, il gère un grand nombre d'observatoires du niveau de la mer (32 au 31 décembre 2009), le réseau RONIM, le long du littoral métropolitain et d'outre-mer. Initié en 1992 en partenariat avec des acteurs locaux (ports, DDE,...) pour la réalisation des sondages bathymétriques et l'amélioration de la qualité des prédictions de marée, RONIM vise désormais à satisfaire simultanément de nombreux autres besoins en particulier ceux liés à la prévention des risques de submersion marine en zone littorale, à l'observation de l'élévation du niveau des mers ou encore comme composante de systèmes d'océanographie côtière opérationnelle. Le complètement du réseau et sa modernisation, dont la mise en place de capacités de transmission de données en temps réel, ont été poursuivis en 2009.

L'année 2009 a vu le démarrage du projet du centre national d'alerte aux tsunamis en Méditerranée et Atlantique nord-est, à vocation régionale pour la Méditerranée occidentale (CRATANEM). Placé sous la maîtrise d'ouvrage conjointe de la direction de la sécurité civile (DSC du MIOMCT) et de la direction générale de la prévention des risques (DGPR du MEEDDM), le projet est coordonné par le commissariat à l'énergie atomique (CEA),

associé au SHOM et au CNRS-INSU par une convention signée en septembre 2009. Cette dernière organise la collaboration entre les cinq signataires pour mettre en place un système capable d'alerter les autorités françaises – et internationales – moins de quinze minutes après la survenue d'un séisme susceptible d'engendrer un tsunami menaçant les côtes françaises de l'Atlantique et de la Méditerranée. RONIM, aux côtés des réseaux de stations sismologiques opérées par le CEA et le CNRS-INSU, constitue une composante majeure du système qui vise à confirmer la génération des ondes de tsunamis et à en évaluer l'ampleur.

L'accélération de la mise en place de capacités de transmission de données en temps réel impulsée par le projet CRATANEM profite à d'autres applications, procurant à RONIM une dimension évidente de prévention multirisque. Le réseau apparaît aujourd'hui comme incontournable pour la prévention des risques majeurs par submersion liée aux ondes de tempête dans le cadre d'un partenariat SHOM – Météo-France pour un système de vigilance météorologique intégrant ce risque, et en cours de développement au bénéfice de la DSC.

Par ailleurs, la nécessité de fédérer les standards d'acquisition des données de hauteur d'eau, d'archiver et de mettre à disposition du plus grand nombre les données acquises a été prise en compte dans l'élaboration d'un projet d'instruction confiant au SHOM un rôle de coordination nationale de la marégraphie financé en partie dans le cadre du projet CRATANEM.

Dans le Pacifique, le SHOM est également intervenu pour l'installation de réseaux d'observation du niveau des mers. En Polynésie française, il a apporté son concours pour l'installation de deux sites d'observation aux côtés de l'université de Polynésie française (UPF) et de la direction de la protection civile (DPC) à Rangiroa et Tubuai. Les deux sites sont dotés de capacités d'observation du niveau des mers et d'altimétrie absolue (GPS géodésique) mutualisant les applications de prévention des risques par submersion marine et d'observation de l'évolution du niveau des mers. En Nouvelle-Calédonie et à Wallis et Futuna, le SHOM a apporté son concours aux collectivités, à la direction de la sécurité civile, au secrétariat permanent pour le Pacifique et à la délégation générale à l'outre-mer pour encadrer l'acquisition et la mise en place d'un réseau

marégraphique de prévention des risques tsunamis (huit marégraphes envisagés à terme en Nouvelle-Calédonie et deux à Wallis et Futuna). Ce projet devrait se concrétiser en 2010 par l'installation d'au moins quatre observatoires.

Fédérer les activités pluridisciplinaires du SHOM au profit des applications de prévention des risques constitue aussi un axe d'effort important et indispensable.

Le couplage du référentiel géographique Litto3D® et des prévisions de variation du niveau de la mer constitue un exemple type d'étude, en réponse à de nombreuses attentes relatives aux risques et à l'aménagement durable du littoral. Suite à l'étude déjà réalisée en 2008 en collaboration avec le CETMEF (MEEDDM) sur la cartographie statistique des niveaux marins extrêmes de pleine mer, pour plusieurs périodes de retour, une nouvelle étude (qui devrait aboutir en 2010) a été lancée pour généraliser le produit à l'ensemble des côtes de France et l'étendre aux niveaux marins extrêmes de basse mer.

Le couplage de modèles de référence, modèle de marée du SHOM et référentiel géographique précis Litto3D® réalisé en 2005 dans le golfe du Morbihan, a permis de simuler l'impact sur le littoral de l'élévation du niveau moyen des mers basée sur les hypothèses élaborées par le groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC). Au-delà de l'étude d'impact, ce couplage autorise de multiples applications dont une meilleure anticipation de l'aménagement du littoral et de l'impact socio-économique des scénarii simulés (par exemple, délimitation des zones inondables ou évolution possible des extensions des zones littorales exploitées par l'homme,...).

Le montage d'un projet, dit d'alerte descendante au risque tsunami en Atlantique nord-est et Méditerranée (ALDES), associé au projet CRATANEM, constitue un autre exemple majeur de couplage de modèles. Ce projet entre le BRGM, le CEA, la DGPR, la DSC, l'IGN et le SHOM a été préparé en 2009 et démarrera officiellement en début d'année 2010. Il vise à développer un démonstrateur de système d'alerte aux populations sur la façade méditerranéenne en cas de risque d'onde tsunami. Il comportera en particulier un couplage de modèles numériques de terrain issus des levés Litto3D® avec des cartographies de vulnérabilité socio-économique et des simulations à haute résolution de propagation d'onde tsunami sur trois sites pilotes.



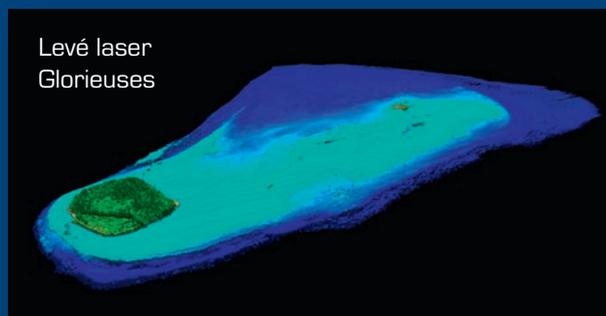
# Litto3D<sup>®</sup> décolle en océan Indien

Après les démonstrations effectuées dans le golfe du Morbihan (2005), et sur la presqu'île de Giens (2007), l'île de La Réunion et l'île de Mayotte seront les premiers départements français à bénéficier du référentiel Litto3D<sup>®</sup>. Les zones littorales de ces îles présentent une richesse remarquable mais sont malheureusement particulièrement vulnérables (inondations, tsunamis, montée des eaux, aménagement du littoral...). Dans ce contexte, le référentiel géographique Litto3D<sup>®</sup> offrira de nouvelles perspectives pour une gestion intégrée des zones côtières efficace et responsable.



## Iles éparses

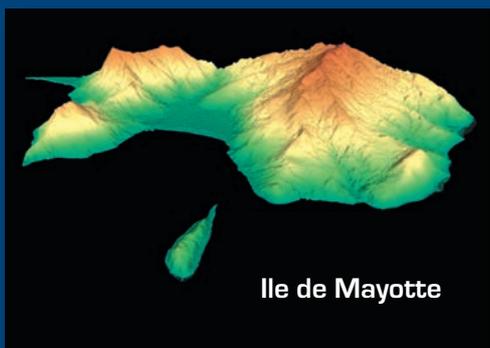
Référentiel Litto3D<sup>®</sup> disponible fin 2011



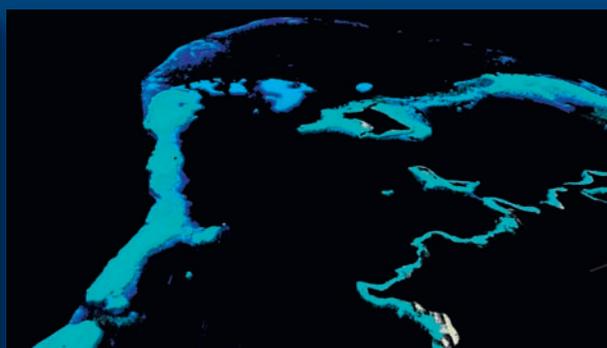
## Éléments-clés

- Coût total de l'opération : 5,2 M€ dont 800 k€ supportés par le SHOM et l'IGN
- Superficie couverte lors des levés laser : 6 150 km<sup>2</sup>
- Litto3D étendu à l'ensemble de la surface terrestre de La Réunion et de Mayotte
- Acquisition d'une imagerie hyperspectrale simultanément aux vols laser bathymétrique

Levé laser topographique de la bande littorale et de l'intérieur de l'île



Levé laser bathymétrique de la pointe Nord. Référentiel Litto3D<sup>®</sup> Mayotte disponible à l'été 2011



A l'occasion de ces travaux en océan Indien, les îles Eparses (Europa, Bassas da India, Juan de Nova, Iles Glorieuses, Récif du Geysier, Banc de la Zélée, Tromelin) feront également l'objet de levés au laser bathymétrique.

### Un exemple de synergie

L'approche concertée et globale proposée par l'IGN et le SHOM a permis de fédérer les différents acteurs et bénéficiaires autour d'un projet commun apportant la meilleure réponse technique et financière à l'ensemble des besoins de ces zones ultramarines particulières.

Grâce aux apports de toutes les parties (MEEDDM, préfecture de La Réunion, préfecture de Mayotte, conseil général de Mayotte, agence des aires marines protégées, IGN et SHOM), le référentiel Litto3D® sera mis à disposition de l'ensemble de la sphère publique (décideurs, chercheurs, etc.) sur toutes les îles françaises de l'océan Indien.

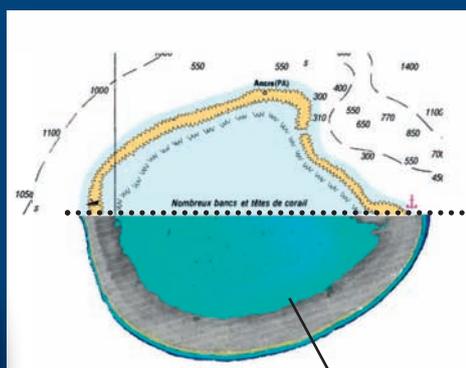


Suppression du sur-sol réalisé par l'IGN sur la partie terrestre de Litto3D®

### Ile de La Réunion

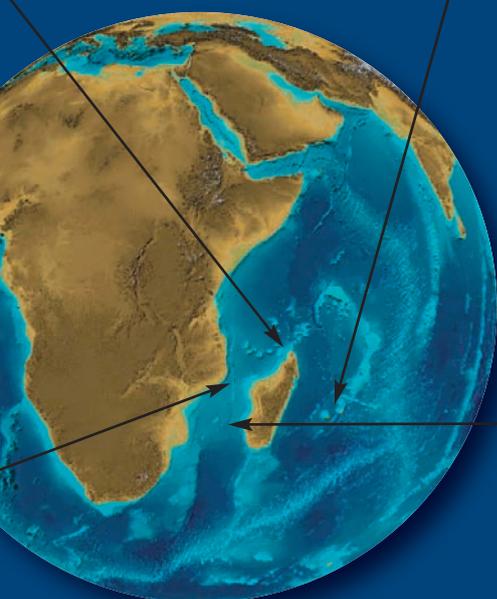


### Bassas da India



Données historiques portées sur la carte marine

Données Litto3D® :  
détection des têtes de corail



Valoriser les produits et données existantes du SHOM est un autre axe dont bénéficient les actions de prévention des risques :

- en lien avec les risques tsunamis, le SHOM a lancé en 2009 sa participation au projet MAREMOTI, financé par l'agence nationale pour la recherche (ANR), relative à l'analyse des archives marégraphiques existantes pour estimer les caractéristiques et impacts des phénomènes déjà observés dans le passé en Méditerranée et en Atlantique ;
- en lien avec l'observation du niveau de mer, le SHOM est devenu partenaire du projet de recherche CECILE de l'ANR. Ce projet vise à développer les connaissances sur les variations du niveau marin récentes et futures, en prenant en compte les composantes climatiques et géodynamiques et à évaluer l'impact physique de l'élévation du niveau marin sur les mouvements du trait de côte et la géomorphologie côtière. Le SHOM participera aux tâches relatives à la quantification de l'élévation du niveau des mers et mettra par ailleurs à disposition ses données bathymétriques et de photographie aérienne anciennes.

Au-delà de la prévention des risques, le SHOM est également intervenu dans le cadre de soutiens opérationnels à l'action de l'Etat en mer (AEM) en apportant son expertise technique lors des catastrophes aériennes des vols Air France AF 447 et Yemenia IY626 (voir encart). Il a aussi été associé à l'exercice de prévention et lutte contre les pollutions maritimes POLMAR Atlantique 2009 au large des côtes vendéennes en participant au comité de dérive de nappes aux côtés du CEDRE, de Météo-France et de l'Ifremer et en soutenant techniquement la cellule de crise de la préfecture maritime de l'Atlantique,

notamment via la mise en œuvre du dossier « sites d'échouage » élaboré par le SHOM et la préfecture maritime en 2008 et 2009.

## 4.3 L'océanographie côtière opérationnelle

Le développement de l'océanographie côtière opérationnelle est un enjeu important pour le soutien aux politiques publiques.

L'objectif stratégique « prévision océanographique opérationnelle » répond à l'objectif fixé au SHOM de connaître et décrire l'environnement physique marin, d'en prévoir l'évolution, et de diffuser les informations correspondantes. Les avancées technologiques acquises grâce aux développements réalisés au profit de la marine depuis 1998 pour le domaine hauturier ont été intégrées, capitalisées, et l'océanographie opérationnelle étend désormais ses capacités d'analyse et de prévision aux courants, aux états de mer, et aux propriétés hydrologiques et biogéochimiques des eaux côtières sous juridiction française.

Le schéma directeur pour le développement de l'océanographie côtière opérationnelle dont l'élaboration par les partenaires nationaux avait débuté en 2008 a été présenté au comité des directeurs d'organismes pour les programmes océanographiques liés aux changements climatiques globaux (CDO). Le CDO a souhaité que l'objectif de développement de cette capacité soit proposé au comité interministériel de la mer (CIMER).

Un dossier a donc été préparé par le SHOM, l'Ifremer et le GIP Mercator au 2<sup>e</sup> semestre 2009 en traitant la problématique complète de l'océanographie opérationnelle (i.e. volets côtiers et hauturiers).

Le relevé de décision du CIMER, qui s'est réuni le 08 décembre 2009, sous la présidence du Premier ministre, a retenu l'objectif de développement de l'océanographie opérationnelle.

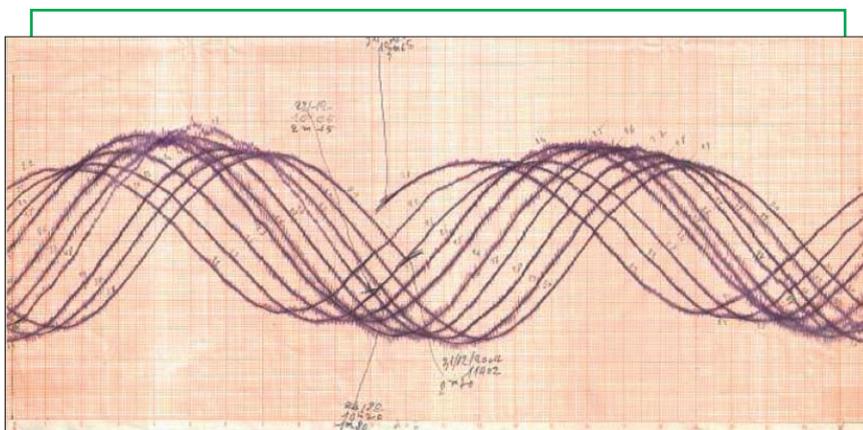
«Ainsi seront engagées trois grandes actions (NDLR : l'océanographie opérationnelle est une des trois actions) qui concourent à la connaissance et à la surveillance, instruments communs de la politique intégrée :

...  
Le développement d'un service d'analyse et prévision de l'état de l'environnement marin et côtier qui permettra à la France de conforter sa place de leader européen en matière de surveillance. Le statut de Mercator Océan évoluera rapidement vers une structure de société civile compatible avec une mission opérationnelle pérenne de service public, et son rôle de coordinateur européen du GMES Marine Core Service sera renforcé. »

Parallèlement, le développement du projet PREVIMER, démonstrateur du futur système opérationnel d'océanographie côtière, coordonné par l'Ifremer et auquel le SHOM est associé, a été poursuivi en 2009. Les apports du SHOM au projet ont porté pour l'essentiel sur les modèles d'état de mer, sur le développement d'une maquette de modèle de circulation de la Manche et du golfe de Gascogne, sur la fourniture en temps réel des mesures de hauteur d'eau du réseau RONIM, sur la fourniture des observations de courant effectuées au moyen des radars HF, sur le développement d'instrumentation (flotteurs dérivants aérologables) et sur la mise au point du poste de prévisionniste océanographe (application duale de développements effectués au profit de la défense). Ces apports reposent en grande partie sur les travaux de R&D réalisés par le SHOM dans le cadre des études amont de la défense : PROTEVS, ECORS, ... (voir chapitre 3).

## 4.4 Les délimitations maritimes

Le SHOM exerce un rôle de référent national dans le domaine des délimitations des espaces maritimes français. A ce titre, il assure en priorité l'entretien d'une base



Projet Maremoti : à la recherche des traces de tsunamis dans les marégrammes archivés (Port-Tudy, du 21 au 31 décembre 2004)

## SOUTIEN AUX OPÉRATIONS DE RECHERCHES EN MER SUITE À DES ACCIDENTS

L'année 2009 a été endeuillée par deux accidents aériens majeurs en mer : l'un au milieu de l'Atlantique le 1<sup>er</sup> juin (vol AF447) et l'autre à proximité des Comores le 30 juin (vol IY626).

Sur sollicitations du bureau d'enquêtes et d'analyses (BEA) pour la sécurité de l'aviation civile, et de la défense, le SHOM s'est mobilisé immédiatement et a fourni un effort important afin de caractériser puis d'améliorer aussi rapidement que possible la connaissance de la zone des accidents au profit des opérations de recherches.

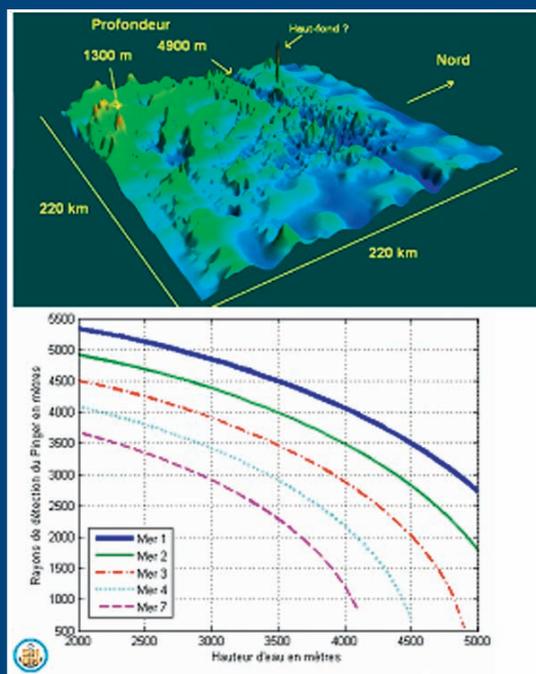
Fort de son expertise en environnement marin et de sa capacité de soutien réactif développées dans le cadre de ses missions de service public et de défense, le SHOM a rendu plusieurs services :

- la description immédiate de l'environnement permettant aux acteurs d'appréhender le contexte des accidents et de prendre les décisions appropriées,
- la fourniture des informations d'environnement qualifiées et d'expertises correspondantes, en lien étroit avec les problématiques complexes des objectifs des opérations en mer : bathymétrie, nature des fonds, propagation acoustique, prévisions océaniques quotidiennes...,
- une expertise en circulation océanique (courants sur la colonne d'eau d'après le modèle SOAP-3) en soutien au comité de dérive créé spécifiquement pour l'accident en Atlantique avec l'objectif de reconstituer les trajectoires et circonscrire autant que possible la zone présumée de la catastrophe.

Pour réaliser l'inventaire des connaissances de la bathymétrie et de la circulation océanique dans la zone de disparition du vol AF447, située hors de ses théâtres habituels d'intervention, le SHOM a pu efficacement activer ses réseaux et partenaires au niveau international, grâce aux liens qu'il entretient au sein de l'OHI.



L'équipe pluridisciplinaire à bord du *Pourquoi pas ?* comprenait des experts de l'Ifremer et du SHOM lors des missions de recherches du vol AF447 en Atlantique



Exemples de produits et services du SHOM : bathymétrie, estimation de portée des balises acoustiques en fonction de l'hydrologie et de l'état de mer

La connaissance de la bathymétrie s'avérant insuffisante, le SHOM a été sollicité pour prendre la responsabilité de levés bathymétriques à bord du navire océanographique *Pourquoi pas ?* lors des missions de recherches des enregistreurs de vol et des débris de l'avion. Les levés réalisés constituent une contribution essentielle pour la mise en œuvre de moyens de recherches dans les conditions optimales.

Aux Comores, c'est à bord du *Beautemps-Beaupré*, alors en campagne en océan Indien au moment de l'accident, que le SHOM a réalisé un levé détaillé préalable aux opérations du BEA de récupération des enregistreurs de vol et d'investigation de l'épave reposant sur le fond.

de connaissance des délimitations qu'il a la charge de reporter sur les cartes marines et ENC, documents officiels et opposables selon le droit international.

Dans ce rôle, le SHOM apporte aussi son soutien aux ministères sur sollicitations ou dans le cadre de projets. En 2009, dans le cadre de la mise en place d'un centre régional LRIT (*Long Range Identification and Tracking*) opéré par l'agence européenne de sécurité maritime (EMSA) pour le compte du gouvernement français, le SHOM a fourni à la direction des affaires maritimes l'expertise nécessaire et les polygones de délimitation des zones de surveillance LRIT en France métropolitaine, à La Réunion et dans la zone Antilles-Guyane (eaux intérieures, mers territoriales, aires d'intérêt particulier des Etats côtiers, zones des 1 000 milles marins).

Le SHOM a continué d'apporter son expertise pour la définition des lignes de bases droites de l'Etat français et pour la négociation des frontières maritimes. Permettre à la France, de manière objective, de faire valoir ses revendications sur certains espaces maritimes et garantir la légitimité de l'action de l'Etat en mer sont les principaux enjeux de cette activité du SHOM. Ces activités sur les délimitations avaient fait l'objet en 2008 d'une proposition de lettre d'intention à l'égard du ministère des affaires étrangères et européennes destinée à justifier les ressources que le SHOM y consacre d'une part, et à rendre plus opérationnelle la relation SHOM-MAEE sur de nombreuses autres thématiques dans le domaine des relations internationales.

En 2009, les actions de soutien au MAEE pour les revendications de délimitations maritimes ont porté sur les accords de délimitation de la ZEE en Manche et mer

du Nord avec le Royaume-Uni, la fourniture des coordonnées de la ZEE autour des îles de Tromelin et de La Réunion pour publication à l'ONU. On notera aussi l'expertise apportée dans le cadre des négociations de frontière maritime à Saint-Martin avec les Pays-Bas, dont la reprise est prévue début 2010. L'effort a aussi été particulièrement soutenu en 2009 au titre du programme Extraplac relatif à l'extension juridique du plateau continental compte tenu de l'échéance fixée au 13 mai 2009, pour déposer les dossiers de revendication auprès de la commission des Nations unies sur les limites du plateau continental (CLPC). L'ensemble des dossiers déposés à cette échéance par le MAEE assisté de l'Ifremer, du SHOM et de l'IFP couvrait le golfe de Gascogne, les Antilles, la Guyane, La Réunion, les TAAF et la Nouvelle-Calédonie. Des dossiers préliminaires pour Saint-Pierre-et-Miquelon, Wallis et Futuna et la Polynésie française ont également été déposés. La CLPC a émis ses recommandations pour les dossiers du golfe de Gascogne et pour la Nouvelle-Calédonie et la Guyane respectivement en mai et en septembre 2009.

## 4.5 Les activités de recherche, de développement et d'expertise

Afin de maintenir et développer l'excellence de ses prestations en soutien aux politiques publiques maritimes, le SHOM exerce des activités spécifiques d'expertise, de recherche et de développement, qui s'ajoutent à celles déjà décrites pour les chapitres précédents.

Dans le cadre d'études de modélisation d'impact environnemental pour divers

projets côtiers, ou de l'action de l'Etat en mer, le SHOM a continué en 2009 à apporter son expertise dans ses domaines de compétences et à fournir des prestations à façon. Pour plusieurs projets d'implantation d'éoliennes en mer, le SHOM a ainsi été l'un des organismes sollicités à de nombreuses reprises par les préfets maritimes des façades Atlantique et Manche - Mer du Nord, apportant son expertise en bathymétrie, marégraphie, courantologie, sédimentologie et magnétisme, pour analyser l'impact environnemental de ces projets et notamment les risques éventuels liés aux mines enfouies datant des dernières guerres. Le SHOM est également intervenu pour assister techniquement la démarche nationale de planification et de concertation relative aux énergies marines renouvelables lancée par le MEEDDM en début 2009. Le SHOM a aussi apporté son concours à la démarche initiée par le conseil régional de Bretagne sur cette même thématique. Toutes ces activités nouvelles ont fait l'objet d'un suivi en comptabilité analytique dans la perspective de préparation du contrat d'objectifs et de moyens de l'établissement.

Les activités de recherche et développement s'exercent principalement sur les thèmes suivants :

- Prédications des marées et références altimétriques ;
- Traitement et valorisation des données de bathymétrie.

Bien que rapportés dans ce chapitre concerné au soutien des politiques publiques maritimes et du littoral, ces thèmes sont parmi les plus transverses de ceux traités au SHOM ; ils contribuent naturellement et dans une large mesure à améliorer les procédures de recueil de données, les méthodologies, les modèles, ainsi que les produits et services en hydrographie générale et pour la sécurité de la navigation (cf. chapitre 2) comme dans le domaine du soutien à la défense (cf. chapitre 3).

En matière de prédiction de hauteur d'eau, les efforts portent sur l'amélioration continue des modèles de prédiction des marées, de calcul des courants associés et de dérivation de produits d'analyse statistique (niveaux extrêmes, ...).

On citera en particulier pour 2009 les études réalisées ou toujours en cours :

- amélioration du modèle de marée des côtes de France ;
- réalisation d'un premier modèle de courant de marée en 3 dimensions pour la rade de Brest ;



Extensions du plateau continental, potentielles, ou revendiquées par la France (en rouge)

- amélioration des modélisations hydrodynamiques HYCOM par l'intégration des données de marée ;
- étude sur la génération des phénomènes des seiches hydrodynamiques (oscillations du plan d'eau à l'échelle de bassins locaux) qui pourrait aboutir à un démonstrateur de système de prédiction du phénomène ;
- étude de niveaux marins extrêmes statistiques.

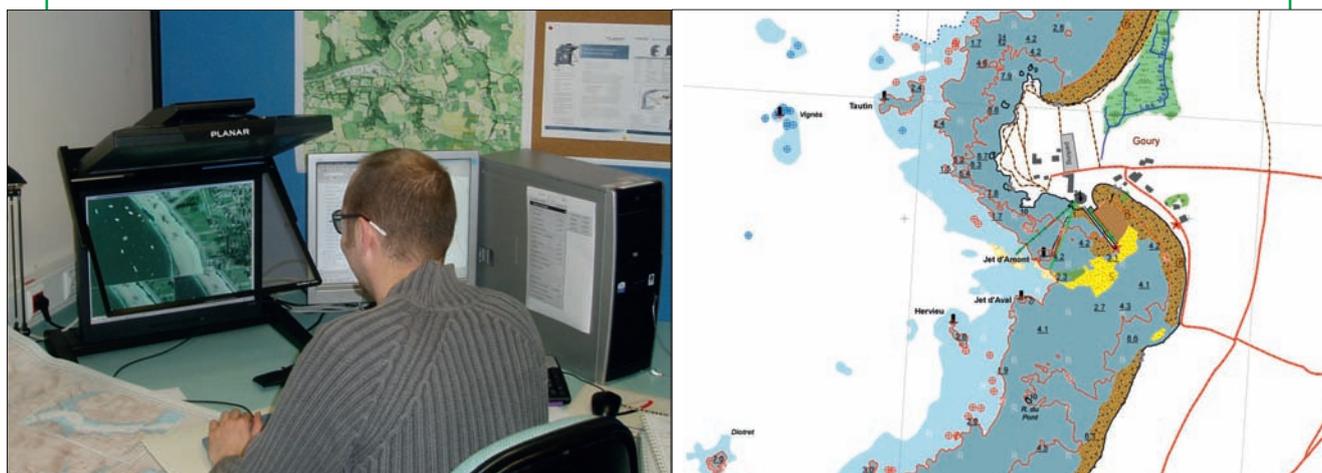
La détermination d'un modèle de référence altimétrique (zéro hydrographique) rattaché à un système géodésique accessible par observation satellite (GPS) constitue le second axe d'effort : il s'agit d'une part de déterminer le zéro hydrographique dans un système stable, précis et accessible, mais également de permettre la réalisation de levés bathymétriques, sans avoir à corriger les données acquises de la marée et

des effets météorologiques (projet BATHYELLI). En 2009, la première édition d'un modèle numérique des niveaux de référence en Méditerranée, Atlantique et Manche, permettant de passer d'un niveau de référence à l'autre (ellipsoïde, zéro hydrographique, niveau des plus basses mers, surface moyenne des océans, IGN69, géoïde, niveau d'équilibre) a été produite. Cette démarche de modélisation des niveaux de référence en hydrographie apparaît également comme une brique technique majeure pour l'élaboration de modèles numériques de terrain (MNT), en mer ou sur la frange littorale adaptés aux divers usages et applications (choix différent des niveaux de référence des MNT en fonction de l'usage).

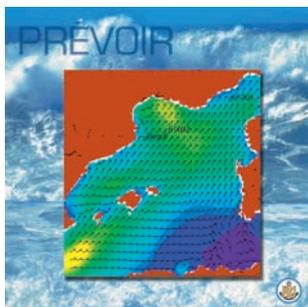
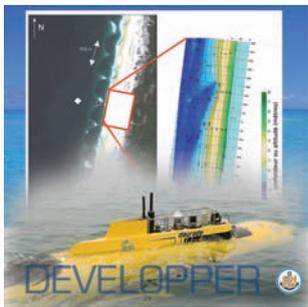
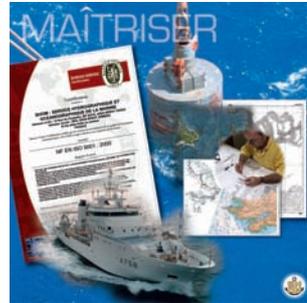
En matière de bathymétrie, les efforts ont principalement porté sur l'amélioration des techniques d'exploitation et de valida-

tion des données issues des sondeurs acoustiques multifaisceaux (recherche algorithmique sur les logiciels de validation de données CARIS/CUBE ayant abouti à l'adoption de l'outil en 2009 (cf. paragraphe 6.5) et laser bathymétrique. L'intercomparaison des données acquises par sondeurs acoustiques (sondeurs verticaux ou sondeur multifaisceaux) et par bathymètre laser (levés Litto3D®) a été poursuivie.

Le SHOM a également mis en service en 2009 le nouveau système de restitution photogrammétrique vectoriel 3D de Leica qui permet d'atteindre une précision tridimensionnelle de 50 cm, à partir de clichés haute résolution (40 cm). Ces couches vectorielles sont intégrées dans la BDPS (base de données photogrammétriques du SHOM).



Mise en service opérationnelle du système de restitution photogrammétrique Leica



Aux activités propres à chacune des trois grandes missions du SHOM, il faut ajouter celles menées au titre des relations extérieures entretenues avec les organismes français de la défense ou hors défense, les organismes étrangers et l'ensemble des utilisateurs de ses travaux et documents. Par ailleurs, la communication externe de l'établissement est principalement consacrée à promouvoir ses produits et services, et à mieux faire connaître ses domaines de responsabilités et compétences auprès des administrations, collectivités et organismes concernés.

### 5.1 Relations internationales

Le SHOM contribue largement aux travaux menés sous l'égide de l'organisation hydrographique internationale (OHI), qui a poursuivi en 2009 son processus de modernisation qui s'appuie sur la modification de sa convention constitutive, en cours de ratification depuis son adoption par la conférence hydrographique internationale (CHI) en 2005 (28 approbations acquises fin 2009 sur les 48 requises).

Ainsi, le SHOM a participé du 1<sup>er</sup> au 5 juin à la 4<sup>e</sup> session extraordinaire de la CHI à Monaco. Le nouveau plan stratégique de l'OHI dont la préparation avait débuté en 2007 au sein d'un groupe de travail de haut niveau présidé par le directeur général du SHOM, et sa procédure de mise en œuvre ont été adoptés, ainsi que des recommandations sur les infrastructures géospatiales de données marines. Le directeur général du SHOM a été élu président du comité de coordination inter-régional (IRCC), l'une des deux instances avec le comité des services et des normes hydrographiques (HSSC) qui chapeautent désormais l'ensemble des sous-comités et groupes de travail de l'OHI.

De l'IRCC, dépendent également les commissions hydrographiques régionales, instances où sont débattues les questions de responsabilités hydrographiques et cartographiques à travers le monde, et où est dressé l'état des lieux des services hydrographiques au sens de la convention SOLAS (chap. V, règle 9 en particulier). Ces commissions ont également pour objectif de promouvoir la coopération technique en matière de bathymétrie, de cartographie marine et d'information nautique, entre les pays d'un même bassin de



9<sup>e</sup> conférence de la commission hydrographique du Pacifique sud-ouest

Le directeur général du SHOM a présidé la 9<sup>e</sup> conférence de la commission hydrographique du Pacifique sud-ouest qui s'est tenue à Port Moresby, en Papouasie Nouvelle-Guinée, du 9 au 11 mars. Cette conférence, précédée d'un atelier technique sur l'importance de l'hydrographie, a porté essentiellement sur le développement des capacités hydrographiques de la région.

navigation. Elles permettent enfin d'identifier les besoins en matière de formation, et les moyens de les satisfaire. Du fait de ses collectivités d'outre-mer et de ses responsabilités, la France, représentée par le SHOM, participe à sept de ces commissions (sur quatorze), dont cinq se sont réunies en 2009, ainsi qu'à la commission hydrographique de l'Antarctique qui se réunit annuellement. Indépendamment des présidences tournantes qui lui reviennent régulièrement, le SHOM assure le rôle de coordonnateur des schémas de cartes marines internationales et de cartes électroniques au sein de la commission hydrographique de l'Atlantique oriental et de celle de la Méditerranée et de la mer Noire. Il coordonne également les activités de renforcement des capacités au sein de la commission hydrographique de l'Atlantique oriental.

### 5.2 Relations nationales

Le SHOM a été mandaté par le ministère de la défense pour le représenter au sein des groupes de travail constitués dans le cadre du Grenelle de la Mer et en particulier le deuxième groupe de travail baptisé « *Entre menaces et potentiels, une mer fragile et promesse d'avenir* ».



Le Grenelle de la Mer

Il a également apporté son soutien, dans ses domaines de compétence, à la préparation du Livre bleu portant *stratégie nationale pour la mer et les océans*, adopté par le comité interministériel de la mer (CIMER) réuni le 8 décembre 2009. Lors de cette réunion, le CIMER a confirmé le caractère « *indispensable pour l'aménagement du territoire, le développement de projets et la prévention des risques* » du projet Litto3D® réalisé avec l'IGN (voir chapitre 4) et confié sa maîtrise d'ouvrage au secrétariat général de la mer, invité à préparer une proposition de programme détaillé. Deux autres thématiques majeures ont également été retenues par le CIMER :

- la cartographie des zones à enjeux du plateau continental « *destinée à combler les lacunes actuelles de nos connaissances sur cet aspect indispensable au développement de notre stratégie nationale* » ;

- le développement d'un système national d'océanographie opérationnelle « qui permettra à la France de conforter sa place de leader européen en matière de surveillance ».

Le SHOM est impliqué dans les travaux de nombreuses instances et comités nationaux parmi lesquels on peut citer le conseil national de l'information géographique (CNIG) et ses organes subsidiaires, dont la commission nationale de toponymie (CNT), le comité français de cartographie (CFC), l'association APHy pour la promotion de l'hydrographie, les grandes commissions nautiques ... Les activités les plus significatives sont rapportées dans les chapitres correspondants ou dans les balises 2009. L'implication du SHOM dans les dispositifs nationaux de coordination des programmes de recherche relatifs à l'environnement et de labellisation des systèmes d'observation associés a été renforcée par son admission en 2009 au sein du comité inter-organismes sur la recherche en environnement (CIO-E).

Les relations de partenariat avec les établissements publics nationaux, parmi lesquels Météo-France, l'IGN, l'Ifremer et le BRGM ont été activement entretenues, principalement dans le cadre des travaux décrits au chapitre 4.

Parallèlement, les relations se sont intensifiées avec plusieurs ministères (intérieur et outre-mer, notamment), des coopérations nouvelles étant tissées en complément de celles entretenues de longue date comme celle avec la direction des affaires maritimes à propos de l'information nautique. A cet égard, le SHOM a été pressenti par la direction de l'eau et de la biodiversité du MEEDDM pour concourir de façon active à la mise en œuvre nationale des dispositions de la directive n° 2008/56/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin, s'agissant en particulier des thématiques liées à la bathymétrie, à l'acoustique sous-marine et à l'intégrité des fonds marins.

Enfin l'organisation et le fonctionnement du comité consultatif des utilisateurs des documents, levés et prestations du SHOM (CUSH) ont été modernisés en 2009 pour tenir compte des évolutions institutionnelles et pour mieux appréhender, en lien avec le secrétariat général de la mer, l'expression des besoins adressés au SHOM, en forte croissance, dans le domaine du

soutien aux politiques publiques maritimes et du littoral.

### 5.3 Communication

Durant l'année 2009, le SHOM a confirmé son engagement au sein du secteur maritime national en contribuant à des actions de communication d'envergure mettant en exergue l'importance du milieu marin.

L'établissement a participé à des événements récurrents tels que le Nautic de Paris ou encore les journées européennes du patrimoine mais s'est également impliqué de manière significative en 2009 lors de manifestations dont le thème rendait sa présence évidente (les journées de la mer, le festival international de géographie de Saint-Dié des Vosges...). Sa collaboration avec d'autres organismes s'est poursuivie par le biais d'actions de communication croisées.

En dépit d'une conjoncture difficile, le stand du SHOM au Nautic de Paris a été bien fréquenté avec un public intéressant et intéressé. De nombreuses questions ont été posées sur les logiciels de navigation et la cartographie intégrée, le logiciel SHOMAR et l'objet de rêve que représente toujours la carte papier, malgré le boom du numérique.

Le thème de cette année : « Mers et océans : les géographes prennent le large » justifiait l'implication du SHOM dans la 20<sup>e</sup> édition du festival international de

géographie (FIG) de Saint-Dié des Vosges du 1<sup>er</sup> au 4 octobre 2009.

Le SHOM a présenté ses missions au sein du salon de la géomatique ainsi qu'à travers plusieurs conférences sur les thèmes suivants : « l'océan à la carte ; le recueil des données en mer et ses applications », « la difficile rencontre entre la terre et la mer » ; un café cartographique intitulé : « jusqu'où va la mer sur la terre ? Océans, plateau continental, côte : une rencontre maïtrisée », une table ronde portant sur : « des portulans à la carte numérique : la mer est-elle en passe de livrer ses derniers secrets ? ».

La présence du directeur général du SHOM et celle du capitaine de vaisseau Francisco J. Pérez Carrillo de Albornoz, directeur du service hydrographique espagnol alors que le pays invité d'honneur de ce festival était l'Espagne, ont été particulièrement appréciées et ont aussi été l'occasion d'étudier, à travers une conférence débat, le thème suivant : « la réponse aux défis des océans : la coopération internationale entre services hydrographiques ».

Le festival a été fréquenté par environ 50 000 personnes.

Le SHOM a également contribué à la campagne « j'apprends la mer » de sensibilisation du public au respect de l'environnement et à la sécurité en mer pilotée par le MEEDDM, en imprimant environ 23 000 exemplaires des affiches déclinant les messages pédagogiques sur la sécurité en mer, les matériels à embarquer, le respect de l'environnement.



La carte Litto3D® du golfe du Morbihan exposée devant la « tour de la liberté » pendant le FIG



Le capitaine de vaisseau Francisco J. Pérez Carrillo de Albornoz, directeur du service hydrographique espagnol et l'ingénieur général de l'armement Gilles Bessero, directeur général du SHOM, interviewés par une journaliste de France Culture pendant le FIG



Dans le cadre de cette campagne, la première édition des « journées de la mer » a été établie du 8 au 14 juin 2009 par le ministère chargé de l'écologie. Cette manifestation, visant essentiellement à sensibiliser le public à l'importance de la mer et des océans, a été déclinée par le SHOM, à Brest ou en région parisienne, en liaison avec plusieurs partenaires.



Ainsi, en partenariat avec l'Ifremer et l'IGN, le SHOM a participé à une exposition intitulée « La mer monte à Paris » du 12 au 14 juin au musée national de la marine. Une évolution de la cartographie marine, des portulans à la carte marine actuelle, y a été présentée ainsi que le produit SCAN Littoral® et le programme Litto3D®. Quatre conférences-débats ont

été proposées au public sur des thèmes tels que « connaître la mer et le littoral », « l'homme et le littoral »,...



L'exposition « La mer monte à Paris » au musée national de la marine

Les relations avec le cluster maritime français, dont le SHOM est membre depuis 2008, se sont intensifiées en 2009. Le

SHOM participe de manière systématique à des groupes de travail regroupant différents acteurs du secteur maritime français (pôles de compétitivité Bretagne, et Provence-Alpes-Côte d'Azur, marine nationale, armateurs de France, SNSM, Ifremer,...). Sa contribution au groupe centré sur « l'image du maritime » lui permet notamment d'être directement impliqué dans les actions de communication relatives au secteur maritime français, initiées par le cluster, comme à l'occasion de la tenue à Brest des assises de l'économie de la mer les 1<sup>er</sup> et 2 décembre 2009, pour laquelle une visite du SHOM a été proposée aux membres du cluster.

La communication croisée avec l'IGN est la règle pour les projets menés en commun : on peut se féliciter à cet égard de la belle deuxième place attribuée, par le jury de la conférence cartographique internationale qui s'est déroulée à Santiago (Chili) en novembre 2009, à la carte SCAN Littoral® SHOM / IGN du golfe du Morbihan dans la catégorie « hydrographie ou carte de navigation maritime ».



Cartographes en herbe dans une école de Saint-Mandé :  
« Monsieur ? ça veut dire quoi les chiffres sur le bleu... ? »

# DES BATEAUX ET DES CHIFFRES



## 1- Activité détaillée des bâtiments spécialisés et polyvalents en 2009

	Activité hydro <sup>(1)</sup> réalisée (jours) (1)	Activité hydro prévue (jours) (2)	Allocation SHOM <sup>(2)</sup> prévue (jours) (3)	Taux d'emploi (%) (1/3)	Taux d'activité (%) (1/2)
<b>1-1 Bâtiments spécialisés</b>					
<i>Borda</i>	109	126	131	83,2	86,5
<i>La Pérouse</i>	123	142	142	86,6	86,6
<i>Laplace</i>	107	131	131	81,7	81,7
<i>Beautemps-Beaupré</i>	294	287	316	93,0	102,4
<i>Pourquoi pas?</i> (ou équivalent)	99*	112	150 <sup>(3)</sup>	66,0	88,4
<b>Sous total</b>	<b>732</b>	<b>798</b>	<b>870</b>	<b>84,1*</b>	<b>91,7*</b>

## 1-2 Bâtiments polyvalents mis à disposition par la DITTT de Nouvelle-Calédonie

<i>Louis Hénin</i>	59	71	73	80,8	83,1
<i>Eugène Morignat</i>	9	17	17	52,9	52,9
<b>Sous total</b>	<b>68</b>	<b>88</b>	<b>90</b>	<b>75,6</b>	<b>77,3</b>
<b>Total</b>	<b>800</b>	<b>886</b>	<b>960</b>	<b>83,3</b>	<b>90,3</b>

[1] Activité hydro = levés + transits + escalas (cf. convention ALFAN-SHOM n° 78/2007-SHOM article 13)

[2] Allocation SHOM = activité hydro + entraînement + relève d'équipage + indisponibilité imprévue

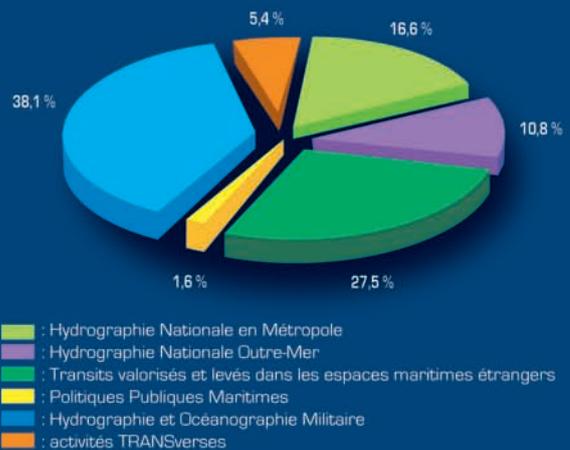
[3] Pour le Pourquoi pas?, allocation selon la convention marine-Ifremer-SHOM n° 02/1214370-Ifremer (article 2 - §2.2) \* auquel il faut ajouter 75 jours en soutien au BEA (recherches vol AF447)

## Les activités à la mer en 2009 ont été menées :

- avec les bâtiments spécialisés (cf. tableau 1-1) que sont les BH2 *Borda*, *Laplace* et *La Pérouse* pour le GHA; le BHO *Beautemps-Beaupré* et le NO *Pourquoi pas?* (ou autres bâtiments de l'Ifremer en équivalent jours : *Suroît*, *Atalante*...) pour le GOA ;

- avec les bâtiments polyvalents mis à disposition du GOP par le service des phares et balises (DITTT) de Nouvelle-Calédonie (cf. tableau 1-2) : les baliseurs polyvalents *Louis Hénin* et *Eugène Morignat* ;

- avec des bâtiments non spécialisés de la marine nationale ou affrétés par elle (cf. tableau 2) : le BATRAL *Jacques Cartier* et le RR *Revi* en soutien au GOP, le CMT *Croix du Sud* et le BSAD *Alcyon* en soutien du GHA ainsi que le BEGM *Thétis* en soutien du GOA.



Le BH2 *Laplace* au mouillage à Tréguier

## 2- Activité des bâtiments non spécialisés de la défense (pour information)

	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Armés par la marine nationale</b>					
Bâtiments amphibies, chasseurs de mines, patrouilleurs, frégates...	20	28			
<b>Affrétés par la marine nationale</b>					
BSAD	2	3			

## 3- Suivi quinquennal de l'emploi des bâtiments du tableau 1

	2008	2009	2010	2011	2012
Jours d'activité hydro réalisée [1]	803	800			
Jours d'activité hydro prévue [2]	826	886			
Jours d'allocation SHOM prévue [3]	963	960			
Taux (%) d'emploi [1/3]	83,4	83,3			
Taux (%) d'activité [1/2]	97,2	90,3			

### 6.1 Les navires hydrographiques et océanographiques

Le SHOM utilise cinq navires spécialisés sur lesquels embarque le personnel hydrographe des groupes hydrographiques et océanographiques dont ils dépendent. Les trois bâtiments hydrographiques de 2<sup>e</sup> classe (BH2) *Borda*, *La Pérouse*, *Laplace* sont employés par le GHA à Brest. Ces navires de 900 t sont armés par un équipage militaire non spécialisé d'une trentaine de personnes, et disposent d'équipements spécifiques essentiellement hydrographiques (sondeurs multifaisceaux, vedettes...).

Le bâtiment hydrographique et océanographique (BHO) *Beautemps-Beaupré* de 3 300 t, financé à 95 % par la marine et 5 % par l'Ifremer, est armé par un double équipage militaire pour effectuer 300 jours de missions par an au profit du GOA au départ de Brest. Il est équipé des instruments géophysiques et hydrographiques, ainsi que des capacités océanographiques, les plus actuels : sondeurs multifaisceaux (SMF) grands et moyens fonds, courantomètres de coque, laboratoires, réseau multimédia à 100 Mb, portiques, vedettes hydrographiques avec SMF petits fonds, positionnement acoustique...

Le navire océanographique (NO) *Pourquoi pas?* de 6 600 t, financé à 45 % par la marine, et armé par un équipage

civil, est également employé par le GOA à concurrence de 150 jours par an.

Afin de prévoir le remplacement des trois BH2, prévus d'être retirés du service actif à l'horizon 2016-2017, un groupe de travail a été mis en place en 2009 par l'EMM pour préparer l'expression de besoin qui devrait être formalisée en objectif d'état-major (OEM) dans le courant de l'année 2010. Le SHOM s'est également impliqué au cours de l'année 2009 dans les travaux du comité stratégique et technique de la flotte hauturière et côtière (CSTF), organe de concertation créé en 2008 par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, afin d'optimiser l'organisation et le financement de la flotte océanographique française. Les réflexions conduites au sein de ces instances devraient permettre d'aboutir à des propositions de solutions partagées.

### 6.2 Les finances

Le SHOM a élaboré et exécuté en 2009, en qualité d'établissement public administratif, son deuxième budget annuel. La structure de ce budget n'est pas encore figée ; elle évoluera pour continuer de s'adapter au contrat d'objectifs et de moyens en cours d'élaboration ainsi qu'à l'apport de nouvelles sources de financement extérieures.

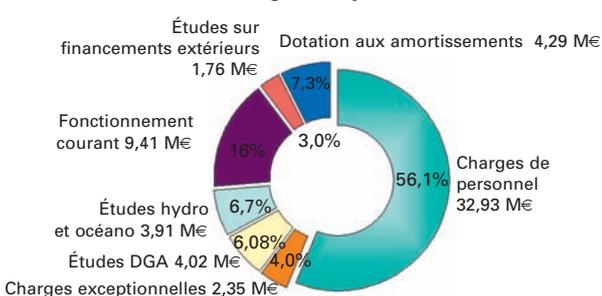
La ressource principale a pour origine le budget de l'État, qui a versé à l'établissement une subvention pour charges de service public (42,7 M€ dont 2,5 M€ de subvention d'investissement), en provenance du ministère de la défense, ministère de tutelle. Les subventions des autres ministères ou des autres collectivités publiques (1,8 M€) se développent, en particulier, avec des programmes de levés altimétriques (Litto 3D®) et de prévention des tsunamis (Cratanem). Les ressources commerciales (3,8 M€) sont légèrement supérieures aux prévisions budgétaires ; elles restent comparables à celles réalisées en 2008 compte tenu de la régularisation de redevances anciennes facturées en 2008. Enfin, les études conduites au profit de la direction générale de l'armement (DGA) ont été intégralement financées, à hauteur de 4 M€

Les dépenses hors charges de personnel concernent les études (9,7 M€), le fonctionnement (14,25 M€) et les dépenses d'investissement (3,3 M€).

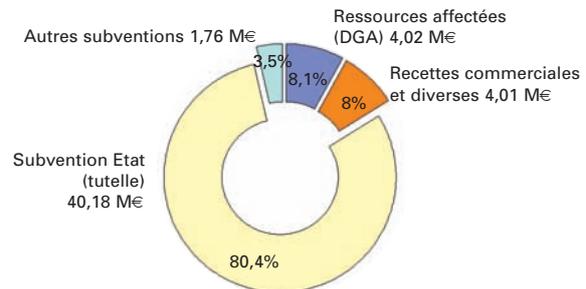
Les dépenses d'investissement qui concernent essentiellement les acquisitions de matériel scientifique (1,6 M€) et informatique (0,5 M€), nécessaires au recueil et à l'exploitation des données hydrographiques et océanographiques, sont stables par rapport à l'année précédente.

#### Nature des charges et produits d'exploitation

##### Charges d'exploitation

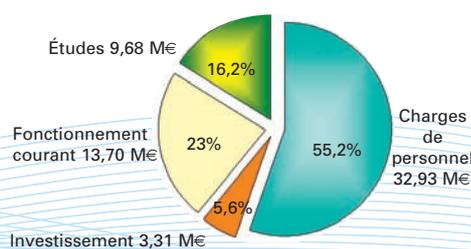


##### Produits d'exploitation

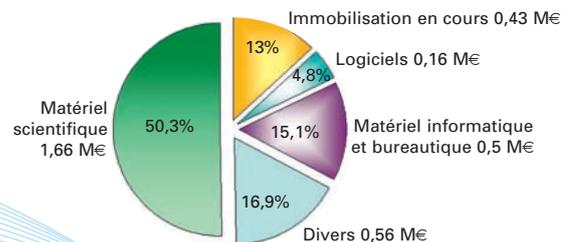


#### Structures des dépenses

##### Dépenses globales



##### Dépenses d'investissement

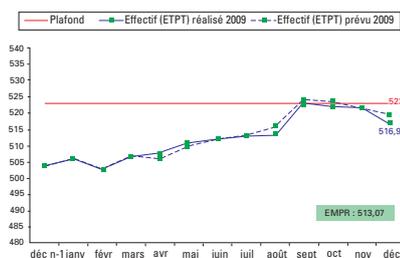


## 6.3 Les ressources humaines

Le plafond d'emploi fixé au SHOM pour 2009 s'élevait à 523 personnes<sup>(1)</sup>, non compris les équipages des bâtiments spécialisés, les élèves hydrographes et les réservistes. L'effectif physique au 31 décembre 2009 était de 530 personnes, correspondant à un effectif équivalent temps plein (ETPT) de 516,9.

Le statut d'établissement public administratif autorise le SHOM à recruter des agents contractuels hors plafond d'emplois et rémunérés sur ressources externes. En 2009, le SHOM a employé 36 agents appartenant à cette catégorie, correspondant à 3,7 ETPT.

### Evolution de l'effectif au cours de l'année 2009



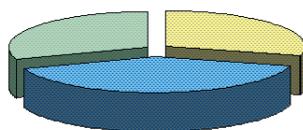
Le déficit hérité de l'ancien statut a été partiellement résorbé avec une augmentation de l'effectif de 13,2 personnes au cours de l'année 2009, résultant principalement de recrutements de personnel civil. L'effectif du personnel militaire a légèrement diminué (- 2 personnes). Le tableau ci-dessous présente la variation de l'effectif en 2009 :

	31/12/2008	31/12/2009
Personnel militaire	227	225
Personnel civil	276,7	291,9
Total	503,7	516,9

### Répartition par niveau

La répartition par niveau de l'effectif, comprenant 42 % de personnel militaire et 58 % de personnel civil, est la suivante :

Niveau III 30 %    Niveau I 29 %



Niveau II 41 %

(1) Effectif « équivalent temps plein travaillé » (ETPT).

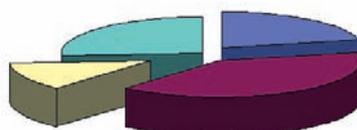
La proportion du personnel de niveau I augmente, passant de 27 % à 29 %. L'effectif de niveau II, bien qu'il reste majoritaire, tend à diminuer alors que l'effectif de personnel de niveau III se maintient.

### Personnel civil

L'effectif du personnel civil se compose de 79 % de personnel de l'ordre technique, comprenant des fonctionnaires de catégorie A, B et C, des contractuels ainsi que des ouvriers de l'Etat. Le personnel de l'ordre technique exerce, pour les deux tiers, dans les métiers liés à la cartographie, l'hydrographie et l'océanographie.

#### Répartition par catégorie du personnel civil

Ouvriers et TSO 26 %    Fonctionnaires administratifs 21 %



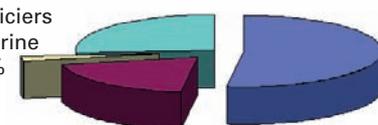
Contractuels 12 %    Fonctionnaires techniques 41 %

### Personnel militaire

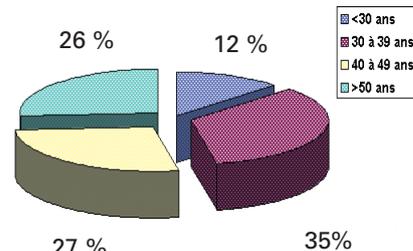
Les deux tiers de l'effectif du personnel militaire sont de spécialité hydrographe et exercent leurs fonctions alternativement en mer et à terre.

#### Répartition par catégorie du personnel militaire

Ingénieurs DGA 26 %  
Officiers marine 2 %  
Officiers marins de niveau III 20 %  
Officiers marins de niveau II 52 %



### Répartition par groupe d'âge



Le personnel du SHOM se situe majoritairement dans la tranche d'âge 30 à 39 ans et la proportion augmente en 2009 de 3 % par rapport à 2008. Cette tranche d'âge est composée essentiellement de personnel militaire (64 %). Parallèlement, on constate une augmentation de l'effectif âgé de 50 ans et plus, cette tranche d'âge comprenant 85 % de personnel civil.

## 6.4 Les formations et les métiers

Le SHOM met en oeuvre une grande diversité de techniques et ses capacités de traitement, de mesure, de développement ou d'expertise reposent sur du personnel en nombre limité et ayant des compétences rares. De ce fait, on observe une grande diversité de statuts, civils ou militaires, et un axe essentiel pour le SHOM concerne la formation.

Les formations initiales sont dispensées par :

- L'École polytechnique, suivie d'une formation de spécialisation à l'école nationale supérieure des techniques avancées (ENSTA), filière océanographie, ou dans un cursus en hydrographie dont la formation est reconnue de niveau A par le comité international FIG-OHI-ACI sur les normes de compétence pour les hydrographes.



Atelier de réflexion sur le thème « partage et appropriation de l'information », à l'occasion du séminaire interne sur le management, 26 mai 2009

## Effectifs du SHOM Situation réalisée au 31 décembre 2009

	BREST	ANTENNE ST MANDÉ	TOULOUSE	GROUPES HYDRO- OCEANO	NAVIRES	TOTAL
<b>Personnel militaire</b>						
Ingénieurs de l'armement	10	2	1	2	0	15
Ingénieurs des études et techniques de l'armement	28	1	1	14	0	44
Officiers et aspirants	4	1	0	0	19	24
Officiers mariniers HYDRO	24	1	0	67	0	92
Officiers mariniers des autres spécialités	18	0	5	29	98	150
Quartiers-mâtres et matelots	1	0	0	16	43	60
<b>Sous-total personnel militaire</b>	<b>85</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>128</b>	<b>160</b>	<b>385</b>
<b>Personnel civil</b>						
Ingénieurs et agents contractuels de niveau I	26	1	3	0	0	30
Agents contractuels de niveau II	2	0	0	0	0	2
Agents contractuels de niveau III	6	0	0	0	0	6
Fonctionnaires administratifs : niveau I	9	1	0	0	0	10
Fonctionnaires administratifs : niveau II	18	0	1	0	0	19
Fonctionnaires administratifs : niveau III	31	3	1	0	0	35
Fonctionnaires techniques : niveau I	47	0	3	0	0	50
Fonctionnaires techniques : niveau II	72	0	1	0	0	73
Fonctionnaires techniques : niveau III	1	0	0	0	0	1
Techniciens à statut ouvrier	8	0	0	0	0	8
Ouvriers	71	0	0	0	0	71
<b>Sous-total personnel civil</b>	<b>291</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>305<sup>(2)</sup></b>
<b>TOTAL</b>	<b>376</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>128</b>	<b>160<sup>(1)</sup></b>	<b>690</b>
	<b>530</b>					

<b>Personnel non comptabilisé dans l'effectif</b>						
<b><u>Agents contractuels hors plafond d'emplois et rémunérés sur ressources externes<sup>(3)</sup></u></b>						
Agents de niveau I	7	0	0	0	0	7
Agents de niveau II	2	0	0	0	0	2
Agents de niveau III	27	0	0	0	0	27
<b><u>Personnel en formation</u></b>						
<b>Élèves hydrographes (BS)</b>	4	0	0	0	0	4
<b><u>Personnel réserviste</u></b>						
<b>Postes permanents</b>	6	1	0	1	0	8

- (1) Les effectifs indiqués pour les bâtiments hydro-océanographiques de la marine sont les effectifs théoriques (y compris les équipages A et B du *Beautemps-Beaupré*).
- (2) Compte tenu du personnel à temps partiel, l'effectif « équivalent temps plein travaillé » est de 291,90 personnes.
- (3) L'effectif « équivalent temps plein travaillé » est de 3,7 agents.

- *L'École nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques de l'armement (ENSIETA)*. La formation des IETA hydrographes dure quatre ans, et comprend une année de formation militaire, une année de formation générale et deux années de spécialisation en environnement marin et en hydrographie-cartographie. La formation est homologuée en catégorie A par le comité international FIG-OHI-ACI sur les normes de compétence pour les hydrographes. Elle est ouverte aux élèves civils et étrangers, à partir de la première ou de la deuxième année d'études.

Un IETA hydrographe et quinze élèves civils ont été diplômés en 2009. Deux IETA, vingt-six élèves civils, un officier de marine belge diplômé de l'École royale militaire de Bruxelles ainsi qu'un officier marocain diplômé de l'École navale suivent la troisième année du cursus de formation. Deux IETA et dix-huit élèves civils ont été admis en deuxième année de ce cursus.

- *L'École du SHOM*. Cinq types de formations initiales y sont dispensés :

- le cours du brevet supérieur d'hydrographe, d'une durée de 18 mois. Il permet l'obtention du titre d'hydrographe inscrit en niveau III au répertoire national de la certification professionnelle, et en catégorie B par le comité international FIG-OHI-ACI.

Cinq officiers marins français et deux élèves civils malgaches ont été brevetés en 2009. Quatre officiers marins français, un officier marinier marocain et un élève civil du port autonome de Pointe Noire (République du Congo) sont en cours de formation.



Le CV Hugo Gorziglia, directeur du BHI, en discussion avec les élèves hydrographes, à l'issue d'une cérémonie de parrainage, 30 septembre 2009

- le cours de programmeur, d'une durée de huit mois, orienté vers la gestion et l'administration des réseaux et bases de données. Ce cours n'a pas été organisé en 2009.
- le cours du certificat supérieur d'hydrographe, d'une durée de trois mois, dont l'objectif est de donner à des officiers marins hydrographes les compléments d'instruction théorique et pratique en vue de les rendre aptes à remplir des fonctions de techniciens hautement qualifiés. Six officiers marins ont suivi cette formation de 4<sup>e</sup> niveau en 2009.
- la formation d'adaptation technique des techniciens supérieurs d'études et de fabrications (TSEF). En 2009, deux TSEF hydrographes ont été formés. Ces formations se sont déroulées sur une durée de dix semaines complétée par des formations en informatique d'une semaine.
- la formation d'adaptation technique des techniciens du ministère de la défense (TMD). En 2009, trois TMD cartographes et deux TMD hydrographes ont été formés.

Par ailleurs, l'École du SHOM a assuré la formation continue technique de 98 personnes du SHOM dans le cadre de stages techniques d'adaptation à l'emploi et de formations à la qualité.

L'École du SHOM a également délivré 51 formations continues en hydrographie (levés bathymétrique et/ou marée et courants et/ou géodésie / positionnement) à du personnel civil d'entreprises privées et de l'association pour la promotion de l'hydrographie (APHy).

Enfin, le SHOM a formé trois stagiaires étrangers (un officier marocain et deux



Le positionnement GPS a remplacé les tours d'horizon sur le terrain, mais la formation en géodésie reste essentielle

techniciens malgaches) en stage d'hydrographie pratique.

Au total, 244 stagiaires ont été formés par l'École du SHOM en 2009, dans ses domaines de compétence, dont 110 personnes civiles de nationalité française externes au ministère de la défense, et neuf personnes de nationalité étrangère.

Les actions de formation continue ont représenté 2,5 % de la masse salariale et 3,92 jours par personne. Le coût complet de la formation continue s'élève à 790 144 euros, soit une augmentation de 3,68 % par rapport à l'année passée. Le nombre de jours de formation et le nombre de personnes formées ont été supérieurs en 2009.

Les axes de formation ont porté essentiellement sur l'adaptation à l'emploi compte tenu de l'évolution des méthodes et de techniques et sur la maîtrise de la langue anglaise. Les formations à la qualité se sont poursuivies.

Des agents du SHOM ont participé aux enseignements dispensés par l'ENSTA,



Participation du SHOM au Forums des métiers de la mer organisé par l'Institut océanographique, Paris V, 5 décembre 2009

## Les moyens

L'ENSIETA, l'ISEN, INTECHMER de Cherbourg et l'université de Bretagne occidentale ainsi qu'à l'encadrement de stages de masters et à des jurys universitaires.

Le SHOM a par ailleurs accueilli et encadré 40 stagiaires provenant de l'enseignement secondaire ou supérieur.

### 6.5 Les moyens généraux et spécifiques

L'objectif stratégique « plates-formes d'observation » traite de l'évolution des capteurs et systèmes de mesures, et des vecteurs associés nécessaires au SHOM pour remplir ses missions.

Les réflexions portent principalement sur le renouvellement de la flotte (cf. § 6.1) et la diversification de l'emploi des aéronefs (laser aéroporté, sondes aérologables, ...) ainsi que sur l'émergence de nouveaux porteurs comme les engins sous-marins autonomes (AUV), aptes à démultiplier les capacités des navires. Ces réflexions nécessitent un dialogue étroit entre la marine nationale, le SHOM et les opérateurs de moyens civils.

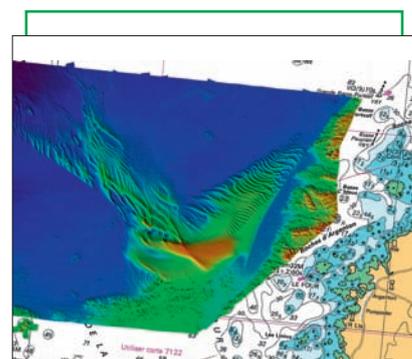
Les actions à court et moyen terme concernent la refonte des sondeurs multifaisceaux des BH2 *Borda*, *La Pérouse* et *Laplace*, l'examen des solutions de remplacement de ces mêmes BH2 à l'horizon 2016 (cf. § 6.1), l'impact de la mise en oeuvre d'une flotte d'AUV et, à plus long terme, la refonte à mi-vie du BHO *Beautemps-Beaupré*.

Pour conduire les levés hydrographiques, l'équipement de base de tous les bâtiments et vedettes hydro-océanographiques est le sondeur multifaisceau, associé le cas

échiant à un sonar latéral pour la détection des obstructions. Depuis 2008, tous les sonars latéraux armant le *Beautemps-Beaupré*, le *Pourquoi pas ?* et les trois BH2 sont des équipements numériques performants de dernière génération, capables de détecter un cube de 70 centimètres de côté à une distance de 100 mètres. Début 2009, le SHOM a réalisé un levé bathymétrique à partir du sondeur multifaisceau petits fonds du *Pourquoi pas ?*, qui a permis de confirmer le bon fonctionnement de ce sondeur sur une période suffisamment longue et ainsi de prononcer sa mise en service. Pour ce qui est du sondeur multifaisceau grands fonds, de nouveaux essais seront conduits en 2010 après le remplacement des transducteurs défectueux.

Dans le domaine de l'océanographie, outre les flotteurs autonomes, le poisson remorqué ondulant qui autorise une productivité élevée dans l'acquisition des données hydrologiques, occupe une place importante. Il complète utilement la bathysonde traditionnelle, d'une précision supérieure, qui peut facilement être mise en oeuvre à partir de la plupart des plates-formes à la mer et qui pour l'instant, reste le seul système pouvant être mis en oeuvre par très petits fonds, tout en étant capable d'embarquer un nombre conséquent de capteurs additionnels.

De façon plus générale, le SHOM met en oeuvre de nombreux équipements scientifiques dans le but de réaliser des mesures rigoureuses, pertinentes et cohérentes dans le domaine des géosciences, avec une attention particulière portée à la localisation ; ces mesures doivent répondre à des exigences de qualité et de performance (certification de l'activité, normes OHI, ...). La



Mise en service du sondeur multifaisceau petits fonds du *Pourquoi pas ?* après un levé concluant du banc du Four

mise en service du *Beautemps-Beaupré* puis du *Pourquoi pas ?* ainsi que les évolutions technologiques en matière d'instrumentation ont été à l'origine du renouvellement complet des équipements. Depuis fin 2008, le SHOM dispose de nouveaux équipements scientifiques performants et homogènes, en nombre suffisant au regard des capacités de déploiement et des besoins exprimés pour les campagnes. Le taux élevé de disponibilité des équipements suppose désormais d'accompagner ces investissements d'un niveau adapté d'entretien et de maintenance.

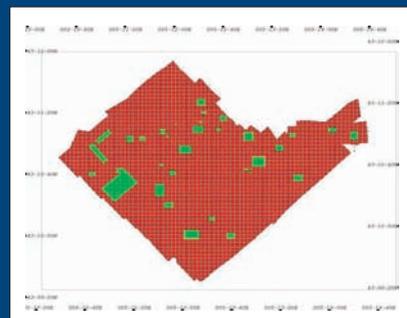
La mesure est au coeur de l'activité, aussi le SHOM dispose-t-il d'un laboratoire de métrologie dont les équipements permettent l'étalonnage en température, conductivité ou célérité des équipements océanographiques les plus précis, dans le respect des normes ISO 9001. L'automatisation des mesures, les dimensions des moyens d'essais (cuve de 800 l) et les performances uniques de l'installation de métrologie (stabilité thermique de 0,001°C atteinte en quelques minutes à l'issue des phases de montée ou de descente en tempé-

Un sondeur multifaisceau (SMF) petits fonds permet d'acquérir jusqu'à 9 600 sondes par seconde, soit 250 millions de sondes par jours. Or, la validation des données bathymétriques issues des SMF est une étape cruciale du traitement des données et, dans un souci permanent d'optimisation de cette phase, une méthodologie d'emploi de l'algorithme d'épuration semi-automatique CUBE développé par l'université du New Hampshire a été mise en service au SHOM en octobre 2009, après plusieurs années de tests et essais. Cette méthodologie allie la puissance de l'algorithme à l'expertise technique de l'hydrographe qui est ainsi valorisée puisque ce dernier peut focaliser son attention sur les zones litigieuses au

lieu d'effectuer un traitement manuel et systématique de l'ensemble du levé. La méthode de traitement CUBE se révèle donc être une solution adaptée qui concilie efficacité, sécurité et qualité. Le produit en sortie est une surface de navigation, modèle numérique de terrain qui satisfait aux exigences de la sécurité de la navigation, tout en conservant des informations pouvant être utilisées à des fins de description morphologique du fond pour d'autres applications (conformément à la norme sur les levés bathymétriques).

Ci-après, l'exemple d'une carte d'hypothèses CUBE sur les données d'un levé d'une pastille d'environ 2 x 2 milles, avec en rouge les zones ne présentant aucune

ambiguïté possible et en vert, celles qui nécessitent un contrôle manuel de la part de l'hydrographe :



L'algorithme CUBE appliqué aux données SMF permet de réduire la surface des zones nécessitant l'expertise et le contrôle d'un hydrographe (en vert)

rature) permettent de couvrir l'ensemble des besoins en analyses et étalonnages. Le laboratoire est également l'acteur principal de l'étalonnage du parc d'instruments du projet inter-organismes Coriolis.



*Un capteur expérimental est immergé dans la cuve d'étalonnage*

La nécessité d'immerger des équipements océanographiques pendant une durée significative (plusieurs années dans certains cas) pour effectuer des mesures in situ jusqu'à de grandes profondeurs (plus de 2 000 m) conduit à entretenir une expertise unique dans le domaine des mouillages (conception, calculs, technologies et matériaux, confection, mise en œuvre et suivi).

Avec l'avènement du numérique, toute l'activité du SHOM est sous-tendue par une infrastructure informatique performante qui comprend un parc important de micro-ordinateurs et de machines Unix, dont une machine parallèle de calcul scientifique. L'informatique présente quelques particularités en raison de l'activité même du SHOM :

- pour remplir ses trois missions principales, le SHOM s'appuie sur des processus de réalisation qui exploitent des systèmes de production (ensembles d'équipements, de machines informatiques et de logiciels qui permettent la réalisation des produits) amenés à manipuler des volumes considérables (téraoctets) de données d'environnement marin géoréférencées. Le stockage et la conservation de ces données, généralement intégrées dans des systèmes d'information géographique, constituent un enjeu majeur pour les années à venir avec l'explosion du volume des données acquises par les nouveaux systèmes de mesure : les nouveaux sonars latéraux sont capables de produire plusieurs gigaoctets de données par jour. A noter que tous les systèmes de production sans exception sont intégralement gérés en configuration afin de satisfaire aux exigences de traçabilité et de reproductibilité

de la donnée produite, sur laquelle le SHOM engage sa responsabilité ;

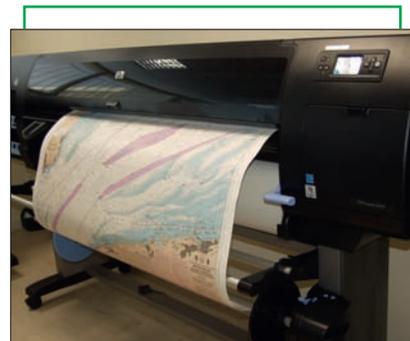
- les produits numériques issus des systèmes de production peuvent alimenter directement le serveur internet ou passer par une chaîne numérique de production graphique avec la mise en œuvre de traceurs couleur au format A0, qui constitue aujourd'hui une alternative crédible à l'imprimerie traditionnelle pour la production cartographique à l'unité ou en petites séries (impression à la demande) ;

- le système informatique héberge simultanément les activités de production et des activités à caractère scientifique. Depuis 2005, un ordinateur scientifique IBM est installé à Toulouse pour la mise au point des modèles de prévision océanique. Au même titre qu'un certain nombre d'établissements brestois ayant une activité orientée vers la mer, le SHOM contribue également au pôle de calcul intensif pour la mer mis en place sous l'égide de l'Ifremer et est l'un des principaux utilisateurs du nouveau supercalculateur Caparmor (CACUL PARallèle Mutualisé pour l'Océanographie et la Recherche) mis en service en 2009 dans ce cadre ;

- tous les sites géographiques du SHOM, y compris les navires par le biais de liaisons satellites Inmarsat, font partie d'un domaine internet unique, le domaine « shom.fr ». Après une année 2008 très en retrait par rapport aux années précédentes, le site Internet [www.shom.fr](http://www.shom.fr) (également [www.shom.eu](http://www.shom.eu)) semble avoir, en 2009, suscité un regain d'intérêt auprès du public. Même si le nombre global de visites au cours de l'année a encore un peu baissé par rapport à 2008 (2,5 millions de visiteurs en 2009 contre près de 2,7 millions en 2008), les derniers mois de l'année sont nettement meilleurs et atteignent presque les niveaux de fréquentation de 2007. Lancé en 2008, le projet de refonte du site, destiné à en améliorer l'ergonomie et étendre le périmètre des services en ligne, a pris du retard et la mise en service a été repoussée en 2010.

Le SHOM dispose des ateliers techniques et des moyens de fabrication (en particulier une presse 4 couleurs) que nécessite son rôle d'éditeur et d'imprimeur, et les fait évoluer en phase avec le développement des techniques numériques. La maturité des processus de production numérique s'est ainsi concrétisée d'une part par la mise en service d'un système de production de plaques offset de dernière génération (système CTP : Computer-To-Plate) se traduisant par une productivité

accrue par rapport au processus de fabrication traditionnel, et d'autre part par le développement d'un système d'impression à jet d'encre de cartes à la demande (250 références concernées) permettant de gérer les commandes en flux tendu, limitant ainsi les risques de rupture de stock inhérents à l'impression offset.



*L'impression d'une carte à la demande à partir d'un traceur à jet d'encre*

La diffusion des produits vers les unités de la marine est assurée, soit à travers les services compétents des bases navales pour les produits traditionnels inscrits au catalogue, soit directement lorsque le besoin est complémentaire par rapport aux services standard (documents étrangers particuliers), mais surtout pour la diffusion des produits numériques (cartes et ouvrages). Le service de délivrance directe à la marine de produits numériques qui avait débuté au début des années 2000 avec la fourniture des ENC françaises et de cartes ARCS britanniques, a été enrichi depuis juin 2009 par la délivrance à quelques unités et à titre expérimental, d'ENC étrangères cryptées et de produits numériques provenant de l'UKHO : livres des feux (ADLL), ouvrages de radiosignaux (ADRS) et depuis la fin de l'année, ENC de certaines zones de responsabilité française dont la production est assurée par l'UKHO à titre transitoire (ENC à grande échelle couvrant les côtes de pays étrangers). Ce dispositif devrait permettre de supprimer à terme la diffusion des cartes ARCS qui continuent de suppléer l'absence d'ENC dans certaines zones. Le bilan très positif de ces expérimentations conduira à généraliser le service à l'ensemble des unités de la marine nationale, consacrant ainsi l'évolution vers la diffusion de produits et services numériques. Parallèlement, la commercialisation des produits « papier » auprès du public se fait à travers un réseau commercial constitué au 31 décembre 2009 de 3 agents professionnels, 2 agents distributeurs, 115 agents agréés et 771 revendeurs (libraires). Les cartes électroniques de navigation (ENC) sont distribuées aux usagers via le centre de

Année	CARTES			OUVRAGES			CHIFFRES D'AFFAIRES (M€)				
	imprimées	vendues	délivrées aux forces	imprimés	vendus	délivrés aux forces	cartes imprimées	ENC	ouvrages	prestations diverses (*)	total
2005	195 027	146 900	21 244	113 932	24 705	8 570	1,56	0,11	0,38	0,82	2,87
2006	207 151	140 196	25 850	103 731	19 732	8 969	1,53	0,20	0,26	1,00	2,99
2007	159 704	140 407	31 759	82 781	18 113	5 738	1,58	0,29	0,23	0,97	3,07
2008	173 923	127 966	28 998	82 592	16 357	6 598	1,49	0,54	0,22	1,55	3,80
2009	172 497	120 992	30 764	80 184	15 765	6 570	1,46	0,66	0,20	1,48	3,80

coordination régional Primar®. Les principaux chiffres décrivant les activités de production et de diffusion sont mentionnés dans le tableau ci-dessus.

## 6.6 La qualité

L'organisation générale du SHOM et son fonctionnement sont soutenus par un système de management de la qualité (SMQ) décrit dans un manuel précisant la démarche de l'amélioration continue, les réseaux d'acteurs (pilotes de processus, correspondants qualité, auditeurs), la cartographie des processus et enfin les objectifs généraux de la politique qualité.

La certification ISO 9001 : 2000 du SMQ a été reconduite par le Bureau Veritas Certification France (BVCF) en mars 2009. Cette certification couvre l'ensemble des activités du SHOM.

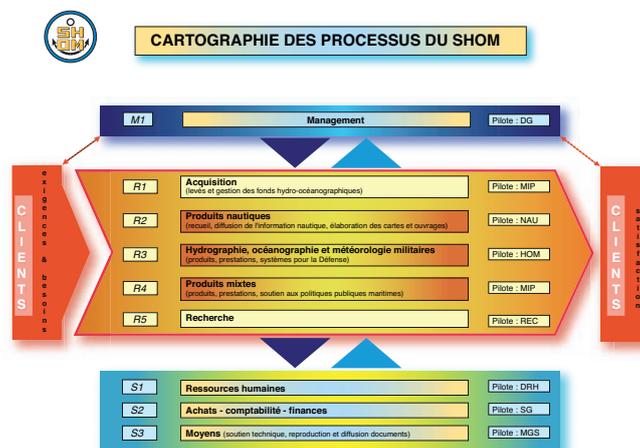
Contribuent également à la maîtrise de la qualité des produits et services du SHOM : d'une part le comité « méthodes et projets », d'autre part la commission de gestion de configuration des systèmes de production du service.

Basés sur des méthodes éprouvées de résolution de problèmes, des diagnostics ont par ailleurs été menés à bien par la division de la qualité. Ces diagnostics sont conduits indépendamment des audits internes.

La division chargée de la qualité assure enfin le soutien du centre interarmées de soutien météorologique et océanographique des forces (CISMF) créé le 1<sup>er</sup>

juillet 2009. Ce soutien comprend essentiellement :

- l'expertise d'un ingénieur qualicien pour la constitution initiale du SMQ ;
- la formation qualité du personnel ;
- l'organisation et la conduite d'audits internes ;
- la prise en compte du CISMF dans le périmètre du marché de certification ISO 9001 passé par le SHOM.



(\*) : les prestations diverses comprennent essentiellement la vente du GAN (groupe d'avis aux navigateurs), les droits de reproduction d'horaires de marées, les redevances perçues de la part des sociétés privées et d'autres services hydrographiques pour l'utilisation de la cartographie d'origine SHOM, les ventes de produits numériques autres que les ENC, ainsi que les prestations réalisées à façon (extractions et mise en forme de données d'environnement marin) hors projets.

## Sigles et acronymes

AC	: Association de Cartographie Internationale	CRMAR	: Centre de Renseignement de la MARine
ADCP	: Acoustic Doppler Current Profiler	CSOM	: Comité Scientifique de l'Océanographie Militaire
AEM	: Action de l'Etat en mer	CSTF	: Comité Stratégique et Technique de la Flotte hauturière et côtière
AIS	: Automatic Identification System	CTP	: Computer-To-Plate
ALFAN	: Force d'Action Navale	CUSH	: Comité des Utilisateurs des documents, levés et prestations du SHOM
AML	: Additional Military Layer	DG	: Directeur Général
ANR	: Agence Nationale pour la Recherche	DGA	: Direction Générale de l'Armement
APHy	: Association pour la Promotion de l'Hydrographie	DGPR	: Direction Générale de la Prévention des Risques
AUV	: Autonomous Underwater Vehicle	DHOC	: Division Hydrographie, Océanographie et Cartographie (marine royale du Maroc)
BATMANE	: Bathymétrie Maillée Atlantique Nord-Est	DPC	: Direction de la Protection Civile
BDAS	: Base de Données Acoustiques du SHOM	DSC	: Direction de la Sécurité Civile
BDPS	: Base de Données Photogrammétriques du SHOM	ECDIS	: Electronic Chart Display and Information System
BDSS	: Base de Données Sédimentologiques du SHOM	EMA	: Etat-Major des Armées
BEA	: Bureau d'Enquêtes et d'Analyses	EMIA	: Etat-Major Interarmées
BEGM	: Bâtiment d'Expérimentation de Guerre des Mines	EMM	: Etat-Major de la Marine
BHI	: Bureau Hydrographique International	EMODNET	: European Marine Observation Data Network
BHO, BH2	: Bâtiment Hydrographique et océanographique, Bâtiment hydrographique 2 <sup>e</sup> classe	EMSA	: European Maritime Safety Agency
BMSS	: Battle Area Meteorological Systems and Support	ENC	: Electronic Navigational Chart
BRGM	: Bureau de Recherches Géologiques et Minières	ENSIETA	: École Nationale Supérieure des Ingénieurs des Études et Techniques d'Armement
BSAD	: Bâtiment de Soutien, d'Assistance et de Dépollution	ENSTA	: École Nationale Supérieure des Techniques Avancées
BVCF	: Bureau Véritas Certification France	EPA	: Etablissement Public à caractère Administratif
CDO	: Comité des Directeurs d'Organismes	EPIGRAM	: Etudes Physiques Intégrées en Gascogne et Région Atlantique-Manche
CDOM	: Comité Directeur de l'Océanographie Militaire	EPOC	: Environnements et Paléoenvironnements OCéaniques
CEA	: Commissariat à l'Energie Atomique	ERATO	: Evaluation Rapide de l'Environnement Acoustique par Tomographie Océanique
CEDRE	: CEntre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux	ETO	: Etude Technico-Opérationnelle
CELENV	: CELlule opérationnelle d'ENVironnement de la Marine	ETPT	: Equivalent Temps Plein Travaillé
CEMM	: Chef d'Etat-Major de la Marine	FIDOM	: Fonds d'Investissement des Départements d'Outre-Mer
CETMEF	: Centre d'Études Techniques Maritimes et Fluviales	FIG	: Festival International de la Géographie
CFC	: Comité Français de Cartographie	GAN	: Groupe d'Avis aux Navigateurs
CHI	: Conférence Hydrographique Internationale	GEBCO	: General Bathymetric Chart of the Oceans
CHOM	: Connaissance Hydrographique, Océanographique et Météorologique militaire	GESMA	: Groupe d'Etudes Sous-Marines de l'Atlantique
CICDE	: Centre Interarmées de Concepts, de Doctrines et d'Expérimentations	GHA	: Groupe Hydrographique de l'Atlantique
CIMER	: Comité Interministériel de la MER	GHOM	: Géographie Hydrographie, Océanographie, Météorologie
CIO-E	: Comité Inter-Organismes sur la recherche en Environnement	GDEM	: Global Digital Environment Model
CISMF	: Centre Interarmées de Soutien Météorologique et océanographique des Forces	GIEC	: Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat
CLPC	: Commission sur les Limites du Plateau Continental	GIP	: Groupement d'Intérêt Public
CMT	: Chasseur de Mines Tripartite	GMES	: Global Monitoring for Environment and Security
CNIG	: Conseil National de l'Information Géographique	GMWG	: Geospatial Maritime Working Group
CNRS	: Centre National de la Recherche Scientifique	GOA	: Groupe Océanographique de l'Atlantique
CNT	: Commission Nationale de Toponymie	GOP	: Groupe Océanographique du Pacifique
COMETOC	: Centre Opérationnel Météo-Océanographique	HF	: Haute Fréquence
COMSUP	: COMmandement SUPérieur	HOM	: Hydrographie, Océanographie et Météorologie militaires
CRATANEM	: Centre Régional d'Alerte aux Tsunamis pour l'Atlantique Nord-Est et la Méditerranée occidentale	HSSC	: Comité des services et des normes hydrographiques (OHI)
		IETA	: Ingénieur des Etudes et Techniques d'Armement
		IFP	: Institut Français du Pétrole

## Sigles et acronymes

Ifremer	: Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer	ONU	: Organisation des Nations unies
IGN	: Institut Géographique National	OTAN	: Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
INFRAGEOS	: INFRAstructure GEOSpatiale	PEA	: Programme d'Etude Amont
INSU	: Institut National des Sciences de l'Univers	POLMAR	: Prévention et Lutte contre les Pollutions Maritimes
INTECHMER	: Institut National des sciences et TECHnique de la MER	PROTEVS	: Prévision Océanique, Turbidité, Ecoulements, Vagues et Sédimentologie
IPEV	: Institut Polaire Français Paul-Emile Victor	REA	: Rapid Environmental Assessment
IRCC	: Comité de coordination inter-régional (OHI)	REI	: Recherche Exploratoire et Innovation
ISEN	: Institut Supérieur de l'Electronique et du Numérique	REP	: Recognised Environmental Picture
IUEM	: Institut Universitaire Européen de la Mer	RGO	: Représentation Géophysique Opérationnelle
JEGHOM	: Journées de l'Environnement Géographique, Hydrographique, Océanographique et Météorologique	RONIM	: Réseau d'Observation du Niveau de la Mer
LASEM	: Laboratoire d'analyses, de Surveillance et d'Expertise de la Marine	RSM	: Renseignements de Sécurité Maritime
LRIT	: Long Range Identification and Tracking	SAMBA	: Système d'Archivage des Mesures du Bruit Ambiant
MAEE	: Ministère des Affaires Etrangères et Européennes	SDHM	: Système Déployable d'Hydrographie Militaire
MEEDDM	: Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer	SIC 21	: Système d'Information et de Commandement du 21 <sup>e</sup> siècle
METOC	: Météorologistes-Océanographes	SIG	: Système d'Information Géographique
MILOC	: MILitary Oceanography	SMF	: Sondeur MultiFaisceaux
MIOMCT	: Ministère de l'Intérieur, de l'Outre-Mer et des Collectivités Territoriales	SMQ	: Système de Management de la Qualité
MIRANDA	: Model of Infrared Propagation AND Decision Aid	SNA	: Sous-marin Nucléaire Lanceur d'Engins
MNT	: Modèle Numérique de Terrain	SNLE	: Sous-marin Nucléaire Lanceur d'Engins
MOUTON	: Modélisation Océanique d'Un Théâtre d'Opérations Navales	SNSM	: Société Nationale de Sauvetage en Mer
NAMK	: NATO Armament Met Kernel	SOAP	: Système Opérationnel d'Analyse et de Prévision
NCAR	: National Center for Atmospheric Research	SOLAS	: Safety of Life At Sea
NGV	: Navire à Grande Vitesse	STEREO	: Système Temps réel d'Evaluation Rapide de l'Environnement Océano-acoustique
NO	: Navire Océanographique	TAAF	: Terres Australes et Antarctiques Françaises
NRBC	: Nucléaire, Radiologique, Biologique et Chimique	TMD	: Technicien du Ministère de la Défense
NRF	: NATO Response Force	TSEF	: Technicien Supérieur d'Etudes et de Fabrications
NSODB	: NATO Standard Oceanographic DataBase	UKHO	: United Kingdom Hydrographic Office
OHI	: Organisation Hydrographique Internationale	UNESCO/COI	: Commission Océanographique Intergouvernementale de l'UNESCO
OMI	: Organisation Maritime Internationale	UPF	: Université de Polynésie Française
		WMS	: Web Map Services
		ZEE	: Zone Économique Exclusive



## CHAPTER 1: ONE VOCATION, THREE MAIN MISSIONS

SHOM's *raison d'être* is to make available qualified information depicting the physical maritime environment, coastal and off-shore, to meet both civilian and military requirements as efficiently as possible.

### 1.1 SHOM, a public establishment

Since the 11<sup>th</sup> of May 2007, whilst keeping its name, SHOM has become an *Établissement Public*, i.e. a national establishment endowed with its own legal personality.

### 1.2 Three main missions

First of all, SHOM is the French national hydrographic service appointed to collect and check all the information necessary or merely useful to ensure the safety of maritime navigation. SHOM either disseminates that information or controls its dissemination. SHOM is therefore responsible for carrying out or supervising the necessary surveys in the French maritime areas (11 million of km<sup>2</sup>) in order to produce and update the official nautical charts and publications covering those areas.

Additionally, SHOM is also the de facto charting authority in many other areas. That activity conducted for the benefit of other coastal States is progressively formalized through bilateral arrangements.

Then, SHOM is responsible for providing hydrographic, oceanographic and meteorological (HOM) support for military operations as well as for the development and use of weapon systems. In particular SHOM provides tools and services for the measurement, the description and the forecast of HOM environment. Those tools and services are tailored to the various types of warfare (underwater, above water, mine and amphibious warfare) and adapted to the sensors in-use (active and passive, radars, sonars, and infrared sensors).

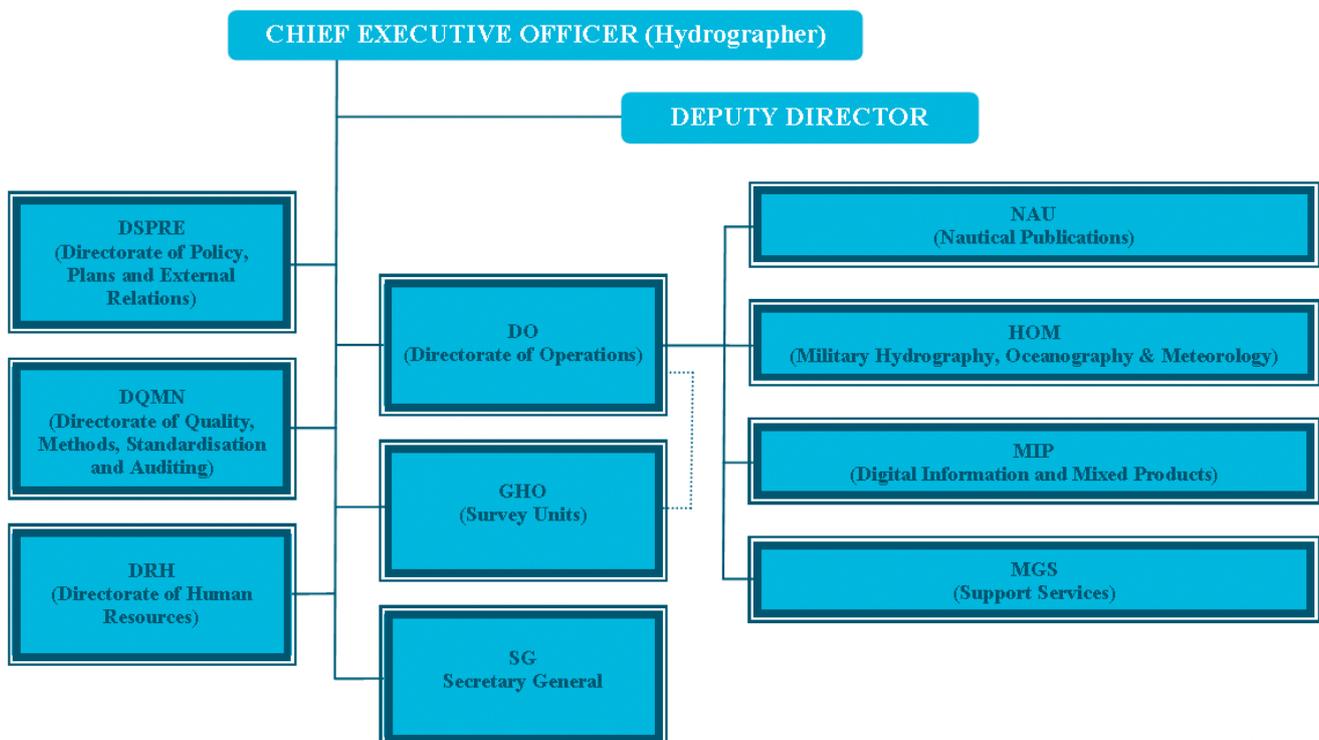
Finally, techniques and skills developed for and involved in those two missions are also made available to support maritime and coastal public policies and meet the various requirements of other ministries and public entities. For instance, SHOM provides expertise in maritime limits and boundaries to the Ministry of European and Foreign Affairs and is also tasked to

collect and provide data to support integrated coastal management or State's action at sea. Using its automated tide gauge network, SHOM contributes to natural disaster response programmes and, along with civilian partners, is heavily involved in ocean modelling including its extension to coastal areas.

SHOM is managed by a Chief Executive Officer (Hydrographer) and supervised by a Board of Directors of 20 members (chaired by the Chief of Naval Staff) representing a broad section of the French administration (Prime Minister, ministers of budget, defence, environment, industry, overseas and transport, several Government services and agencies). This interdepartmental governance reflects synergies that SHOM develops with various partners in order to meet its three main missions.

### 1.3 SHOM's general organization

SHOM's organisational chart is as follows:



## SHOM in brief

- 525 staff
- 5 specialized ships (two of which are operated with Ifremer)
- Surveying and charting responsibilities in the areas placed under French jurisdiction (11 million km<sup>2</sup>)
- Military HOM support in areas meaningful to France's defence (~ 40 million km<sup>2</sup>)
- A portfolio of 1,100 charts in paper (150,000 releases per year) or ENC format (293 ENCs available at the end of 2009)
- A collection of 75 nautical publications (22,000 releases per year)
- A permanent service for the dissemination of maritime safety information within NAVAREA II and information relevant for defence operations
- Facilities in Brest, Toulouse, Saint-Mand , Toulon, Nouméa and Papeete

## CHAPTER 2: THE ROLE OF THE NATIONAL HYDROGRAPHIC SERVICE

SHOM performs its mission of national hydrographic service for all maritime users, but primarily for mariners. To this end, it defines, drafts, updates and distributes general nautical documentation, including nautical charts and publications. One of its primary obligations is to collect and use all available information and promptly distribute any information that directly impacts navigation safety. This is achieved through the strategic objective "hydrographic knowledge of maritime spaces under French responsibility" which determines the general hydrography activities at sea, and through research and development activities to improve the tools and procedures used by SHOM as well as the products and services distributed to users.

In Metropolitan France, the main activities at sea conducted in 2009 included periodic controls of the evolving zone in the Pas de Calais (under a quadrilateral agreement between France, the United Kingdom, Belgium and the Netherlands), ongoing survey operations along the coast of La Manche between Lannion and Le Raz Blanchard, which began in 2000, and control surveys of the access to several ports: Tréguier, Port Blanc, Barfleur, Saint-Vaast-La-Hougue. Overseas, the activities were conducted in New Caledonia (important surveys of new recommended routes to navigate in the large Northern lagoon and to access Wallis

island), in French Polynesia (control survey in Bora-Bora), in French West Indies (update of the hydrographic knowledge in St Martin and St Barthelemy area) and in the Persian Gulf (recommended route and access of the new naval base in Abu Dhabi). In accordance with its regional charting responsibilities outlined in chapter 5, important surveys were carried out in Africa in 2009: they covered the access to Abidjan in the Ivory Coast and Sao Tome and Principe area.

In the same way and within the framework of the bilateral agreement signed with Morocco in 2008, Essaouira approaches were surveyed.

The chart production objectives were nearly reached in 2009, with 28 new ENCs made available (compared to 2008 (43), the 2009 production objectives had to be reduced due to temporary cartographer vacancies) and 90 new paper charts publications or editions (92 in 2008).

As of 31 December 2009, the French portfolio contained 1,109 paper charts, including 615 original charts, 175 recompiled charts and 319 facsimile charts. The number of international charts (INT) produced by SHOM increased by 2 to 125 units, which lets the percentage of INT charts attributed to France at a slightly better ratio of 81% (79% at the end of 2008). All the charts for metropolitan waters are now in the WGS 84 datum (83% in 2008). The average age of nautical charts remains nearly the same at 25.2 years (25 years at the end of 2008) with an average number of corrections to charts between two editions of 28,1 (28,2 in 2008).

Among 2009 publications, one should mention the two Moroccan charts published in cooperation with the hydrographic, oceanographic and cartographic division of the Royal Moroccan Navy.

The number of ENCs in service reached 293, covering almost 100% of national port traffic (including overseas) in terms of passengers (including 100% of the number of HSC routes in metropolitan France and 98% of the number of HSC routes overseas), 98% of national port traffic in terms of merchandise tonnage, and 51% of national traffic in terms of fishing tonnage.

French ENCs are distributed by the Primar Regional ENC Coordination Centre ([www.primar.org](http://www.primar.org)).

Thirty-one nautical publications were published in 2009 (thirty-one in 2008), including sailing directions (3 editions and

6 correction booklets), lists of lights (thirteen editions), radio signal publications (five editions), and four correction booklets for general publications.

Nearly 17,000 elementary pieces of nautical information were received in 2009 (number stable since 2007), that led to 365 NAVAREA II warning messages (362 in 2008), 4,000 notices to mariners concerning corrections to nautical charts (4,100 in 2008) and 860 notices concerning corrections to sailing directions (760 in 2008).

In the NAVAREA II zone, which extends from France to the Congo and is under SHOM responsibility, the number of suppliers of nautical information resulting in NAVAREA II warning messages has significantly increased compared to previous years (involvement of Senegal, Ivory Coast, Ghana, Benin and Cameroon). This can be considered as the tangible consequences of Maritime Safety Information (MSI) courses organised by NAVAREA II coordinator under the umbrella of IHO and IMO. Such a course took place in Accra (Ghana) in September 2009.

With regards to ongoing developments on e-navigation, SHOM is taking an active part into standardisation works (i.e. S100 first release in 2009). For the short term, developments to allow downloading of nautical publications are going on. Thus since September 2009, a pdf version of the weekly notices to mariners is freely accessible on SHOM website alongside six general publications released in 2008.

The impact of the use of digital nautical information within the French Navy is also carefully monitored through an ad hoc working group.

Efforts aimed at raising awareness on the importance to update the products derived from official charts and publications have been continued through various fora.

## CHAPTER 3: SUPPORT FOR DEFENCE

The delivery of environmental support to the Naval Forces is organized in two main functions:

- real-time services for situational awareness (analysis, nowcasts and forecasts);
- geospatial and metoc foundation products (climatology, summary reports).

This support is based on the components of the strategic objective "military hydrographic, oceanographic and meteorologi-

cal knowledge” (CHOM) aims at improving the maritime environment knowledge in the areas of interest for the Naval Forces. They consist of:

- campaigns at sea to improve the knowledge, validate models and test the instruments;
- the development of capacities in real time observing systems for operational support;
- the development of observation, processing and data management methodologies to elaborate products to support operational users or systems designers and developers.

It includes also training forces in recognizing and handling environmental factors.

The military oceanographic directory committee (CDOM), co-chaired by the Navy and the DGA, coordinates defence activities in the field of maritime geospatial information and assists SHOM Board of Directors and Chief Executive in that area.

### 3.1 Campaigns and works at sea

In conjunction with mine warfare exercises, SHOM's survey units conducted harbour and beach surveys in Djibouti with the military hydrographic deployable system and in New Caledonia in support to LagoonMinex'09 operation (during which many WWII mines were found) with the objective to prepare the international Croix du Sud'10 exercise.

In 2009, nearly 100 days at sea of survey ships were dedicated to various research campaigns that mainly contributed to military projects such as acoustic REA technology demonstrators (ERATO), coastal oceanography (MOUTON), wave modelling (VIGICOTE), sedimentology (MOCOSÉ, FANINDIEN), sand dunes modelling (NOMADS) and sand beaches dynamics (ECORS). Some of them are conducted in cooperation with research institutes or university laboratories. AUV Daurade (prototype for covert REA surveys) sea trials were pursued.

### 3.2 Research and development activities

SHOM believes that research programmes are essential to maintain a high level of expertise in house. These programmes usually encompass several themes such as physical oceanography, acoustic oceanography, marine biochemistry, marine geology and marine geophysics.

In 2009, the following milestone should be mentioned: the design of a new survey strategy for sand dunes dynamics moni-

ring in some specific areas such as Dover Strait, the test of seabed classification systems and optical-biochemistry equipments, the improvement of gravity field modelling with satellite altimetry data, real time oceanographic modelling in the Channel (La Manche) and Bay of Biscay (Golfe de Gascogne).

In terms of developments, SHOM continued to manage the Calypso project which is the environmental component of the future naval command and information system (SIC21). The version 3 of the SOAP ocean forecasting system was released: based on Mercator-Océan primitive equation models, it provides antisubmarine warfare units with daily products describing ocean physical parameters. In addition, an operational sea state forecasting system for coastal areas was developed.

SHOM experts were also involved in designing the national REP concept.

SHOM provided support to a number of R&D projects in military meteorology in partnership with Météo-France and the DGA. One of these deals with the atmospheric impact on infrared, electromagnetic and acoustic sensors and the assessment of the Model of InfraRed Propagation and Decision Aid (MIRANDA).

SHOM continued to participate, under the direction of the Joint Staff, in the NATO working groups MILOC (Military Oceanography), ACOMETOC, BMSS (Battle Area Meteorological Systems and Support) and GMWG (Geospatial Maritime Working Group).

The participation of SHOM representatives within NATO expertise groups and bodies ensures the transfer of NATO concepts to the national level and contributes to France's role as IMETOC Lead Nation or Hydrographic Support Nation to support NRF activities.

### 3.3 Naval Forces support

On request of the new joint METOC support centre (CISMF) that was launched in July 2009, SHOM produces and provides hydrographic and oceanographic data in support to operational users and some specific meteorological products in cooperation with Météo-France. The organisation providing reinforced support was deployed during several exercises and operations (SARMENT, PEAN, LOYAL MIDAS ...).

In 2009, SHOM's oceanographic database incorporated nearly 13,000 additional hydrological profiles. SHOM and Ifremer

continued to pool their efforts on processing and archiving hydrological data in order to launch a common data centre in 2010. For the sedimentological databases, a significant improvement was made with the integration of sediment samples collected at sea, sedimentary maps provided by external institutes and laboratories, and the digitization of historical data. The geophysical database integrated 5 million geophysical marine measurements collected during campaigns conducted by SHOM on board hydro-oceanographic Navy vessels, and measurements from outside sources collected through the International Gravimetric Bureau. The new acoustical database and the associated data management system (SAMBA), dedicated to collect ambient noise measurements came into service.

The DIGIMAR project for creating static and statistical environmental products in the areas of marine meteorology, oceanography, marine geophysics and hydrodynamics is a permanent task for defence support which is progressing together with the acceleration of the production of NATO's Additional Military Layers (AML).

Joint production of regional operational briefing dockets continued with the United Kingdom (four new booklets were produced, including two covering Western Africa).

The training and awareness efforts were continued with the organisation of a new edition of the meteo-hydro-oceanographic environment symposium. For the first time, this meeting integrated the geographic dimension in order to cover the full spectrum of geospatial support.

## CHAPTER 4: SUPPORT FOR MARITIME PUBLIC POLICY

The dual character of many activities conducted by SHOM made its involvement necessary, and often essential, in numerous sectors. For security, sustainable development, integrated coastal zone management, protection of the environment, decisions that are critical for the future and the protection of our maritime heritage must be supported by a recognised, qualified, reliable, cartographic foundation and by high-performance coastal oceanographic models.

Knowledge-management and the efficient distribution of geospatial and environmental information support are becoming one of the 21<sup>st</sup> century most important stakes, for the development of integrated maritime and coastal policies.

SHOM maintains a hydrographic and oceanographic collection containing more than 200 years of records. Its charts provide a summary of the knowledge, tailored for navigation, but often the medium (paper) or the content are not suitable for other requirements such as coastal development, modelling, erosion monitoring, etc. These issues usually require dense digital data covering various periods, in zones that are poorly or inadequately described. SHOM endeavours to meet these highly diverse requirements through projects such as Litto3D® and RONIM and by providing specific services.

In 2009, the Litto3D® project, after the experimentations conducted from 2005 to 2007, entered into a production cycle. Two major contracts were launched, one in the Indian Ocean (Reunion, Mayotte and Eparses islands) and the other to survey the littoral area of Languedoc-Roussillon. Other partnerships are ongoing in order to plan new surveys in 2010 and 2011. Following the agreement signed with IGN in 2008, the first edition of the SCANLittoral® cells for metropolitan France and overseas were released. SCANLittoral® is the digital seamless raster series of charts depicting seamless nautical and terrestrial information for the entire coasts. This product is not only expected by national security services but is also awaited by many GIS operators, as confirmed by the increasing number of digital cartography requests for non-navigational purposes. Web Map Services seem pretty promising to meet these requirements and in 2009 a partnership agreement with PRIMAR was signed. This will allow French public organisms to visualise ENC through WMS.

SHOM is also taking part in the European Geo-Seas project that was launched in 2009. One should also mention the release of a new edition of the tide prediction software SHOMAR (for 150 metropolitan France harbours and more than 1,000 overseas and foreign harbours).

The importance of the expansion of the real-time SHOM RONIM tide gauge network (32 operational observatories at the end of 2009) is recognised as a key component for the development of a national tsunami warning system. SHOM acts actually as the national coordinator of sea level measurements, due to his national responsibility to conduct surveys, to maintain RONIM and to make and distribute the official tidal predictions. RONIM is recognized as an important tool for coastal operational oceanography, risk assess-

ment, studies on the evolution of the mean sea level, etc.

This role was materialised in 2009 with the launch of the CRATANEM project, which aims at setting up a national warning centre for tsunamis for the North Eastern Atlantic and the Mediterranean. SHOM is a partner of this project with four other agencies.

The development of operational coastal oceanography is an important component of the environmental support package to the decision aids on maritime and coastal policies. New technologies, sensors and demonstrators like Previmer make it now feasible. An initial roadmap for the development of a national service in coastal operational oceanography (REDEO) had been elaborated by SHOM and its partners in 2008. It was proposed in 2009 to the Interministerial Committee of the Sea (CIMer) and has been accepted as a major objective. In this roadmap, it is planned for instance that SHOM will provide real time services for sea state, sea levels, sea surface currents measured by HF radars, ... and associated forecasts and predictions. SHOM is a partner in the Previmer demonstrator project, coordinated by Ifremer and funded by a project contract between the State and the Brittany region. In this project, observation networks and oceanographic demonstrators are developed and the results are posted on line in quasi-real time for the French metropolitan and overseas coasts. This project is a national complement required under the Maritime Services component of the European GMES programme. Previmer's achievements should be consolidated through the REDEO roadmap.

Activities in maritime delimitations, mainly in support to the Ministry of Foreign and European Affairs, were kept at a sustained level in 2009: submission to the United Nations Commission on the Limits of the Continental Shelf of the French requests for the extension of its continental shelf (13 May 2009), support to the administrations in charge of negotiations on EEZ delimitations (Channel and North Sea, Indian Ocean).

Due to the increasing number of innovative maritime projects (renewable marine energy, offshore windfarms, mineral extraction, etc.), SHOM, as an independent centre of excellence, is invited to respond to a growing number of expertise requests on marine environmental matters and to provide a wide range of data and analysis reports. SHOM staffs were also involved

in research projects on bathymetry referred to the ellipsoid, vertical offshore reference frameworks, multibeam optimal processing techniques and lidar bathymetry.

## CHAPTER 5: EXTERNAL RELATIONS AND COMMUNICATION

Besides SHOM's three main missions, activities related to external relations with civilian and military partners at a national, European or international level and communication should be considered.

### 5.1 International Relations

SHOM is heavily involved in the work carried out by the International Hydrographic Organisation (IHO), which in 2009 continued its modernisation process. SHOM participated in the 4<sup>th</sup> Extraordinary International Hydrographic Conference held in Monaco from 1 to 5 June where the IHO's strategic plan was approved. On that occasion, SHOM's Chief Executive Officer was elected chair of the Inter-Regional Cooperation Committee (IRCC), one of the two main IHO working bodies with the Hydrographic Services and Standards Committee (HSSC).

Under the IRCC aegis, the Regional Hydrographic Commissions (RHC) resolve issues of hydrographic and charting responsibilities, report on hydrographic services in connection with the SOLAS convention (Chapter V, reg. 9 in particular) and promote technical cooperation in hydrographic surveying, marine charting and maritime safety information. Because of its overseas territories and responsibilities, France participates in seven of these commissions (out of fourteen), five of which met in 2009, and is a member of the Hydrographic Commission on Antarctica. The 9<sup>th</sup> Conference of the South West Pacific Hydrographic Commission, held in Port Moresby (Papua New Guinea) from 9 to 11 March 2009 and chaired by SHOM's Chief Executive Officer, mainly focused on hydrographic capacity building support in this area. SHOM also coordinates the INT chart and ENC schemes within the Mediterranean and Black Sea Hydrographic Commission and the Eastern Atlantic Hydrographic Commission and is the point of contact for capacity building in the Eastern Atlantic Hydrographic Commission.

For the many countries benefiting from French support to meet the hydrographic

services requirements spelled out by the SOLAS Convention, France has adopted a mechanism of gradual transfer of responsibilities through State-to-State administrative arrangements. This mechanism relies on training at SHOM facilities and the formalisation of the respective responsibilities for maritime safety information, hydrographic and charting activities. One agreement was signed in 2009 with Senegal during FS *La Pérouse* port of call in Dakar.

## 5.2 National Relations

SHOM was appointed by the defence ministry to participate in a national brainstorming process namely "*le Grenelle de la mer*", involving many maritime stakeholders. It also contributed to the writing of the French Blue Book on the national maritime integrated policy that was approved by the Interministerial Committee of the Sea (CIMer) on 8<sup>th</sup> December 2009. On that occasion, three decisions with direct impact on SHOM's activities were adopted:

- the continuation of the high resolution digital terrain elevation model project (Litto3D®) in cooperation with the French National Geographic Institute (IGN);
- the cartography of priority areas of the continental shelf;
- the establishment of a national operational ocean forecast service.

SHOM is also involved with numerous national authorities, committees, environmental research and development programmes. Partnerships with several national organisations, including Ifremer, IGN, BRGM, and Météo-France, are actively sustained.

SHOM also developed closer links with various ministries like the Home Office for studies conducted in order to meet national security requirements or the Ministry of the Environment as national referent in bathymetry for the implementation of the European Union's Marine Strategy Directive.

The consultative committee of users of documents, surveys and services of SHOM (CUSH) continued to actively contribute to the improvement of SHOM products. A significant effort was also devoted in 2009 to liaising with governmental bodies and the regions in order to collect their requirements related with maritime and coastal public policies.

## 5.3 Communication

In 2009, SHOM was heavily involved at a national level in different maritime events such as the Nautic boat show in Paris or the European Patrimony Days.

SHOM also participated in the 20<sup>th</sup> edition of the International Geography Festival (FIG) which topic was "Seas and oceans: geographers are heading for the open sea". On this occasion, several conferences were given by SHOM's representatives, especially one given by SHOM's Chief Executive Officer together with his Spanish counterpart about international relations between hydrographic offices to face oceans challenges.

SHOM organized an exhibition in the Navy museum of Paris in partnership with IGN and Ifremer to celebrate the first edition of the Sea Days organized by the Ministry of Environment.

During the International Cartographic Conference in Chile, the second prize for hydrography and maritime cartography was awarded to SHOM for the SCAN Littoral® produced in partnership with IGN.

SHOM developed closer links with the French Maritime Cluster by taking part in different working groups with other maritime partners.

## CHAPTER 6: RESOURCES

The total budget of SHOM for fiscal year 2009 amounted to 59.6 M€ including staff salaries and wages (32.9 M€). The costs related to the use of the vessels utilized by SHOM are not included in the budget.

SHOM received 42.7 M€ from the Ministry of Defence to support public service activities. An additional 4 M€ package was received under the terms of agreements with the Direction générale de l'armement (DGA) for funding of upstream studies. 3.8 M€ were collected from the sale of products, licenses and services.

As of 31 December 2009, the SHOM workforce was composed of 530 people, not including crews on specialised vessels and student hydrographers, 44% of whom are military personnel and 56% civilians. 79% of the civilian workforce is composed of technical personnel. Two-thirds of the military personnel are hydrographers and alternate between survey units and shore based activities.

For hydrographic survey operations, the basic equipment used on all the hydro-oceanographic launches and vessels is the multibeam echosounder, completed with sidescan sonar systems when required.

In 2009, SHOM took part in the strategic review for the renewal of the French hydro-oceanographic survey and research fleet, including Navy vessels, which was launched in 2008 under the aegis of the ministry in charge of research. Initial work on the replacement of the coastal survey ships, to be decommissioned from 2016 onwards, has started and the initial specifications should be made available by mid-2010.

Expertise was developed in instrument qualification techniques. As an example, a metrology laboratory has been set up to allow scientific instrument calibration in conformity with ISO standards.

With the advent of digital technologies, all of SHOM's activities are underpinned by a powerful IT infrastructure that includes a large fleet of computers and some three hundred Unix machines, including a parallel computer for scientific calculations.

Configuration management is applied to all the production systems without exception, in order to meet SHOM's binding obligations of traceability and reproducibility.

All of SHOM's sites, including the vessels through the Inmarsat satellite link, are part of a single Internet domain, "shom.fr".

The website [www.shom.fr](http://www.shom.fr) (also at [www.shom.eu](http://www.shom.eu)) visits slightly decreased in 2009, with 2.5 million visitors (2.7 million in 2008, 3.7 million in 2007). However, in light of the website's growing importance for professional users and the public, an upgrade project (PRIISM) is under progress to improve usability and expand the number of online services available.

Although digital technology is impacting all of areas of activity, SHOM still has technical facilities and equipment for editing and printing (in particular a 4-color press). It distributes products to Navy units, either through the naval bases for catalogue products, or directly when special services are needed (including the provision of specific foreign documents). The publications are made available to the public through a sales network composed as of 31 December 2009 of 3 professional agents, 2 distributing agents, 115 authorised agents, and 771 retailers.





# Service hydrographique et océanographique de la marine

## SHOM

téléphone (+33) 2 98 22 15 84

télécopie (+33) 2 98 22 05 91

mél. : [shom-sec@shom.fr](mailto:shom-sec@shom.fr)

## Adresse postale civile

13, rue du Chatellier

CS 92803

29228 BREST CEDEX 2 - France

## Adresse postale interarmées

BCRM de BREST - SHOM

CC08 - 29240 BREST CEDEX 9

## Coordonnateur NAVAREA II

téléphone (+33) 2 98 22 16 67

télécopie (+33) 2 98 22 14 32

mél. : [coord.navarea2@shom.fr](mailto:coord.navarea2@shom.fr)

## Service commercial

téléphone (+33) 2 98 03 09 17

télécopie (+33) 2 98 47 11 42

mél. : [distribution@shom.fr](mailto:distribution@shom.fr)

## Accueil téléphonique

Pour tous renseignements : (+33) 2 98 22 17 47

## Internet

[www.shom.eu](http://www.shom.eu)

[www.shom.fr](http://www.shom.fr)

Certifié « ISO 9001 : 2008 » pour l'ensemble de ses activités

