

## Hydrographie et cartographie marine au-delà des frontières

■ Yves GUILLAM

*Le SHOM, le Service hydrographique et océanographique de la marine, est un établissement public naturellement très ouvert vers l'extérieur, sur le plan national bien entendu, mais aussi sur le plan international. Il représente la France, ou participe en tant qu'organisme expert, à différentes instances pour :*

### MOTS-CLÉS

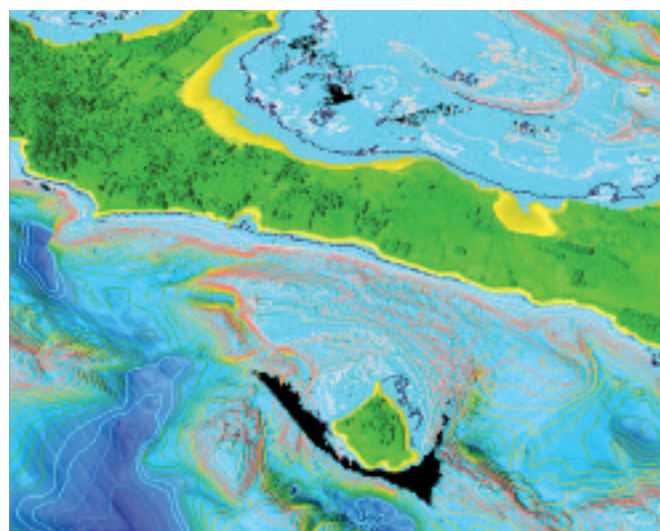
Hydrographie, cartographie, international, SHOM

- répondre aux besoins opérationnels en matière de défense ;
- répondre aux obligations internationales de la France, en matière de sécurité de la navigation et de délimitations maritimes ;
- répondre aux demandes d'assistance technique et de coopération.

*C'est en donnant quelques éclairages sur ces missions essentielles, "défense", "sécurité nautique" et "coopération", sous l'angle des disciplines particulières de la géomatique que sont l'hydrographie et la cartographie marine, que cet article cherche à montrer combien les frontières tendent à s'estomper, que ce soit entre les différents pays, entre la terre et la mer, entre l'océan et l'atmosphère, ou entre les applications civiles d'une part, et militaires d'autre part.*

### Satisfaire les besoins opérationnels

Dès sa création en 1720, le service hydrographique français, premier service hydrographique du monde, 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 ont pris en effet conscience de la nécessité de disposer, librement, de documents nautiques de qualité pour assurer la sécurité nautique des flottes militaire et de commerce, ainsi que de produits adaptés aux besoins spécifiques liés aux opérations navales. On a coutume de qualifier aujourd'hui ces produits spécifiques de "HOM" (pour Hydrographie, Océanographie, Météorologie) ce qui illustre, s'il en était besoin, que les trois disciplines sont intimement liées dès lors qu'on s'intéresse aux besoins de la défense. L'état-major des armées envisage d'ailleurs dès 2009 de consolider l'intégration des disciplines avec la mise en service d'un centre interarmées de soutien météo-océanographique et la création d'un nouveau bureau



GHOM (géographie-hydrographie-océanographie-météorologie), dont le rôle consistera entre autres à mettre en œuvre certains des principes développés dans le nouveau Livre blanc sur la défense et la sécurité nationale. Pour ceux qui n'auraient pas encore eu l'opportunité de consulter ce Livre blanc, une nouvelle fonction stratégique est en effet mise en évidence, il s'agit de la fonction "connaissance et anticipation", qui repose en grande partie sur l'acquisition et la mise à disposition sous forme de cartographies, de données d'environnement géophysiques. Pour l'état-major des armées, l'un des principaux enjeux consiste en fait à développer une version nationale du concept d'origine otanienne REP qui porte sur la fusion d'informations géoréférencées sur l'environnement.

L'élaboration des produits HOM nécessite des opérations de levés hydrographiques et des campagnes océanographiques

▶ dans toutes les zones d'intérêt de la marine et bien souvent au-delà des eaux sous juridiction nationale, au-delà de nos propres frontières. Pour procéder à cette collecte d'information, le SHOM conduit aujourd'hui en toute transparence des levés dans toutes les mers du globe. Il n'est évidemment pas le seul à le faire. Il s'efforce donc aussi de coordonner ses actions avec d'autres pays et procède à des échanges de programmes d'activités et de données d'intérêt militaire, notamment avec les Etats-Unis et le Royaume-Uni (cadre LOI<sup>1</sup>). Les procédures en vigueur dans le cadre de MoU (Memorandum of Understanding) ou de l'OTAN permettent d'obtenir des produits de qualité, qualifiés, et surtout interoperables, directement exploitables par les forces interalliées. Dans le domaine de la géomatique, il semble important de rappeler que la plupart des systèmes d'information et de commandement dans la défense s'appuient sur un socle de données géoréférencées, sur des cartographies de référence, répondant à des normes, à des standards. A titre d'exemple, c'est en application de ces principes d'interopérabilité et de mutualisation que l'OTAN a développé un système d'information géographique très ambitieux desservant tous les centres de commandement à terre de la structure militaire intégrée, avec différents niveaux de services, et permettant à plusieurs applications de s'abonner à une unique source d'informations géospatiales dont une base de données très complète (produits raster, vecteurs, terrestre et maritime).

Il y a donc déjà une dimension essentielle à considérer en matière de défense dès lors qu'il s'agit de géomatique, en particulier pour les données maritimes, celle de la coopération. Il est illusoire de croire aujourd'hui qu'un pays (sauf peut-être les Etats-Unis) puisse disposer de toutes les données géospatiales dont il a besoin, dont se nourrissent les systèmes d'information et les systèmes d'armes. Il faut donc coopérer. Et pour coopérer efficacement, il faut être en position suffisamment favorable pour échanger "à niveau équivalent" : zones d'intérêt, haute résolution ou densité, qualité, capacité de maintenance ou de mise à jour, etc. Les coopérations permettent donc d'étendre sensiblement la couverture géographique des produits disponibles et d'éviter les duplications en matière de collecte des données, surtout dans les zones sensibles, difficilement accessibles en temps de paix.

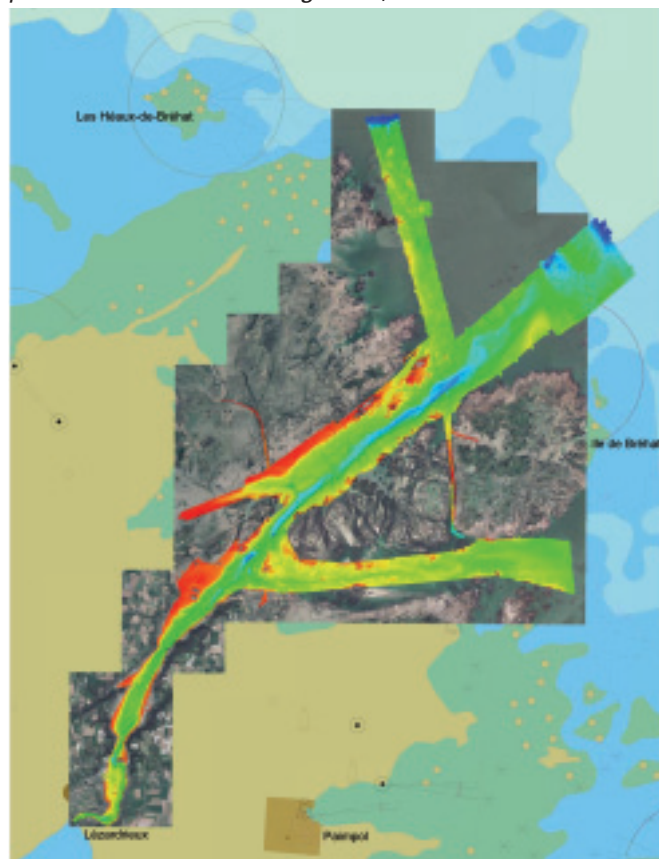
En amont des produits opérationnels, la coopération joue également un grand rôle dans le domaine de la recherche et des développements.

A titre d'exemple, le programme MOUTON d'études amont pour la Modélisation Océanique d'Un Théâtre d'Opérations Navales, est une illustration significative de cette coopération internationale.

Ce programme vise à étendre au domaine côtier les possibilités de modélisation océanique opérationnelle. Il concerne ainsi la lutte anti-sous-marine par petits fonds, la guerre des mines, les opérations amphibies ou spéciales et l'action de l'Etat en mer. Plusieurs démonstrateurs seront, à terme, mis en place sur les zones Manche, Gascogne, Ouest Portugal et Cadix. Le SHOM est associé ici à de nombreux partenaires étrangers parmi lesquels *The Naval Research Laboratory* (Etats-Unis), *El* (1) LOI : Letter of Intent

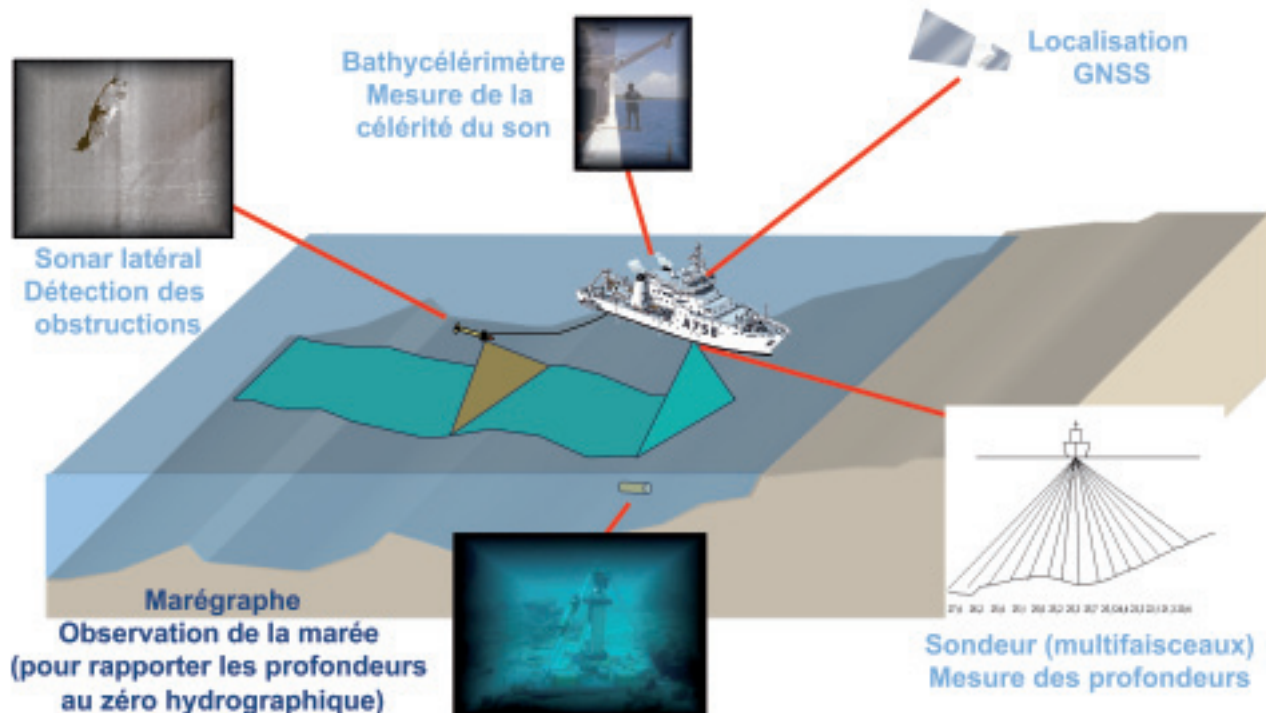
*Instituto Hydrografico* du Portugal ainsi que des universités et laboratoires étrangers (*Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science* (RSMAS) et *Los Alamos National Laboratory* (LANL) aux Etats-Unis ; *Nansen Environmental and Remote Sensing Center* (NERSC) en Norvège).

En matière d'environnement, l'action du SHOM ne se limite pas non plus aux frontières nationales, dans la mesure où nous contribuons activement à la construction d'une politique maritime européenne intégrée, traduite dans ce qu'il est convenu d'appeler le Livre bleu. Plusieurs programmes sont conduits en ce sens dont le projet SATANEM, système d'alerte aux tsunamis en Atlantique Nord-Est et Méditerranée auquel sont associés de nombreux organismes nationaux (Météo-France, CEA, BRGM, SHOM) sous l'égide de la COI (Commission océanographique intergouvernementale) ou encore le programme GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*), Kopernicus, contribution européenne au réseau mondial des systèmes d'observation de la Terre dont Mercator-océan, le groupement d'intérêt français d'océanographie opérationnelle, est appelé à devenir une composante majeure. Les programmes européens sont évidemment très structurants ; à vocation civile, ils s'appuient sur les mêmes bases de données, les mêmes technologies d'acquisition de données, les mêmes concepts que ceux à vocation militaire. Ils reposent également sur une orientation stratégique du Livre bleu, pleine de bon sens et de moralité, celle qui consacre le principe des "données au service d'activités multiples" [citation Livre bleu § 4.1 : "il convient de veiller à la mise en place de programmes européens destinés à l'établissement d'une cartographie exhaustive des eaux côtières européennes à des fins d'aménagement, de sécurité et de sûreté..."]





## Organisation d'un levé bathymétrique



Dès la fin des années 1990, le SHOM, déjà très engagé dans le domaine de la lutte sous la mer qui fait appel à de nombreuses disciplines connexes à l'hydrographie (acoustique, sédimentologie, géophysique), a commencé à diversifier son offre de services au profit de la défense pour tenir compte de l'évolution des axes de défense : projection de force, maintien de la paix, évacuation de ressortissants... Les théâtres d'opérations de la marine se sont complexifiés, étendus géographiquement, et qui plus est, déplacés des eaux "bleues" vers les eaux "brunes". Les opérations en zone littorale dans les domaines de la lutte amphibie et la lutte au-dessus de la surface en particulier ont provoqué un rapprochement des disciplines environnementales. Il a fallu créer des cartes de commandement terre-mer, en "gommant" cette frontière naturelle constituée par le trait de côte ; il a fallu tenir compte des reliefs et des indices de réfraction de l'air pour améliorer les outils de prédiction de portée électromagnétique ; il a fallu transporter et améliorer les modèles océanographiques vers les zones côtières pour mieux appréhender les conditions de déferlement sur les plages ou les comportements des masses d'eau. C'est pour répondre à l'évolution des besoins, côté défense, mais surtout aux nouveaux enjeux liés au développement durable et à une meilleure gestion des zones côtières que le SHOM et l'IGN ont lancé un programme conjoint baptisé Litto3D®, destiné à l'établissement d'un référentiel géométrique précis du littoral. Ce référentiel disponible sous forme de modèles numériques de terrain, en semis de points ou griddés, devrait constituer un socle essentiel au développement de nombreuses applications et permettre aux agences et instituts chargés de la protection de l'environnement, souvent en application de directives européennes, de mener leurs missions dans les meilleures conditions.

## Répondre aux obligations internationales de la France

Deux conventions essentielles fixent à la France des obligations très importantes en matière d'hydrographie. Il s'agit :

- de la *Convention sur les océans et le droit de la mer* (UNCLOS, du 10 déc. 1982), et de la *résolution de l'Assemblée générale des Nations unies A/53/32* : "[L'Assemblée] invite les Etats à coopérer pour procéder à des levés hydrographiques et fournir des services nautiques..." (extrait de l'article 21) ;
- de la *Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer*, dite convention SOLAS (*Safety of life at sea*), révisée en 2002, et en particulier sa règle 9 au Chapitre V relative aux services hydrographiques : "...les gouvernements contractants s'engagent notamment à coopérer pour assurer, dans la mesure du possible, les services de navigation et d'hydrographie..."

Ces obligations imposent en fait aux Etats côtiers de prendre les mesures nécessaires en matière :

- de diffusion de l'information nautique ;
- de levés hydrographiques ;
- de cartographie marine (y compris la tenue à jour).

Ce sont des contraintes et des responsabilités que seul l'Etat peut relever. En France, cette responsabilité nationale a été confiée au SHOM.

Possédant la deuxième zone économique exclusive au monde, la France est également le pays qui compte le plus grand nombre de voisins maritimes (une trentaine). Elle est en mesure de faire valoir sa souveraineté en matière de frontières maritimes grâce à sa maîtrise de l'ensemble des composantes de l'hydrographie (levés bathymétriques en mer

grâce à une flotte hydro-océanographique très moderne, levés géophysiques, mesures géodésiques). Les délimitations maritimes sont traduites sur les cartes marines officielles, celles produites par, ou sous le contrôle, d'une autorité gouvernementale. Les cartes marines, papier ou électroniques, sont en fait le support de publicité principal de ces *frontières*. Le SHOM contribue également aux côtés de l'Ifremer, de l'Institut français du pétrole et de l'Institut Paul-Emile Victor, au programme national EXTRAPLAC coordonné par le Secrétariat général de la mer. Ce programme a pour objectif l'extension juridique du plateau continental de la France au-delà des 200 milles marins de la zone économique exclusive, conformément à l'article 76 de la convention des Nations unies sur le droit de la mer, signée en 1982 à Montégo Bay. Au-delà de sa mission de soutien à la défense, le SHOM assure donc le rôle de service hydrographique national.

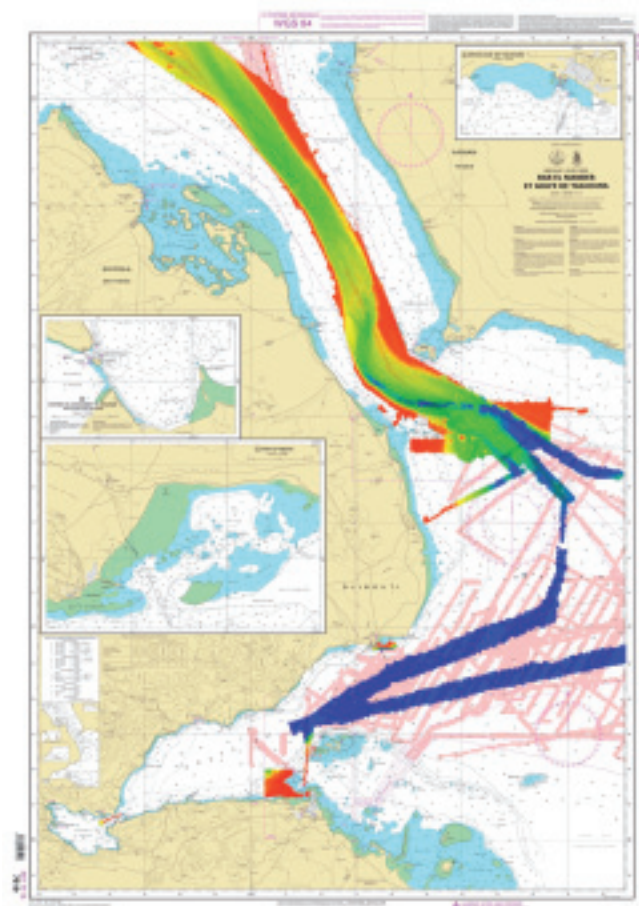
Au sein de l'Organisation hydrographique internationale (OHI), la France, représentée par le SHOM, joue effectivement un rôle important, tant sur le plan technique que pour le maintien de la francophonie. Cet investissement permet également à la défense de profiter du caractère dual de l'hydrographie : les autorisations de conduire des levés par des bâtiments "blancs" (navires hydro-océanographiques) dans les eaux sous juridiction étrangère s'obtiennent d'autant plus aisément que les travaux prévus sont justifiés par l'actualisation des connaissances et la mise à jour des levés aux normes modernes, pour améliorer la sécurité de la navigation... La France étant membre de huit commissions hydrographiques régionales (sur quinze), elle entretient de fait à travers le SHOM, des relations bilatérales avec tous les Etats côtiers, faisant valoir ses droits et responsabilités sur la production et la diffusion des cartes.

L'OHI est une organisation hydrographique intergouvernementale consultative et technique créée en 1921 pour promouvoir la sécurité de la navigation et la protection du milieu marin. L'objectif de l'OHI est d'assurer :

- la coordination des activités des services hydrographiques nationaux ;
- la plus grande uniformité possible des cartes et documents nautiques ;
- l'adoption de méthodes sûres et efficaces pour l'exécution et l'exploitation des levés hydrographiques ;
- le développement des sciences relatives à l'hydrographie et des techniques utilisées pour les levés océanographiques.

Les responsabilités de la France en matière d'hydrographie, de cartographie marine et d'océanographie ont donc une amplitude planétaire. Autorité cartographique de fait pour 23 Etats, par héritage historique et sous couvert de l'OHI, la France, par le biais du SHOM, est engagée depuis 2002 dans une série de négociations destinées à conclure des arrangements administratifs et techniques bilatéraux afin de formaliser les relations de coopération dans les domaines de l'hydrographie, de la cartographie et de l'océanographie.

Dans le cadre de ces coopérations, un mécanisme de transfert progressif des responsabilités est instauré, en s'appuyant sur des actions de formation au sein de l'école du SHOM, et en formalisant les responsabilités hydrographiques et cartogra-



phiques par le biais d'arrangements administratifs entre Etats. Un arrangement a été signé à ce titre entre l'Etat français et la Principauté de Monaco en septembre 2005. En octobre 2006, c'est avec la République de Djibouti que la France signe un accord et en janvier 2008 avec le Maroc. Les cartes marines de ces pays sont donc officiellement publiées et entretenues par le service hydrographique français. Elles portent désormais le double sceau du SHOM et des services des ministères de ces pays, chargés de l'équipement et des transports, ou de la défense en charge des questions hydrographiques.

Des dispositions nouvelles, adoptées par les organisations internationales concernées, ont conduit le SHOM à formaliser ces pratiques au moyen de deux catégories d'arrangements bilatéraux :

- **Les arrangements administratifs de type SOLAS** sont négociés par le SHOM au nom du ministre de la défense avec un certain nombre de pays, notamment du Maghreb et de l'Afrique francophone. Ils consistent en une définition formelle et officielle de la délégation de compétence accordée à un pays tiers en matière d'hydrographie et de cartographie.
- **Les résolutions techniques concernant l'échange et la reproduction des produits nautiques.** Ces arrangements fixent les dispositions techniques et financières en matière d'échange et de reproduction de cartes et documents nautiques. Un premier arrangement de ce type fut conclu et signé le 15 juin 1998 entre le SHOM et le Département de la Navigation, de l'Hydrographie et de l'Océanographie de la Marine turque ; un second arrangement technique, signé le 15 juin 2001, lie





qui ne le peuvent pas à développer leurs capacités hydrographiques. C'est ici qu'intervient le comité de développement des capacités de l'OHI, CBC dans le jargon des spécialistes, au sein duquel la France joue un rôle important.

Pourquoi ce rôle ? Parce que, en plus de la gestion d'un portefeuille couvrant déjà l'une des toutes premières zones économiques du monde, le SHOM doit faire face aux responsabilités découlant de l'héritage historique de la France (voir ci-dessus). Sans cet engagement, il n'y aurait même plus de cartes pour couvrir les ports d'Afrique, véritables poumons économiques de ce continent !

C'est la raison pour laquelle le SHOM continue d'entretenir une collection de cartes marines concernant la plupart des pays de l'ex-Union française. Cette collection de cartes couvrant des eaux étrangères, qui représente 40 % du portefeuille de l'établissement public, constitue souvent la seule source d'information mise à la disposition des navigateurs, soit par le SHOM lui-même, soit par les services étrangers producteurs qui compilent les cartes françaises en application d'arrangements bilatéraux.

Pour contribuer au développement des capacités, et en s'appuyant parfois sur le budget dont dispose l'OHI grâce notamment à la générosité de pays tels que la Corée, le Japon ou la Norvège, le SHOM s'efforce de venir en aide aux pays francophones avec lesquels il est traditionnellement lié et pour le compte desquels il exerce *ipso facto* une autorité cartographique reconnue par les organisations internationales. Le développement des capacités s'articule en trois étapes :

- la première et la plus urgente concerne la mise en place d'un système de recueil des renseignements de sécurité maritime (RSM) afin d'assurer la tenue à jour des cartes existantes ;
- la seconde et la plus coûteuse implique la mise en œuvre des navires hydrographiques chargés d'exécuter les levés de réfection nécessaires à l'établissement de nouvelles cartes ;
- la dernière et la moins critique est relative à la production et à la diffusion des cartes marines elles-mêmes qui peuvent être confiées à un service hydrographique étranger.

Le SHOM rencontre les situations les plus diverses avec ses partenaires ; disparition totale de toute compétence hydrographique et incapacité d'assurer le simple recueil des RSM dans les cas les plus sévères, malheureusement rencontrés fréquemment sur les côtes d'Afrique subtropicale ; capacités réelles mais développées en dehors des normes internationales dans des pays à fort potentiel tels que le Vietnam avec lequel le SHOM étudie un projet de coopération et de diffu-

## Décret portant création, organisation et fonctionnement de l'établissement public administratif Service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) - Extrait.

Publication au Journal officiel le 12 mai 2007.

Art. 3 - 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 particulier, en assurant le recueil, l'archivage et la diffusion des informations officielles nécessaires à la navigation."

Art. 5 - "Pour remplir ses missions le SHOM : [...] 4° représente la France auprès de l'organisation hydrographique internationale".

sion d'une production cartographique nationale encore très confidentielle ; maîtrise partielle ou totale du domaine, enfin, pour les pays du Maghreb et en particulier pour le Maroc qui a été associé par le SHOM à la production de la carte marine internationale du nouveau port de Tanger Med.

La coopération internationale n'est pas une fin en soi. En matière d'hydrographie, de cartographie marine et d'océanographie, les résultats acquis depuis de nombreuses décennies montrent pourtant que les actions afférentes ont porté leurs fruits : standardisation des cartes marines, aide aux pays émergents pour garantir la sécurité des accès aux ports en conduisant des levés modernes, partage des coûts dans les études et développements de l'océanographie opérationnelle, échange de programmes et de produits opérationnels, formation, réglementation...

"Les mers sont l'énergie vitale de l'Europe" (Livre bleu de la Commission européenne sur une politique maritime intégrée de l'Union européenne). C'est cette même énergie qui anime le SHOM et ses partenaires pour progresser ensemble dans la connaissance de notre planète : la terre et la mer, l'océan et l'atmosphère sans frontières, qu'il faut comprendre et préserver en y recueillant les données nécessaires et en les mettant sous la forme la plus appropriée à la disposition des navigateurs et de tous les usagers de la mer. ●

L'article d'Yves Guillam a servi de support à la conférence qu'il a donnée sur le sujet au Festival international de géographie 2008 de Saint-Dié-des-vosges.

## Contact

Yves GUILLAM

yves.guillam@shom.fr

Ingénieur en chef - Directeur de la stratégie, de la planification et des relations extérieures, Service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM)

## ABSTRACT

*SHOM, the French Naval Hydrographic and Oceanographic service, is a national establishment with large national and international relationships. SHOM's raison d'être is to make available qualified information depicting the physical maritime environment, coastal and offshore, to meet the requirements of civilian and military mariners as efficiently as possible. That objective is reached through 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. The 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. Finally, techniques and skills developed for and involved in those two missions are also made available to support maritime public policies and meet the various requirements of other ministries and public entities. This article is about the limits between ocean and atmosphere, land and sea, military and civilian applications which are softening in the new geomatic world.*