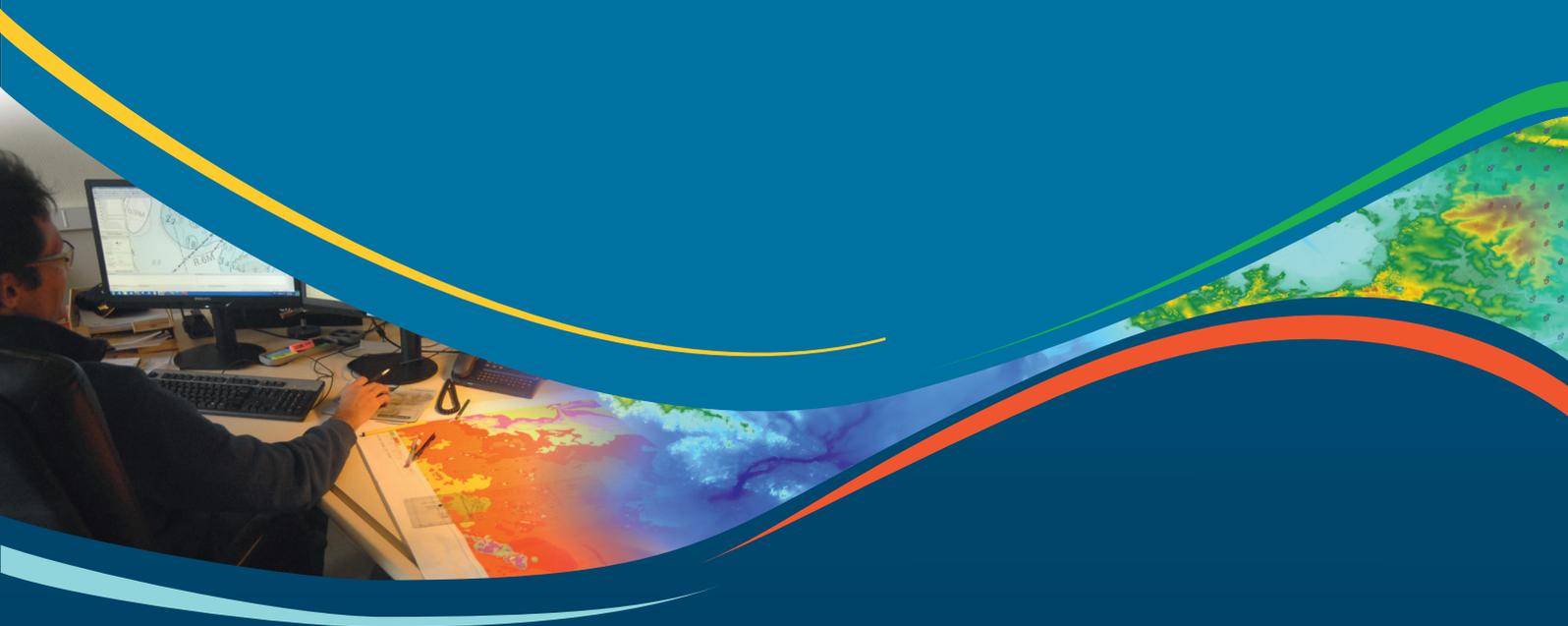


SHOM

RAPPORT ANNUEL 2015



RAPPORT ANNUEL 2015

DU

SHOM



Le rapport annuel du SHOM peut être consulté sur le site www.shom.fr.
La version imprimée n'est diffusée que sur demande.

*The annual report of SHOM is made available
on the website www.shom.fr.
The printed version is distributed on request only.*

SHOM
CS 92803
29228 BREST CEDEX 2

FRANCE

ISBN 978-2-11-128411-1

Photos © SHOM

(GHOA, O. Feuilas, H. Lecornu, N. Pouvreau, P. Maloche, Y. Pastol, S. Lucas, S. Souak)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	5
BALISES 2015	6
CHAPITRE 1 TROIS ACTIVITÉS PRIMORDIALES, OPÉRATIONNELLES, ORIENTÉES PAR LEURS FINALITÉS DIRECTES, S'APPUYANT SUR UNE FONCTION SOCLE	
1.1 SHOM, établissement public administratif.....	12
1.2 Des missions de service public étendues.....	12
1.3 Organisation générale.....	15
Organigramme	16
CHAPITRE 2 COORDONNER ET ASSURER L'ACQUISITION DES CONNAISSANCES REQUISES PAR LA DÉFENSE, L'HYDROGRAPHIE NATIONALE ET L'ENSEMBLE DES POLITIQUES PUBLIQUES MARITIMES ET DU LITTORAL	
2.1 Acquérir la connaissance	20
2.2 Améliorer les méthodes et systèmes d'acquisition, de production, et d'archivage de données.....	27
CHAPITRE 3 RÉALISER ET DIFFUSER LES PRODUITS ET SERVICES RÉPONDANT AUX BESOINS DE LA DÉFENSE, DE L'HYDROGRAPHIE NATIONALE, ET DES AUTRES POLITIQUES PUBLIQUES MARITIMES ET DU LITTORAL	
3.1 Renforcer le soutien opérationnel aux forces	30
3.2 Contribuer aux études amont, aux programmes et opérations d'armement, et réaliser des expertises au profit de la Défense	32
3.3 Améliorer qualitativement et quantitativement la production de la documentation nautique officielle (cartographie numérique et papier, ouvrages).....	36
3.4 Renforcer la coordination et la diffusion de l'information nautique.....	38
3.5 Réaliser et diffuser les données géospatiales maritimes et services associés, répondant notamment aux besoins environnementaux et aux enjeux de souveraineté.....	40
3.6 Fournir des prévisions océanographiques de référence aux acteurs du littoral	45
3.7 Améliorer les méthodes et systèmes opérationnels de diffusion des produits.....	48
CHAPITRE 4 ADAPTER L'OFFRE DE PRODUITS, DE PRESTATIONS ET D'EXPERTISES, AFIN DE DÉGAGER UNE PART SIGNIFICATIVE DE RECETTES COMPLÉMENTAIRES À LA SUBVENTION POUR CHARGE DE SERVICE PUBLIC	
4.1 Consolider la notoriété et la reconnaissance du SHOM et adapter l'offre	50
4.2 Élaborer des produits, prestations et services répondant aux attentes de tous les acteurs de la mer et du littoral	51
CHAPITRE 5 CONSOLIDER ET DÉVELOPPER LES ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET INNOVATION, AU SERVICE DES ACTIVITÉS CIVILES ET DE DÉFENSE	
5.1 Mener les projets de recherche et innovation répondant aux besoins civils et de Défense	54
5.2 Participer à l'animation de la recherche française et internationale en hydrographie et océanographie	55
CHAPITRE 6 OPTIMISER L'EMPLOI DES MOYENS DU SHOM TOUT EN RENFORÇANT LE VOLET SOCIAL	
6.1 Adapter les compétences et les effectifs par métiers aux besoins.....	58
6.2 Maintenir un environnement professionnel favorable à l'adhésion des agents.....	61
6.3 Assurer l'équilibre financier, le pilotage général et maîtriser les processus et les risques... 61	
6.4 Adopter une démarche responsable en matière d'infrastructures, dans le domaine logistique et dans les fonctions de soutien technique	62
SIGLES ET ACRONYMES.....	64
ABSTRACT	65

CHIFFRES CLÉS

468

cartes électroniques

888

cartes marines

8,7 M€

(ressources propres*)

* recettes des ventes, redevances et subventions publiques hors subvention pour charge de service public, hors défense, hors Litto3D®.

“
Le SHOM,
outil d'excellence”



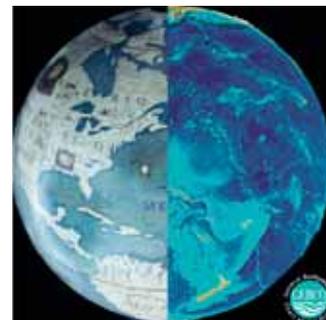
Bernard Rogel,
président du conseil d'administration
du SHOM



Bruno Frachon,
directeur général du SHOM

“
Un positionnement renforcé
en soutien aux politiques
nationales de la défense”

“Gagner en agilité pour s’adapter à un environnement toujours plus exigeant”



Avant-Propos

Cette année encore, le SHOM est au rendez-vous des objectifs qui lui ont été fixés dans le cadre du contrat d’objectifs et de performances 2013-2016. De nombreux utilisateurs bénéficient de ses productions : la marine nationale, les administrations de l’État, les collectivités territoriales, les entreprises, les particuliers... Tous s’accordent à reconnaître la très grande qualité des prestations délivrées. C’est le résultat de l’investissement de l’ensemble de ses équipes.

Tout au long de cette année 2015, les équipes du SHOM ont poursuivi leur patient travail de recueil de données hydrographiques et océanographiques en Méditerranée, en Atlantique nord et dans le golfe de Guinée. Dans un contexte de renouvellement des moyens de la marine dans le domaine de la lutte sous la mer, elles ont mis l’accent sur l’enrichissement des bases de données acoustiques du SHOM.

Le service a également poursuivi la numérisation de son patrimoine civil et militaire. Il est aujourd’hui au niveau de production attendu par l’OTAN. Dans le domaine civil, il a été récompensé pour ses projets sur le patrimoine hydrographique national.

L’excellence du SHOM est reconnue bien au-delà de nos frontières. Il est aujourd’hui un acteur indispensable pour le soutien des opérations de la marine et pour l’activité en mer des opérateurs publics et privés.

Amiral Bernard Rogel,
chef d’état-major de la marine

À une encâblure de l’achèvement du contrat d’objectifs et de performance en cours et avant de s’engager dans la préparation du prochain, on peut prendre un peu de temps à regarder le sillage et la route parcourue.

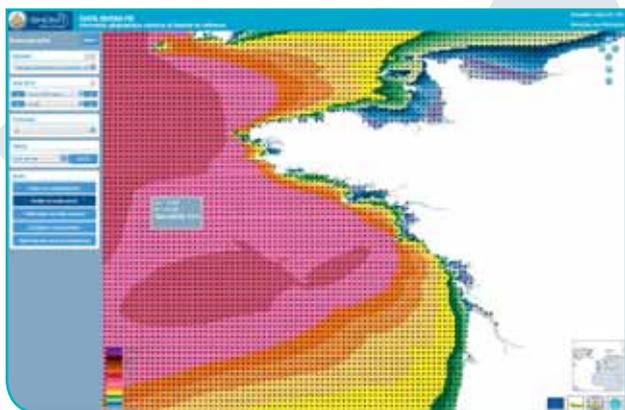
On y voit :

- la modernisation de « l’outil SHOM » dans de nombreux domaines : offre numérique, appareil de production (systèmes d’observation, systèmes de prévision océanographique, imprimerie, système de production cartographique par exemple), infrastructure informatique,
- un service renforcé aux politiques nationales, de défense et d’autres domaines, comme la maîtrise des risques littoraux, en exploitant à chaque fois le bénéfice de la synergie des activités,
- le démarrage d’un projet européen avec le contrat *Coastal Mapping* attribué par la Commission européenne à un consortium de 18 partenaires mené par le SHOM. Ce projet dressera un état des lieux de la connaissance en cartographie côtière et proposera les lignes d’action pour un programme d’acquisition,
- des succès commerciaux notamment à l’export, aussi nécessaires pour l’équilibre budgétaire de l’EPA que motivants pour la mesure de la valeur des savoir-faire et des compétences du SHOM.

Le SHOM est sur la route tracée par le COP, il continuera à faire preuve de manœuvrabilité pour composer avec un environnement toujours plus exigeant.

Ingénieur général de l’armement
Bruno Frachon
directeur général du SHOM

Janvier



14 janvier

Les prévisions océaniques (température, vagues, courants,...) disponibles gratuitement sur data.shom.fr pour la Manche, le golfe de Gascogne et la Méditerranée occidentale.



23 janvier

Huit profileurs hydrologiques Argo déployés durant la Barcelona World Race : une première !

Février



2 février

Le *Beautemps-Beaupré* quitte Brest pour une mission de 8 mois en Atlantique et Méditerranée (géophysique, océanographie).

Mars



UN World Conference on
Disaster Risk Reduction
2015 Sendai Japan

14-18 mars

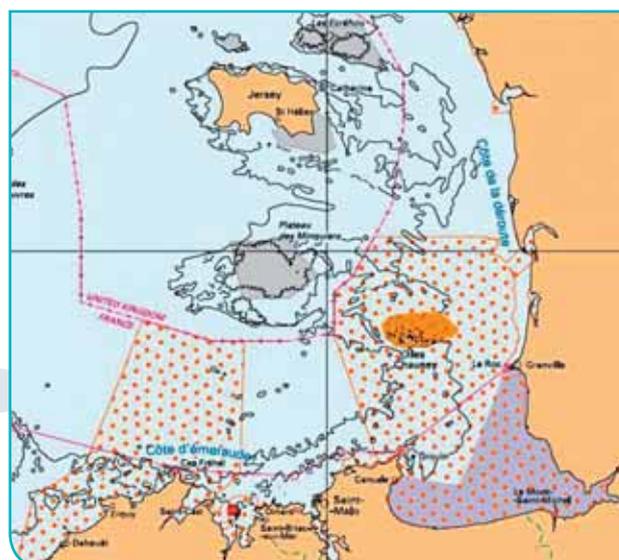
Le SHOM participe à la conférence mondiale des Nations unies sur la réduction des risques de catastrophes, Sendai 2015.



21 mars

La « marée du siècle » coefficient 119.

Avril



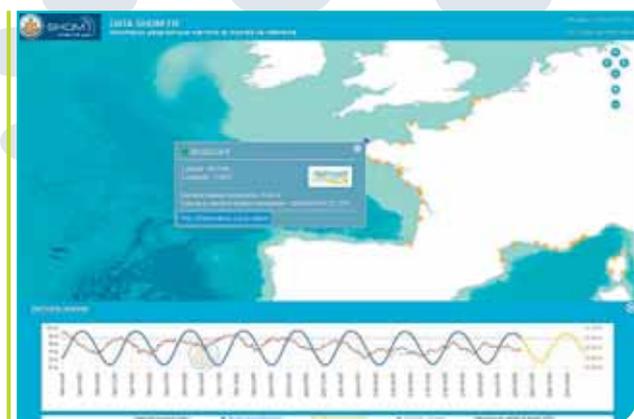
13 avril

L'Agence des aires marines protégées s'est associée avec le SHOM afin de produire des cartes représentant le réseau métropolitain d'aires marines protégées.



16 avril

Déjà membre du Pôle mer Bretagne Atlantique, le SHOM intègre le Pôle mer Méditerranée.



22 avril

Les observations de hauteurs d'eau sont disponibles en licence ouverte sur data.shom.fr.

Mai



28 mai

France : de nouvelles frontières maritimes (Italie, Pays-Bas, Suriname).

Juin



29 juin

Retour du bâtiment hydrographique *Laplace* après 3 mois en Afrique.



29 juin

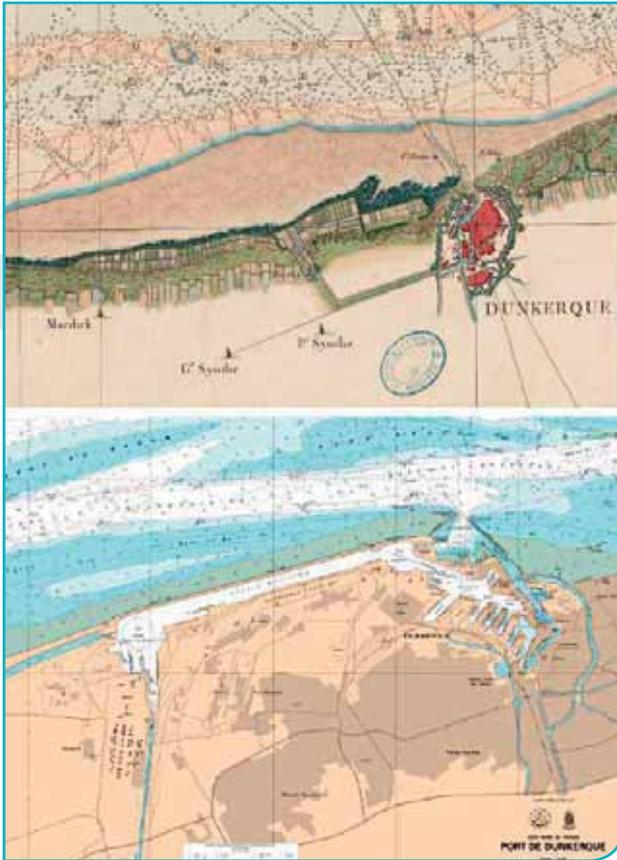
Signature du contrat *Coastal Mapping* : le SHOM et 18 partenaires lancent les travaux pour ce programme européen de 36 mois.

Juillet



2 juillet

Le projet PING du SHOM lauréat du programme d'investissement d'avenir « industrialisation de la mise à disposition des données ouvertes »



6 juillet

Le projet Archipel (numérisation et mise en ligne du patrimoine cartographique) lauréat du programme d'investissement d'avenir « transition numérique de l'État et modernisation de l'action publique ».



10-19 juillet

Le navire océanographique *Pourquoi Pas?* en campagne géophysique pour le SHOM.

Août



15 août

Lancement de l'année internationale de la cartographie.

Septembre



Océan & Climat

30 septembre

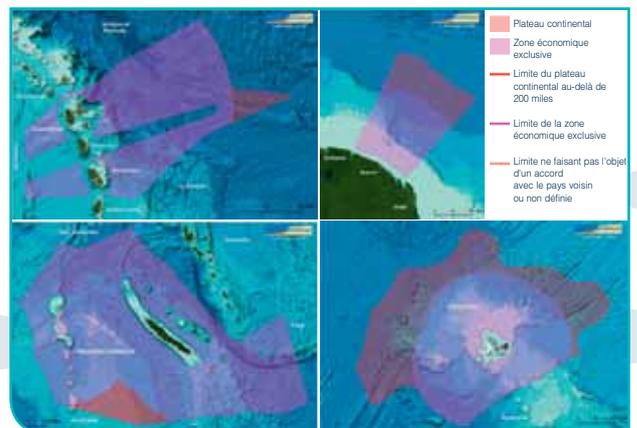
Le SHOM membre de la plateforme Océan & Climat.

Octobre



2 octobre

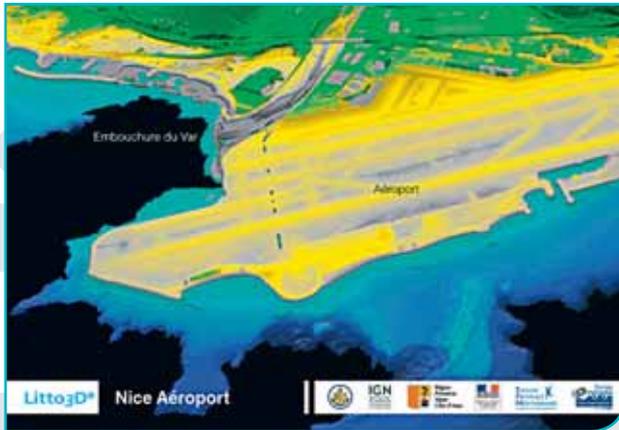
Dielette Manche : un marégraphe permet de mesurer le niveau de la mer (47^e marégraphe du réseau SHOM).



octobre

Extension du plateau continental français, les limites sont disponibles sur data.shom.fr.

Novembre



8 octobre

Le pôle mer Méditerranée labellise les campagnes Litto3D® Méditerranée pilotées par la DREAL Languedoc Roussillon et la région PACA et coordonnées par le SHOM.



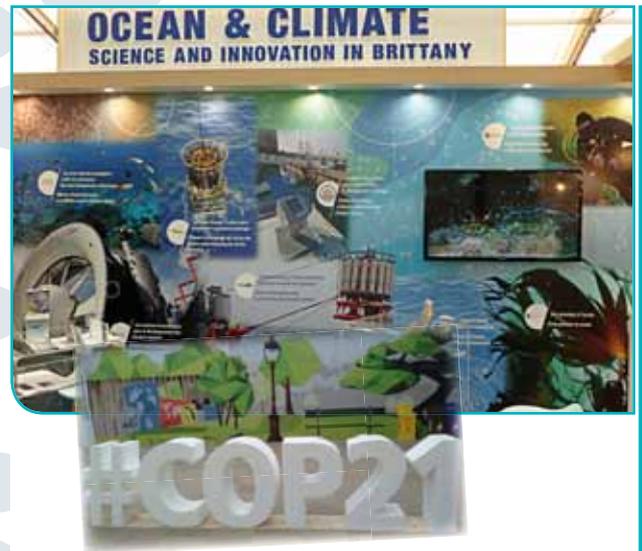
9 novembre

Inauguration du produit Litto3D® Finistère avec le conseil départemental du Finistère, au SHOM.



10-11 octobre

Le SHOM contribue au hackathon « le grand chantier de l'info » sur le climat à la BNF.



30 novembre - 11 décembre

Conférence Paris climat.



18 octobre

Arrêt du Train du climat à Brest à l'occasion de la COP21.

Décembre



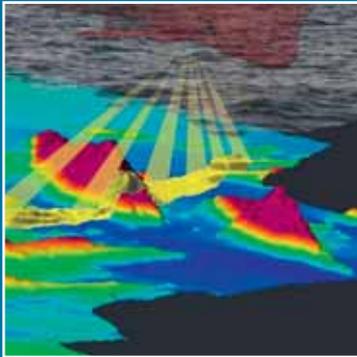
5-13 décembre

Présence du SHOM au Nautic de Paris.



CHAPITRE 1

*Trois activités primordiales,
opérationnelles, orientées
par leurs finalités directes,
s'appuyant sur
une fonction socle*





514
personnes*

5
navires
spécialisés**

* effectif physique

** dont 2 employés
conjointement avec l'IFREMER

“ Assurer la disponibilité et garantir la qualité de l'information décrivant l'environnement physique maritime, côtier et océanique ”

La vocation du 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. Cette vocation de l'établissement se décline en trois grandes missions.

1.1 SHOM, établissement public administratif

Dès sa création en 1720, le service hydrographique français a été conçu comme un instrument de l'exercice de la souveraineté de l'État en mer. Soucieux de développer leur marine pour défendre leurs intérêts économiques et stratégiques, les États prenaient conscience de la nécessité de disposer librement de documents nautiques officiels et de qualité, nécessitant des opérations de levés hydrographiques méthodiques.

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).

Le SHOM est depuis le 11 mai 2007 un établissement public administratif (EPA), placé sous la tutelle du ministère de la Défense. Son actuel contrat d'objectifs et de performance couvrant la période 2013-2016, a été signé par le ministre de la Défense en juin 2013.

Le chapitre du code de la Défense relatif à l'établissement public administratif SHOM 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 vocation est déclinée selon trois grandes finalités opérationnelles :

« 1° (Le SHOM) exerce les attributions de l'État 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. »

“ Les activités de défense ont un caractère central et dimensionnant ”

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'État en mer et sur le littoral, dans toutes les zones sous juridiction nationale (...).

Service hydrographique national

Le SHOM exerce les attributions de l'État 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.

“répondre aux obligations internationales de la France, définies par la convention internationale SOLAS pour la sauvegarde de la vie humaine en mer”

Concrètement, le SHOM exécute ou supervise des travaux à la mer pour réunir les informations nécessaires, dans les zones placées sous sa responsabilité. 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 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.

La sécurité de la navigation et des opérations des sous-marins, entre autres, impose de s'intéresser à une gamme de profondeurs plus importante et de connaître les caractéristiques acoustiques de l'océan ; les opérations amphibies sont quant à elles directement concernées par les facteurs influençant les zones littorales ; les performances des systèmes de commandement et des systèmes d'armes modernes requièrent également une connaissance de plus en plus fine et adaptée des multiples paramètres descriptifs et évolutifs de l'environnement hydrographique et océanographique militaire (HOM) dans lequel opèrent les forces.

Président (chef d'état-major de la marine)

5 membres de droit issus du ministère de la défense

- le chef d'état-major des armées
- le délégué général pour l'armement
- le secrétaire général pour l'administration
- l'amiral commandant les forces sous-marines et la force océanique stratégique
- le sous-chef d'état-major « opérations aéronavales » de l'état-major de la marine

5 représentants des ministres chargés

- du budget
- de l'industrie
- des transports
- de l'environnement
- de l'outre-mer

Le secrétaire général de la mer

4 personnalités choisies en raison de leur compétence

- le directeur général adjoint de l'IGN
- le président-directeur général de Météo-France
- un représentant de l'association nationale des élus du littoral
- un représentant des Pôles Mer Bretagne Atlantique et Méditerranée

4 membres représentant le personnel de l'établissement

- 3 représentants élus du personnel civil
- un militaire nommé par le directeur général

Composition du conseil d'administration du SHOM

888

cartes papier
(69 434 exemplaires vendus
et 17 553 délivrés à la marine
nationale en 2015)

468

cartes électroniques
(+41 en un an)

65

ouvrages nautiques

1426

corrections des cartes et
ouvrages diffusées en 2015

“ *fournir aux forces
des produits et des
services adaptés
aux diverses formes
de lutte et aux
différents systèmes
d’armes utilisés* ”

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 divers domaines de lutte et aux différents senseurs ou systèmes d’armes utilisés.

*Soutien aux politiques
publiques maritimes
et du littoral*



Inauguration du produit Litto 3D® Finistère au SHOM avec le conseil départemental

Le besoin de maîtrise de l'environnement maritime, en particulier dans le domaine littoral prend une importance toujours plus grande.

Le SHOM 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'État 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 participe à son extension vers le domaine côtier.

Une fonction socle

Ces trois grandes finalités opérationnelles s'appuient sur une fonction socle, fondamentale, celle de constituer les bases de données de référence caractérisant l'environnement géophysique, maritime et littoral, à partir desquelles sont générés tous les produits du SHOM. Pour compléter ces bases de données, le SHOM réalise des levés hydrographiques, des campagnes océanographiques et met en œuvre des réseaux d'observations (mesures du niveau de la mer, de courants, ...), dans ses zones de responsabilité et dans les zones d'intérêt de la défense. Un effort important est par ailleurs maintenu pour faire évoluer les techniques, méthodes et systèmes d'acquisition, de production et gestion de données et assurer ainsi l'efficacité des capacités.

... dans une logique interministérielle affirmée...

La synergie des activités civiles et militaires, constatée dès 2003 par le comité interministériel de la mer, et qui bénéficie à l'ensemble des missions du SHOM au travers de la mutualisation des compétences, des capacités et de beaucoup de services, 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 des objectifs exigeants découlant de la politique maritime nationale.

Cette nécessité de gouvernance interministérielle est reflétée par la composition du conseil d'administration, dont la présidence par le chef d'état-major de la marine (CEMM), marque le lien fort avec la Marine nationale.



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

S'agissant de ses ressources humaines, le SHOM fonctionne avec du personnel civil et militaire pour à la fois maîtriser ses compétences critiques, et s'adapter avec réactivité aux sollicitations de la Défense. Les hydrographes à statut militaire, qui embarquent sur les bâtiments spécialisés mis à sa disposition par la marine peuvent participer et intervenir si besoin, dans les théâtres d'opérations avec les bâtiments de combat.

... et à l'écoute des principaux groupes d'usagers

Dans le cadre de la gouvernance interarmées du domaine Géographie-Hydrographie-Océanographie-Météorologie, un groupe de travail piloté par l'état-major opérations de la Marine identifie l'ensemble des besoins en matière de production et de levés à réaliser par le SHOM pour la défense.

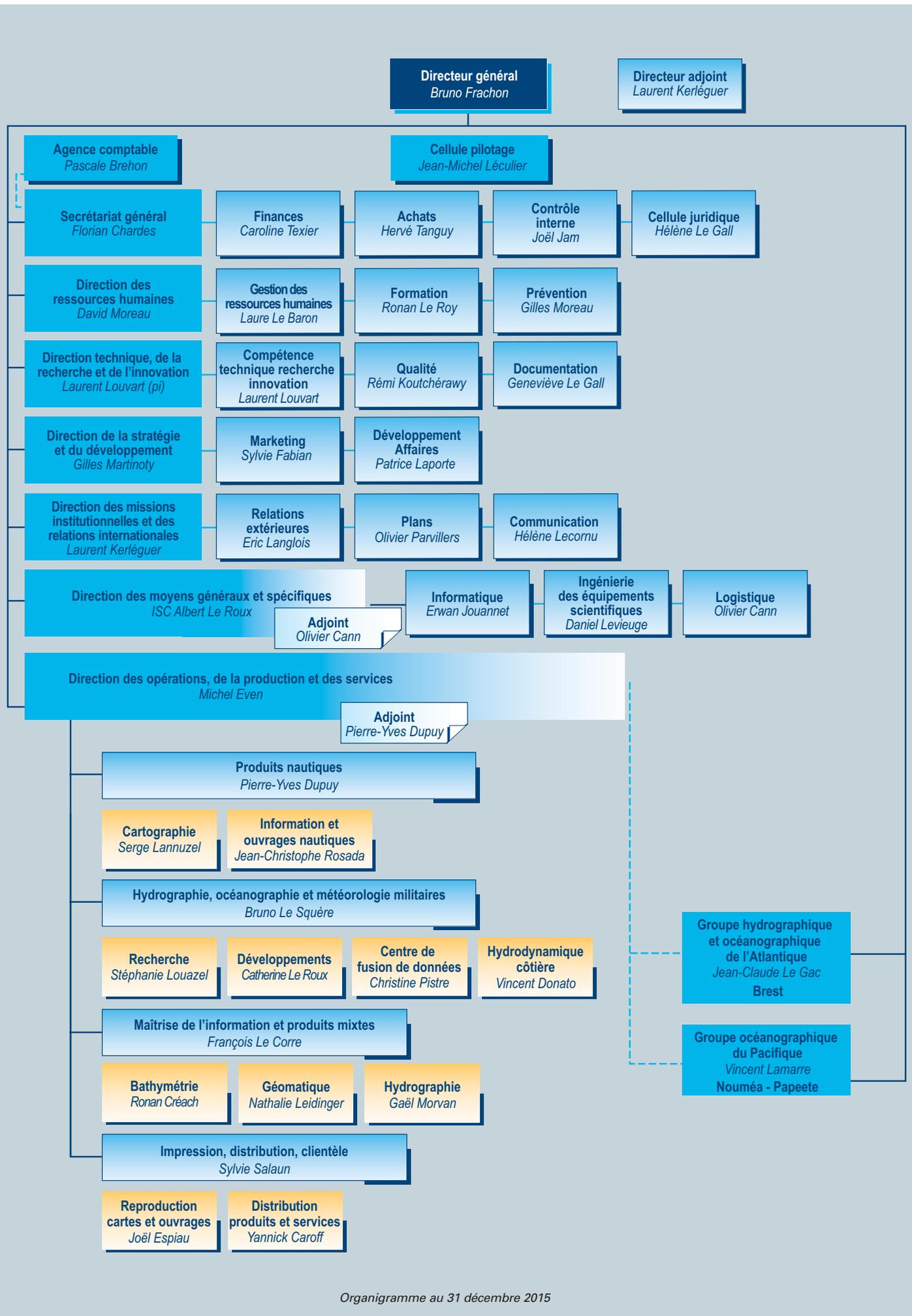
Une présence régulière sur les salons professionnels et grand public permet de collecter les retours d'expérience et les besoins des utilisateurs des produits et services du SHOM.

Le conseil d'administration et le directeur général du SHOM sont également appuyés depuis 2010 par le comité stratégique du SHOM (CSS), chargé de réfléchir aux grandes orientations, y compris sur le plan économique et financier en vue de la préparation et de la mise en œuvre des contrats d'objectifs et de performance.

1.3 Organisation générale

(cf. organigramme page 16)

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



Organigramme au 31 décembre 2015

Les groupes hydrographiques et océanographiques

Les groupes hydrographiques et océanographiques sont chargés de réaliser les levés et les mesures à la mer. Ils disposent de navires spécialisés et d'une base à terre. Le groupe hydrographique de l'Atlantique et le groupe océanographique de l'Atlantique ont été fusionnés en 2015. Le nouveau groupe hydrographique et océanographique de l'Atlantique (GHOA) est implanté à Brest, et le groupe océanographique du Pacifique (GOP) à Nouméa et Papeete.

Les directions et services

La direction des opérations, de la production et des services (DOPS) assure le traitement de l'information, ainsi que la conception, le développement et la réalisation des produits et services répondant aux trois grandes missions opérationnelles du SHOM.

Au sein de la DOPS, les activités liées au rôle de service hydrographique national sont pilotées par la division « produits nautiques » (NAU), celles qui soutiennent les besoins de la Défense sont placées sous la responsabilité de la division « hydrographie et océanographie militaires » (HOM). La division « maîtrise de l'information et produits mixtes » (MIP) gère les bases de données, et pilote les activités liées à la conception et à la diffusion des produits et services mixtes qui ne relèvent pas exclusivement des domaines NAU et HOM.

La direction des moyens généraux et spécifiques (DMGS) assure des fonctions d'ingénierie, de soutien, et de mise à disposition des moyens (informatique, équipements scientifiques et généraux) de l'ensemble des composantes du SHOM.

La direction technique, de la recherche et de l'innovation (DTRI) définit la politique technique et scientifique de l'établissement public, anime la recherche et l'innovation dans toutes ses composantes, et coordonne les actions relevant de la politique qualité ainsi qu'en matière de normalisation.

Le secrétariat général (SG), l'agence comptable (AC), la cellule pilotage (PIL) et la direction des ressources humaines (DRH), assurent des fonctions transverses dans leurs domaines respectifs :

- préparation budgétaire, gestion des ressources financières, marchés, règlement interne, expertise et soutien juridique ;
- contrôle interne, maîtrise des risques, comptabilité ;
- analyse de coûts et contrôle de gestion de l'activité des différentes composantes ;
- gestion des ressources humaines, gestion prévisionnelle des emplois, des effectifs et des compétences, formation continue, direction de l'école.

La direction des missions institutionnelles et des relations internationales (DMI) et la direction de la stratégie et du développement (DSD) sont chargées dans leurs domaines respectifs :

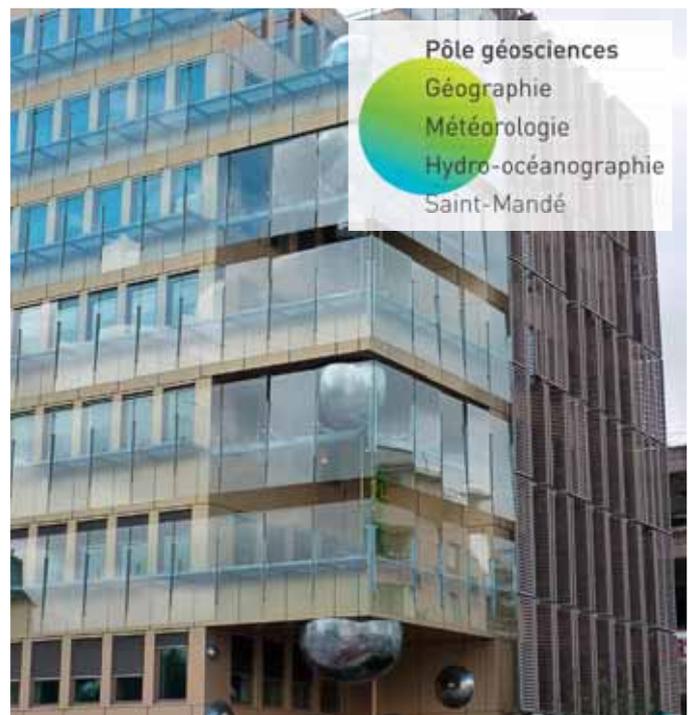
• **Élaboration 7j/7 de produits en soutien des opérations militaires**

• **Implantations :
Brest,
Toulouse,
Saint-Mandé,
Nouméa
et Papeete.**

- de la planification des activités du SHOM, de la préparation des contrats d'objectifs et de performance, programmes et schémas d'activités à moyen terme ;
- de l'ingénierie et de la conduite des affaires, du développement et du marketing ;
- des relations avec les ministères, partenaires internationaux, européens et nationaux, et avec les collectivités ;
- de la communication.

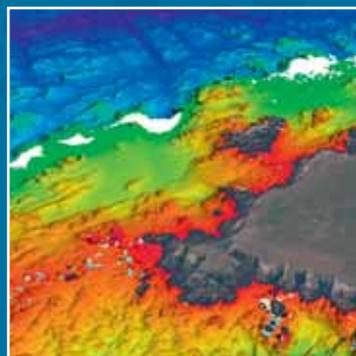
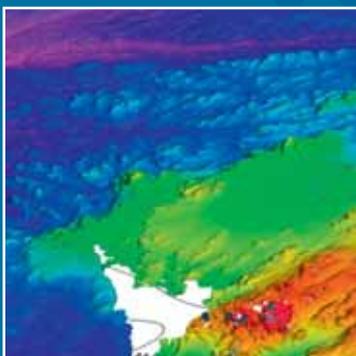
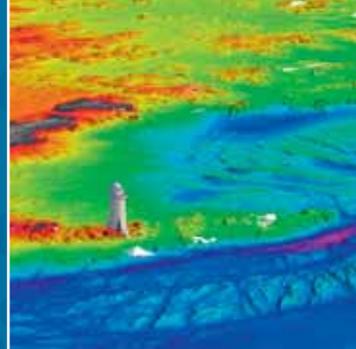
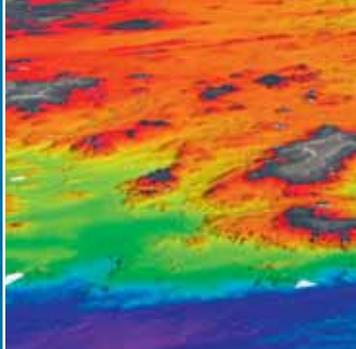
L'école du SHOM

L'école du SHOM, située à Brest, assure dans ses domaines de spécialité les formations initiales et de qualification 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'ENSTA-Bretagne, de personnel civil ou militaire de l'État ou de ses établissements publics, de personnel étranger civil ou militaire.



Bâtiment Pôle Géosciences géographie, hydro-océanographie, météorologie abritant l'antenne du SHOM de Saint-Mandé





CHAPITRE 2

Coordonner et assurer l'acquisition des connaissances requises par la Défense, l'hydrographie nationale et l'ensemble des politiques publiques maritimes et du littoral



F. Le Bihan/Marine Nationale

2.1. Acquérir la connaissance

Hydrographie nationale

En métropole

Des travaux hydrographiques ont eu lieu sur les trois façades maritimes de métropole :

- dans le Pas-de-Calais par le BH2 *La Pérouse* pour le contrôle bisannuel de dunes sous-marines et la caractérisation du mouvement des dunes étudiée dans le cadre du programme d'étude de la dynamique des dunes ;
- en Manche Ouest, aux abords du port de Trébeurden avec le BH2 *Laplace*, et au large de Saint-Malo et de Diélette avec le BH2 *La Pérouse*, pour répondre aux besoins actuels de la navigation entre Lannion et le Raz Blanchard ;
- en baie de Douarnenez avec la poursuite du contrôle des zones de mouillage par les BH2 *Borda* et *Laplace* ;

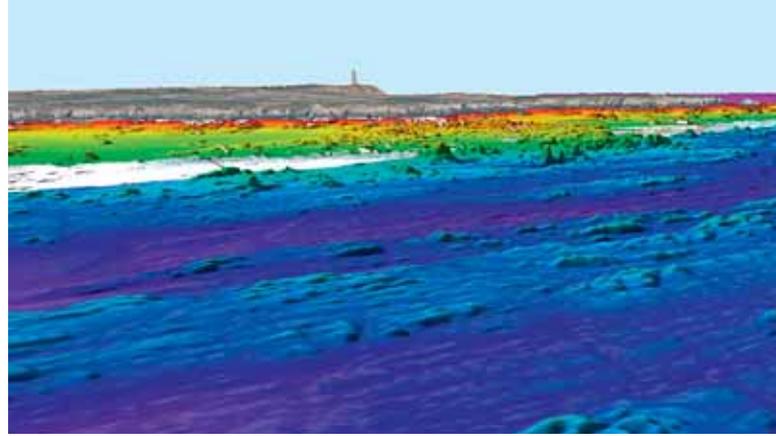


Le BH Laplace partant en mission en mer d'Iroise le 14 septembre 2015

- au large de l'Aquitaine avec le BH2 *Borda*, pour achever les travaux, débutés en 2014, de mise à jour de levés rares et anciens réalisés au plomb de sonde et au sondeur monofaisceau, à des fins de sécurité de la navigation et de modélisation des submersions marines ;
- et enfin, en Corse, avec le contrôle de tout ou partie des ports et accès d' Ajaccio, Calvi et Île-Rousse et de différentes zones à proximité de Bastia.



Inspection d'une obstruction par plongeurs en Corse à partir du BH2 Borda



Outre-mer

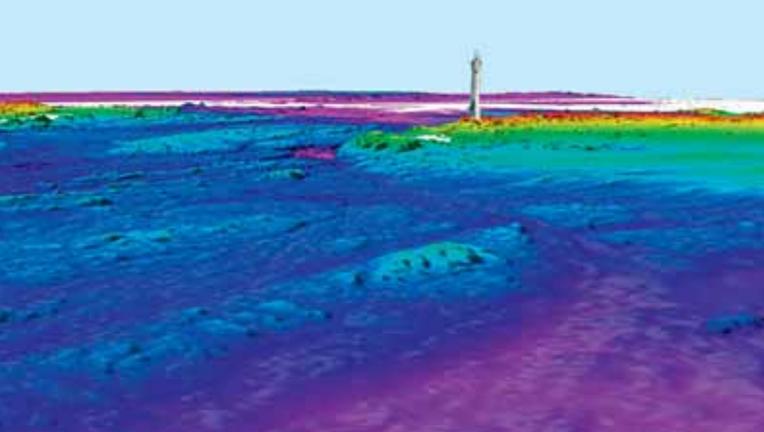
- Le théâtre principal de l'activité Outre-mer en 2015 a été l'océan Pacifique. En Nouvelle-Calédonie, les travaux conduits par le GOP avec le renfort du GOA à bord du N/O *L'Atalante* de l'Ifremer ont principalement eu lieu dans le canal de la Havannah et la Passe de la Sarcelle. Par ailleurs, le levé des approches de Poro initié en 2014 a été poursuivi, et un levé a été réalisé au large de la marina de Pandopp. En Polynésie française, des travaux de spatio-préparation ont été conduits à Tureia et à Hao, ainsi que des levés bathymétriques dans le port de Papeete. Le GOP a également apporté son soutien à l'équipe Litto3D® de la DOPS pour le suivi technique du levé Lidar de Tahiti, Moorea et Bora-Bora.



Travaux hydrographiques à Poro conduits par le GOP avec le baliseur Louis-Hénin



Travaux de géodésie à Hao conduits par le GOP en vue de l'exploitation d'une image satellite



Zones de responsabilité cartographique française

Au Bénin et au Togo, le BH2 *Laplace* a procédé à des travaux hydrographiques respectivement à Cotonou et à Lomé et Kpémé pour répondre à des besoins de la marine nationale. Ces missions ont permis d'informer les comités nationaux d'hydrographie sur la nécessité d'établir un plan national d'hydrographie prenant en compte l'ensemble des besoins économiques, scientifiques, et environnementaux. Le BHO *Beautemps-Beaupré* a été déployé en Mauritanie pour répondre également aux besoins de la sécurité de la navigation, à la demande de la marine nationale. Ses travaux, réalisés dans une situation météorologique difficile, se sont principalement focalisés sur le levé des ports de Nouadhibou et de ses accès dont la couverture cartographique repose sur des données parcellaires acquises entre le début du 20^e siècle pour les plus anciennes et les années soixante-dix pour les plus récentes. Des travaux préliminaires de géodésie et de détermination du zéro des sondes ont également été menés à Nouakchott. Ce levé a aussi permis de sensibiliser les autorités locales au signalement de l'information nautique, et de poursuivre les discussions autour d'un projet d'arrangement bilatéral entre la France et la Mauritanie en matière d'hydrographie et de cartographie marine.



Le BH Laplace à quai à Cotonou



Préparation du matériel lors de la mission du BH Laplace au large du Togo et du Bénin



Réunion du comité nationale d'hydrographie du Bénin à bord du BH Laplace à Cotonou



Sondage par la vedette hydrographique Guillemot dans le port de Lomé

Soutien de la Défense

Au profit de la force de guerre des mines

Une zone de référence a été contrôlée au large de Cherbourg par le BH *La Pérouse*.

Au profit de la force amphibie

Le système déployable d'hydrographie militaire (SDHM) a été mis en œuvre par le GHOA à partir du BATRAL *Dumont d'Urville* aux Antilles ; il a également été mis en œuvre à l'Île des Pins en Nouvelle-Calédonie par le GOP à partir du P400 *La Glorieuse* pour la préparation de l'exercice Croix du Sud 2016.

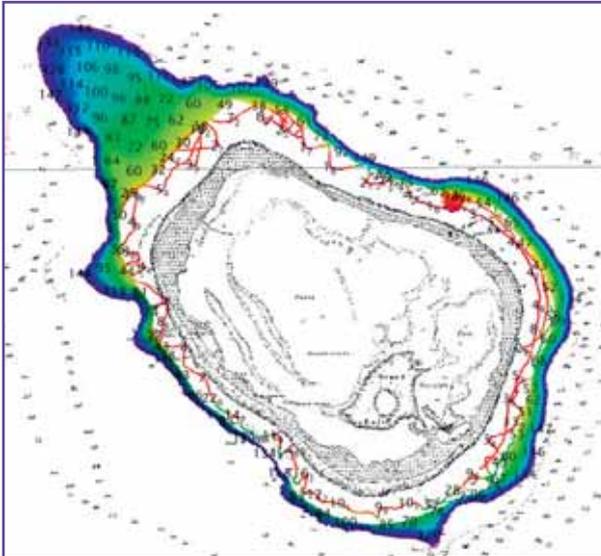
Au profit de la force d'action navale

Des levés dans les zones fréquentées par les bâtiments de la marine nationale ont été conduits principalement en Atlantique nord-est par le BHO *Beautemps-Beaupré* et le N/O *Pourquoi Pas?*, mais aussi en Méditerranée, par le BH2 *Borda* au large de la Tunisie et par le BHO *Beautemps-Beaupré* au large de la Corse. Dans le Pacifique, des travaux ont été

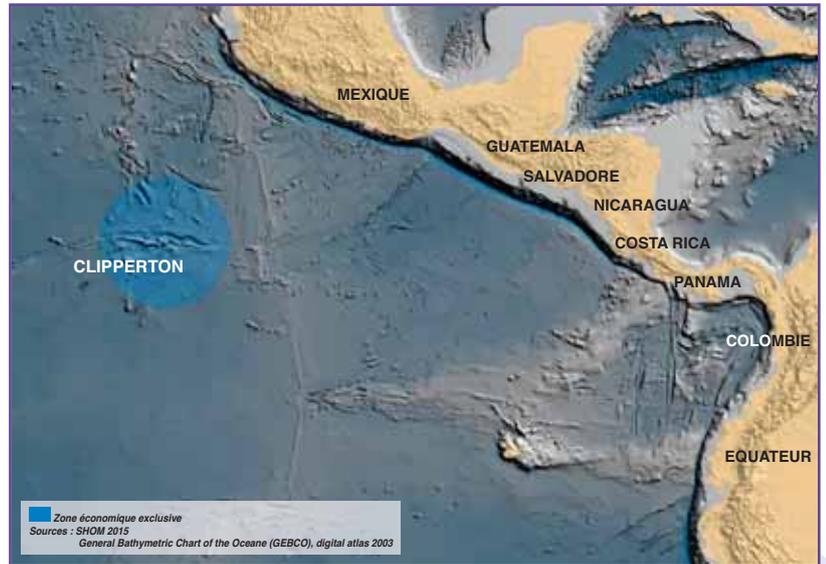


Levé SDHM Clipperton

Mission Passion 2015 – 13-28 avril 2015

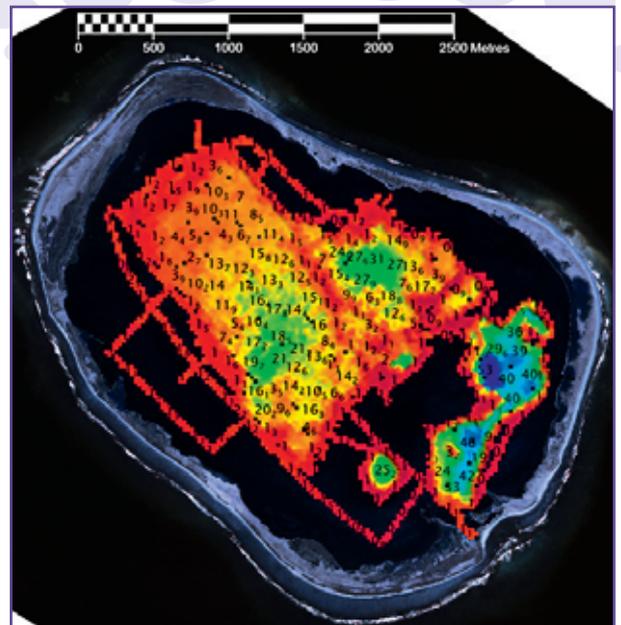


Clipperton : 0,0003 % de la superficie terrestre française mais 1,5 fois la ZEE métropolitaine

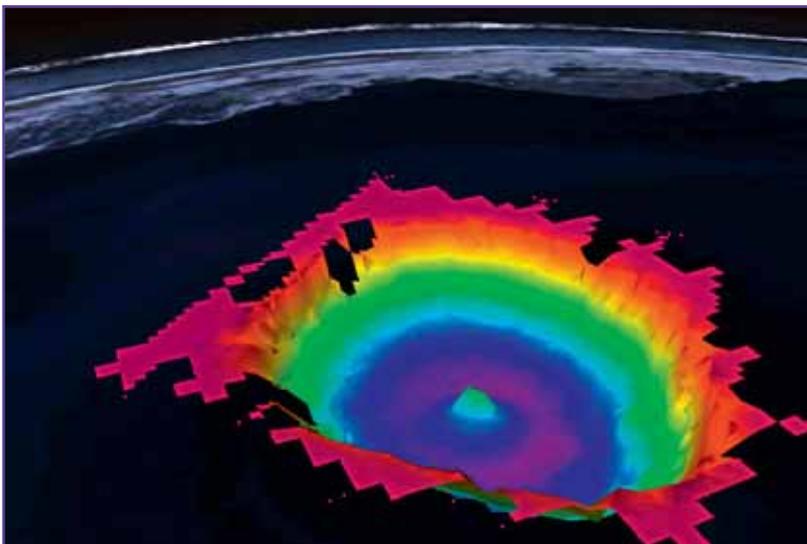


Zone économique exclusive
Sources : SHOM 2015
General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO), digital atlas 2003

La mission Passion 2015 a permis aux hydrographes d'améliorer la connaissance bathymétrique autour de l'île de Clipperton et de valider une zone de mouillage pour les bâtiments de la marine nationale.



Bathymétrie du lagon de Clipperton



Un levé bathymétrique à l'intérieur du lagon, en particulier au niveau du « trou sans fond » a également été réalisé



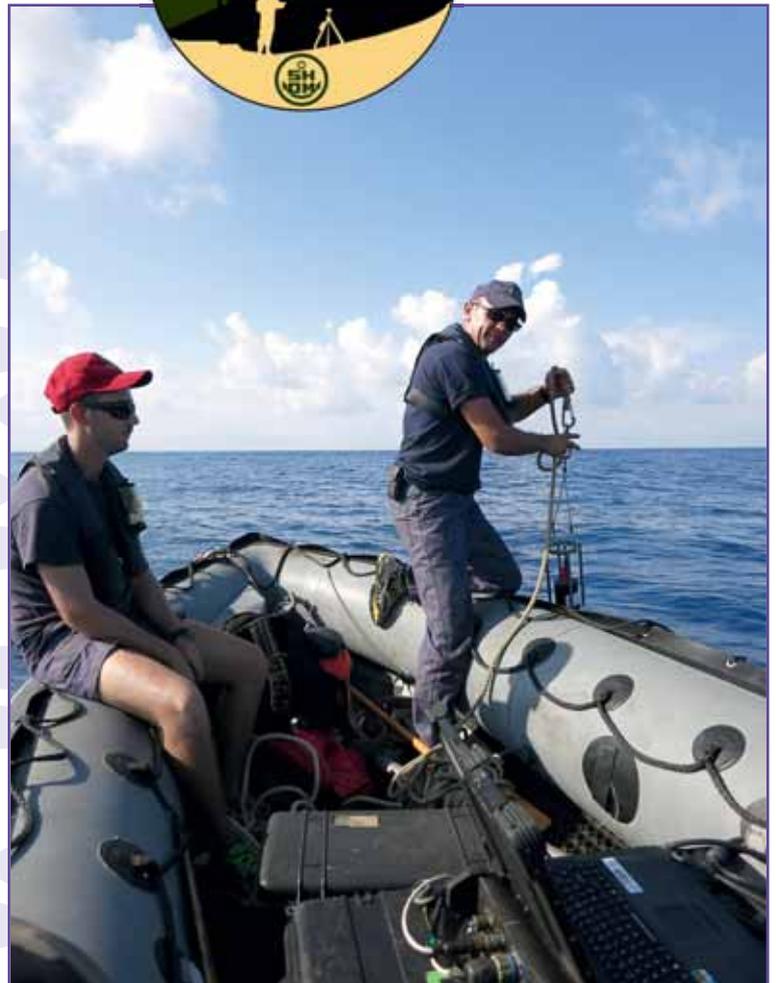
Travaux de géodésie et topographie



Levé bathymétrique



Déploiement du SDHM opéré par deux hydrographes de la base hydrographique de Polynésie française du Groupe Océanographique du Pacifique à la demande des Forces Armées de Polynésie française. Intervention du SHOM en soutien au déploiement de la FS *Prairial* et à la campagne scientifique *Passion 2015*.



Océanographie



réalisés au profit des forces, avec le N/O *L'Atalante* en Nouvelle-Calédonie, aux Îles Chesterfield et dans le Grand Lagon Nord, et en Polynésie française, entre les atolls de Vanavana, Tureia et Mururoa. De plus, le GOP a réalisé des travaux à Clipperton au moyen du système déployable d'hydrographie à partir de la FS *Prairial*.

Au profit des bases navales et autres installations militaires

Le passage non programmé du BH2 *Borda* à Toulon a été l'occasion de réaliser un levé de contrôle d'une partie du port militaire. De même, le déploiement du SDHM à partir de la Martinique, a permis le contrôle de la bathymétrie du nouveau quai dans la base navale de Fort-de-France. Le GOA a également contribué à Brest aux tests d'un protocole de guidage pour l'entrée au bassin des nouvelles frégates multi-missions (FREMM).

Campagnes d'océanographie prospectives

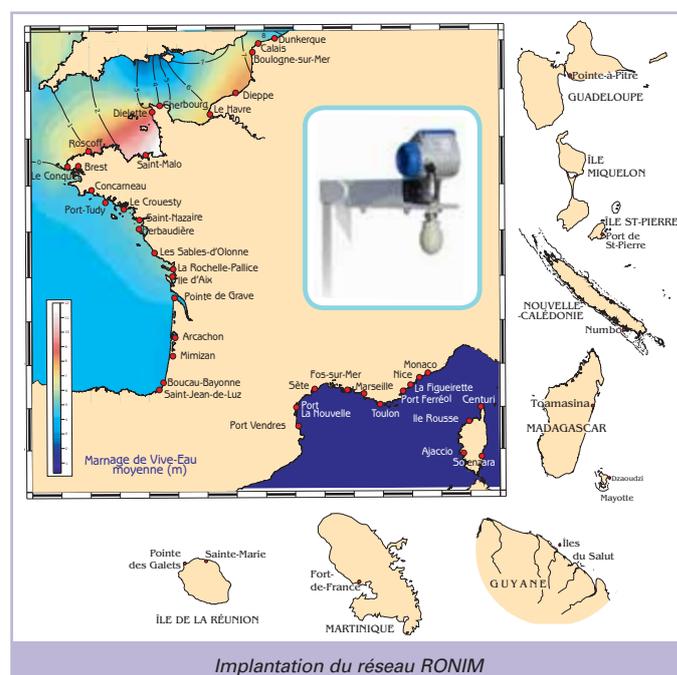
Environ 70 jours de mer ont été consacrés aux campagnes contribuant aux programmes d'études amont ou de recherche à finalité militaire. Outre les objectifs spécifiques à chaque projet, ces campagnes contribuent à l'amélioration des connaissances hydrographiques, océanographiques et géophysiques. Les campagnes principales ont été les suivantes :

- deux campagnes d'océanographie physique **PROTEVS-MED 2015** par le N/O *Pourquoi Pas?* et le BH/O *Beautemps-Beaupré* en Méditerranée occidentale pour l'amélioration des modèles de circulation des eaux méditerranéennes ;
- des campagnes d'étude des sédiments **DynSedimM 2015** en zone Sud Bretagne, pour l'étude de la dynamique sédimentaire par le N/O *Pourquoi Pas?*, des campagnes POSA'2015 au large de Toulon, pour l'étude de l'impact des explosions réalisées lors des opérations de contre-minage, et **PROTEVS Dunes** pour la caractérisation des mouvements des dunes en mer Celtique au moyen du BH/O *Beautemps-Beaupré* ;
- la campagne **PROTEVS Vagues 2015** en mer d'Iroise, qui s'inscrit dans la continuité des campagnes **PROTEVS Vagues et Littoral** depuis 2011 et réalisée avec les BH2 *Borda*, *La Pérouse* et *Laplace* et avec le concours des BSAD *Argonaute* et *Alcyon* et du VN *Sapeur*.

Soutien aux politiques publiques maritimes et du littoral

Après une année 2014 très riche en levés hydrographiques au profit des politiques publiques maritimes et du littoral, les activités au profit des PPML en 2015 ont essentiellement porté sur le thème de la mesure du niveau de la mer. Il s'agit d'une part de l'achèvement d'une campagne de mesures de longue durée (près de 8 mois d'observation) à Bassas da India permettant de caler les levés Litto3D® qui y ont été réalisés en 2010/2011, et d'autre part du soutien, et de travaux d'entretien et de contrôle de marégraphes.

Un réseau d'observation des hauteurs d'eau moderne et dense au service de multiples usages



Référent national sur le thème de la mesure des hauteurs d'eau (voir www.refmar.shom.fr), le SHOM est également un producteur de données au travers de son réseau d'observatoires du niveau de la mer **RONIM**. Ce dernier était au 31 décembre 2015 constitué de 47 marégraphes de grande qualité métrologique implantés le long du littoral métropolitain et d'outre-mer et à Madagascar (avec l'installation en octobre 2015 d'un marégraphe à Diélette).

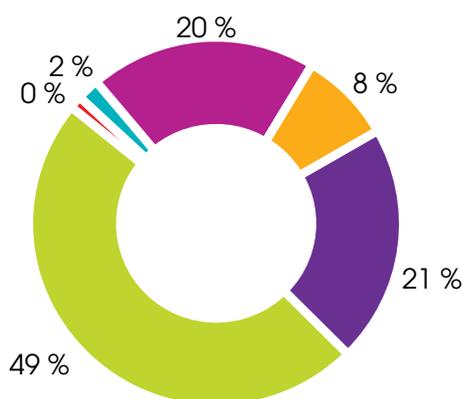


Des bateaux et des chiffres



Les activités à la mer en 2015 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 les N/O *Pourquoi pas?*, *L'Atalante* et *Suroît* pour le GOA ;
- avec le bâtiment polyvalent mis à disposition du GOP par le service des phares et balises (DITT) de Nouvelle-Calédonie (cf. tableau 1-2) : *Louis Hénin* ;
- avec des bâtiments non spécialisés de la Marine nationale ou affrétés par elle (cf. tableau 2) : les BATRAL *La Grandière* (transport de personnel) et *Dumont d'Urville* (mise en œuvre du SDHM⁽¹⁾) au profit du GHOA, les BSAD *Alcyon* et *Argonaute* et le V/N *Sapeur* au profit du GHOA (campagne PROTEVS-Vagues) et les FS *Prairial*, P400 *La Glorieuse* au profit du GOP (transport de personnel et mise en œuvre du SDH-GHO⁽²⁾).



■ HNM	Hydrographie nationale en eaux métropolitaines
■ HNOM	Hydrographie nationale Outre-Mer
■ HNE	Transits valorisés et levés dans les espaces maritimes étrangers
■ PPML	Politiques Publiques Maritimes et du Littoral
■ HOM	Hydrographie, Océanographie et Météorologie militaires
■ TRANS	Activités TRANSverses

(1) Système Déployable d'Hydrographie Militaire
 (2) Système Déployable d'Hydrographie des Groupes Hydro-Océanographiques

1 - Activité détaillée des bâtiments spécialisés et polyvalents en 2015

	Activité hydro réalisée (jours)	Activité hydro prévue (jours)	Allocation SHOM prévue (jours)	Taux d'emploi (%)	Taux d'activité (%)
	(1)	(2)	(3)	(1/3)	(1/2)
1-1 Bâtiments spécialisés					
<i>Borda</i>	112	119	126	88,9	94,1
<i>La Pérouse</i>	87 ⁽³⁾	102	112	77,7	85,3
<i>Laplace</i>	116	116	126	92,1	100
<i>Beautemps-Beaupré</i>	264	261	283	93,3	101,2
<i>Pourquoi Pas? (ou équivalent)</i>	151	151	151	100	100
Sous total	730	749	798	91,5	97,5
1-2 Bâtiments polyvalents mis à disposition par la DITT de Nouvelle-Calédonie					
<i>Louis Hénin</i>	12	12	12	100	100
<i>Eugène Morignat</i>	0	0	0	-	-
Sous total	12	12	12	100	100
Total	742	761	810	91,6	97,5

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

(2) Allocation SHOM = activité hydro + entraînement + relève d'équipage + indisponibilité imprévue.

(3) BH2 *La Pérouse* : 53 jours d'indisponibilité bord.

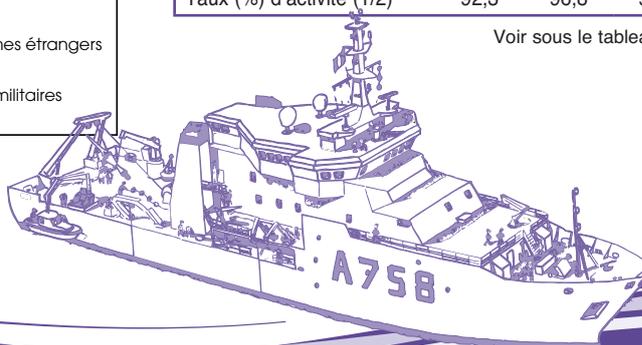
2 - Activité des bâtiments non spécialisés de la Défense

	2011	2012	2013	2014	2015
Armés par la Marine nationale					
<i>Bâtiments amphibies, chasseurs de mines, patrouilleurs, frégates...</i>	1	0	2	12	44
Affrétés par la Marine nationale					
BSAD	16	12	7	5	12

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

	2011	2012	2013	2014	2015
Jours d'activité hydro réalisée ⁽¹⁾	691	830	740	775	742
Jours d'activité hydro prévue	749	857	816	807	761
Jours d'allocation SHOM prévue ⁽²⁾	807	897	840	830	810
Taux (%) d'emploi (1/3)	85,6	92,5	87,8	93,4	91,6
Taux (%) d'activité (1/2)	92,3	96,8	90,7	96	97,5

Voir sous le tableau 1 pour les renvois⁽¹⁾ et⁽²⁾.





Marégraphe de Diélette

Le réseau **RONIM** a été modernisé et complété en fonction des nouveaux besoins exprimés : caractérisation et prévention des risques de submersions marines et de tsunamis en zone littorale française, observation du niveau moyen des mers et modélisation océanographique côtière opérationnelle. En 2015, quatre stations supplémentaires (pour un total de 36 sur 47) ont été équipées de balises satellites permettant une redondance de la transmission des données en temps réel.

RONIM est ainsi intégré au centre national d'alerte aux tsunamis (**CENALT**), opéré par le CEA et partie intégrante du dispositif de vigilance vagues-submersions opéré par Météo France en partenariat avec le SHOM. Dans ce domaine, le SHOM a été sollicité en 2015 pour plus de 10 dossiers de demande de reconnaissance d'état de catastrophe naturelle.

Dans le cadre de son activité **REFMAR**, le SHOM assure également le contrôle d'un certain nombre de marégraphes en complément de son réseau **RONIM**. Le GHOA a ainsi procédé en métropole au contrôle des marégraphes de Bénodet, de Ciboure, de Villefranche et de Bayonne (Quai de Lesseps et Pont-Blanc) opérés par les services de prévisions des crues. Ces contrôles permettront de s'assurer de la qualité des données mises à disposition par **REFMAR**.

Dans le cadre d'une convention de partenariat liant la Nouvelle-Calédonie, la Direction Générale des Outre-Mer (DGOM), le Haut-Commissariat de la République en Nouvelle-Calédonie et le SHOM, le réseau de marégraphes permanents concourant au système de prévention et d'alerte aux tsunamis dans le Pacifique sud a été étendu avec la mise en service d'un nouveau site à Thio (côte Est de la Nouvelle-Calédonie). Ce réseau comporte désormais 5 sites, complétés de l'observatoire de Nouméa du réseau **RONIM**, entretenus régulièrement par le GOP.

A Wallis-et-Futuna, le GOP assure également, avec le soutien de la DGOM, la maintenance des 2 marégraphes du système de prévention et d'alerte aux tsunamis précédemment déployés.

En Polynésie française, 3 sites sur 5 ont été maintenus.

Mettre en place
l'infrastructure
géospatiale
de données

Le pourcentage
de données publiques
du SHOM gérées
dans cette infrastructure
a progressé de 71 %
en 2014 à 78 % en 2015

2.2. Améliorer les méthodes et systèmes d'acquisition, de production, et d'archivage de données

L'infrastructure géospatiale de données simplifie l'accès aux connaissances détenues sur de nombreux thèmes

Dans un cadre européen, le SHOM est partenaire depuis 2009, des actions préparatoires à la mise en place, sous pilotage de la direction générale des affaires maritimes et de la pêche (**DG MARE**), du réseau européen d'observation et de données maritimes **EMODNet**, qui vise à la mise à disposition de services et de produits de synthèse en mer du Nord, mer Celtique, Manche, golfe de Gascogne, côtes ibériques et Méditerranée.

Après une première phase du projet clôturée en mai 2013, le SHOM participe comme coordinateur de la région Gascogne à la phase 2 du projet. Une nouvelle édition du modèle numérique de bathymétrie à 250 m de résolution a ainsi été rendue disponible en septembre 2015 sur portal.emodnet-bathymetry.eu. Une zone haute-résolution (25 m) a également été réalisée sur les côtes méditerranéennes françaises.



Par ailleurs, le SHOM coordonne un consortium de 18 organismes européens ayant remporté en 2015 un appel d'offre de la commission européenne pour conduire le projet « **Coastal Mapping** » dont l'objectif est de produire un prototype de cartographie des zones côtières européennes (limite terre/mer) et de spécifier une stratégie commune d'acquisition de données pour ces mêmes eaux.

Les équipements scientifiques

Les recettes du sondeur de sédiments ECHOES 3500 T3 destiné aux navires de type BH2 et du sondeur de sédiments ECHOES10000 destiné aux vedettes hydrographiques ont été réalisées. Ces systèmes permettront d'acquérir des données sédimentaires en même temps que les données bathymétriques lors des levés hydrographiques dans les zones littorales.

La mise à niveau du sondeur multifaisceau à bord BH2 *Laplace* a été réalisée pour cause d'obsolescence de l'ancien système EM1002. Les essais d'acceptation à la mer sont programmés en début d'année 2016.



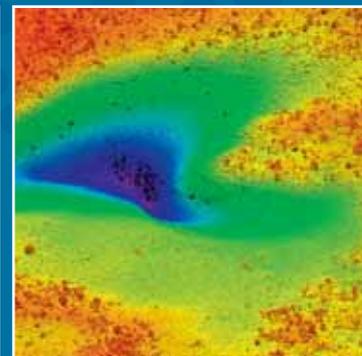
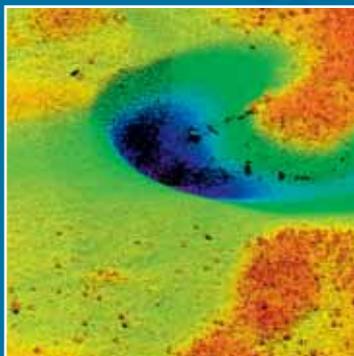
Préparer la capacité hydro-océanographique future CHOF

Anticipant le remplacement en 2023 des trois bâtiments hydrographiques exploités pour les missions du SHOM, le service de préparation des futurs systèmes et architectures (SPSA) de la DGA et l'état-major de la marine (EMM) ont chargé le centre d'analyse technico-opérationnel de défense (CATOD) de conduire l'étude technico-opérationnelle EVAL CHOF, avec pour objectif de consolider la réflexion sur le projet CHOF via une mise en situation par jeu de table. Des experts opérationnels de la marine nationale ainsi que des experts du SHOM et de la DGA se sont donc réunis et ont évalué les capacités hydro-océanographiques futures autour de scénarios dans un contexte de Rapid Environment Assessment (REA).



En parallèle, la DGA avec le concours du SHOM sur les aspects techniques a lancé la consultation du marché relatif à la modernisation des systèmes d'acquisition du BHO *Beautemps-Beaupré* programmée en fin d'année 2017.





CHAPITRE 3

Réaliser et diffuser les produits et services répondant aux besoins de la Défense, de l'hydrographie nationale, et des autres politiques publiques maritimes et du littoral



3.1 Renforcer le soutien opérationnel aux forces

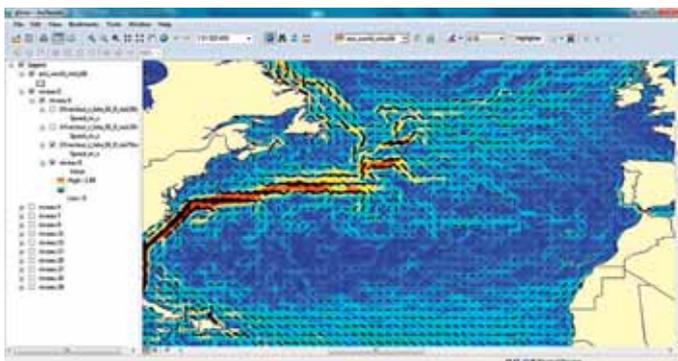
Le SHOM apporte un soutien opérationnel aux forces aéronavales et sous-marines en produisant et mettant à leur disposition la connaissance et la prévision de l'environnement marin et littoral, indispensable pour la planification et la conduite des opérations et exercices maritimes dont amphibies.

Développer de nouveaux produits dans le cadre du soutien planifié

Une gamme de produits militaires en constante évolution pour répondre aux besoins des forces

La gamme de produits numériques DIGIMAR a pour objet de satisfaire les besoins de la défense en produits numériques d'environnement marin quasi-permanents et statistiques. Parmi les faits marquants de l'année 2015, il faut retenir :

- la mise à jour du modèle numérique de bathymétrie **BATMANE** en Atlantique nord-est ;
- la réalisation d'un produit mondial multi-immersions des courants généraux ;



Visualisation du produit « courants généraux » sur l'Atlantique Nord pour le mois de janvier

- la production géophysique au profit de la navigation sous-marine ;
- la mise à jour du produit « champ magnétique terrestre ».

Par ailleurs, la capacité de production à la norme **OTAN AML** (*additional military layer*) a été complétée d'une nouvelle chaîne pour les **AML de type RAL** (« *Routes Areas and Limits* »). L'externalisation d'une étape de la réalisation, initiée en 2015, permettra d'accroître leur production.

Objectif
COP

2015

Réaliser des AML

Fin 2015, 100 %
de la couverture OTAN,
23 % de la couverture régionale
et 5 % de la couverture locale
en AML est produite
(pour respectivement
53 %, 8 % et 0 % en 2014)

Les cartes de navigation sous-marine, les cartes ou calques destinés aux opérations navales ou aéromaritimes sont le complément des documents nautiques nécessaire à la conduite des opérations et des exercices. Plusieurs nouvelles cartes ont été publiées :

- 11 cartes marines spéciales, dont 7 en co-production avec le Royaume-Uni ;
- 10 cartes de commandement terre-mer en océan Indien.

La formation et la sensibilisation des utilisateurs

Des formations (voir aussi chapitre 6) et des conférences sur les produits et services du SHOM ont été assurées au profit des utilisateurs opérationnels d'ALFOST, ALFAN, ALAVIA, CECMED et CECLANT.

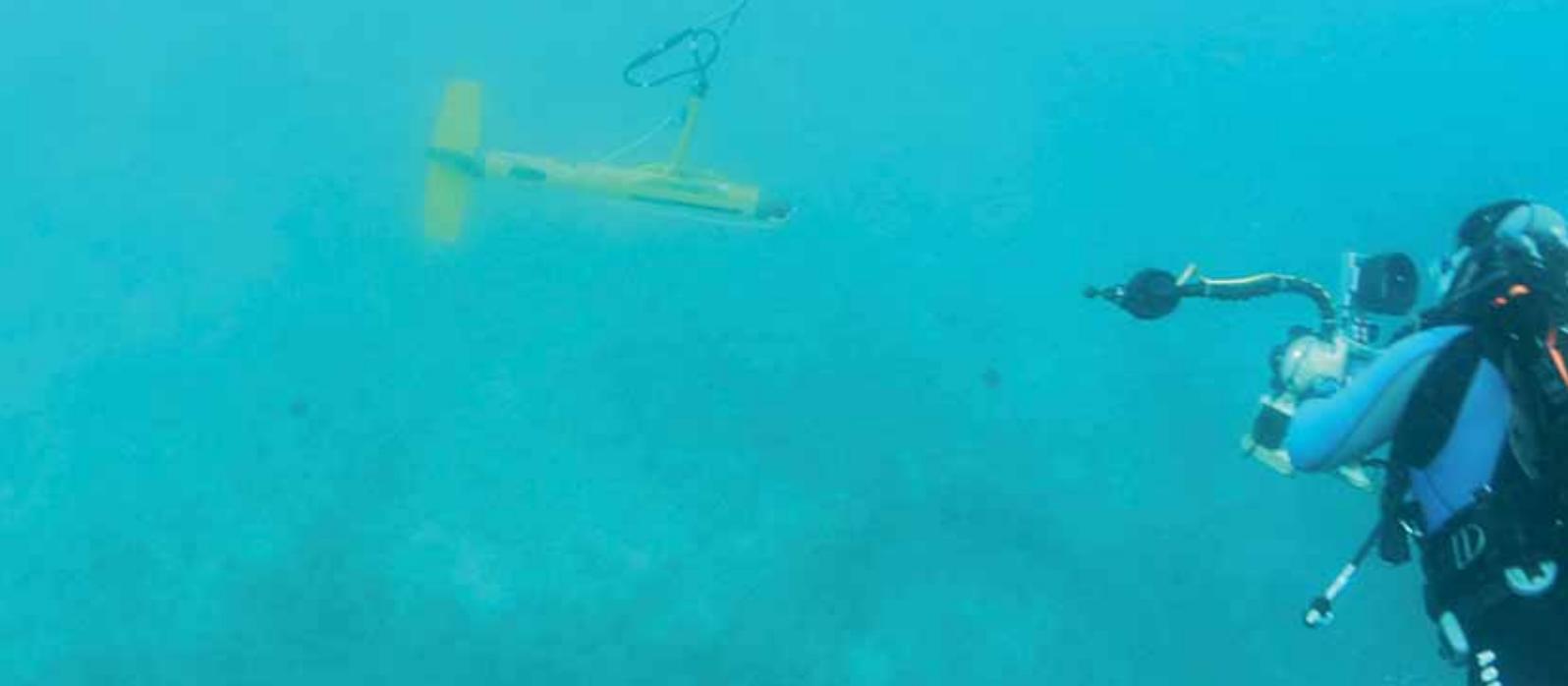
Une capacité de prévision de l'océan qui progresse dans le domaine côtier

SOAP-3 est le système mis en œuvre par le SHOM pour la production quotidienne d'analyses et de prévisions océanographiques et acoustiques à valeur ajoutée militaire.

Le besoin des forces est recueilli régulièrement notamment auprès d'un comité des utilisateurs.

Afin de satisfaire les besoins exprimés, le système a évolué afin de mener des expérimentations autour de nouveaux produits tels qu'une carte de situation hebdomadaire de présence de glace de mer et d'icebergs ou encore un produit de prévision de courant dans un détroit.

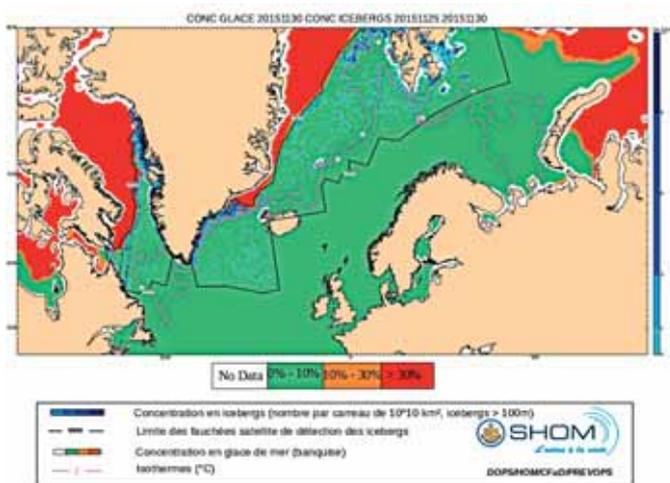




Un besoin en soutien réactif qui ne faiblit pas

Répondre aux demandes de soutien réactif

14 soutiens renforcés (9 en 2014) ont été assurés pour des exercices majeurs interalliés (dont *ARROMANCHES* et *CORSICAN LION 2015*), pour des entraînements et pour les besoins de formation du groupe école d'application des officiers de marine (GEAOM). Pour chaque exercice, une production quotidienne spécifique a été réalisée, accompagnée de bulletins expertisés océano-acoustiques ou amphibies.



Prototype de carte de glaces

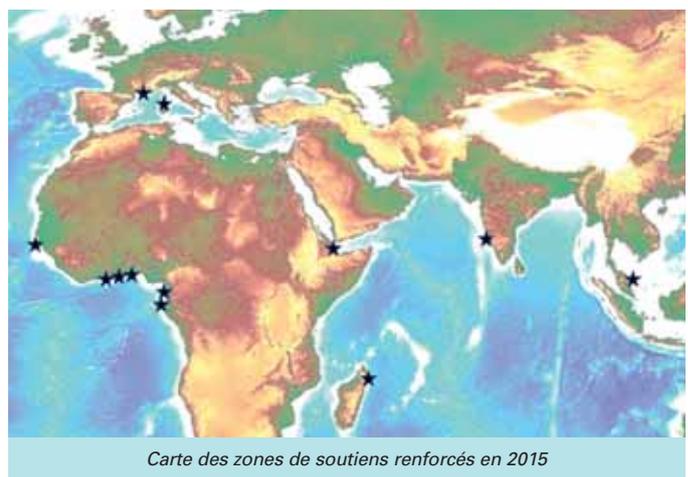
En parallèle, des évolutions continues sont apportées autour des modèles océanographiques régionaux à haute résolution sur les zones Manche - golfe de Gascogne, mer Méditerranée et océan Indien, et sur la prise en compte de ces modèles dans la production à valeur ajoutée militaire.

Objectif COP	2015
Augmenter la couverture et la résolution des données de prévisions océanographiques	Poursuite des travaux destinés à étendre la couverture des modèles régionaux sur l'océan Indien et la façade Ibérique.

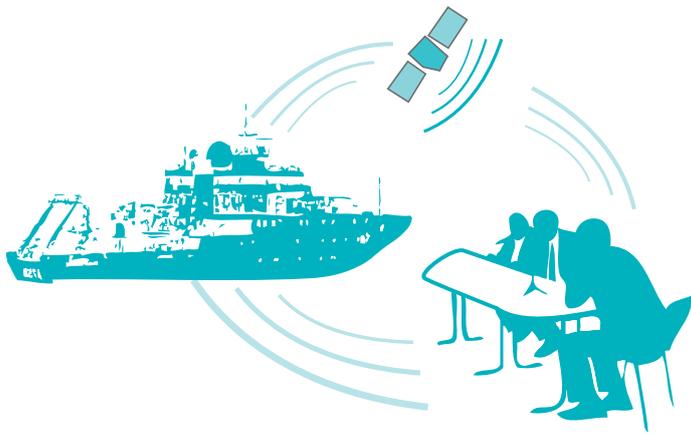
Dans le cadre du soutien de la marine, la capacité de production SOAP-3 a permis d'assurer en 2015 :

- une production standard assurée à 99% éventuellement en mode dégradé pour 4% des produits délivrés (en raison d'incidents de matériels et d'absences de données externes),
- les réponses à 95 demandes d'unités de la marine dans le cadre de contrats opérationnels (7 demandes par mois en moyenne).

Objectif COP	2015
Répondre aux demandes exprimées en matière de produits de soutien	100 % des demandes de soutien réactif ont été satisfaites



Carte des zones de soutiens renforcés en 2015



3.2 Contribuer aux études amont, aux programmes et opérations d'armement, et réaliser des expertises au profit de la Défense

Les études amont

Le SHOM entretient un haut niveau d'expertise en effectuant des travaux de recherche, sur les disciplines suivantes : océanographie physique, océanographie acoustique, biochimie marine, géologie marine et géophysique marine.

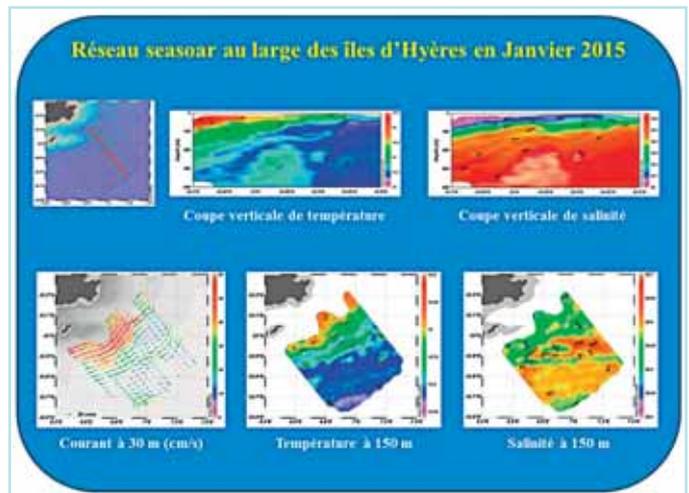
L'objectif est de préparer l'avenir à travers des actions structurantes, financées en particulier par la DGA et l'ANR, permettant d'acquérir et d'améliorer la connaissance dans les domaines de recherche identifiés.

Les résultats de ces travaux de recherche alimentent les activités de développement et de production. Cette intégration verticale permet d'accélérer le transfert de la recherche vers la production et de bénéficier de systèmes de production à la pointe de la technique.

Préparer l'avenir au travers des activités de recherche

Les principaux jalons atteints en 2015 sont listés ci-après pour les études amont de la DGA dont le SHOM assure la maîtrise d'ouvrage :

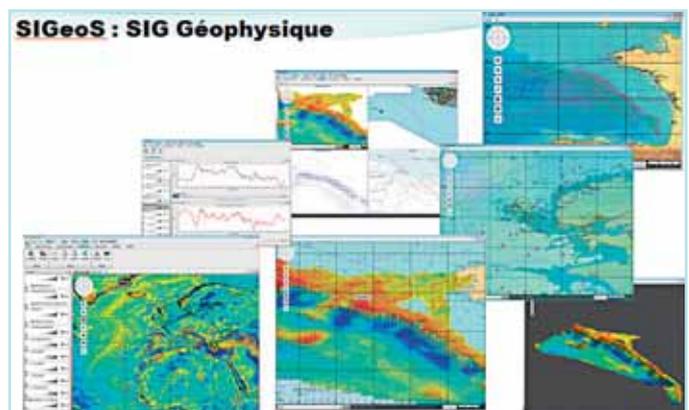
- **Projet PROTEVS** (Prévision Océanique, Turbidité, Écoulements, Vagues et Sédimentologie) : deux campagnes océanographiques en Méditerranée occidentale (voir chapitre 2) ont été réalisées, ainsi que des études pour améliorer la modélisation de la marée, des ondes internes, des états de mer, de la couleur de l'eau, et mettre en place des bancs test académiques. Le développement d'un nouveau module concernant la modélisation de la dynamique sédimentaire a été initié. Le système d'assimilation du modèle de circulation et les schémas numériques visant à améliorer la résolution et le couplage courant/vagues ont également été perfectionnés.



Mesures de température et de salinité à l'aide d'un Seasor remorqué en janvier 2015 dans le cadre d'une campagne de validation du PEA PROTEVS

- **Projet ENVGEO-2** (ENVironnement GEOphysique) : les études ont notamment porté sur la quantification des incertitudes des modèles bathymétriques en fonction de la qualité des mesures, et sur la mise à jour des modèles magnétiques ainsi que leur validation par rapport à des données marines *in-situ*.

Une étude sur le calcul du géoïde en Méditerranée est menée en collaboration avec plusieurs pays européens (France, Italie, Croatie, Grèce, Danemark, Turquie) et le Bureau Gravimétrique International. Elle est soutenue par l'agence spatiale européenne et le CNES. Les travaux du SHOM portent en particulier sur la validation des mesures gravimétriques ainsi que le calcul du géoïde marin.



Enrichissement des modèles bathymétriques, gravimétriques et magnétiques, objectif du projet ENVGEO-2

- **Projet ERATO** (Évaluation Rapide de l'environnement Acoustique par Tomographie Océanique) : Les développements technologiques et scientifiques visant à la preuve du concept de la tomographie discrète pour l'évaluation rapide de l'environnement se sont poursuivis.
- **Projet REA** discret : Les travaux ont porté sur l'amélioration du traitement de l'imagerie et de la méthodologie d'étalonnage en réflectivité des sondeurs multifaisceaux du drone sous-marin *Daurade*.
- **PEA TREA volet PELICAN** (Plateforme d'Évaluation Logicielle de l'Impact de l'environnement pour la Conception d'Armement Naval) : la possibilité



d'utiliser une démarche novatrice d'analyse opérationnelle et d'aide à la décision sur un ensemble représentatif d'offres de services du SHOM a été démontrée. La démarche dite ANODE exploite des fonctions de performances à différents niveaux de granularité, et permet d'évaluer la pertinence et la sensibilité d'une offre de service vis-à-vis du juste besoin opérationnel exprimé par des tolérances sur des critères de décision opérationnels.

Expertises au profit de la Défense

... sur le bruit ambiant et les rails de trafic

Dans le cadre de la feuille de route sur le bruit ambiant définie en 2011, une campagne de mesures de bruit en ultra-basse fréquence a été réalisée avec le N/O *Suroit* en Méditerranée occidentale.

Le produit statistique « bruit ambiant » de la gamme DIGIMAR a été recalculé et sera diffusé début 2016. Il prend en compte les données du produit de densité de trafic maritime élaboré en 2014 et les nouvelles fréquences et immersions pour les besoins de la défense.

...en gravimétrie

Des études sur l'instrumentation ont été menées notamment sur la *conception d'un gradiomètre aéroporté* (ANR ASTRID GREMLIT) en collaboration avec l'Onera, l'IPGP et l'IGN, et sur le *développement d'un gravimètre embarqué* sur AUV en collaboration avec l'IUEM, l'ESGT et l'université de Nantes.

Par ailleurs le développement d'une méthode de modélisation gravimétrique à l'aide de données bathymétriques et sédimentologiques a été poursuivi et a fait l'objet d'un stage Mastère2 à l'ENSTA Bretagne. Enfin le SHOM a contribué à l'évaluation à la mer sur le BHO *Beautemps-Beaupré* du premier gravimètre absolu à atomes froids développé par l'ONERA dans le cadre du programme d'études amont GIRAFE de la DGA.

... en sédimentologie

Des mesures des propriétés acoustiques des sédiments ont été réalisées sur 61 plages dans le cadre du projet MICAS (subventionné par la DGA dans le cadre du dispositif RAPID, et en collaboration avec l'IRENav) avec pour objectif d'établir des lois reliant la nature des sédiments grossiers et leurs propriétés physiques.

Dynamique des dunes sous-marines

Le développement du système d'information géographique de la répartition des bancs et dunes du plateau continental s'est poursuivi et a donné lieu à une *convention de partenariat avec l'AAMP*.

Les études amont se sont poursuivies dans le cadre d'une thèse à l'université Bordeaux 1 sur la modélisation de leur dynamique qui s'est achevée en décembre, et d'une thèse à l'ENSTA Bretagne et à l'université de Bretagne occidentale sur l'analyse des paramètres morphologiques des dunes à partir des données SMF.

Propriétés du sous-sol marin

Le projet sur la caractérisation des petits séismes créés par les explosions de munitions immergées soumis à l'ANR ASTRID (Agence Nationale pour la Recherche et DGA) a été accepté pour la période 2016-2019. Une première campagne de caractérisation de l'environnement destinée à servir de socle aux modélisations a été réalisée.

Les programmes et opérations d'armement

Les compétences du SHOM, entretenues et développées notamment au travers des activités de recherche, sont mises à profit des programmes et opérations d'armement en lien avec le domaine HOM, de l'acquisition de données jusqu'à leur exploitation.

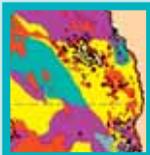
Le SHOM participe au programme GEODE4D comme assistant à maîtrise d'ouvrage de la DGA.

En 2015, le SHOM a apporté les soutiens attendus en particulier *sur la rédaction du volet environnement marin du programme GEODE4D et l'organisation de la maîtrise d'ouvrage du volet prévision océanographique de ce programme (composant SOAP)*. À la demande de la marine, une évolution du guide METOC a par ailleurs été initiée afin d'assurer la transition en attendant GEODE4D.

Objectif COP	2015
<i>Assister la DGA dans le cadre du programme GEODE4D</i>	Le respect des délais et la profondeur technique des analyses ont été estimés très bons par les demandeurs (note de 2,5 sur 3)

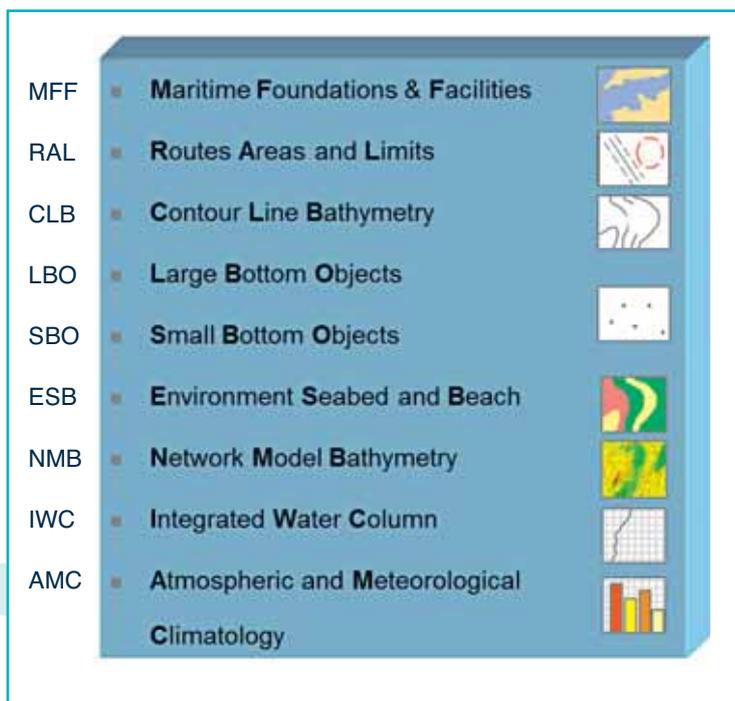
Réalisation de prestations d'expertise et de produits à façon

Des expertises et des jeux de données ont été fournis par le SHOM en soutien à des programmes d'armement en cours ou en préparation (*refonte de l'avion de patrouille maritime ATL2, système d'acquisition DORIS des bâtiments de la marine, nouvelle version de CALYPSO*).

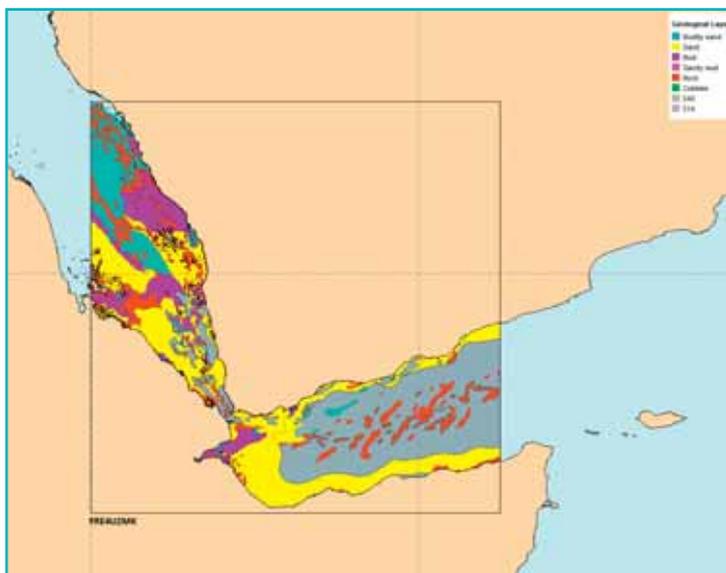


Montée en puissance de la production d'AML

Les **AML** (« couches militaires additionnelles » ou « *additional military layers* ») constituent une gamme unifiée de produits d'environnement numériques géospatiaux destinée à satisfaire l'ensemble des besoins de la défense en cartes d'environnement en dehors de ceux liés à la sécurité de la navigation. Elles reposent sur un standard issu de travaux de normalisation menés par l'OTAN et constituent une gamme de produits facilement interopérables. Elles sont exploitées par des systèmes de la Marine tels que SENIN, SEDGM, SIC21 (au travers du module « environnement » CALYPSO), le Guide METOC, ainsi que par divers systèmes d'information géographique (SIG).

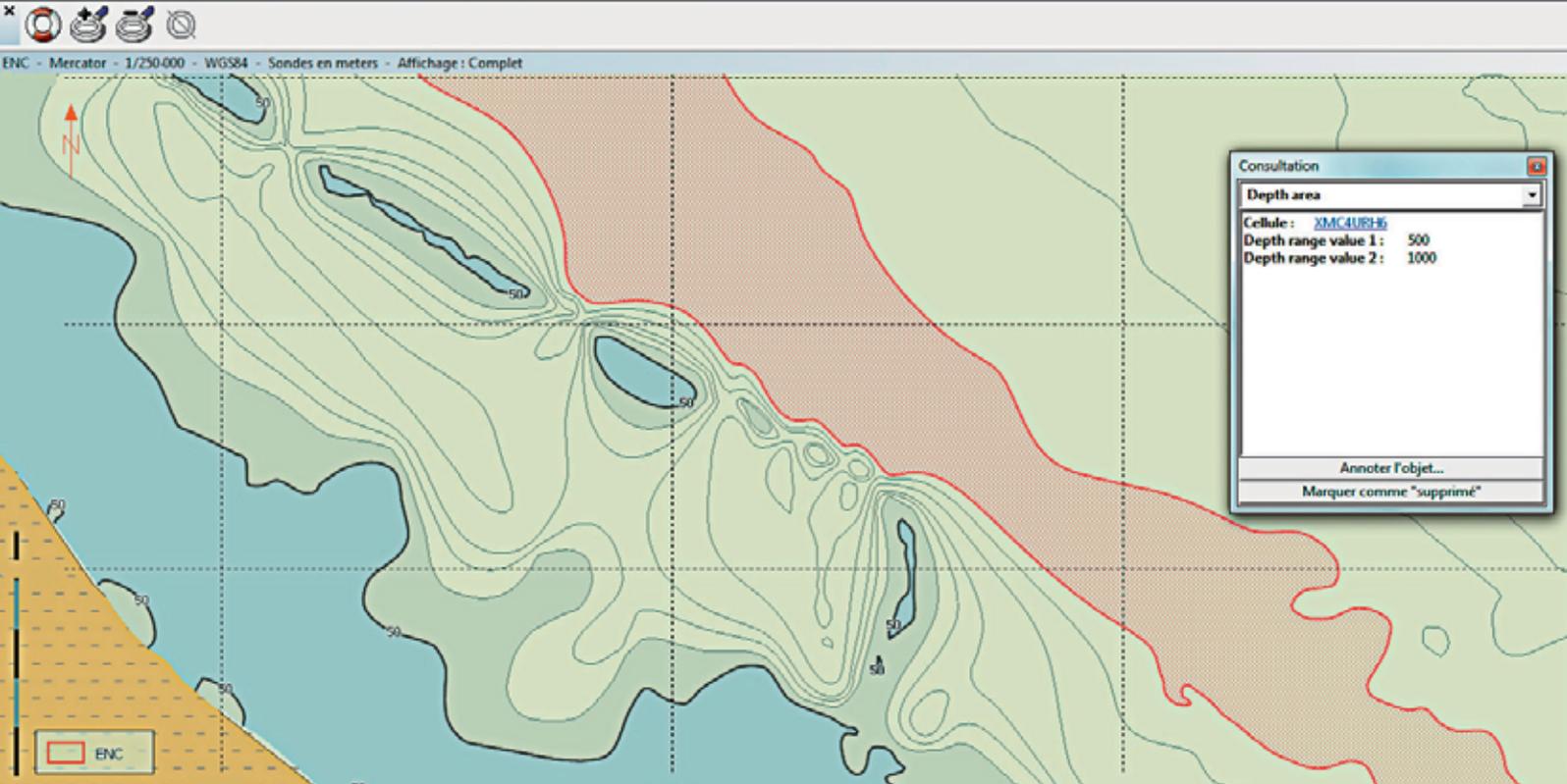


Les différents types d'AML



Visualisation au moyen du Guide METOC d'une AML ESB représentant la nature superficielle du fond

Les **AML de type « vecteur »** représentent les objets par des points, des lignes ou des surfaces. Chaque objet est décrit par son type, ses attributs et sa position géographique. L'utilisation au travers des logiciels clients autorise différents modes d'exploitation, par sélection et affichage par types d'objets (épaves, roches sous-marines ou obstructions pour l'AML LBO) ou par sélection de certaines classes d'objets en fonction des valeurs d'attributs (par exemple affichage des épaves ou d'isobathes pour une certaine gamme d'immersions uniquement). Le module **AML** du Système Electronique de Navigation utilisé par la Marine (SENIN) par exemple permet de sélectionner et superposer différentes couches **AML** aux couches ENC (cartes électroniques de navigation) en fonction des besoins.



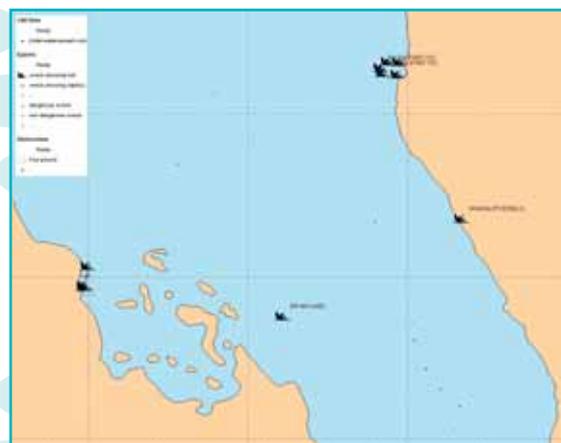
AML CLB représentant des isobathes affichée sur SENIN

Les **AML de type « matriciel »** décrivent des grandeurs océanographiques sous forme de climatologies (statistiques) et des modèles numériques de bathymétrie.

La capacité de production d'**AML** au sein du SHOM est progressivement montée en puissance au cours des trois dernières années. Les chaînes de production d'**AML** (cf. tableau des différents types d'**AML** page précédente) de type LBO, CLB et RAL ont été mises en service et la chaîne de production d'**AML** de type ESB est en cours de développement.



Visualisation au moyen du Guide METOC d'une AML RAL représentant les zones d'exercices en Atlantique

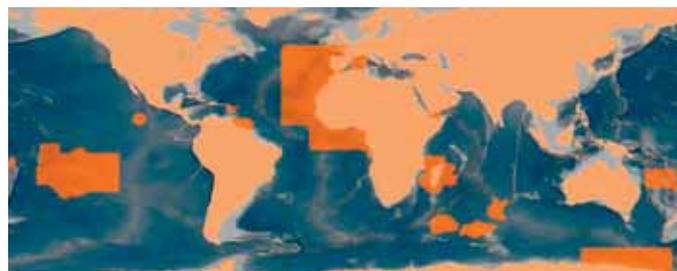


Visualisation au moyen du Guide METOC d'une AML LBO contenant des épaves

La production est menée selon trois axes : au travers d'un programme de co-production de l'OTAN (en tant que nation coordinatrice de la production et/ou productrice), en co-production avec le Royaume-Uni (dans le cadre d'un accord bilatéral) et avec une production spécifique pour la Marine nationale. La production est menée aux échelles mondiale, régionale et locale afin de couvrir les différents besoins opérationnels. **Toutes échelles confondues, 44 cellules AML ont été produites dans le cadre OTAN, et 45 au profit de la Marine nationale.**



3.3 Améliorer qualitativement et quantitativement la production de la documentation nautique officielle (cartographie numérique et papier, ouvrages)



Limites schématiques des zones dans lesquelles la France exerce des responsabilités en hydrographie ou cartographie marine

Le SHOM, service hydrographique national, élabore et diffuse les documents nautiques officiels nécessaires à la sécurité de la navigation, dans les zones de responsabilité française (eaux françaises et eaux étrangères dans le cadre d'arrangements entre États) et les plus fréquentées par les usagers français.



Pour répondre aux besoins militaires qui concernent des régions plus étendues, l'établissement fournit aux unités de la marine nationale, des cartes spéciales et des documents nautiques étrangers.

Les documents nautiques sont par nature tenus à jour pour assurer la sécurité de la navigation. Cela se traduit par une activité de recueil, de traitement et de diffusion des informations nautiques.

Le SHOM participe activement aux travaux normatifs de l'OMI et de l'OHI liés au développement de la navigation électronique.

En 2015, 91 cartes papier, 89 cartes électroniques (sans compter les 220 éditions techniques liées au déploiement de HPD) et 12 ouvrages ont été publiés ou édités.

Optimiser le système de production de cartographie de base pour améliorer la qualité du portefeuille de cartes marines

Le SHOM soutient également les forces, les états-majors et les organismes de soutien en réalisant des produits à façon, ou en adaptant des produits standards.



Carte de synthèse (baie de Kuto - Ile des Pins) réalisée au profit des forces armées de Nouvelle Calédonie

En 2015, plus de 100 prestations (+ 25 % par rapport à 2014) ont été réalisées pour soutenir l'activité des forces ou des organismes de la défense dont principalement :

- des cartes à façon ;
- des dossiers d'environnement géospatiaux ;
- des expertises sédimentologiques pour la préparation des contre-minages, afin de prévenir les risques de petits séismes ;
- des adaptations de format de produits pour des systèmes spécifiques ;
- des prévisions de marée et de courant spécifiques (pour différents domaines de lutte comme la guerre des mines par exemple) ;
- des extractions de bases de données.

Objectif COP	2015
Répondre aux demandes d'expertise de la défense (états-majors, DGA), en particulier sur la sécurité de la navigation des plates-formes navales	Le respect des délais a été estimé très bon (note de 2,9 sur 3) et la profondeur technique des analyses fournies très bonne (note de 2,7 sur 3) par les demandeurs.

Le nouveau système de cartographie reposant sur un fonds numérique entretenu est dorénavant utilisé en routine pour la production et la mise à jour concomitantes des ENC et des cartes marines papier. La constitution du fonds cartographique dans la base de données du système a fortement progressé en 2015.

Objectif COP	2015
Déployer le nouveau système de production de la cartographie de base	Le pourcentage de cartes marines entretenues par le système atteint 89 %.



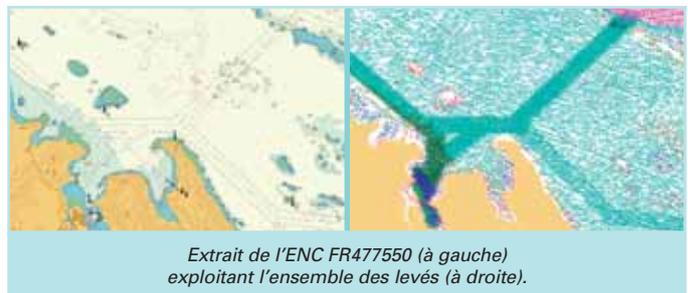
L'objectif de réduction des délais de traitement cartographique des levés bénéficiera de la mise en œuvre du nouveau système. En 2015, l'exploitation des levés reste encore insuffisante pour absorber le flux continu des levés qui parviennent au SHOM.

Objectif COP	2015
Réduire significativement les délais de traitement cartographique des levés	Le délai est passé de 3,5 ans en 2014 à 2,9 ans en 2015. 38 levés ont été exploités sur 89 levés reçus nécessitant une exploitation cartographique. Les cartes marines sont néanmoins corrigées sans délai des informations nautiques reçues engageant la sécurité des navigateurs.

Les mutations liées au nouveau système de production et l'absence de quelques cartographes ont limité l'entretien des cartes marines originales sous forme de publications et d'éditions. L'âge moyen des cartes marines a augmenté de 24,2 à 24,4 ans.

Objectif COP	2015
Maintenir l'âge moyen des cartes	L'âge moyen des cartes est de 24,4 ans (pour un objectif COP de 23 ans)

La modernisation de la couverture de la Nouvelle-Calédonie s'est poursuivie avec la publication des ENC correspondantes à la carte 7755 De Ponérihouen au Cap Dumoulin (voir figure).



Une offre en ENC du SHOM en conformité, pour les eaux françaises, avec les obligations d'emport faites aux navires par l'OMI.

La constitution d'une couverture mondiale d'ENC suit les prescriptions de l'OMI rendant obligatoire l'emport des ECDIS à bord des navires relevant de la convention SOLAS. La publication en 2015 de l'ENC couvrant les abords de Ponérihouen en Nouvelle-Calédonie marque l'achèvement de la couverture permettant de satisfaire ces prescriptions dans les eaux françaises.



Objectif
COP

2015

Atteindre une couverture
complète en ENC
de la France
métropolitaine

87 % des zones
relatives à la France
métropolitaine sont
couvertes par des ENC



Extrait des cartes papier et électronique coproduites
avec la marine royale marocaine

Prendre le virage numérique pour les ouvrages nautiques

Objectif
COP

2015

Mettre à disposition
les ouvrages nautiques
en ligne

86 % des ouvrages
(56 sur 65) sont
disponibles en ligne

La mise en ligne d'ouvrages nautiques tenus à jour s'est poursuivie sur diffusion.shom.fr. Tous les ouvrages concernant les côtes métropolitaines sont dorénavant disponibles sous forme numérique.



Extrait des instructions nautiques D2.2 – Port de Toulon

12 éditions ont été mises en service en 2015, concernant les instructions nautiques (3 éditions), les ouvrages de radiosignaux (4 éditions), les livres des feux (4 éditions) et le règlement international pour prévenir les abordages en mer.

3.4 Renforcer la coordination et la diffusion de l'information nautique

Le SHOM exerce, dans le cadre du service mondial d'avertissements de navigation (SMAN) sous l'égide de l'OMI et de l'OHI, la responsabilité internationale de la diffusion de l'information nautique urgente de la zone NAVAREA II (couvrant une partie de l'Atlantique nord-est) via SafetyNET.

En 2015 le SHOM a émis 462 avertissements de zone dont 2 relatifs à la piraterie.

```
NAVAREA TWO 385/15
ROMEO
1-ONE CONTAINER ADRIFT IN VICINITY 46-37.06N 015-11.14W AT 271445 UTC
OCT 15
2-CANCEL THIS MSG THE 301545 UTC OCT 15
```

Exemple d'avertissement de navigation NAVAREA

Le SHOM est aussi responsable de la coordination de l'information nautique (instruction du Premier ministre n° 228 SG Mer du 3 mai 2002).

Fin 2015, le portefeuille du SHOM comprend 468 ENC. Si toutes les zones de responsabilité ne sont pas encore couvertes de manière complète (900 ENC sont envisagées à terme), le portefeuille répond en priorité au besoin du trafic international et des plus grands ports. Les cartes sont diffusées par le centre de coordination régional des ENC PRIMAR (<https://www.primar.org/>).



PRIMAR®

Par ailleurs, pour la navigation côtière en France métropolitaine, le SHOM travaille à mettre à disposition une couverture exhaustive des côtes en ENC pour fin 2016. La couverture des côtes méditerranéennes a été achevée en 2015, par la publication de l'ENC couvrant le golfe de Sagone.



Extrait de la carte marine FR7316 et de l'ENC FR573160
Extraits des instructions nautiques D2.3 France - Côtes de Corse

En zone étrangère sous responsabilité du SHOM, l'ENC des abords du port de Mohammadia a été publiée en coopération avec la division hydrographique (DHOC) de la marine royale marocaine, dans le cadre d'un arrangement administratif visant un transfert progressif des compétences assurées par la France en matière de services hydrographiques au sens de la convention sur la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS).



Un code QR pour accéder rapidement aux corrections d'une carte marine

Depuis le premier semestre 2015, les cartes marines papier du SHOM comprennent **un code QR** (abréviation de *Quick Response*) ; il est placé près du compteur des corrections. Lu avec un smartphone ou une tablette, le code QR permet d'accéder directement au Groupe d'Avis aux Navigateurs (GAN) à la page présentant les avis de correction de la carte concernée.

Le code QR est présent à la fois sur la carte imprimée et son image numérique géoréférencée au format GEOTIFF distribuée via l'espace de diffusion du SHOM (diffusion.shom.fr).



Extrait de la carte FR7127 avec le code QR en bas à gauche

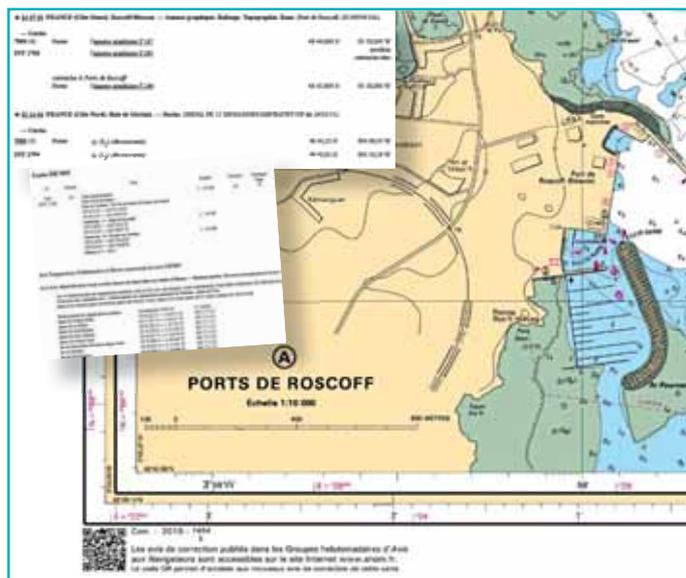
Une évolution facilitée grâce à un système de production performant

D'un point de vue opérationnel, l'intégration d'un code QR sur les cartes marines a été facilitée grâce au système de production EDIACARA utilisé pour tenir à jour les matrices des cartes marines au rythme du GAN et produire les fac-similés de cartes étrangères. Chaque semaine, ces matrices sont mises à jour pour prendre en compte tous les avis publiés ; le code QR des matrices corrigées est alors mis à jour automatiquement. Ces matrices à jour sont utilisées pour l'impression des cartes du SHOM et la génération de leurs images numériques géoréférencées. **Ainsi, l'extrait du GAN obtenu à l'aide du code QR se limite aux avis émis depuis l'impression de la carte.**

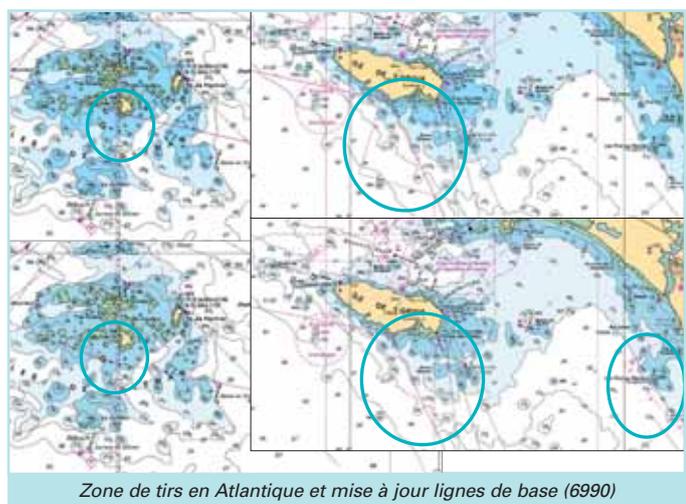


Extrait du GAN - avis de correction relatifs à la carte FR7127 accessible avec le code QR

En 2015, le SHOM a diffusé 1426 corrections hebdomadaires aux cartes marines papier et aux ouvrages nautiques (accès par www.shom.fr) et 566 mises à jour des ENC correspondantes via le réseau du centre régional des ENC PRIMAR.



La prise en compte pour les cartes papier de certaines informations ne pouvant être traduites simplement en avis de correction, a nécessité le remplacement de 37 cartes sous forme d'éditions rapides.



3.5 Réaliser et diffuser les données géospatiales maritimes et services associés, répondant notamment aux besoins environnementaux et aux enjeux de souveraineté

Des données géospatiales de référence et accessibles pour de nombreux usages

Dans ses domaines de compétence, le SHOM doit, au titre de son contrat d'objectifs 2013-2016, « *renforcer la position de l'établissement en tant qu'opérateur national pour l'acquisition et la diffusion de données de référence, décrivant les paramètres physiques de l'environnement marin, côtier et océanique, et prévoyant son évolution* ». Cette ambition passe par l'entretien et le développement d'une offre de produits et services, et la conduite d'actions dans le cadre de projets répondant aux besoins de l'ensemble de la sphère publique.

Poursuite de la révision complète des limites de souveraineté nationale et des eaux sous juridiction française

Le SHOM exerce, de fait, un rôle de référent national dans le domaine des délimitations des espaces maritimes français puisque les limites sont reportées sur les cartes marines et ENC qui sont des documents officiels et opposables selon le droit international.

En 2015, le SHOM a établi, notamment grâce aux modèles numériques de terrain Litto3D® et à l'imagerie satellitaire haute résolution, les éléments techniques nécessaires à la révision des décrets de lignes de base des départements et territoires suivants : métropole, Saint-Pierre et Miquelon, Antilles, et Guyane.

L'expertise du SHOM sur les questions de délimitations maritimes a par ailleurs été apportée :

- au **ministère des affaires étrangères et du développement international** dans le cadre des négociations des délimitations maritimes avec les pays voisins (dossiers Saint-Martin, Espagne, Suriname, Saint-Christophe et Nieves) ;
- au **ministère de la défense**, dans le cadre programmé de la fourniture de produits standardisés (AML *Routes Areas and Limits*) et notamment lors de sollicitations opérationnelles ponctuelles ;
- à différents niveaux **en interministériel** pour de l'expertise sur les arrêtés et décrets créant des zones de compétences ou réglementées.

Dans le cadre du projet d'extension du plateau continental **EXTRAPLAC**, le SHOM a participé aux travaux du groupe de projet pour la préparation et la défense devant la Sous-Commission de la Commission des Limites du Plateau Continental (CLPC) des dossiers de l'archipel des Crozet (conjointement avec l'Afrique du Sud) et de la Polynésie française.

Sur la base des recommandations de la CLPC, le SHOM a produit les éléments techniques pour la publication par décrets des limites du plateau continental au-delà de 200 milles marins.

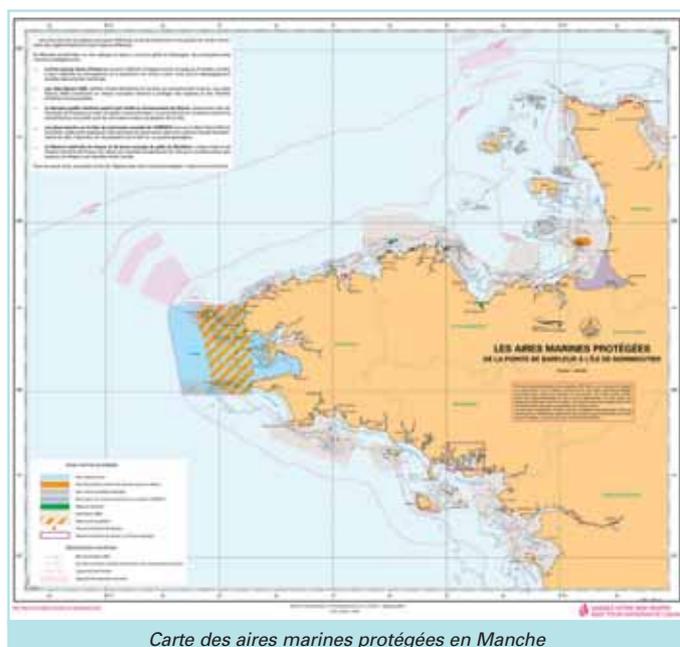
Une cartographie adaptée à des usages spécifiques

Soutien de l'action de l'État en mer

La connaissance et la maîtrise des activités et usages dans les espaces maritimes est un des enjeux majeurs comme l'illustre la directive de l'Union européenne sur la planification de l'espace maritime (2014/89/UE). Un consortium incluant le SHOM a gagné fin 2015 un appel à proposition de la commission européenne pour un projet de mise en place d'une maquette d'outil de planification spatiale maritime pour les mers celtiques.

Expert en cartographie marine et référent pour plusieurs thématiques relatives aux usages, le SHOM apporte son concours à différents acteurs (préfectures maritimes, commandants de zones, agences, ...) en charge du contrôle ou de la mise en œuvre des activités.

En 2015, 9 cartes spécifiques au profit de l'action de l'État en mer ont été produites (dont une relative à la « Planification de l'espace maritime en Manche/ Mer du Nord ») ainsi que 5 cartes décrivant l'ensemble des aires marines protégées de la métropole au profit de l'Agence des Aires Marines Protégées.



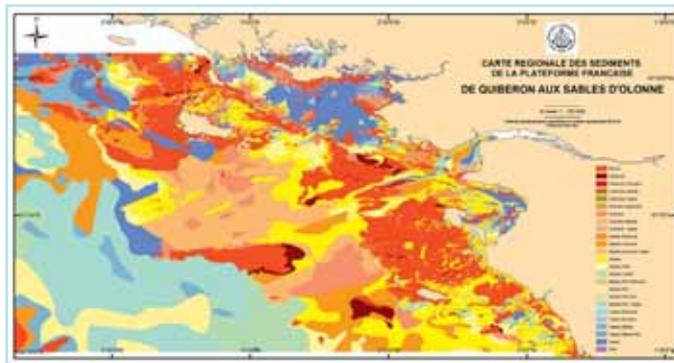
Carte des aires marines protégées en Manche

Soutien à la mise en œuvre de la DCSMM

Depuis 2010, le SHOM apporte au MEDDE une contribution à la mise en œuvre de la directive cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM - 2008/CE/56).

Il est chef de file du descripteur 7, traitant des modifications hydrographiques résultant des activités humaines et des impacts sur les habitats, ainsi que du descripteur 11a relatif à la maîtrise de l'introduction d'énergie sonore. Il est expert pour la définition du bon état écologique (BEE) et coordonnateur des programmes de surveillance (PdS) relatifs à ces descripteurs.

La définition technique des PdS, le choix des dispositifs associés et l'organisation afférente ont été finalisés en 2015 pour une mise en œuvre opérationnelle prévue en 2016.



Dans ce cadre, le SHOM a produit une carte sédimentologique et d'habitats physiques couvrant la zone de Quiberon aux Sables d'Olonnes.

Niveaux marins extrêmes

L'étude NIVEXT visant à analyser les niveaux marins extrêmes lors d'événements tempétueux paroxystiques (120 événements identifiés depuis le milieu du XIX^e siècle) a été achevée avec l'établissement d'un référentiel des niveaux marins effectivement atteints lors de ces événements. Cette étude a permis de caractériser l'intensité de ces événements et d'identifier les situations les plus exceptionnelles, que ce soit pour les hauteurs d'eau ou les intensités de pics de surcote, à l'échelle globale Atlantique-Manche ou à des échelles plus régionales. Les synthèses produites pourront permettre de mieux répondre aux besoins de gestion de la zone côtière, et en particulier d'enrichir la Base de Données Historiques sur les Inondations (BDHI) entretenue par le MEDDE (rapport détaillé disponible sur <http://refmar.shom.fr>).

La participation à des projets de recherche ou à des développements contribuant à l'évaluation de l'impact des changements climatiques a été poursuivie ; en particulier avec une étude sur la reconstruction de la série marégraphique de Saint Nazaire depuis le XIX^e siècle, dans le cadre d'une convention avec la DGPR et le Conseil régional des Pays de la Loire : l'ensemble des mesures conservées aux archives du SHOM, au Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire ainsi qu'au Service historique de la Défense à Rochefort ont été numérisées, une présentation a été faite en octobre au *Workshop Indian Ocean Sea Level Science* du programme GLOSS de l'UNESCO/COI. Les données seront accessibles sur data.shom.fr une fois leur traitement et validation achevés.



Litto3D[®] PACA 2015, un produit aux multiples usages

1. Un produit innovant

Litto3D[®] est un produit altimétrique terre-mer de précision donnant une représentation tridimensionnelle de la forme et de la position du sol sur la frange littorale du territoire français, **coproduit par le SHOM et l'IGN**. Le produit couvrant le littoral de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est précurseur à plus d'un titre. Pour la première fois, la phase d'acquisition par lidar bathymétrique aéroporté a été menée, en 2012 et 2013, conjointement sur deux régions différentes, le Finistère et PACA, ce qui a permis d'optimiser les coûts en travaillant sur une région lorsque les conditions météorologiques n'étaient pas favorables sur l'autre. Ce levé constituait également une première mondiale au niveau technologique : au lidar bathymétrique classique (maximisant la profondeur atteinte) a été associé dès février 2012 un laser topo-bathymétrique (maximisant la densité de points de mesure dans les faibles profondeurs), permettant une description très fine des profondeurs de 0 à 10m et une continuité terre-mer parfaite.

Bien que la Camargue (aux eaux turbides, donc défavorables à la propagation du signal laser) soit une zone délicate à lever, les exigences en couverture surfacique ont toutes été atteintes à l'issue du traitement réalisé par le SHOM. Les fonds ont même été mesurés jusqu'à l'isobathe 5 m dans l'étang de Berre, ce qui ouvre des perspectives de développement nouvelles sur les étangs côtiers.

2. Un produit adopté par les usagers

Les 814 km de linéaire côtier du produit **Litto3D[®] PACA 2015** ont rapidement généré une multiplicité d'usages. Livré le 28 janvier 2015, les applications induites par ce nouveau produit ont été mises à l'honneur lors de la séance plénière du Centre Régional de l'Information Géographique (CRIGE-PACA), le 12 mai 2015, avec par exemple :

. Pour l'aménagement du littoral,

les modélisations et analyses sur les risques de submersion marine et d'inondation : les organismes institutionnels (CG 83, DDTM, BRGM, etc.) et les bureaux d'étude privés constatent que **Litto3D[®] PACA** permet

d'accéder à une compréhension nouvelle des phénomènes. Il a été souligné qu'un tel éclairage avec des données géographiques de référence facilite *in fine* toute prise de décisions ;

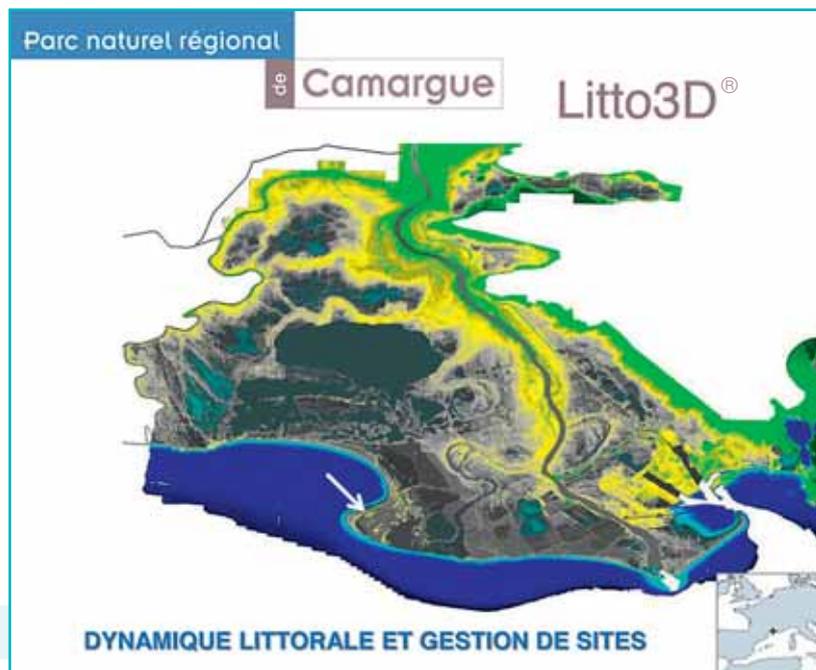


Illustration issue de la présentation des cas d'usage de Mme Marobin, Parc naturel régional de Camargue



Litto3D® dans le Golfe de Fréjus et modélisation de l'embouchure de l'Argens, M. Loeuillard, CG 83

• Pour la protection de l'environnement,

la valorisation et la préservation du milieu : l'identification des zones d'érosion (y compris sur les falaises) ou d'accrétion (pour une gestion raisonnée du stock sédimentaire par dragage), la définition de sites de plongée durables, la défense de zones naturelles

protégées (herbiers de posidonie, colonies d'hippocampes) illustrent l'emploi de **Litto3D® PACA** par des Communautés de Communes (Golfe de Saint-Tropez) ou les parcs naturels (Parc Naturel Régional de Camargue) ;

• Pour le grand public,

un accès facilité à la donnée géographique de référence sur le littoral, grâce à une diffusion sous **licence ouverte d'Etalab** : la solution de visualisation 3D du Conseil Général des Alpes Maritimes (www.carto-cg06.fr) permet à tout un chacun de s'approprier ce référentiel

à partir d'un simple navigateur web. Et des usages inattendus apparaissent : le caractère interopérable de la donnée **Litto3D® PACA** a par exemple permis de simuler des niveaux de mer historiques dans la grotte Cosquer.



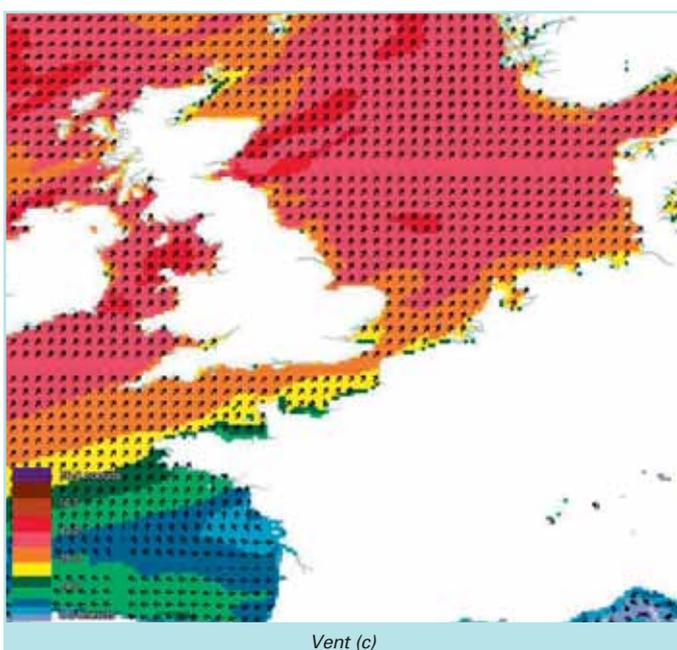
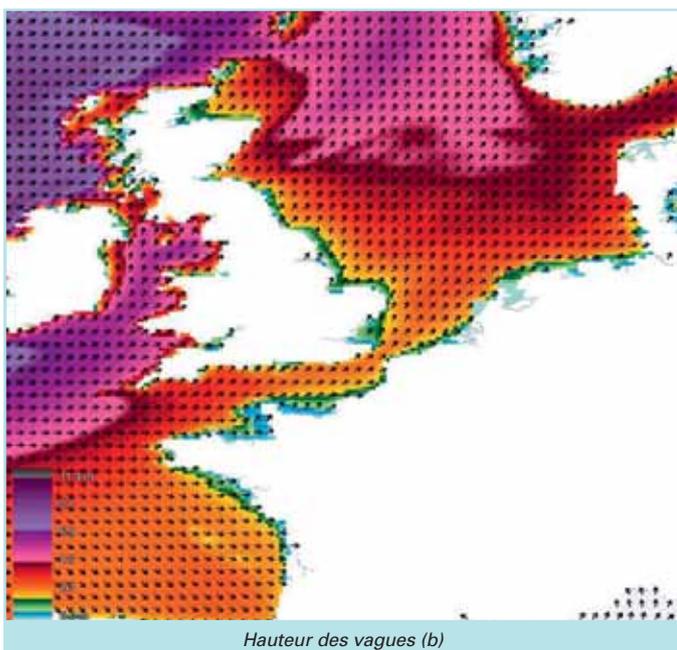
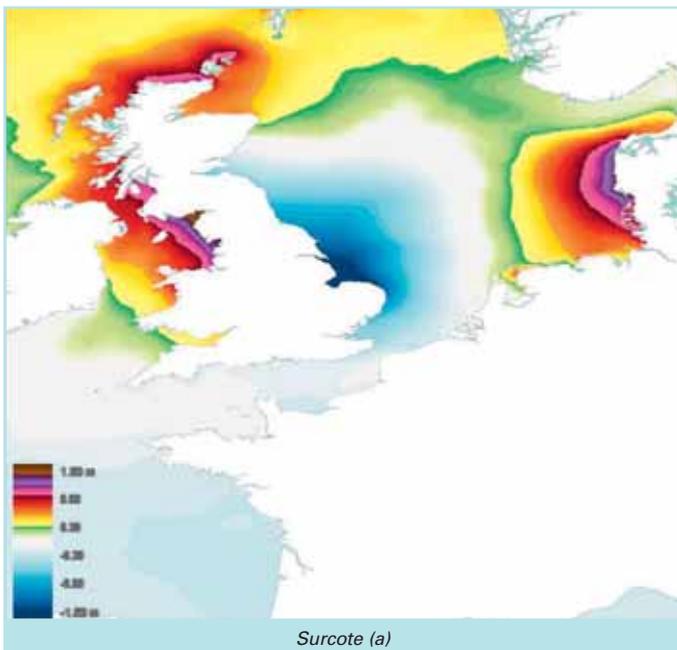
Vue 3D du port de Nice, M. Madelain, CG 06

Sous l'impulsion du CRIGE PACA, ces cas d'usage, qu'ils soient locaux ou nationaux depuis le séminaire **Litto3D®** du 4 novembre 2015, sont répertoriés au travers d'un blog : <http://georezo.net/blog/litto3d>.

L'intérêt et l'importance des produits **Litto3D® Méditerranée** (à savoir Languedoc-Roussillon

et PACA) ont été reconnus le 25 septembre 2015 au travers d'une **labellisation par le pôle de compétitivité Mer Méditerranée**, qui a souligné leurs qualités stratégiques et scientifiques et a salué leur mise au service de l'innovation des entreprises.

Contribution à la vigilance vagues-submersion (VVS)



Surcote (a) et hauteur des vagues (b) en date du 05/12/2015 à 00h en Mer d'Irlande et Mer du Nord calculées par les chaînes de prévision développées dans le projet HOMONIM.

Une forte dépression (940 hPa) centrées sur l'Islande crée un flux de S-O de 75 à 80 km/h (c) sur les îles britanniques avec des vagues de 5 à 6 m en mer d'Irlande et mer du Nord.

L'empilement d'eau le long des côtes exposées et le déficit de pression sont propices à l'élévation de la surface de la mer, qui se traduit par une surcote de 1,20 m sur les façades ouest du Royaume-Uni et du Danemark.

La phase 1 du projet HOMONIM est achevée

La phase 1 du projet HOMONIM, conduit en collaboration avec Météo-France et avec le soutien de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du MEDDE, s'est achevée fin 2015.

Les objectifs fixés ont été atteints :

- 3 nouveaux marégraphes ont été installés pour améliorer le suivi des hauteurs d'eau sur le littoral métropolitain ;
- de nouvelles chaînes de prévision des surcotes et des états de mer plus performantes et de meilleure résolution ont été développées, intégrant en particulier des bathymétries spécialement réalisées dans le cadre du projet ; elles ont été intégrées aux capacités opérationnelles de prévision de Météo-France et fournissent aux prévisionnistes, plusieurs fois par jour, les informations nécessaires à l'analyse de la situation pour la vigilance vagues-submersion.

En parallèle, toujours en collaboration avec Météo-France, la phase II du projet a été construite et acceptée par la DGPR et la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC, ministère de l'intérieur). Cette phase a pour objectifs de poursuivre les travaux pour améliorer la prévision des submersions en métropole, de développer une capacité de prévision des surcotes sur l'Outre-mer, et de valoriser et coordonner ces efforts avec les autres acteurs nationaux de la prévision.

Objectif COP	2015
Améliorer l'alerte vigilance vagues-submersion	Des évolutions des chaînes de surcotes et de prévision des vagues ont été transférées à Météo-France et intégrées au dispositif opérationnel de la VVS

3.6 Fournir des prévisions océanographiques de référence aux acteurs du littoral

Participation à l'océanographie hauturière opérationnelle

Le soutien du SHOM à l'océanographie hauturière opérationnelle est apporté notamment à travers sa participation aux deux composantes nationales, la société civile **MERCATOR-OCÉAN** pour la prévision de l'océan à l'échelle globale, et le groupement **CORIOLIS** pour le volet collecte et traitements des données *in-situ* (indispensables à la validation des modèles opérationnels de MERCATOR-OCÉAN et du SHOM).

Dans **CORIOLIS**, le SHOM participe à la gestion de la composante « **moyens à la mer** » en charge du déploiement des flotteurs participant au **réseau ARGO**, ainsi qu'au centre de données assurant le traitement des données *in-situ*, la gestion de base de données nationale et la diffusion vers les organismes opérationnels et de recherche.

Développement de l'océanographie côtière opérationnelle

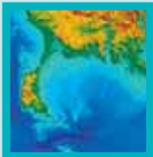
Le développement des capacités du SHOM en océanographie côtière opérationnelle a été poursuivi d'une part dans le cadre des programmes et travaux de recherche pilotés par la DGA, et d'autre part, dans le cadre de différents projets civils menés

en collaboration avec d'autres partenaires, en particulier le projet **MER SURE**, suite de **PREVIMER**, soutenu par la région Bretagne dans le cadre du **contrat de projets État-Région (CPER)**, et le projet **HOMONIM** (voir chapitre 3.5).

Des prévisions océanographiques côtières couvrant les côtes métropolitaines disponibles sur data.shom.fr

Dans le cadre du programme de réédition des atlas de courants de marée à partir des nouvelles modélisations hydrodynamiques, le SHOM a publié une nouvelle édition de l'atlas couvrant la « **Rade de Brest – Baie de Douarnenez** », et lancé la préparation des nouveaux atlas « **Mer d'Iroise, de l'île Vierge à la pointe de Penmarc'h** » et « **La Manche, de Dunkerque à Brest** ». La gamme de services haute résolution destinés aux professionnels a été par ailleurs complétée sur la zone Iroise en 2015.





Projets HOMONIM et TANDEM

Projets HOMONIM et TANDEM : les MNT (modèles numériques de terrain) en soutien aux politiques publiques maritimes et du littoral

La vulnérabilité des côtes basses du littoral français à l'**aléa submersion marine** nécessite de se doter d'outils permettant d'évaluer les risques naturels et d'en limiter les conséquences par la prévention. Pour cela, **la modélisation des vagues, des surcotes et des tsunamis** fait l'objet d'un effort de recherche et de développement régulier. L'amélioration de la **représentation bathymétrique des fonds marins** constitue à ce titre un axe de progrès pour la modélisation de ces phénomènes. En tant qu'opérateur public de l'information maritime et littorale de référence, le SHOM s'attache par le biais des projets HOMONIM et TANDEM à produire **une nouvelle gamme de modèles numériques de terrain** afin de répondre à ces différents besoins.

Les projets HOMONIM et TANDEM :

HOMONIM (*Historique, Observations, Modélisation du Niveau Marin*) est un projet commun du SHOM et de **Météo-France**, sous maîtrise d'ouvrage de la direction générale de la prévention des risques du MEDDE. Il a pour but d'améliorer l'efficacité du dispositif de **Vigilance Vagues-Submersion (VVS)** par la mise en place de nouveaux outils de prévision des hauteurs d'eau, des surcotes et des états de mer à la côte.

Pour plus d'informations sur le phénomène vagues-submersion :

<http://www.shom.fr/les-activites/projets/vagues-submersion/>

Le projet de recherche **TANDEM** (*Tsunamis en Atlantique et Manche : Définition des Effets par Modélisation*), sous coordination du Commissariat à l'Énergie Atomique est financé dans le cadre des **Projets d'Investissements d'Avenir (PIA)**. Il vise à estimer les **effets côtiers des tsunamis** pour les côtes françaises, et particulièrement sur l'Atlantique et la Manche.

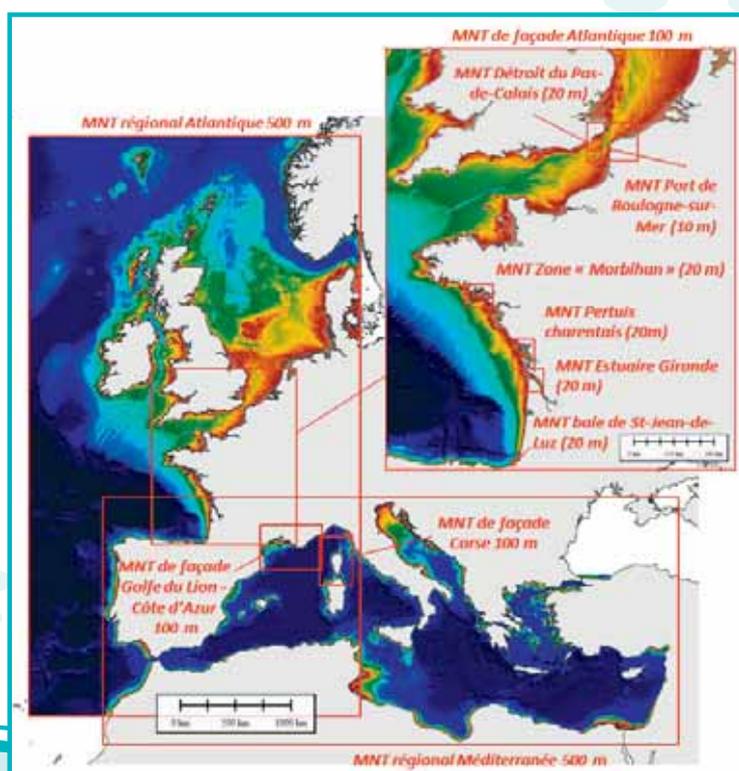
Pour plus d'informations sur le projet TANDEM :

<http://www-tandem.cea.fr/>
(réf ANR-11-RSNR-00023-01)

La gamme de MNT du SHOM

Qu'il s'agisse de renforcer la pertinence de la VVS ou d'évaluer les impacts potentiels de tsunamis, l'élaboration de MNT constitue **un besoin socle pour les chaînes de modélisation**.

Une gamme de **MNT bathymétriques d'emprise régionale** (de maille de l'ordre de 500 m), de **façade** (100 m), et de **MNT topobathymétriques côtiers** (10 à 20 m) a ainsi été réalisée afin de répondre aux besoins d'emboîtements successifs des modèles.



Les emprises de la gamme des MNT

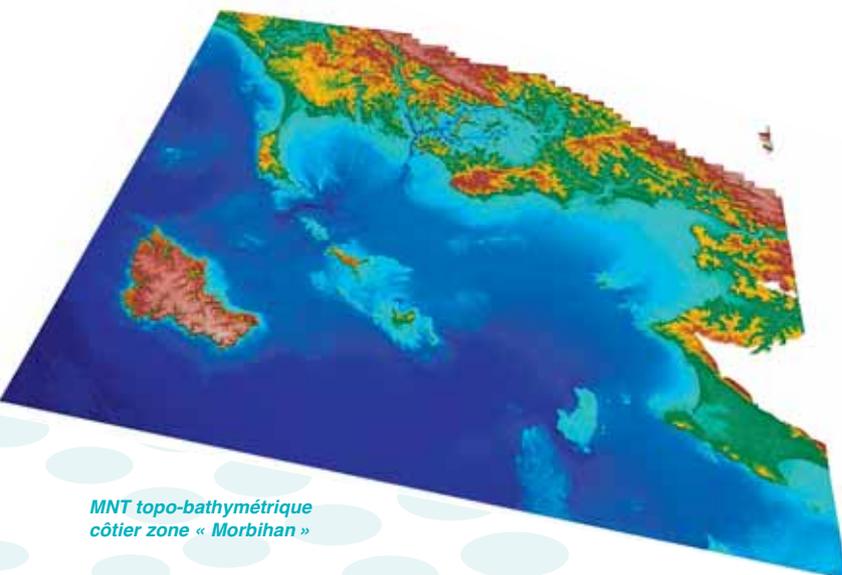
Stratégie de production

La chaîne de production comprend 4 étapes dont la maîtrise vise à réduire **les incertitudes du MNT** :

- 1 - Le recueil et la sélection de données de nature et de sources multiples ;
- 2 - La qualification et le formatage des données (homogénéisation des formats, références verticales et horizontales) et l'utilisation d'algorithmes d'interpolation adaptés ;
- 3 - L'évaluation finale par la comparaison à des levés de référence ;
- 4 - L'élaboration de la documentation et la diffusion du produit.

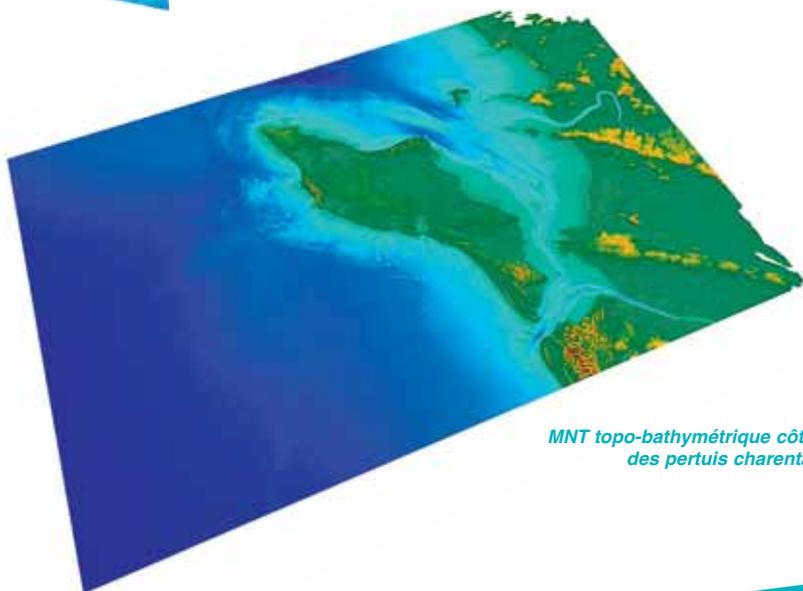
Cette chaîne est **commune à tous les MNT**. Certaines étapes peuvent néanmoins être sommaires ou inexistantes en fonction de la gamme produite (les considérations relatives aux références verticales ou à l'évolution des fonds marins ne concernent pas les MNT régionaux par exemple). Les MNT les plus résolus sont exploités pour générer ceux à plus petites échelles (emboîtement) : les traitements réalisés pour préparer les données sont ainsi préservés et les **MNT d'emprises différentes sont cohérents entre eux**.

Un MNT, des communautés d'utilisateurs



MNT topo-bathymétrique
côtier zone « Morbihan »

La connaissance de la bathymétrie reste fondamentale pour de **nombreuses autres applications** : cartographie des habitats marins, aide à la délimitation du domaine public maritime, gestion des stocks sédimentaires, d'infrastructures portuaires... Pour cela, le SHOM est capable de produire des **MNT capables de satisfaire le maximum de besoins et d'applications potentiels**.



MNT topo-bathymétrique côtier
des pertuis charentais

Afin de répondre à ces différentes **communautés d'utilisateurs** souhaitant une connaissance structurée et synthétisée de leur environnement, le SHOM propose des produits existants, directement exploitables, visualisables sur data.shom.fr et diffusés sur diffusion.shom.fr.

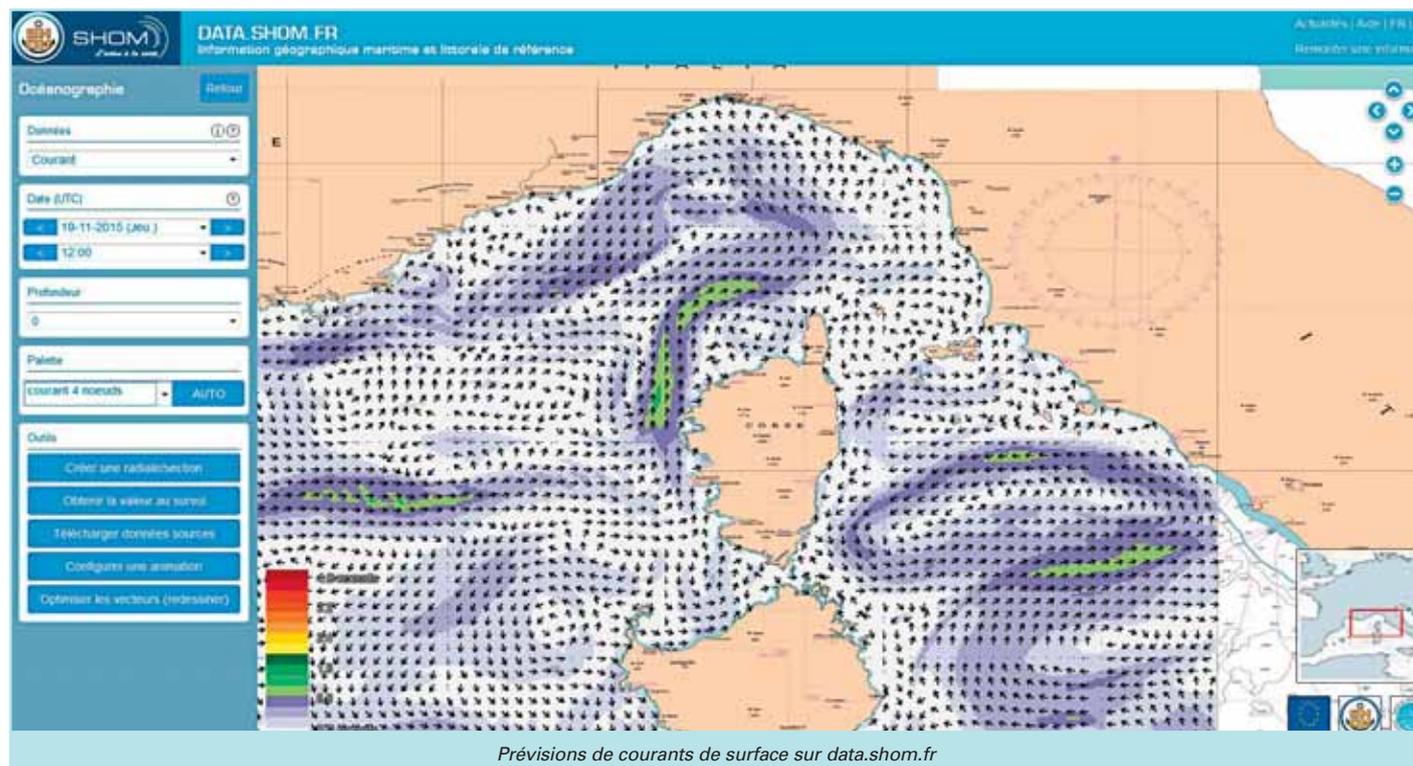
3.7 Améliorer les méthodes et systèmes opérationnels de diffusion des produits

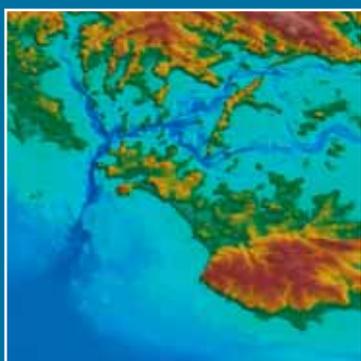
Diffuser les produits numériques via une plate-forme moderne sur Internet

L'ensemble des produits et services du SHOM accessibles en ligne

L'«espace de diffusion» (<http://diffusion.shom.fr/>) a été ouvert au public en mars 2014. Il présente l'ensemble de l'offre du SHOM en termes de produits, services en ligne et prestations.

2015 a été marquée par la mise en ligne des observations marégraphiques antérieurement diffusées sur le site REFMAR et des prévisions océaniques (courants marins, vagues, température, salinité) issues de modèles développés par l'établissement avec de nombreux partenaires scientifiques et institutionnels. Sur le plan technologique, le passage à HTML5 rend désormais le portail accessible depuis les mobiles.

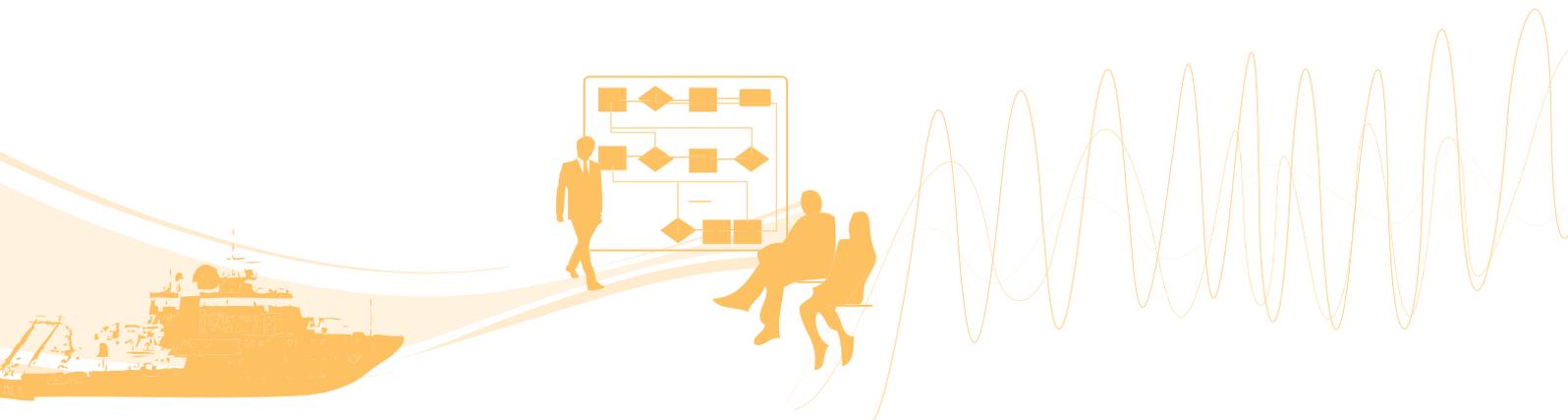




CHAPITRE 4

Adapter l'offre de produits, de prestations et d'expertises, afin de dégager une part significative de recettes complémentaires à la subvention pour charge de service public





4.1 Consolider la notoriété et la reconnaissance du SHOM et adapter l'offre

Le SHOM a participé à de nombreux événements en 2015, dont certains sont récurrents (stand lors de la **Nuit des chercheurs à Océanopolis**, au **Grand Pavois de La Rochelle**, au **Nautic** désormais un an sur deux, ...) et d'autres plus spécifiques à cette année (soutien à l'**Hermione** et stand lors de son escale à Brest en août 2015 notamment).

L'année des grandes marées...

L'année 2015 a été marquée par de très grandes marées (31 jours pour lesquels le coefficient a dépassé 110). Le 21 mars a eu lieu la marée dite « du siècle » avec un coefficient de 119. Le SHOM a largement communiqué sur cet événement afin d'inciter le public, via une forte couverture médiatique, à la vigilance durant ces périodes.



Ce fut également l'occasion de rappeler le rôle de l'établissement dans la vigilance vagues-submersion de Météo-France ou encore dans les centres d'alerte aux tsunamis.

...et du climat

Le SHOM s'est aussi impliqué dans la communication autour de la conférence sur le climat, la **COP21**, notamment en participant à l'escale brestoise du Train du climat le 18 octobre, mais aussi en s'associant à la plateforme Océan & Climat et à Océanopolis pour des expositions au Bourget, et au sein du Pavillon Tara devant le Grand Palais en fin d'année.

L'établissement a mis à disposition ses données sur le niveau de la mer à l'occasion du **hackathon** « Le grand chantier de l'info », organisé à la Bibliothèque nationale de France, à Paris les 10 et 11 octobre.

Cette manifestation avait pour objectif de permettre aux professionnels (journalistes, communicants...) de parler du climat de manière innovante.



La reconstitution de séries historiques d'observation du niveau de la mer (300 ans pour Brest par exemple) apporte en effet le recul suffisant pour la lecture des variations liées au changement climatique.

Développer le réflexe SHOM en régions

Deux journées d'informations ont été organisées, à bord du **Beautemps-Beaupré** le 19 mai à Toulon, et du **La Pérouse** à Dunkerque le 23 juin. Ces journées ont été l'occasion pour le SHOM de présenter ses services et ses produits aux acteurs régionaux des politiques publiques de la mer et du littoral.

M. Paul Giacobbi, député et président du conseil exécutif de Corse, et président de l'agence des aires marines protégées, a été reçu au SHOM.

Enfin, le SHOM est devenu membre du pôle mer Méditerranée.

Faire connaître les produits et expertises du SHOM auprès de tous les acteurs de la mer et du littoral

Le SHOM a poursuivi en 2015 les actions de promotion de ses produits et services afin d'améliorer la connaissance de l'offre SHOM. Le SHOM a ainsi participé avec un stand au salon **Thetis EMR** les 20 et 21 mai à Nantes. Le directeur général a donné une conférence au salon **Euromaritime** le 4 février ainsi qu'aux journées d'étude de l'**ANEL** le 29 octobre. Le SHOM a également participé aux Assises de l'économie maritime à Marseille les 3 et 4 novembre.



Le SHOM a co-organisé le 14 octobre à Aix-en-Provence avec le CRIGE PACA un atelier de « cartelotage ». Cet atelier fut l'occasion de présenter le portail data.shom.fr et son utilisation à de nombreux acteurs de la région PACA (pôle mer Méditerranée, élus, PME...).

Les levés Litto3D® PACA et Finistère réalisés en 2014 et disponibles sur data.shom.fr ont été exploités par de nombreux acteurs de la mer pour leurs études et applications. Le blog national Litto3D® (<http://georezo.net/blog/litto3d/>) a été mis en service au mois de mai par le CRIGE PACA, qui a également co-organisé le séminaire national Litto3D® le 4 novembre, séminaire regroupant des interventions des producteurs et des utilisateurs des données Litto3D®, publics comme privés. Le 9 novembre, le SHOM a accueilli l'inauguration du produit Litto3D® Finistère, co-présidée par la présidente du conseil départemental du Finistère et le directeur général du SHOM.

4.2. Élaborer des produits, prestations et services répondant aux attentes de tous les acteurs de la mer et du littoral, en France et à l'international

Au cours des années précédentes, trois types de ressources ont fait l'objet de développements prioritaires :

- la recherche de subventions des acteurs institutionnels des politiques publiques de la mer et du littoral ;
- la valorisation des données d'environnement marin auprès des subventions des acteurs des énergies marines renouvelables ;
- les projets commerciaux à l'export.

À ceux-ci s'est ajouté à partir de l'année 2015 un quatrième axe : les subventions de la Commission européenne (DG Mare ou DG recherche et innovation).

Subventions des acteurs institutionnels des politiques publiques de la mer et du littoral

En 2015, de nouvelles conventions, ayant pour objet le soutien du SHOM aux politiques de prévention des risques de submersion marine et de protection de l'environnement marin, ont été signées entre le SHOM et le ministère de l'écologie et du développement durable (MEDDE) et entre le SHOM et le ministère de l'intérieur :

- convention avec la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) relative aux modalités de prise en compte par le SHOM des besoins d'amélioration de la connaissance des risques de submersion marine dans son activité d'observation du niveau de la mer ;
- convention HOMONIM phase II avec la DGSCGC et la direction générale de la prévention des risques (DGPR), ayant pour objet la suite du projet HOMONIM financé depuis 2011 par la DGPR. L'objectif est d'améliorer la vigilance Vagues-submersions, particulièrement l'Outre-mer ;
- nouvelle convention avec la direction de l'eau et de la biodiversité (MEDDE/DEB) portant sur la participation du SHOM à la mise en œuvre de la directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM).

Le montage du programme Litto3D® pour les régions Basse et Haute-Normandie, Picardie et Nord-Pas-de-Calais a progressé en 2015 avec le lancement des demandes de subventions vers les partenaires financiers du projet (État, Régions, agences de l'eau, parc marin...).

Par ailleurs, le SHOM a proposé deux projets en réponse à un appel à projets des programmes d'investissement d'avenir (PIA) pour la transition numérique de l'État et la modernisation de l'action publique. Les deux projets ont été sélectionnés et financés. Le projet PING a pour objet d'expérimenter le concept d'une plateforme qui vise à recueillir, élaborer et diffuser les informations nautiques, et qui permet aux multiples acteurs d'assurer leur rôle plus facilement et plus efficacement via un système d'information commun. Ce projet implique de nombreux services et administrations maritimes, ainsi que des opérateurs publics et privés et les usagers. Le projet ARCHIPEL a pour objet la numérisation des archives patrimoniales du SHOM et leur mise en ligne en licence ouverte, dans l'objectif de favoriser des usages innovants par des réutilisateurs.

Domaine des énergies marines renouvelables (EMR)

Dans le domaine des EMR, le SHOM a focalisé ses efforts de développement en 2015 sur la réponse à l'appel à projet 2015 sur les énergies renouvelables lancé par France Énergies Marines (FEM), sous l'égide de l'ANR, en s'associant à deux consortiums d'acteurs publics et privés. Ces deux consortiums se sont constitués autour de deux projets scientifiques déposés en septembre 2015 auprès de FEM et sélectionnés en décembre par le programme des investissements d'avenir :

- le projet **PHYSIC**, « processus hydro-sédimentaires en interaction avec des courants extrêmes », qui vise à développer un protocole et un système de mesure pour caractériser le transport sédimentaire dans les zones propices à la filière hydrolienne, en particulier le Raz Blanchard ;
- le projet **HYD2M**, « hydrodynamique du Raz Blanchard : mesure et modélisation », qui vise à déployer un système radar HF, à collecter des données hydrodynamiques (courants, vagues) sur plusieurs années, et à réaliser une modélisation numérique de la zone. L'objectif final est une estimation du potentiel en énergie hydrolienne, utile aux industriels et aux chercheurs.

Projets à l'export

Le contrat, réalisé en 2014 avec la marine royale marocaine, d'assistance à la création d'un service à compétence nationale en matière d'hydrographie et d'océanographie, a été suivi par le début en septembre d'un contrat de formation d'une dizaine de techniciens hydrographes, qui se déroule à Casablanca, avec l'assistance d'un ingénieur et d'un instructeur hydrographes.

Dans le cadre du contrat signé avec le chantier naval OCEA pour une assistance à maîtrise d'ouvrage relative à la construction de deux navires hydro-océanographiques destinés à la marine indonésienne, des avenants successifs ont permis de mener à leur terme l'ensemble des prestations prévues. Celles-ci ont permis l'assistance à la construction des deux navires aux Sables d'Olonne, ainsi

que d'une vedette hydrographique sur un chantier indonésien, près de Jakarta. Les deux navires ont été livrés respectivement le 11 mars 2015 (*Rigel*) et le 17 octobre 2015 (*Spica*). La phase de prise en main du premier navire après sa livraison à la marine indonésienne s'est déroulée à partir de l'été à Jakarta avec la participation successive de deux ingénieurs du SHOM envoyés en Indonésie.

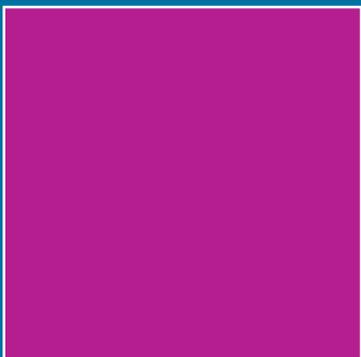
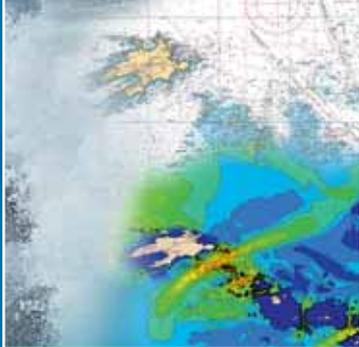
En parallèle de ces contrats pour l'Indonésie, le SHOM a également apporté une assistance au chantier OCEA pour la construction d'un navire océanographique de 40 m (*Beeah*), livré en avril à l'Autorité publique de l'environnement koweïtienne.

Subventions européennes

Deux appels d'offres européens de la DG MARE ont été attribués à des consortiums incluant le SHOM :

- **Projet Coastal Mapping** présenté par le SHOM à la tête d'un consortium de 18 partenaires dans le cadre d'un appel d'offre sur la cartographie des zones côtières européennes. Ce projet qui a débuté au mois de juin 2015 a une durée de 36 mois ;
- **Projet SimCelt « Supporting implementation of maritime spatial planning in the Celtic Seas »** : il poursuit deux objectifs principaux : aider à la mise en œuvre dans les États membres de la directive relative à la planification spatiale maritime, et lancer des actions concrètes de coopération transfrontalière en matière de planification. Le consortium qui réunit une dizaine de membres issus du monde académique et des autorités de planification en France, en Irlande et au Royaume-Uni, a remporté l'appel d'offres.





CHAPITRE 5

Consolider et développer les activités de recherche et innovation, au service des activités civiles et de Défense



5.1 Mener les projets de recherche et innovation répondant aux besoins civils et de Défense

Les thématiques structurantes sur lesquelles le SHOM a des intérêts en matière de recherche et d'innovation, et telles qu'examinées par le conseil scientifique et technique (CST), sont brièvement rappelées ici :

- la **géophysique marine** (champ de pesanteur, champ géomagnétique, sismique) et la **géodésie** (positionnement précis, niveaux de références verticales) ;
- l'**océanographie** (marée, physique océanique à moyenne et petite échelle, acoustique sous-marine, du milieu marin) et ses relations avec l'atmosphère (vagues, états de mer, houle...) ;
- la **sédimentologie** (nature et épaisseur des sédiments, dynamiques des fonds en domaine marin et littoral) et la **biochimie marine** (bioluminescence et propriétés optiques de l'eau) ;
- la **bathymétrie** ;
- la **physique de la mesure et les techniques d'observation** (plates-formes d'observation, capteurs, métrologie, traitement de la mesure) ;
- les **technologies de l'information et de la communication** (algorithmes de fusion de données, aide à la décision, généralisation, système d'information géographique, normalisation/base de données, cartographie marine, e-navigation).

Dans le cadre de ses missions et sur l'ensemble de son spectre scientifique, le SHOM a conduit en 2015 des travaux de recherche finalisée et de développement, parmi lesquelles :

- l'**évolution de SOAP3** pour prendre en compte la présence de glace de mer et d'icebergs ;
- la **réalisation de deux campagnes pluridisciplinaires PROTEVS** en Méditerranée Occidentale ;
- la **réalisation d'une campagne GIRAFE** d'évaluation d'un gravimètre absolu à atomes froids avec l'Onéra ;
- le **lancement de la phase II du projet HOMONIM**, en coopération avec Météo-France et en associant la DGSGC comme nouveau partenaire ;



- le **lancement du projet MerSure** visant à fournir des prévisions océanographiques cotières sur 4 jours s'appuyant sur les modèles HYCOM et sa proposition d'inclure un « bac à sable R&D » pour tester différents modèles de circulation océanique.

Les recommandations émises lors de la tenue du précédent CST ont conduit le SHOM à :

- proposer un plan d'action sur des zones d'intérêt pour la défense dans l'Arctique sur la base d'un état initial des connaissances ;



- définir une feuille de route sur la thématique particulière de la couleur de l'eau ;
- préparer, en liaison avec le CNRS-INSU, l'Ifremer et l'IRD un groupement de recherche en océanographie côtière opérationnelle.



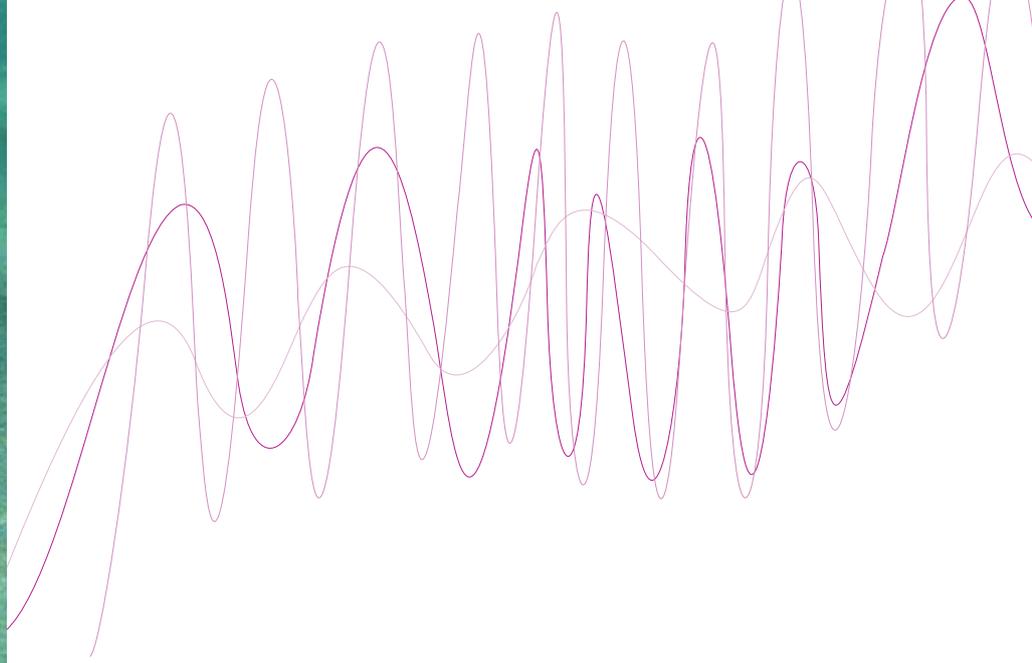
Plus généralement, au sein des différentes thématiques, le SHOM a entrepris une réflexion prospective de la recherche scientifique à 15 ans qui débouchera sur un schéma directeur de la recherche début 2016.

L'instauration de groupes de travail réunissant plusieurs personnalités du CST a par ailleurs permis d'accélérer les réflexions sur la GPEEC des scientifiques du SHOM et de mieux accompagner l'EPA dans sa démarche d'ouverture européenne et de partenariat scientifique.

Objectif COP	2015
<i>Consolider en interne un niveau d'expertise scientifique et technique en s'assurant que le personnel identifié recherche (à travers la démarche GPEEC) consacre une proportion suffisante de son activité à la recherche</i>	Les chercheurs du SHOM ont consacré 54 % de leur temps aux activités de recherche



© Marine Nationale - CUPILLARD Philippe



Le processus de management par la qualité qui permet spécifiquement d'animer la communauté des chercheurs a fait l'objet de deux audits successifs en 2015 qui ont conclu à son efficacité et contribué au renouvellement de la certification qualité du SHOM.

Objectif COP	2015
Accroître la ressource affectée aux activités de recherche et d'innovation grâce aux financements hors SCSP et études amont DGA	13,2 CDD sur activité de R & D, post-doc, thésards étaient intégrés aux équipes du SHOM, sur financements extérieurs

5.2 Participer à l'animation de la recherche française et internationale en hydrographie et océanographie

Tout au long de l'année 2015 le SHOM a contribué à l'animation et à la dynamisation des activités et communautés de recherche françaises et internationales dans le domaine de l'environnement physique marin, à travers l'implication de ses chercheurs dans le réseau scientifique et technique, et à travers le développement de partenariats régionaux, institutionnels, académiques et industriels.

La co-organisation avec l'Ifremer et l'AAMP du Colloque MeriGéo « de la côte à l'océan, l'information géographique en mouvement » a par exemple été l'occasion de vérifier la complémentarité du trio producteur d'informations géographiques, au travers de la présentation d'applications particulièrement innovantes dans le domaine de la géomatique.



Objectif COP	2015
Maintenir un niveau de reconnaissance scientifique suffisant pour créer une dynamique de recherche, valider les résultats et développer des coopérations extérieures	1,5 publications scientifiques de rang A par chercheur en 2015

En lien avec les acteurs nationaux du domaine maritime (DAM, SGMer, CEREMA, ...) et dans le sillage des années précédentes, le SHOM a contribué activement aux travaux techniques des instances de l'OHI et de l'OMI. Les recommandations du SHOM au plan international dans le domaine des renseignements de sécurité maritime et de la nouvelle norme d'échange de données géospatiales marines (S-100), alimentent les réflexions des promoteurs de la e-navigation et préparent l'évolution de l'offre de services du SHOM aux navigateurs.

L'activité 2015 pour la normalisation militaire s'est concentrée sur la veille des nouveaux standards OTAN (STANAG IGeo24P, AML+) sous pilotage de la DGA et sur la cohérence à assurer entre le corpus normatif militaire et les recommandations de l'OHI. La coordination et les relations avec la DGA, les états-majors, le Bureau GHOM et le centre de normalisation de la défense (CND) ont été notamment assurées par la participation du SHOM aux comités chargés de la normalisation du domaine GHOM au sein du ministère de la défense.

Objectif COP	2015
Accroître le nombre de chercheurs associés à des laboratoires de recherche (unités mixtes de recherche, etc.)	6 chercheurs du SHOM sont associés à des laboratoires extérieurs





CHAPITRE 6

Optimiser l'emploi
des moyens du SHOM tout
en renforçant le volet social



6.1 Adapter les compétences et les effectifs par métiers aux besoins

Le SHOM met en œuvre une grande diversité de techniques et ses capacités de traitement, de mesure, de développement ou d'expertise reposent sur un personnel en nombre limité et ayant des compétences rares. Cela se traduit par une grande variété de statuts, civils ou militaires, et un large champ de compétences qu'il faut développer et maintenir au meilleur niveau.

Dans le cadre de sa gestion prévisionnelle des emplois, effectifs et compétences, un référentiel des métiers et emplois du SHOM a été élaboré en complément des répertoires du ministère de la défense. Ce référentiel des métiers et emplois comprend 3 familles d'emplois (Opérations ; Soutien opérationnel ; Soutien général), 3 filières de compétences (GHOM : géographie-hydrographie-océanographie-météorologie, ST : soutien technique, DAS : direction administration, stratégie), 17 métiers et 75 emplois-types.



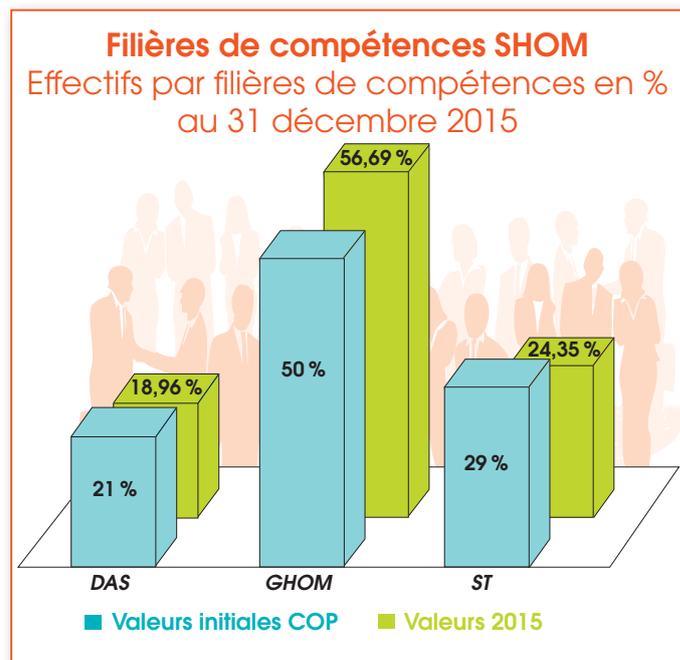
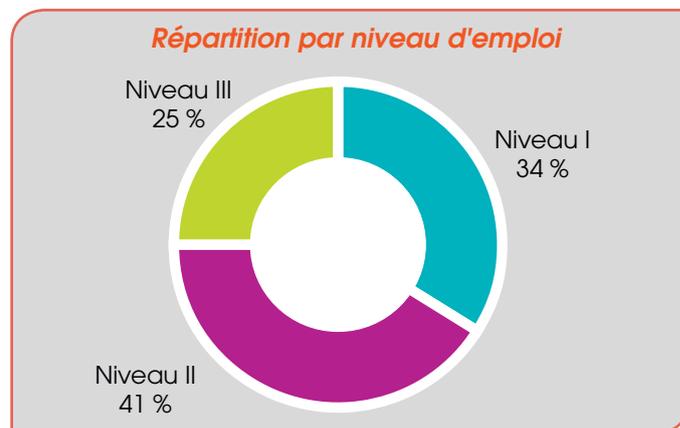
Évolution de l'effectif sous plafond au cours de l'année 2015

Les effectifs sous plafond du SHOM ont connu, au cours de l'année 2015 une légère évolution. Au 31 décembre 2015, le SHOM comprenait ainsi 498 effectifs physiques¹, soit une augmentation de cinq par rapport à ceux du 31 décembre 2014.

Ce chiffre, corrigé du temps partiel, donne à la même date un effectif «ETP» (Équivalent Temps Plein) de 487,4. Ces effectifs sous plafond s'entendent hors équipage des bâtiments hydro-océanographiques, hors personnels officiers mariniers en formation.

En moyenne sur l'année, l'effectif exprimé en «ETPT» (Équivalent Temps Plein Travaillé), à savoir le cumul du nombre d'emplois en tenant compte du temps partiel et de la durée de présence (prise en compte dates arrivées/départs) est de 486,95.

Au sein des filières de compétences «GHOM» et «ST», les effectifs physiques demeurent stables. L'augmentation légère se situe dans la filière de compétence «DAS», et s'explique principalement par le recrutement d'agents sur contrat dans le cadre de renforts temporaires.



Évolutions de l'effectif sous plafond de 2010 à 2015

	2011	2012	2013	2014	2015
Plafond d'emploi en ETPT sur l'année	519	518	513	506	491
ETPT sur l'année	500,9	494,6	495,2	492,33	486,95
ETP au 31 décembre	494,3	502,3	494,4	486	487,4
Effectif physique au 31 décembre	507	514	505	496	498

¹ L'effectif physique est l'unité de décompte des agents en fonction sans tenir compte de la quotité de temps de travail.

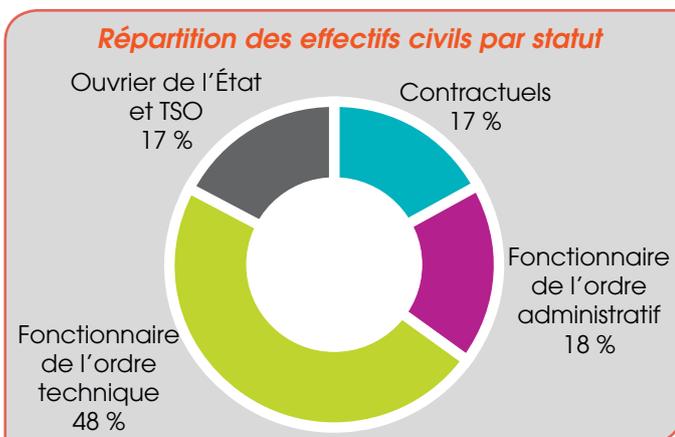


Personnel civil

Au 31 décembre 2015, l'effectif du personnel civil du SHOM comprenait **309 agents civils** sous plafond : fonctionnaires, ouvriers de l'État, techniciens à statut ouvrier et agents sur contrat.

Les **309 agents civils** du SHOM sont répartis dans les filières professionnelles de la manière suivante :

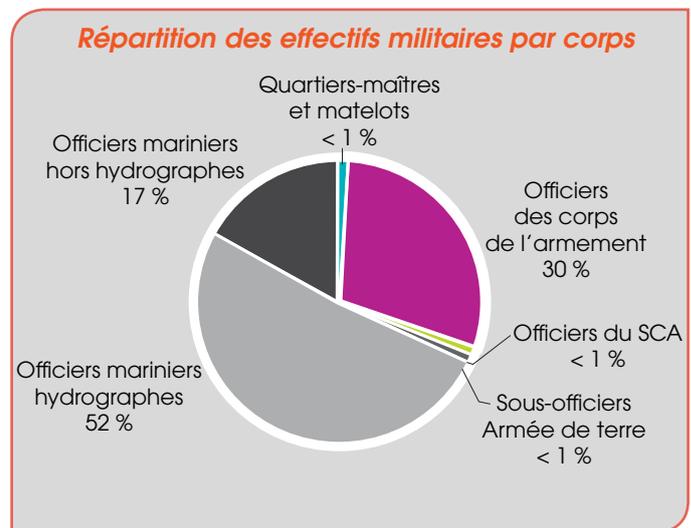
Filières de compétences	%
Direction - Administration - Stratégie	23,30 %
Géographie - Hydrographie - Océanographie - Météorologie	51,13 %
Soutien technique	25,57 %



Personnel militaire

Au 31 décembre 2015, le SHOM comprenait **192 militaires** : officiers des corps de l'armement, commissaire des armées, officiers marins hydrographes, officiers-marins non hydrographes, sous-officiers de l'armée de terre et équipages de la flotte, répartis dans les filières professionnelles de la manière suivante :

Filières de compétences	%
Direction - Administration - Stratégie	11,98 %
Géographie - Hydrographie - Océanographie - Météorologie	65,63 %
Soutien technique	22,40 %



Effectifs hors plafond

Le statut d'établissement public administratif autorise le SHOM à recruter des agents hors plafond d'emplois dans le cadre de contrats sur financements extérieurs.

Par ailleurs, en application de la politique gouvernementale d'insertion professionnelle en faveur de la jeunesse, le SHOM a, depuis 2013, recruté des jeunes sans emploi peu ou pas qualifiés dans le cadre des emplois d'avenir. Le SHOM a mis en place un système d'accompagnement interne favorisant leur développement professionnel et l'accès à des qualifications afin de favoriser leur insertion dans le monde professionnel. Au 31 décembre 2015, **7 « emplois d'avenir »** sont employés au sein du SHOM.

Renforcer la place de l'école du SHOM dans les dispositifs de formations initiales et spécifiques, nationales et internationales

En 2015, les discussions entre le SHOM, l'UBO et l'IUEM sur l'ouverture du brevet supérieur d'hydrographe aux étudiants de l'UBO se sont poursuivies. L'enjeu pour le SHOM est l'affirmation de son rôle de référent national dans le domaine des compétences en hydrographie, sur les plans national et international, en contribuant, via son école, à la diffusion des savoirs et à la réflexion sur la compétence des acteurs du secteur.

Par ailleurs, la réduction de la **durée du brevet supérieur d'hydrographe de 18 à 14 mois**, décidée par le SHOM sur les recommandations du conseil de perfectionnement de l'école du SHOM puis validée par la marine nationale, a été mise en œuvre avec la promotion 2015/2016.

Enfin pour la première fois, une session « déportée » de formation de techniciens hydrographes a été mise en place au sein des locaux de la marine marocaine ; cette session de formation est assurée par deux personnels permanents du SHOM, un ingénieur hydrographe de catégorie A

et un officier marinier hydrographe de catégorie B, avec l'intervention ponctuelle de 4 experts du SHOM.



Les formations initiales en hydrographie, océanographie, géosciences et cartographie marine sont dispensées par :

- **L'école nationale supérieure des techniques avancées (ENSTA ParisTech)**, filière « Océan, climat et environnement », ou dans un cursus en hydrographie dont la formation est reconnue de niveau A par le comité consultatif international commun à la Fédération Internationale des Géomètres, à l'Organisation Hydrographique Internationale et à l'Association Cartographique Internationale (FIG-OHI-ACI) ;

- **L'École nationale supérieure des techniques avancées Bretagne (ENSTA Bretagne)**. La formation des IETA hydrographes dure quatre ans, et comprend une année de formation militaire, une année de formation générale d'ingénieur et deux années de spécialisation en environnement marin et en hydrographie-cartographie ;

- **L'École du SHOM**. En 2015, **4 formations initiales** régulières sont assurées :

- **le cours du brevet supérieur d'hydrographe (BS)**, d'une durée de 14 mois. Il permet l'obtention du titre d'hydrographe inscrit en niveau III au répertoire national de la certification professionnelle (enregistrement renouvelé pour 5 ans en 2011) et en catégorie B (homologation renouvelée en 2011 pour 6 ans) par le comité international FIG-OHI-ACI. Huit officiers marins français ont été brevetés en 2015. Deux personnels civils du port autonome de Conakry ont également suivi cette formation. Six officiers marins, deux agents sénégalais du port de Dakar, un officier marinier du port de la marine indonésienne, et une élève civile française ont débuté le cycle 2015/2016 en septembre ;

- **le cours d'administrateur des systèmes et réseaux d'hydrographie, océanographie et météorologie (CSYSRESHOM)**, d'une durée de neuf mois, orienté vers la gestion et l'administration des réseaux et bases de données. Quatre officiers marins hydrographes français et un officier marinier de la marine royale marocaine ont commencé leur formation en septembre 2015 ;

- **le cours du certificat supérieur d'hydrographe (CSUP)**, 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. Deux officiers marins hydrographes français ont suivi cette formation en 2015 ;

- **les formations d'adaptation technique des techniciens supérieurs d'études et de fabrications (TSEF)**. En 2015, cinq TSEF de spécialité « cartographie » et un TSEF de spécialité « sciences et techniques de la mer » ont débuté leur formation. Ces formations se déroulent au minimum sur une durée de dix semaines et sont suivies d'une étude technique. Les cinq TSEF de spécialité « cartographie » ont débuté à cette occasion une formation de technicien préparateur en cartographie marine (durée de 9 mois), homologuée pour la première fois en 2011 en catégorie B au sens des normes de compétences S-8 pour les cartographes marins de l'OHI.

Les formations spécifiques en 2015

Le SHOM a assuré les sessions de formation suivantes au profit de personnels extérieurs au SHOM :

- **une session** de formation de deux semaines a été mise en place au profit d'officiers et officiers marins de la **marine indonésienne** dans le cadre d'un contrat de construction de navire hydro-océanographique pour cette marine ; cette formation portait **sur la présentation des équipements hydro-océanographiques** du navire, sur leur procédé d'intégration à bord et les principes de leur maintenance ;

- **deux stages** à la carte ont été ouverts par la Direction de la Coopération de Sécurité et de Défense (DCSD) au profit de 2 officiers de la **marine royale marocaine** ; l'un des officiers a reçu une formation à **l'utilisation des outils de délimitations maritimes**, l'autre a débuté une formation à la **rédaction des instructions nautiques** ;

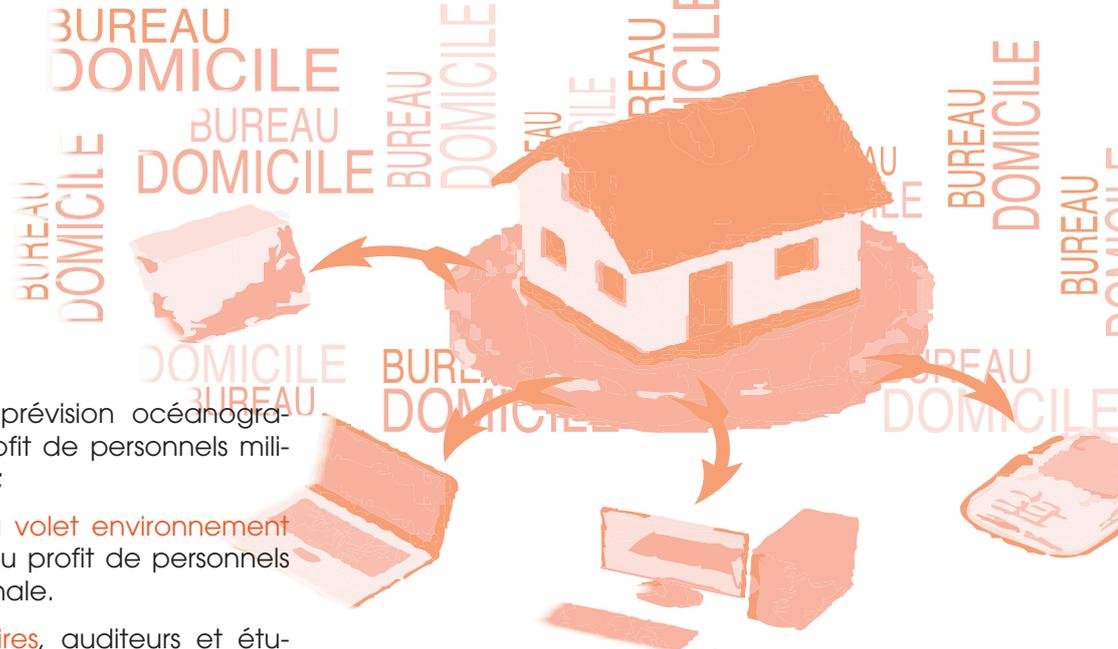
- **une session** de formation à la gestion de l'**information nautique** au profit des **Forces Armées Libanaises**, sous le pilotage de la DCSD ;

- **un nouveau cycle de formation AFHy** a démarré en 2015 au profit de 6 personnels civils d'organismes membres de l'association francophone d'hydrographie (AFHy) ; la qualification de chef d'équipe hydrographe « H2 » de l'APHY a été délivrée à un candidat, ayant suivi le cycle de formation 2014-2015 ;

- **une session** de formation d'**initiation à l'information géographique maritime et littorale** au profit de personnels des directions départementales des Territoires et de la Mer de la Manche et du Pas-de-Calais, de la société BRL Ingénierie et de la société ADEUPa ;

- **un stage** de formation à la **mise en œuvre des systèmes d'acquisition du champ magnétique terrestre à la mer** au profit de 6 personnels de Genavir ;

- **des sessions** de formation continue à l'utilisation de systèmes intégrés d'acquisition et de traitement de données hydrographiques et océanographiques, à l'exploitation de données hydro-océanographiques statistiques et climatologiques ainsi qu'à



l'utilisation de systèmes de prévision océanographique opérationnelle au profit de personnels militaires de la marine nationale ;

- 1 stage de qualification au volet environnement des opérations amphibies au profit de personnels militaires de la marine nationale.

Au total, environ 420 stagiaires, auditeurs et étudiants ont été formés par le SHOM en 2015, dont 80 personnes civiles de nationalité française externes au ministère de la défense, 50 personnes de nationalité étrangère et une cinquantaine de militaires de la marine nationale.

Par ailleurs, des agents du SHOM ont participé aux enseignements dispensés par l'École Navale et le Groupe des Écoles du Poulmic (ENGEP), l'école des marins météorologistes océanographes de la marine (ECOMETOC), l'ENSTA Bretagne, l'ISEN-Brest, INTECHMER de Cherbourg, l'école nationale d'application des géosciences (ENAG), l'université de Bordeaux 1 et l'université de Bretagne occidentale, ainsi qu'à l'encadrement de 20 stages de mastères et d'élèves ingénieurs, et à des jurys universitaires.

Le SHOM a par ailleurs accueilli et encadré 57 stagiaires provenant de l'enseignement secondaire ou supérieur, dont 17 élèves de mastères et élèves ingénieurs.

Mener une politique active de formation continue

Le SHOM, grâce notamment à son école, a assuré la formation continue technique de 225 personnes de l'établissement dans le cadre de stages techniques d'adaptation à l'emploi. En 2015, l'accent a été mis sur les stages de :

- formation des hydrographes du Groupe hydro-océanographique de l'Atlantique au logiciel CARIS BathydataBase comme nouveau système de gestion des produits des levés hydrographiques (31 personnes formées) ;
- formation de responsable technique gravimétrie marine (17 personnes formées) ;
- formation aux nouvelles bases de données de marée et des courants marins (34 personnes formées) ;
- formation au nouveau système de classification des fonds marins (15 personnes formées).

L'ensemble des actions de formation continue ont représenté environ 3 % de la masse salariale et 4 jours en moyenne par personne.

6.2 Maintenir un environnement professionnel favorable à l'adhésion des agents

Dans le cadre de la politique d'amélioration de la qualité de vie au travail du personnel et dans un souci d'attractivité, le SHOM a poursuivi la préparation de la mise en place du télétravail.

En 2015 ont été élaborés le cadre général et l'ensemble de la procédure de sélection pour une expérimentation, qui débutera le 1^{er} janvier 2016. Le retour d'expérience permettra d'adapter le dispositif avant son extension.

Par ailleurs, dans un souci permanent d'amélioration de la communication interne et faisant suite au plan d'actions issu du baromètre d'opinion interne mené en 2014, la direction des ressources humaines a mis en place et animé de manière régulière des séances d'information sur des thématiques liées à la gestion des ressources humaines (nouveau régime indemnitaire des fonctionnaires, actions sociales, entretien professionnel, télétravail).

6.3 Assurer l'équilibre financier, le pilotage général et maîtriser les processus et les risques

L'élaboration et l'analyse des tableaux de bord contribue au pilotage de l'établissement. Une fiche synthétique est régulièrement portée à la connaissance du conseil d'administration. Les comptes d'exploitation par activité et produit (CEPP) de l'année 2014 ont été établis, en distinguant les activités relevant de la mission de service public de celles à caractère commercial, et en tenant compte des redevances dues par ces dernières pour la réutilisation des informations de service public.

Objectif COP	2015
Établir des comptes d'exploitation par activités et produits (CEPP)	Bilan CEPP du réalisé 2014 effectué



Les finances

Sur le plan financier, l'exercice 2015 se caractérise par :

- des ressources de fonctionnement en légère hausse s'établissant à 54,6 M€ (soit 1,6 % de hausse par rapport à 2014). La subvention pour charge de service public représente la part la plus importante de ces ressources (75,12 %), le reste étant constitué principalement :
 - des redevances et des recettes commerciales (ventes de produits physiques et numériques, redevances/droits de reproduction, prestations de service dont école) pour un montant de 7,0 M€,
 - d'autres subventions publiques dans le cadre de diverses actions de prévention des risques naturels et de campagnes de levés bathymétriques (2,5 M€ dont 0,8 M€ défense et litto3D®),
 - de recettes fléchées de la direction générale pour l'armement (2,2 M€),
 - de recettes diverses et exceptionnelles provenant essentiellement des reprises des subventions au compte de résultat pour 1,9 M€.
- un effort d'investissement se maintenant à un niveau élevé (5,2 M€, soit 9,1 % du plus qu'en 2014) dans le cadre de la modernisation des moyens du SHOM décidée dans le cadre du COP 2013-2016. Ces investissements concernent essentiellement des acquisitions d'équipements scientifiques destinés à la collecte et l'exploitation des données hydrographiques et océanographiques, et dans une moindre mesure, des acquisitions de logiciels et matériel informatique.

Objectif COP	2015
Diminuer les frais de fonctionnement courant	Entre 2012 et 2015, les dépenses de fonctionnement courant ont été réduites de 16,3 %.

Durant l'année 2015, la fonction « achats-finances » a poursuivi la préparation de la mise en place de la nouvelle gestion budgétaire et comptable (GBCP) devant entrer en vigueur au 1^{er} janvier 2016 en revoyant, les processus comptables et financiers, et en déployant un nouveau progiciel aux fonctionnalités adaptées.

La maîtrise des risques comptables et financiers

Dans le domaine du contrôle interne comptable, le degré de maîtrise des risques comptables et finan-

ciers reste au niveau atteint fin 2013 (3,4 sur une échelle de 5).

La qualité, une démarche d'amélioration continue

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 : 2008 du SMQ a été renouvelée par la société BCS-certification en décembre 2015 pour une durée de trois ans. Cette certification couvre l'ensemble des activités du SHOM.

L'auditeur a souligné la maturité et la progression continue du système de management, avec notamment :

- la mise en place de la gestion des risques au niveau de chacun des processus ;
- la gestion d'emplois critiques ;
- la précision et l'utilisation des indicateurs de mesure de la performance des processus ;
- la méthode d'évaluation des fournisseurs liés aux marchés avec la prise en compte des fournisseurs stratégiques pour l'activité du SHOM ;
- la culture de l'auto contrôle déployée au sein du SHOM à tous les niveaux des processus.



6.4 Adopter une démarche responsable en matière d'infrastructures, dans le domaine logistique et dans les fonctions de soutien technique

Les infrastructures immobilières

Le SHOM assure depuis 2007 en complète autonomie l'entretien et la gestion de son patrimoine immobilier, et en particulier la rénovation des bâtiments de son siège social à Brest (site du Bergot) dont la construction remonte aux années 1970. Les travaux de grande ampleur sont suivis au travers du schéma pluriannuel de stratégie immobilière (SPSI), schéma approuvé en conseil d'administration fin 2010. Sur les autres sites (Toulouse, Saint-Mandé, Nouméa

et Papeete) le SHOM est locataire des locaux occupés. Les actions marquantes sur le site brestois en 2015 ont concerné :

- le remplacement du groupe électrogène, hors service, par une centrale à énergie (2 groupes redondants, mis en service le 8 mai 2015), permettant de sécuriser l'alimentation électrique du site ;



Centrale à énergie

- le remplacement des onduleurs électriques ;
- la finalisation des travaux de rénovation du bâtiment C, chantier test en vue de la rénovation des principaux bâtiments (A et B) ainsi que l'élaboration de scénarios afférents.



Bâtiment C

Les équipements informatiques

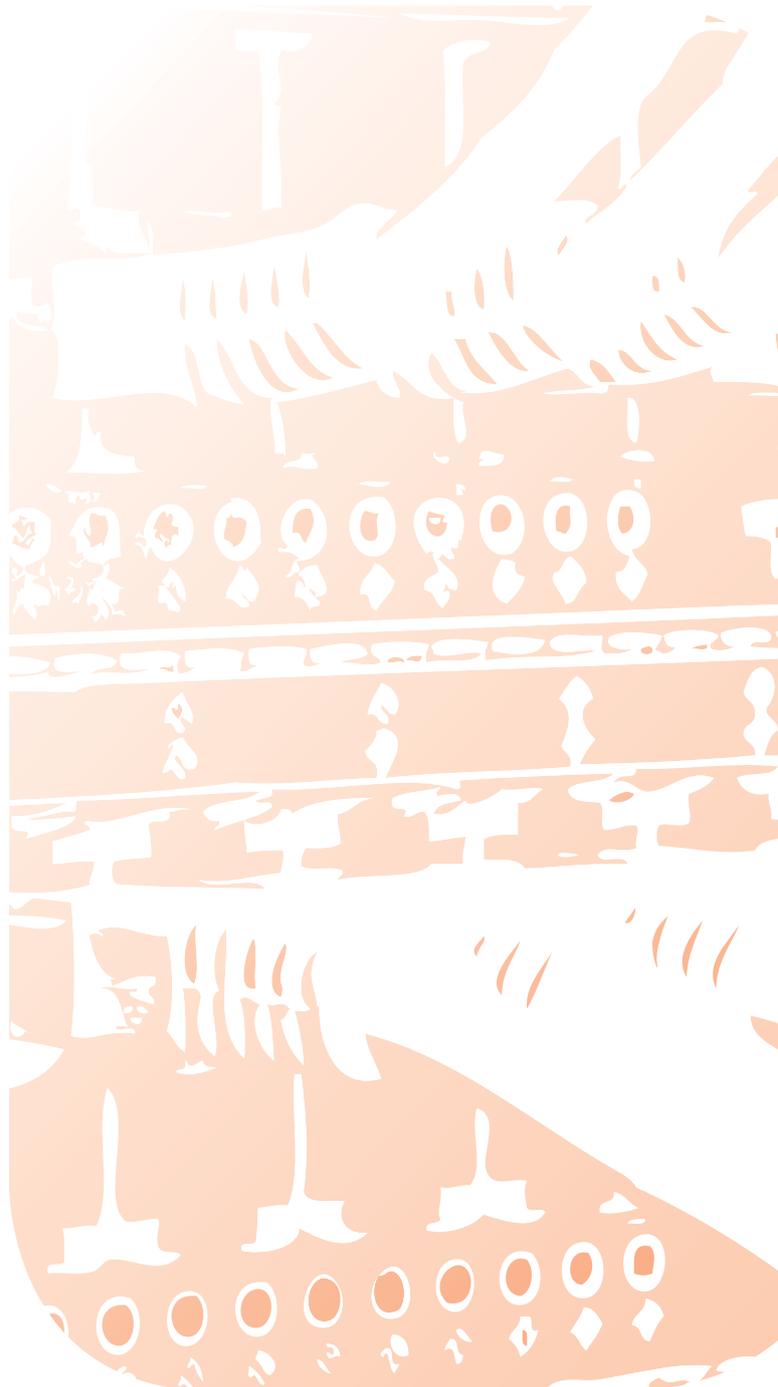
Le SHOM, établissement numérique, base son activité sur une infrastructure informatique performante. En effet, pour remplir ses missions, le SHOM s'appuie sur des processus de réalisation qui exploitent des systèmes de production (matériels informatiques et logiciels) amenés à manipuler des volumes considérables (Téraoctets) de données d'environnement marin géo-référencées. Le stockage et la conservation de ces données, généralement intégrés 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 systèmes de mesure. Face à la prise en compte de ces besoins en volume et en disponibilité de données, mais également des évolutions prévisibles,

le SHOM a lancé en 2012 un important projet de refonte de son architecture informatique matérielle couplé à la définition d'une politique adaptée de stockage et d'accès à ces mêmes données.

Pour garantir ces exigences, l'année 2015 a donné lieu :

- à la poursuite de l'étude de construction d'un Datacenter ;
- à l'amorçage du projet de modernisation du système d'archivage, avec pour orientation principale la constitution d'un archivage patrimonial ;
- à l'upgrade du supercalculateur Aquarium passant de 13 à 21 TFlops (576 à 832 cœurs).

Conscient que les enjeux numériques ne sont plus seulement au niveau de l'infrastructure mais aussi dans les usages, le SHOM a entrepris la rédaction du schéma directeur de son système d'information.



Objectif COP	2015
Améliorer la disponibilité des services en ligne offerts par le SHOM (et auxquels il participe)	100 % des services disponibles en ligne disposent d'une solution complète d'hébergement et sont conformes aux exigences de disponibilité

Sigles et Acronymes

AAMP	Agence des Aires Marines Protégées
ACI	Association de Cartographie Internationale
AEM	Action de l'Etat en Mer
AFHy	Association Francophone d'Hydrographie
ALAVIA	Commandement de l'Aéronautique Navale
ALFAN	Commandement de la Force d'Action Navale
ALFOST	Commandement des Forces sous-marines et de la Force Océanique Stratégique
ALLENVI	ALLiance pour l'ENVironnement
AML	Additional Military Layer
ANEL	Association Nationale des Elus du Littoral
ANR	Agence Nationale pour la Recherche
ASTRID	Accompagnement Spécifique des Travaux de Recherches et d'Innovation Défense
ATMD	Agent technique du ministère de la défense
AUV	Autonomous Underwater Vehicle
BEE	Bon état écologique
BHI	Bureau Hydrographique International
BHO, BH2	Bâtiment Hydrographique et Océanographique, Bâtiment hydrographique 2 ^e classe
BRGM	Bureau de Recherche Géologiques et Minières
BS	Brevet supérieur d'hydrographe
BSAD	Bâtiment de soutien, d'assistance et de dépollution
CDOM	Comité Directeur de l'Océanographie Militaire
CECLANT	Commandant en chef pour l'Atlantique
CECMED	Commandant en chef pour la Méditerranée
CEMM	Chef d'Etat-Major de la Marine
CENALT	CEntre National d'ALerte aux Tsunamis en Méditerranée occidentale et Atlantique Nord-Est
CEPP	Comptes d'exploitation par produits
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CHOF	Capacité Hydro-Océanographique Future
CIMER	Comité Interministériel de la Mer
CISMF	Centre Interarmées de Soutien Météo-océanographique des Forces
CND	Contrôleurs nationaux délégués
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
COMETOC	Centre Opérationnel METéO-OCéanographique
COP	Contrat d'Objectifs et de Performance
CPER	Contrat de projets Etat-région
CST	Conseil Scientifique et Technique
CSYSRESHOM	Cours d'administrateur des systèmes et réseaux d'hydrographie, océanographie, météorologie
CSS	Comité Stratégique du SHOM
CSUP	Cours du certificat supérieur d'hydrographie
CUSH	Comité consultatif des utilisateurs des documents, levés et prestations du SHOM
DAM	Direction des Affaires Maritimes
DCSMM	Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin
DEB	Direction de l'Eau et de la Biodiversité
DGA/TN	Direction Générale de l'Armement/Techniques Navales
DGMARE	Direction Générale des affaires MARitimes et de la pêche
DGOM	Direction Générale des Outre-Mer
DGPR	Direction Générale de la Prévention des Risques
DGSCGC	Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System
ECOMETOC	ECole des marins METéorologistes OCéanographes de la marine
ECORS	Etude et Caractérisation Opérationnelle des Routes et des Sols
EMA	Etat-Major des Armées
EMM	Etat-Major de la Marine
EMODNET	European Marine Observation Data NETWORK
EMR	Energies Marines Renouvelables
ENC	Electronic Navigational Chart
ENGEF	Ecole Navale et Groupe des Ecoles du Poulmic
ENVGEO	ENVironnement GEOphysique
ESGT	Ecole Supérieure des Géomètres et Topographes
EPA	Etablissement Public Administratif
ERATO	Evaluation Rapide de l'environnement Acoustique par Tomographie Océanique
ETPT	Equivalent Temps Plein Travaillé
FIG	Fédération internationale des géomètres
GAN	Groupe d'Avis aux Navigateurs
GHA	Groupe Hydrographique de l'Atlantique
GHOA	Groupe Hydrographique et Océanographique de l'Atlantique
GHOM	Géographie, Hydrographie, Océanographie, Météorologie
GNSS	Système de positionnement et de datation par satellites
GOA	Groupe Océanographique de l'Atlantique
GOP	Groupe Océanographique du Pacifique
GPEEC	Gestion Prévisionnelle des Effectifs, des Emplois et des Compétences
HOM	Hydrographie, Océanographie et Météorologie militaires
HOMONIM	Historique, Observations, MOdélisation du Niveau Marin
IETA	Ingénieur des Etudes et Techniques de l'Armement
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
IGA	Ingénieur Général de l'Armement
IGN	Institut national de l'information géographique et forestière
INSPIRE	INfrastructure for SPatial Information in the European Community
INSU	Institut National des Sciences de l'Univers
IPEV	Institut polaire français Paul-Emile Victor
IPGP	Institut de physique du globe de Paris
ISO	Organisation internationale de normalisation
IUEM	Institut Universitaire Européen de la Mer
JEGHOM	Journées de l'Environnement Géographique, Hydrographique, Océanographique et Météorologique
LIDAR	Laser aéroporté (Light Detection And Ranging)
MAEDI	Ministère des Affaires Etrangères et du développement international
MCO	Maintien en Condition Opérationnelle
MEDDE	Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie
METOC	METéorologistes-OCéanographes
MNT	Modèle Numérique de Terrain
N/O	Navire Océanographique
OHI	Organisation Hydrographique Internationale
OMH	Officier marinier hydrographe
OMI	Organisation Maritime Internationale
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
PACA	Provence Alpes Côtes d'Azur
PdS	Programme de surveillance
PEA	Programme d'Etude Amont
PELICAN	Plateforme d'Evaluation Logicielle de l'Impact de l'environnement pour la Conception d'Armement Naval
PIA	Programme d'Investissements d'Avenir
PING	Plateforme de l'Information Nautique Géographique
PPML	Politiques Publiques Maritimes et Littorales
PROTEVS	Prévision Océanique, Turbidité, Ecoulements, Vagues et Sédimentologie
RAPID	Régime d'Appui Pour l'Innovation Duale
REA	Rapid Environmental Assessment
REFMAR	Réseaux de REFérence des observations MARégraphiques
RONIM	Réseau d'Observation du Niveau de la Mer
RSM	Renseignements de Sécurité Maritime
SDHM	Système Déployable d'Hydrographie Militaire
SDSI	Schéma Directeur du Système d'Information
SEDGM	Système d'Exploitation de Données de la Guerre des Mines
SENIN	Système d'Exploitation Navale des Informations Nautiques
SGA	Secrétariat Général pour l'Administration
SGMER	Secrétariat Général de la Mer
SIC21	Système d'Information et de Commandement de nouvelle génération
SIG	Système d'Information Géographique
SMF	Sondeur Multi-Faisceaux
SMQ	Système de Management de la Qualité
SNA	Sous-marin Nucléaire d'Attaque
SOAP	Système Opérationnel d'Analyse et de Prévision
SOLAS	Safety Of Life At Sea
SONEL	Système d'Observation des variations du Niveau de la mEr à Long terme
SPSI	Schéma Pluriannuel de Stratégie Immobilière
SQOA	Séminaire de Qualification aux Opérations Amphibies
TANDEM	Tsunamis en Atlantique et Manche : définition des effets par modélisation
TSEF	Technicien Supérieur d'Etudes et de Fabrications
UBO	Université de Bretagne Occidentale
VVS	Vigilance Vagues-submersion
ZEE	Zone Économique Exclusive

Three main operational purpose oriented activities based on a core function

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

SHOM, a public establishment

On the 14th of June 2013, the French Minister of Defence approved a new Targets and Performance Contract (French designation as '*COP*') covering the period 2013-2016.

Three main activities and a core function

National Hydrographic Office

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 km²) 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.

Support for Defence

SHOM is responsible for providing hydrographic and oceanographic (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).

Support for Maritime Public Policy

Techniques and skills developed for and involved in those two missions described previously 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.

A basic function

These three operational missions rely on a basic, essential function, which is to build up reference databases in order to define the geophysical, maritime and nearshore environment, and from which SHOM's products are generated.

To develop those databases, SHOM achieves hydrographic surveys, oceanographic campaigns and operates observations networks (water level and current measures ...), in its areas of responsibility and in areas of interest for the defence. An important effort is therefore maintained to improve technics, methods such as acquisition, production and data management systems in order to ensure the efficiency of its capabilities.

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 activities.

SHOM's general organization

SHOM is made up of hydrographic and oceanographic groups, directions and services (see flowchart).

SHOM in brief

- 507 staff
- 5 specialized ships (two of which are operated with Ifremer)
- Surveying and charting responsibilities in the areas placed under French jurisdiction (11 million km²)
- Military HOM support in areas meaningful to France's defence (40 million km²)
- A portfolio of 888 paper charts and 462 ENC
- A collection of 65 nautical publications
- A permanent service for the dissemination of maritime information within NAVAREA II and information relevant for defence operations
- Facilities in Brest, Toulouse, Saint-Mandé, Nouméa and Papeete.

Some of the main results achieved in 2015 are summarized below.

A high level of Data Acquisition activities

To coordinate and ensure data acquisition requested by National Hydrography, Defence and National Maritime Public Policies

To acquire knowledge

SHOM's hydrographic and oceanographic groups (GHO) are

in charge of acquiring knowledge by operating acquisition and processing systems from multi-purpose or specialized vessels. Even though data acquisition campaigns and survey works are planned depending on their main purpose, they benefit to all SHOM main activities.

With a 97,5% activity rate of the hydrographic fleet, 2015 was marked by:

- the eight months deployment of hydro-oceanographic vessel *Beautemps-Beaupré* in the Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea for an hydro-oceanographic campaign. During that campaign, the coasts of Mauritania were particularly concerned by survey works to improve navigational safety around the harbours of Nouadibou and Nouakchott and their vicinities;

- a 3 months hydrographic campaign of hydrographic vessel *Laplace* along the North-West coasts of Africa, more precisely over Benin and Togo, in order to modernize its nautical cartography;

- several hydrographic surveys over coasts of Metropolitan France (English Channel, Corsica) and Overseas territories as in the Pacific Ocean (New Caledonia, French Polynesia);

- a dedicated survey campaign of Clipperton Island's vicinities named *Passion 2015*, aiming at validating a secured mooring area for French Navy Vessels.

Some of those hydro-oceanographic works were achieved for the benefit of Defence support (Mine warfare, amphibious capabilities) and also for upstream defence studies on various fields such as physical oceanography, acoustic oceanography, marine biochemistry, marine geology, and marine geophysics, or to contribute to the development of the Renewable Marine Energy (EMR) plan.

Improving both acquisition, production and data infrastructure methods and systems

Since 2009, SHOM is identified as an active partner of the European Marine Observation and Data Network (EMODnet) project steered by the Directorate of Maritime Affairs and Fisheries of the European Commission (DG MARE). It provides services for discovery and requesting access to bathymetric data (survey data sets and composite DTMs) as managed by an increasing number of data providers from government and research.

After a first project phase ended in 2013, SHOM now acts as coordinator for the Biscay area for the second phase of EMODNet. Therefore, a 250 meters bathymetric DTM has been made available in September 2015 on the EMODNet web portal, and a high resolution 25 meters DTM has been produced along the French Mediterranean coasts.

Besides, SHOM leads a consortium of 18 European bodies which won a call for tender issued this year by the European Commission to conduct a project called Coastal Mapping whose purpose is to produce a prototype of cartography of Europe's coastal areas and to define a common data acquisition strategy for those same areas.

Regarding scientific equipment, this year has been marked by the achievement of the validation phases of sub-bottom echosounders ECHOES 3500 T3 and ECHOES 10000 to equip BH2 survey ships and their launches used for SHOM's deployments. Those systems will allow simultaneous acquisition of both sedimentary and bathymetric data.

In order to anticipate the replacement of those three BH2 survey vessels in 2023, the in-depth reflection on the future hydrographic capacity conducted by the French Navy Command Staff (EMM)

and the Defence Procurement Agency (DGA), has been pursued. Indeed, experts from SHOM, EMM and DGA helped consolidating that reflexion by implementing it through practical study cases to simulate the operational projection of hydro-oceanographic capability in a Rapid Environmental Assessment (REA) context. The objectives are fixed by the ministry of Defence that will initiate the process of modernization of the French hydrographic fleet.

In the meantime, DGA and SHOM initiated the consultation process in the frame of the modernization of BHO *Beautemps-Beaupré* scheduled for the end of 2017.

Support provided to Defence

Among the significant events, the DIGIMAR digital product line dedicated to fulfil the defence needs in environmental products, had several of its items upgraded, such as the North-East Atlantic bathymetric DTM (BATMANE) and the terrestrial magnetic field layer, or the creation of a 3-Dimensions global currents layer.

Besides, the Additional Military Layer (AML) production capability with regards to NATO AML standards has been completed with a new chain for 'Roads, Areas and Limits' type AML layers. Furthermore, the externalization of a production phase, initiated in 2015, will allow an increase of the AML production.

Concerning the production of submarine navigation charts, 7 out of the 11 charts produced in 2015 have been produced in partnership with the United Kingdom.

With a 2015 production rate up to 98%, the ocean forecast capability has also been improved during the past 12 months. The operational acoustic and oceanographic production system (SOAP-3) has been upgraded with the capability to experiment new kind of products, such as a weekly sea ice and iceberg situation map

and a specific current forecast product for the strait of Gibraltar.

Optimizing the chart production system to improve the quality of chart portfolio

SHOM's new cartographic production system has been put into service for both ENC and paper chart routine production flow. The establishment of the cartographic database, launched with a priority for the published ENCs, action whose resources had been reinforced over the last couple of years, shows now significant progress in its achievement. This investment should eventually contribute to decrease the time dedicated to data processing.

Even though those recent mutations have limited the maintenance on the portfolio; actions undertaken to rationalize it have contributed to stabilize the average paper chart age.

Besides, since the first trimester of 2015, SHOM's paper charts are printed with a QR code that gives access to the notices to mariners (GAN) related to that chart. This code appears on the printed chart as well as on the georeferenced digital version of the chart (GEOTIFF).

By the end of 2015, SHOM has produced 427 ENC cells. Although all areas of responsibilities are not fully covered yet, this ENC coverage fulfils the priorities with regards of international shipping traffic status and main harbour's needs. SHOM's ENC cells are distributed by PRIMAR coordination centre (<https://www.primar.org/>). SHOM is currently working on a full ENC coverage of French coasts by the end of 2016, as initiated by the achievement of the full ENC coverage of the Mediterranean coasts in 2015.

In areas under French Primary Charting Authority, SHOM pursues its ENC production effort. It takes benefit of it to ensure a gradual

transfer of competences with coastal States under the frame of the SOLAS Convention, as it has currently been done with the hydrographic division (DHOC) of the Royal Navy of Morocco.

Improving products availability through digital means

Over the last years, SHOM has committed to improve and simplify the accessibility to its maritime geospatial referenced data and to make them available to the largest audience. This ambition requires sustainable actions to maintain and develop a consolidated products and services range in order to satisfy the needs of the whole public sphere.

In that perspective, SHOM's maritime and coastal geographic information data portal, data.shom.fr, launched in 2013 and now accessible from all kind of devices, has been implemented with new web services:

- An access to coastal oceanographic modelling including temperature, salinity, 3D-currents and wave forecasts;
- A service of online tidal prediction and the access to all SHOM's tidal observations.

Maritime geospatial reference data and expertise work

As national technical advisor in maritime delimitations, SHOM provides support to the administrations in charge of negotiations on EEZ and continental shelf delimitations, which are displayed on nautical charts as official and enforceable documents in accordance with international law. In that scope, SHOM maintains a maritime boundaries database. This year, based on DTM produced from Lidar surveys through Litto3D® project and also from high resolution satellite imagery, SHOM has provided technical elements to achieve the revision of all baselines decree of several mainland departments and overseas territories such as

Saint-Pierre-et-Miquelon, French Antilles and French Guyana. In September 2015, several decrees were issued, providing France's national waters with 520 000 square kilometres of additional EEZ.

Part of SHOM's 2015 activity has also been committed to provide activity planning support for the action of the State at sea, as well as to take part to the definition of surveillance programmes in the frame of the European marine strategy framework directive.

In the scope of its support to the coastal flooding warning system (VVS), numerous assessments have been provided following up 2015's storm episodes. In that field, 2015 has also witnessed the release of the new storm surge forecasting chain with the end of the first phase of HOMONIM project, in partnership between SHOM and Meteo-France to improve research and development in coastal oceanography.

Adapting SHOM's offer in terms of products, services and expertise

The discussions carried on between the European Commission (EC) and the International Hydrographic Organization (IHO) led to the successful acceptance of the tender made by a consortium with 18 partners (mainly hydrographic offices) to conduct a project on coastal mapping.

On the international scene, SHOM exports its hydrographic 'savoir-faire' to foreign countries such as Morocco by providing assistance for the creation of a national hydrographic service. SHOM also assists a shipyard in the building of hydro-oceanographic ships for the Navy of Indonesia or to train their future crews.

SHOM

Siège

Téléphone : +33 (0) 2 56 31 22 01
Télécopie : +33 (0) 2 98 22 05 91
Mél : shom-sec@shom.fr

Adresse postale civile

13 rue du Chatellier
CS 92803
29228 BREST CEDEX 2

Adresse postale interarmées

BCRM de BREST - SHOM
CC08 - 29240 BREST CEDEX 9

Coordonnateur NAVAREA II

Téléphone : +33 (0) 2 56 31 24 24
Télécopie : +33 (0) 2 98 22 14 32
Mél : coord.navarea2@shom.fr

Service commercial

Téléphone : +33 (0) 2 98 03 09 17
Télécopie : +33 (0) 2 98 47 11 42
Mél : distribution@shom.fr

Pour joindre le SHOM pour tous renseignements :

+33 (0) 2 56 312 312

Internet

www.shom.fr

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



ISBN 978-2-11-128411-1