LA DIMENSION INTERNATIONALE DE L'HYDROGRAPHIE, DE LA CARTOGRAPHIE MARINE ET DE L'OCÉANOGRAPHIE

par Yves Guillam

Service hydrographique et océanographique de la Marine
2 avenue Pasteur 94160 Saint-Mandé
Yves.guillam@shom.fr

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

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

Satisfaire les besoins opérationnels

Dès sa création en 1720, le Service hydrographique français est conçu comme un instrument de l'exercice de la souveraineté de l'État en mer. Soucieux de développer leurs marines pour défendre leurs intérêts économiques et stratégiques, les États prennent aussi conscience de la nécessité de disposer librement de documents nautiques de qualité, et de produits, que l'on qualifie aujourd'hui de «HOM» (pour hydrographie, océanographie, météorologie). L'élaboration de ces produits nécessite des opérations de levés hydrographiques et des campagnes océanographiques dans toutes les zones d'intérêt de la marine et bien souvent au-delà des eaux sous juridiction nationale.

Si le SHOM conduit aujourd'hui en toute transparence des levés dans toutes les mers du globe, il n'est pas le seul à le faire. Il s'efforce donc de coordonner ses actions et procède à des échanges de programmes d'activités et de données d'intérêt militaire, notamment avec les États-Unis et le Royaume-Uni (cadre LOI[1]). Les procédures en vigueur dans le cadre de MoU (Memorundum of Understanding) ou de l'OTAN permettent d'obtenir des produits de qualité, qualifiés et interopérables, directement exploitables par les forces.

Les coopérations permettent d'étendre la couverture géographique des produits disponibles et d'éviter les duplications en matière de collecte des données, surtout dans les zones sensibles. En amont des produits opérationnels, la coopération joue un grand rôle dans le domaine de la recherche et des développements.

À titre d'exemple, le programme MOUTON d'études amont pour la Modélisation Océanique d'Un Théâtre d'Opérations Navales est une illustration significative de cette coopération internationale (fig. 1a et 1b). En effet, le SHOM est ici associé à de nombreux partenaires étrangers parmi lesquels : *The Naval Research Laboratory* (États-Unis), *El Instituto Hydrografico* du Portugal, ainsi que des universités et laboratoires étrangers (*Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science* (RSMAS) et *Los Alamos National Laboratory* (LANL) aux États-Unis ; *Nansen Environmental and Remote Sensing Center* (NERSC) en Norvège).

Le programme MOUTON vise à étendre au domaine côtier les possibilités de modélisation océanique opérationnelle. Il concerne ainsi la lutte anti-sous-marine par petits fonds, la guerre des mines, les opérations amphibies ou spéciales et l'action de l'État en mer. Plusieurs démonstrateurs seront, à terme, mis en place sur les zones Manche, Gascogne, Ouest Portugal et Cadix.

Le SHOM est également appelé à contribuer à la démarche initiée par le Livre vert (fig. 2) pour la construction d'une politique maritime européenne. Plusieurs programmes sont conduits en ce sens, dont le projet SATANEM, Système d'Alerte aux Tsunamis en Atlantique Nord-Est et Méditerranée, auquel sont associés de nombreux organismes nationaux (Météo-France, SHOM) sous l'égide de la COI (Commission océanographique intergouverne-

[1] LOI : Letter of Intent

mentale), ou encore le GMES (Global Monitoring for Environment and Security), contribution européenne au réseau mondial des systèmes d'observation de la Terre, dont Mercator-océan est appelé à devenir une composante majeure.

Répondre aux obligations internationales de la France

Il existe deux obligations internationales concernant la mer et les océans qu'il est bon de rappeler :

- Convention sur les océans et le droit de la mer (UNCLOS, du 10 déc. 1982), et résolution de l'AG des Nations unies A/53/32 : «[L'Assemblée] invite les États à coopérer pour procéder à des levés hydrographiques et fournir des services nautiques…» (extrait de l'article 21).
- Convention internationale sur la sauvegarde de la vie humaine en mer SOLAS (*Safety of life at sea*), chap V, reg. 9 (révisée en 2002) : Services hydrographiques : «les gouvernements contractants s'engagent notamment à coopérer pour assurer, dans la mesure du possible, les services de navigation et d'hydrographie… ».

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

Ainsi, le SHOM contribue, aux côtés de l'Ifremer, de l'Institut français du pétrole et de l'Institut Paul-Emile Victor, au programme national EXTRAPLAC coordonné par le Secrétariat général de la mer. Le programme EXTRAPLAC a pour objectif l'extension juridique du plateau continental de la France au-delà des 200 milles marins de la zone économique exclusive, conformément à l'article 76 de la convention des Nations unies sur le droit de la mer signée en 1982 à Montego Bay. En août 2006, la France défendait ainsi à New York un dossier établi conjointement avec l'Irlande, l'Espagne et le Royaume-Uni sur l'extension juridique du plateau continental dans le golfe de Gascogne (fig. 3).

Au sein de l'Organisation hydrographique internationale (OHI), la France joue un rôle important, tant sur le plan technique que pour le maintien de la francophonie. Cet investissement permet également à la défense de profiter du caractère dual de l'hydrographie : les autorisations de conduire des levés par des bâtiments « blancs » dans les eaux sous juridiction étrangère s'obtiennent d'autant plus aisément que les travaux prévus sont justifiés par l'actualisation des connaissances et la mise à jour des levés aux normes modernes, pour améliorer la sécurité de la navigation… La France étant membre de huit commissions hydrographiques régionales sur quinze (fig. 4), elle entretient de fait à travers le SHOM, des relations bilatérales avec tous les États côtiers, faisant valoir ses droits et responsabilités sur la production et la diffusion des cartes.

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

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

À cause de ses fréquentes relations avec les pays membres des commissions hydrographiques régionales, qui s'inscrivent dans la durée, le SHOM consulte ou renseigne, chaque fois que nécessaire, les bureaux de la coopération et des relations extérieures et stratégie-politique de l'EMM, les différentes sous-directions régionales du Ministère des Affaires étrangères et l'Union européenne.

Les responsabilités de la France en matière d'hydrographie, de cartographie marine et d'océanographie ont donc une amplitude planétaire. Autorité cartographique de fait pour vingt-trois États, par héritage historique et sous couvert de l'OHI, la France, par le biais du SHOM, est engagée depuis 2002 dans une série de négociations destinées à conclure des arrangements administratifs et techniques bilatéraux afin de formaliser les relations de coopération dans les domaines de l'hydrographie, de la cartographie et de l'océanographie. Dans le cadre de ces coopérations, un mécanisme de transfert progressif des responsabilités est instauré, en s'appuyant sur des actions de formation au sein de l'école du SHOM, et en formalisant les responsabilités hydrographiques et cartographiques par le biais d'arrangements administratifs entre États.

Un arrangement a été signé à ce titre entre l'État français et la Principauté de Monaco le 19 septembre 2005 (fig. 5). En octobre 2006, c'est avec la république de Djibouti que la France signe un accord. Les cartes marines de Monaco et de Djibouti sont donc officiellement publiées et entretenues par le Service hydrographique français. Elles portent désormais le double sceau du SHOM et des services du Ministère de l'Équipement et des transports en charge des questions hydrographiques. Des arrangements devraient être finalisés avec le Maroc et l'Algérie avant la fin de l'année 2007

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

Les arrangements administratifs de type SOLAS sont négociés par le SHOM au nom du ministre de la Défense avec un certain nombre de pays, notamment du Maghreb et de l'Afrique francophone. Ils consistent en une définition formelle et officielle de la délégation de compétence accordée à un pays tiers en matière d'hydrographie et de cartographie. Ces arrangements fixent les dispositions techniques et financières en matière d'échange et de reproduction de cartes et documents nautiques.

Des résolutions techniques concernent l'échange et la reproduction des produits nautiques. Un premier arrangement de ce type a été conclu et signé le 15 juin 1998 entre le SHOM et le Département de la Navigation, de l'hydrographie et de l'océanographie de la Marine turque ; un second arrangement technique, signé le 15 juin 2001, lie le SHOM à l'UKHO (Service hydrographique britannique). Un arrangement bilatéral conclu à Brest le 15 juin 2006 entre la France et l'Espagne l'a été sous la forme d'un arrangement administratif de niveau ministériel signé au nom des deux ministres de la défense concernés (fig. 6).Des arrangements sont en cours de préparation avec l'Allemagne, la Nouvelle-Zélande, le Venezuela, le Brésil et la Grèce.

C'est enfin grâce à un accord de coopération entre plusieurs services hydrographiques étrangers, et en particulier avec le Service hydrographique norvégien, que le SHOM peut diffuser à travers le monde entier ses cartes électroniques de navigation (ENC) grâce au centre régional PRIMAR Stavanger. Pour la marine, on peut sans doute regretter que la coopération dans les échanges d'ENC entre services hydrographiques ne soit pas plus active, mais cela tient au fait que les modèles économiques et les statuts juridiques des différents services peuvent être très différents (cas du Service hydrographique britannique en particulier qui « vend » ses cartes à la Royal Navy!) et que les productions nationales n'ont pas des volumes toujours comparables. Des solutions sont recherchées pour améliorer la situation, mais c'est un fait : l'information géographique a un coût.

Répondre aux demandes d'assistance technique et de coopération

Qu'il s'agisse du Vietnam, de l'Arabie Saoudite, du Bénin, du Maroc, de Madagascar, de Taïwan, des Pays-Bas….il ne se passe pas une semaine sans que le SHOM soit sollicité pour proposer des offres de service, de formation, de travaux...

Confrontées à une situation où une fraction seulement de l'océan mondial est correctement cartographiée, les organisations maritimes internationales s'efforcent d'inciter l'ensemble des pays côtiers à assumer les responsabilités découlant de l'application des conventions internationales. En matière de sécurité de la navigation, la première action consiste à dresser un état des lieux ; c'est chose faite avec la publication numérique S 55 de l'OHI qui constitue la référence en matière de connaissances cartographiques et hydrographiques, et qui rappelle utilement qu'une carte marine n'a de sens que si elle est régulièrement tenue à jour et s'appuie sur des levés récents. C'est dans cette base de données que l'on trouve notamment la liste des zones « blanches » qui représentent encore aujourd'hui de grands dangers pour la navigation. On sera étonné, en la consultant, de découvrir que des régions très fréquentées, parfois même par des navires à fort tirant d'eau, sont concernées : mer de Chine méridionale, golfe de Guinée, canal du Mozambique (fig. 7) ou une partie des Caraïbes.

Pour redresser la situation, l'OHI invite les pays qui en ont les moyens à améliorer leur couverture de cartes marines et ceux qui ne le peuvent pas à développer leurs capacités hydrographiques. C'est ici qu'intervient le Comité de développement des capacités de l'OHI, CBC dans le jargon des spécialistes, au sein duquel la France joue un rôle important. Pourquoi ce rôle ? Parce que, en plus de la gestion d'un portefeuille couvrant déjà l'une des toutes premières zones économiques du monde, le SHOM doit faire face aux responsabilités découlant de l'héritage historique de la France (voir ci-dessus). Sans cet engagement, il n'y aurait même plus de cartes pour couvrir les ports d'Afrique, véritables poumons économiques de ce continent !

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

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

- la première et la plus urgente concerne la mise en place d'un système de recueil des renseignements de sécurité maritime (RSM) afin d'assurer la tenue à jour des cartes existantes ;

- la seconde et la plus coûteuse implique la mise en œuvre des navires hydrographiques chargés d'exécuter les levés de réfection nécessaires à l'établissement de nouvelles cartes ;

- la dernière et la moins critique est relative à la production et à la diffusion des cartes marines elles-mêmes, qui peuvent être confiées à un service hydrog raphique étranger.

Le SHOM rencontre les situations les plus diverses avec ses partenaires ; disparition totale de toute compétence hydrographique et incapacité d'assurer le simple recueil des RSM dans les cas les plus sévères, malheureusement rencontrés fréquemment sur les côtes d'Afrique sub-tropicale ; capacités réelles, mais développées en dehors des normes internationales dans des pays à fort potentiel tels que le Vietnam avec lequel le SHOM étudie un projet de coopération et de diffusion d'une production cartographique nationale encore très confidentielle ; maîtrise partielle ou totale du domaine, enfin, pour les pays du Maghreb et en particulier pour le Maroc qui, en s'appuyant sur le SHOM, vient d'être associé à la production de la carte marine internationale du nouveau port de Tanger Med (fig. 8).

La coopération internationale n'est pas une fin en soi. En matière d'hydrographie, de cartographie marine et d'océanographie, les résultats acquis depuis de nombreuses décennies montrent pourtant que les actions afférentes ont porté leurs fruits : standardisation des cartes marines, aide aux pays émergents pour garantir la sécurité des accès aux ports en conduisant des levés modernes, partage des coûts dans les études et développements de l'océanographie opérationnelle, échange de programmes et de produits opérationnels, formation, réglementation… Le SHOM, avec ses partenaires, continuera de développer et de démultiplier son action et son influence internationales pour mieux répondre aux besoins exprimés et aux obligations de la France sur les mers et océans.

Le SHOM est l'héritier du premier service hydrographique officiel au monde.
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.

- Service hydrographique national
Le SHOM exerce les attributions de l'État en matière d'hydrographie générale au bénéfice de tous les usagers de la mer, en particulier pour assurer la sécurité de la navigation, conformément aux obligations internationales de la France.

- Service de la défense
Dans ses domaines de compétence, le SHOM assure la satisfaction des besoins d'expertise et de soutien opérationnel de la défense en connaissance de l'environnement aéromaritime.

- Soutien aux politiques publiques maritimes
Le SHOM soutient les politiques publiques maritimes dans de multiples domaines : action de l'Etat en mer, expert en matière de délimitations et frontières maritimes, gestion intégrée des zones côtières,…

- Environ 570 personnes.
- Budget annuel 2006 : 68 M€ pour un chiffre d'affaires de 3 M€ .
- Portefeuille de plus de 500 cartes électroniques de navigation (ENC, 200 publiées à ce jour), de 1 100 cartes sous format papier et de 75 ouvrages.

- Implantation : Brest (470 personnes), Toulouse, Saint Mandé, Toulon, Nouméa et Papeete.
- Depuis 2006, l'ensemble de ses activités est certifié ISO 9001 : 2000.
- Zones de responsabilité : ZEE (zone économique exclusive) de 11 millions de km?, zones sous responsabilité historique (Afrique de l'Ouest, Madagascar, Bab el Mandeb) : accords bilatéraux en cours de formalisation en application de SOLAS, V/9 (accord international avec Monaco en 2005, accord avec Djibouti signé en octobre 2006, négociations en cours avec Madagascar, le Maroc, la Tunisie, le Sénégal).

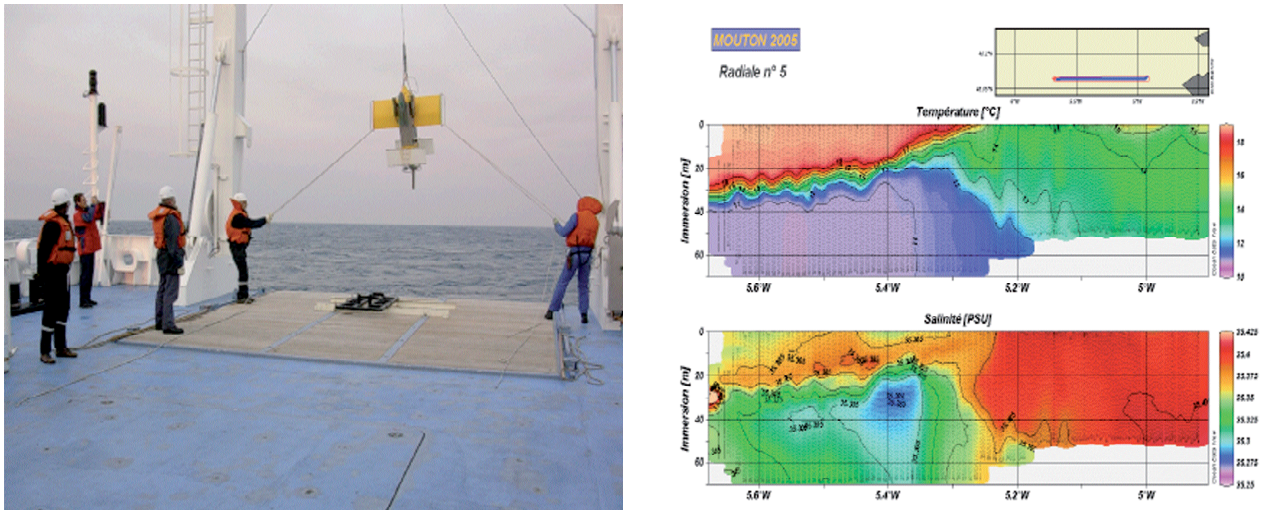
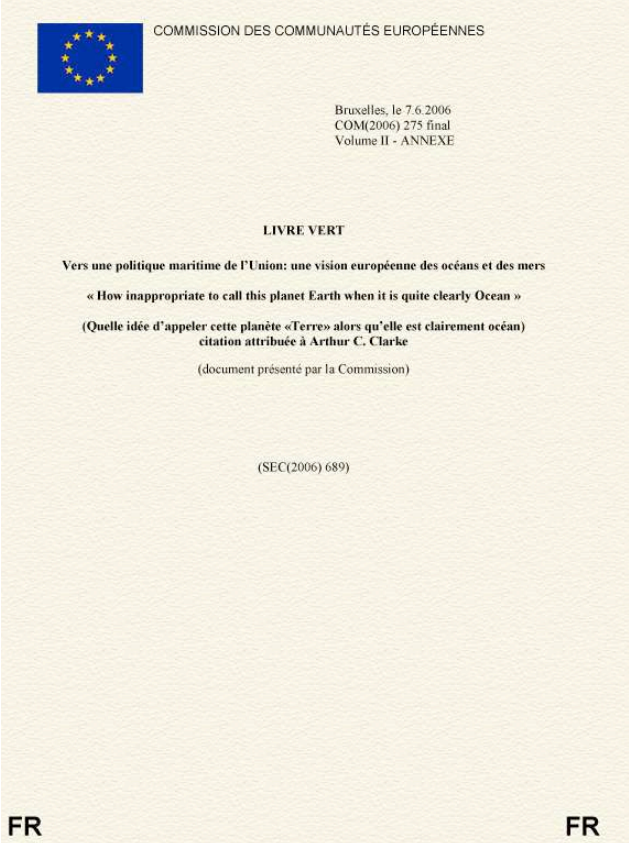


Figure 1 : Manœuvre (SEASOAR) à bord du BHO Beautemps-Beaupré et coupes verticales de température et salinité sur le front d'Ouessant effectuée lors de la campagne MOUTON2005



COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

Bruxelles, le 7.6.2006
COM(2006) 275 final
Volume II - ANNEXE

LIVRE VERT

Vers une politique maritime de l'Union: une vision européenne des océans et des mers

« How inappropriate to call this planet Earth when it is quite clearly Ocean »

(Quelle idée d'appeler cette planète «Terre» alors qu'elle est clairement océan)
citation attribuée à Arthur C. Clarke

(document présenté par la Commission)

(SEC(2006) 689)

FR FR

Figure 2 : Livre vert : Vers une politique maritime de l'Union : une vision européenne des océans et des mers
Document présenté par la Commission
Bruxelles, le 7.6.2007 ; COM(2006) 275 final
Volume II – ANNEXE.
4.1 "Données au service d'activités multiples"
« Il convient […] de veiller à la mise en place de programmes européens destinés à l'établissement d'une cartographie exhaustive des eaux côtières européennes à des fins d'aménagements, de sécurité et de sûreté […] Une cartographie détaillée des fonds marins peut servir à des fins utiles. »

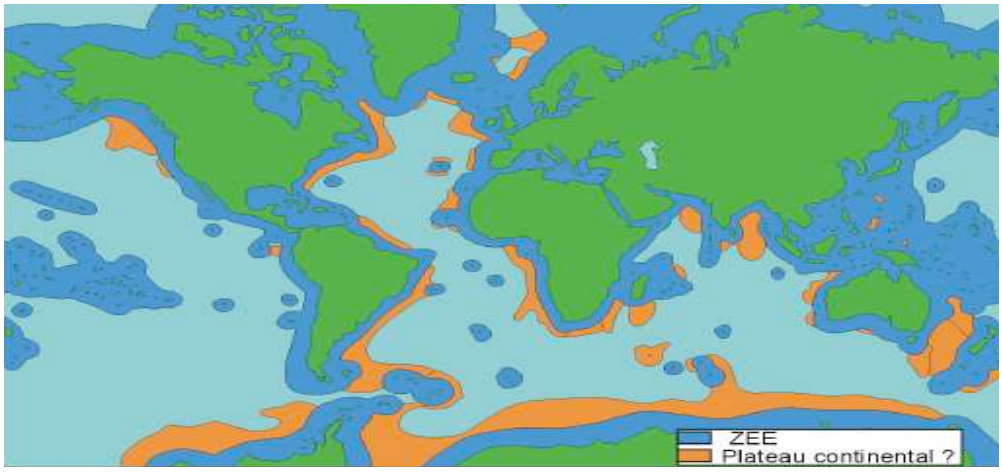


Figure 3 : Les extensions possibles des zones économiques exclusives

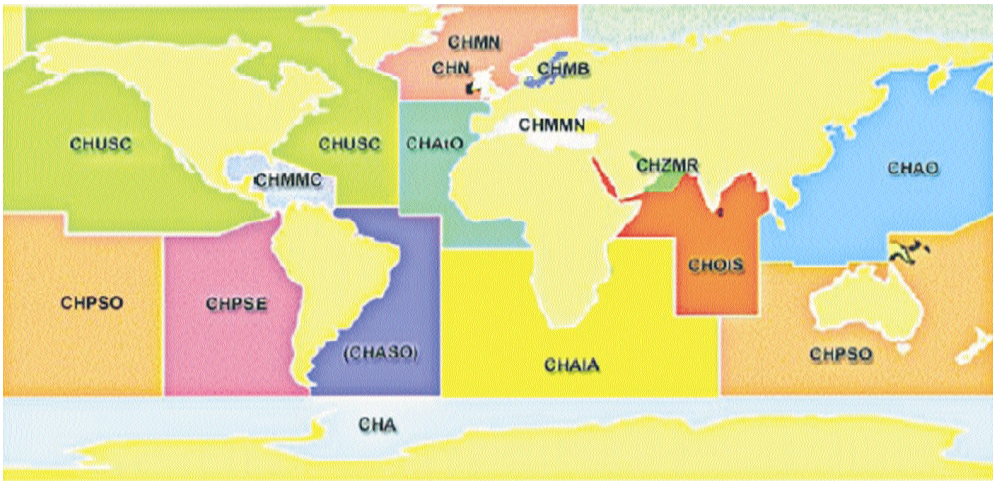


Figure 4 : Représentation de la France au sein des 15 commissions hydrographiques régionales de l'OHI, (d'après publication M-2)

Figure 5 : L'ingénieur général de l'armement Gilles Bessero, directeur général du SHOM, en compagnie du prince Albert de Monaco lors de l'exposition cartographique de la XVIIe Conférence hydrographique internationale du 7 au 11 mai 2007

Figure 6 : Signature d'un accord de coopération avec l'Espagne, représentée par le directeur du Service hydrographiques

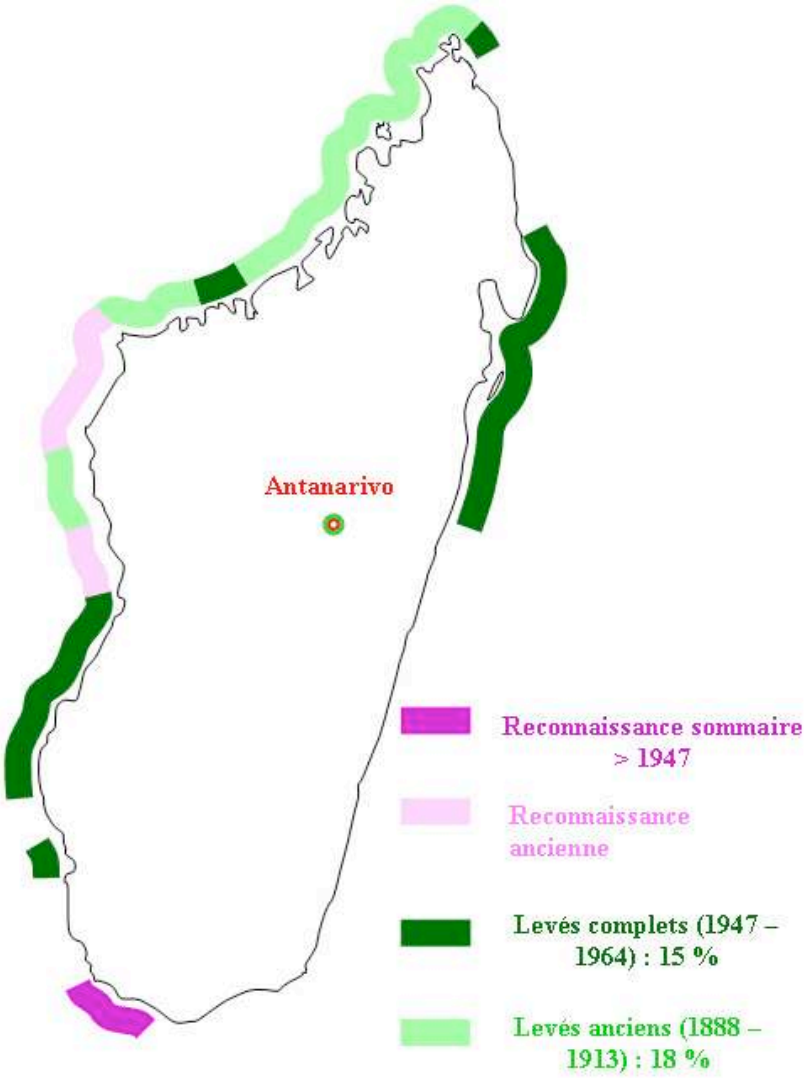


Figure 7 : État des connaissances hydrographiques à Madagascar

Figure 8 : Carte INT 1972, produite par le SHOM en liaison avec le service hydrographique du Maroc

LA COMMISSION DE L'ACI SUR LES NORMES RELATIVES AUX DONNÉES LOCALISÉES

par Dominique Laurent

Institut géographique national
2,4 avenue Pasteur 94165 SAINT-MANDÉ
Courriel : dominique.laurent@ign.fr

Cet article présente d'abord les activités de la Commission sur les normes relatives aux données localisées de l'ACI, puis passe en revue les présentations données sur le thème des infrastructures de données spatiales lors de la conférence de Moscou en 2007.

1 La Commission sur les normes relatives aux données localisées

La Commission sur les normes relatives aux données localisées existe depuis 1989. Elle comprend actuellement une vingtaine de membres ainsi qu'une quinzaine de membres correspondants. Cette commission sert de liaison scientifique entre l'ACI et l'ISO TC 211 (Comité Technique 211 de l'Organisation internationale des standards), la plupart des membres de la commission sont d'ailleurs également membres de l'ISO TC 211. Cette commission se réunit en session plénière d'une durée d'environ une semaine une fois par an, généralement en été ; elle a également des réunions réduites, à l'occasion de grands évènements ou conférences relatifs à l'information géographique (ex : les sessions de l'ISO TC 211). Elle a été dirigée depuis sa création par Harold Moellering (USA), lequel a cédé sa place de président à Anthony Cooper (Afrique du Sud) en 2007.

La commission a publié deux ouvrages, l'un sur les formats d'échange de données géographiques, l'autre sur les normes relatives aux métadonnées. Depuis 2004, la commission s'intéresse aux infrastructures de données spatiales. Elle a soumis deux articles visant à la modélisation d'une telle infrastructure. Cette modélisation utilise le formalisme UML et est basée sur les points de vue identifiés par la norme RMODP (Reference Model of Open Distributed Processing). Le premier article traite des points de vue « entreprise » et « information » et a été présenté lors de la conférence de l'ACI en 2005. Le second traite du point de vue « computation » et présente, en particulier, une classification des services Web avec leurs relations ; cet article a été présenté lors de la conférence de Moscou en 2007.

Dans ses termes de référence 2007-2011, la commission a ajouté l'investigation dans le domaine des ontologies, un sujet porteur sur la voie de l'interopérabilité sémantique. En outre, la commission a assuré la présidence de la série de conférences sur les infrastructures de données spatiales et sur les normes lors de la conférence de Moscou en 2007. Le détail des présentations données lors de cette conférence constitue le thème du paragraphe suivant.

2 Les présentations relatives aux infrastructures de données spatiales lors de la conférence de Moscou

Une infrastructure de données spatiales a pour but de favoriser l'accès aux données d'origines diverses, généralement via des services Web et éventuellement de favoriser l'harmonisation des données. Les présentations données lors de la conférence de Moscou peuvent se classer en trois catégories:

- expériences de productions de données géographiques, lesquelles sont nécessaires pour alimenter les infrastructures de données spatiales ;
- expériences de construction d'une infrastructure de données spatiales, mettant éventuellement l'accent sur un point spécifique, l'aspect cartographique n'étant naturellement pas oublié ;
- pistes de recherche, essentiellement sur la modélisation et l'interopérabilité sémantique et plus généralement sur les outils d'harmonisation des données.

Dans la première catégorie, on peut citer les présentations sur la mise à jour des données topographiques en Croatie, sur la méthodologie pour passer de cartes papier à des données numériques