



# LA LETTRE

MARINE NATIONALE



# DU SHOM

n° 19  
Décembre 2002

AUX NAVIGATEURS



## SOMMAIRE

### • LES PRODUITS

- La carte marine : tout n'y est pas ! .....2
- Les IN plaisance : évolution, adaptation .....5
- Feux et signaux de brume : CD-ROM et Internet .....5
- Les cartes électroniques de navigation (ENC) :
  - Printemps 2002 : le vent tourne à PRIMAR ....6
  - La réglementation française : belles éclaircies..7

### • LES MOYENS, LES METHODES

- Le *Beautemps-Beaupré* en vedette(s) .....8
- L'activité des missions hydrographiques .....9
- Photogrammétrie : le littoral en 3 dimensions .....10
- Qualité : la relation client-fournisseur .....12

### • LA PAROLE AUX NAVIGATEURS

- Le courrier des lecteurs .....13
- Des nouvelles du CUSH .....13

### • CARTES ET OUVRAGES

- Publications 2002 .....14
- Prévisions 2003 .....15
- La carte L .....16



Participez à la diffusion de la Lettre du SHOM.  
Des exemplaires supplémentaires vous seront adressés  
sur simple demande.

EPSHOM - BP 30316 - 29603 Brest cedex  
Version PDF téléchargeable depuis [www.shom.fr](http://www.shom.fr)



## ÉDITORIAL

*2002 : une année est passée, pendant laquelle le SHOM a travaillé pour vous, pour tous les navigateurs, et aussi pour les besoins spécifiques de la Marine Nationale. Il n'est pas inutile de rappeler, surtout aux navigateurs de fraîche date, que le SHOM est un service de cette Marine, et qu'à ce titre il apporte à ses unités un soutien, de plus en plus important, en matière d'environnement hydrographique, océanographique et météorologique pour la conduite des opérations navales. C'est une fonction exigeante et généralement peu connue du grand public, même navigateur.*

*Une année, donc, pendant laquelle plusieurs événements marquants ont eu lieu, qui sont porteurs d'avenir, ce dont je me réjouis.*

*Le bâtiment hydro-océanographique Beautemps-Beaupré a été mis à l'eau à Lorient en avril. Ainsi s'amorce le renouvellement de la flotte utilisée par le SHOM, avec les technologies les plus modernes et, fait nouveau, en partenariat avec l'Ifremer pour une meilleure utilisation de moyens à la mer coûteux et un partage d'expérience facteur de progrès. De nouvelles vedettes hydrographiques, indispensables aux opérations d'hydrographie littorale, seront mises en service, équipées elles aussi de moyens de sondage et de localisation performants.*

*Le Centre européen de coordination pour les cartes électroniques (PRIMAR) s'efface au profit de deux entités dotées de politiques et de moyens différents, entre lesquelles se sont partagés les différents services hydrographiques européens. Le SHOM a choisi de privilégier la continuité en coopérant avec PRIMAR Stavanger. Cette lettre explique les avantages de ce choix.*

*Parallèlement, une évolution très attendue de la réglementation française permet maintenant aux navires de plus de 500 tonnes assujettis à la convention SOLAS d'utiliser l'ECDIS (système de navigation par cartes électronique conforme aux exigences de l'organisation maritime internationale), associé aux ENC (cartes électroniques de navigation officielles), en lieu et place des cartes papier. Cette mesure ouvre la perspective d'évolutions comparables pour la plaisance, les pêcheurs, etc. L'enjeu en est une véritable généralisation de la carte électronique officielle pour tous les navigateurs. Il est de taille !*

*En attendant, la carte L a vu le jour. Elle répond au souhait, exprimé par tous les plaisanciers, d'une carte pliée plus résistante. La Qualité, qui est d'abord écoute des utilisateurs, progresse concrètement. L'année 2003 le montrera encore plus clairement.*

Bonnes navigations.

L'ingénieur général de l'armement (hydrographe)  
**Yves Desnoës**  
directeur du service hydrographique et  
océanographique de la marine





• **Documents relatifs aux marées aux courants de marée**

Les informations de marée portées sur les cartes ne sont pas destinées à calculer la marée mais à indiquer au navigateur si compte tenu des profondeurs rencontrées sur sa route, il doit effectuer un calcul à partir des annuaires. Des informations permettant de calculer les courants de marée sont également portées sur les cartes. Pour effectuer ce calcul, le navigateur doit connaître la marée (coefficient et heure).

Les tableaux de courant portés sur les cartes sont volontairement limités à quelques points afin de ne pas nuire à la lisibilité.

COURANTS DE MARÉE		Référence : PM Saint-Malo														
Heures		Position géographique		A		B		C		D						
		48° 42,5' N 2° 55,4' W		48° 40,8' N 2° 54,7' W		48° 40,1' N 2° 56,3' W		48° 38,7' N 2° 56,2' W								
Avant Pleine Mar	H 1 2 3 4 5 6 7 8	B	0	-6	241	0,6	0,3	106	0,6	0,3	304	1,1	0,4	068	0,7	0,1
					119	0,4	0,2	106	0,2	0,1	022	0,2	0,7	069	0,9	0,3
Après Pleine Mar	H 9 10 11 12 13 14 15 16	B	0	-4	091	1,4	0,7	074	1,5	0,9	163	1,1	0,7	072	1,1	0,5
					076	1,5	1,3	076	1,2	1,1	088	1,5	0,8	070	1,0	0,6
Pleine Mar	H 17 18 19 20 21 22 23 24	B	0	-2	-	-	-	-	-	-	001	1,5	0,8	064	1,0	0,3
					-	-	-	-	-	-	087	1,0	0,5	088	0,8	0,3
Après Pleine Mar	H 25 26 27 28 29 30 31	B	0	+1	022	0,3	0,2	-	-	-	292	0,8	0,2	223	0,5	0,2
					207	0,7	0,4	201	1,3	0,8	289	1,2	0,6	247	0,9	0,4
Pleine Mar	H 32 33 34 35 36 37 38 39	B	0	+3	264	1,5	0,8	293	0,7	0,4	292	1,5	0,9	250	0,9	0,4
					256	1,4	0,7	309	0,6	0,3	296	1,9	1,0	263	0,5	0,3
Après Pleine Mar	H 40 41 42 43 44 45 46 47	B	0	+4	250	1,1	0,6	280	0,5	0,3	300	1,7	0,9	098	0,2	0,1
					250	0,7	0,4	085	0,7	0,4	303	1,4	0,6	067	0,6	0,0

Les atlas de courants du SHOM viennent en complément. Ils ont été créés pour fournir des informations sur la variabilité des courants de marée dans l'espace et dans le temps.

Indiquer les variations temporelles de la marée sur les cartes impliquerait que ces dernières soient réimprimées annuellement et que les navigateurs changent leurs cartes avant chaque saison, ce qui est actuellement difficilement envisageable.

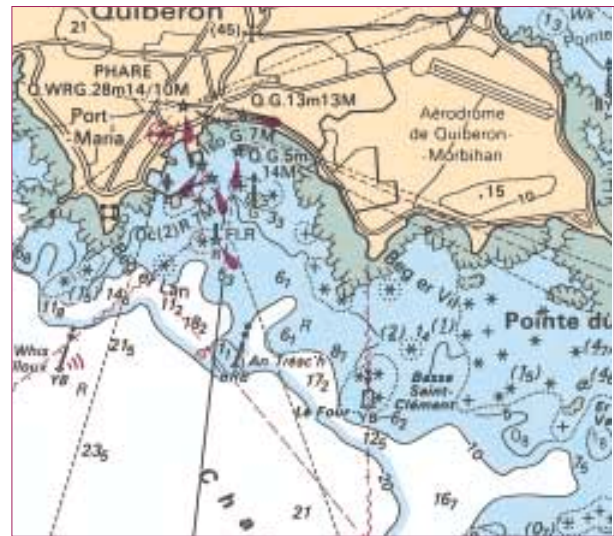
Ce sont les annuaires de marée du SHOM qui, fournissant les éléments nécessaires au calcul des variations de hauteur d'eau dues à la marée, permettent d'exploiter les informations de courant portées sur les cartes. **Ils sont donc indispensables à la bonne utilisation des cartes marines.**

SAINT-MALO															
HEURES ET HAUTEURS DES PLEINES ET BASSES MERS															
Latt. 48° 54' N Long. 2° 04' W															
Heures UT + 1h		AVRIL 2002				MAY 2002				JUIN 2002					
Heures	Hauteur	Heures	Hauteur	Heures	Hauteur	Heures	Hauteur	Heures	Hauteur	Heures	Hauteur	Heures	Hauteur	Heures	Hauteur
h min	m	h min	m	h min	m	h min	m	h min	m	h min	m	h min	m	h min	m
1 5 19	0,7	18 5 48	2,8	1 4 21	1,7	16 3 29	2,9	1 5 24	3,8	16 5 17	2,7	1 5 24	3,8	16 5 17	2,7
1 16 38	1,2	Ma 15 55	2,1	Mo 16 46	3,5	17 10 10	2,6	S 17 54	4,0	D 17 54	3,1	D 17 54	3,1	16 10 20	2,5
1 21 58	1,5	2 18	1,9	25 19	1,2	23 31	1,1	23 38	2,4	23 38	2,4	23 38	2,4	23 38	2,4
2 4 53	1,8	17 4 30	3,3	2 5 06	3,8	17 4 36	2,7	2 5 06	4,0	17 4 36	2,7	2 5 06	4,0	17 4 36	2,7
2 10 14	1,9	Me 5 36	1,1	10 34	10,5	17 13 01	10,5	2 11 48	9,1	L 11 48	9,1	L 11 48	9,1	17 13 01	10,5
2 17 11	2,0	Me 16 34	2,8	J 17 16	3,3	V 18 48	3,1	D 18 21	4,5	L 18 21	4,5	L 18 21	4,5	17 17 16	10,1
2 22 35	1,9	2 18	1,1	22 36	10,3	2 24 51	10,6	2 24 51	10,6	2 24 51	10,6	2 24 51	10,6	2 24 51	10,6
3 5 37	2,4	18 4 40	2,8	3 6 43	3,6	18 5 14	3,2	3 10 30	9,4	18 5 14	3,2	3 10 30	9,4	18 5 14	3,2
3 10 52	10,2	10 07	10,5	11 19	9,5	S 13 46	10,9	L 13 46	4,3	18 9 29	4,3	18 9 29	4,3	18 9 29	4,3
3 17 44	3,1	16 55	3,5	17 07	4,3	S 17 34	3,8	L 17 34	3,7	18 16 25	4,9	18 16 25	4,9	18 16 25	4,9
3 23 35	11,4	22 20	19,4	22 41	9,3	23 04	8,8	23 04	8,8	23 04	8,8	23 04	8,8	23 04	8,8
4 6 04	3,6	8 16	3,4	4 8 32	4,3	19 8 09	3,7	4 1 19	8,7	19 8 09	3,7	4 1 19	8,7	19 8 09	3,7
4 11 57	9,6	10 45	9,5	12 01	9,7	19 11 45	9,4	4 8 30	9,6	19 11 45	9,4	4 8 30	9,6	19 11 45	9,4
4 15 28	4,1	17 36	3,9	18 39	4,9	D 18 39	4,4	Ma 18 52	8,6	19 18 52	8,6	19 18 52	8,6	19 18 52	8,6
		23 03	8,7	23 03	8,7	23 03	8,7	23 03	8,7	23 03	8,7	23 03	8,7	23 03	8,7

• **Livres des feux et signaux de brume**

Les Livres des feux décrivent les établissements de la signalisation maritime (ESM), à terre ou flottant, dans l'ordre géographique déterminé. Ils sont réédités avec une périodicité de un à deux ans.

Port Maria		28		B.14		Saint. B. R. V.	
60000	Feu principal			R.10	017 - R. - 051 - B. - 081 - V. - 098 - B. - 143 - Obs. - 246 -		
D.1016	Tour blanche lam. verte 25 m 47.28.8 N	3.07.5 W		V.10	B. - 252 - Obs. - 291 - B. - 297 - V. - 340 - B. - 017		



La comparaison, ci-dessus, d'un extrait de Livre des feux et de la carte correspondante montre que la description des feux est plus détaillée dans les Livres des feux, en particulier en ce qui concerne la structure supportant le feu dont la forme et la couleur sont décrites.

D'autre part la complexité de la zone représentée sur la carte peut rendre ardue la lecture des légendes de feux. Le Livre des feux, lui, reste toujours clair et facile d'emploi.

Un autre aspect important est celui de la tenue à jour. Ainsi, lors de l'installation d'un balisage temporaire un avurnav<sup>1</sup> est émis. Si l'installation temporaire se prolonge au-delà de 15 jours, le Livre des feux de la zone sera corrigé par avis aux navigateurs. Par contre, ce ne sera pas systématiquement le cas pour la carte marine, pour laquelle une correction est émise si l'état temporaire se prolonge au-delà d'un an. **A ce titre, les Livres des feux constituent la référence en matière de signalisation maritime.**

Dans certaines régions où le fonctionnement des feux est incertain, les cartes marines portent un nota similaire à celui de la carte 7348 :

1-Feux	
Aux abords de Beyrouth, le fonctionnement des feux est incertain. Il est conseillé aux navigateurs de consulter le Livre des feux de cette zone.	

<sup>1</sup> Avis URGent aux NAVigateurs



# Les IN plaisance : évolution, adaptation

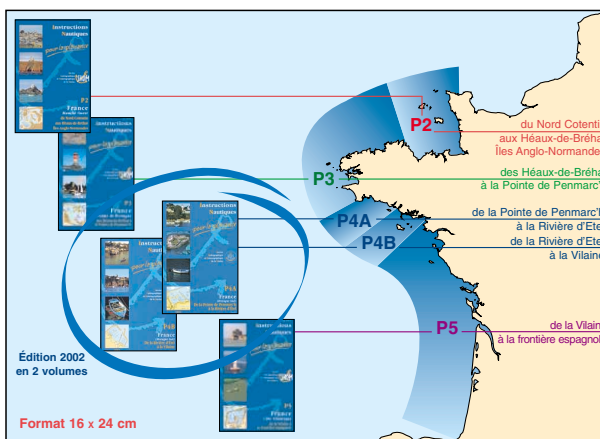
Depuis les années 80, la plaisance explose. Le SHOM doit adapter sa production pour assurer au mieux sa mission de service public au profit des usagers de la mer, dans la zone côtière où la navigation n'est pas sans danger et où les usagers sont de plus en plus nombreux. C'est pour cela qu'il a créé la collection des "Instructions Nautiques pour la plaisance". Elle offre aux plaisanciers des informations adaptées à la navigation côtière et peu développées dans les Instructions Nautiques classiques destinées surtout aux professionnels (marine nationale ou marchande, pêche, etc.).

La collection comprend actuellement 5 volumes :

- P2 (Manche Ouest) : du Nord Cotentin aux Héaux-de-Bréhat, îles Anglo-Normandes ;
- P3 (Pointe de Bretagne) : des Héaux-de-Bréhat à la Pointe de Penmarc'h ;
- P4A (Bretagne Sud) : de la Pointe de Penmarc'h à la Rivière d'Étel ;
- P4B (Bretagne Sud) : de la Rivière d'Étel à la Vilaine ;
- P5 (Côte Atlantique) : de la Vilaine à la frontière espagnole.

Le premier volume, appelé P1 (Bretagne Sud : de la Pointe de Penmarc'h à la Vilaine) est paru en 1997. Lors de sa réédition en 2002, l'ouvrage a été scindé en 2 volumes, P4A (Bretagne Sud : de la Pointe de Penmarc'h à la Rivière d'Étel) et P4B (Bretagne Sud : de la Rivière d'Étel à la Vilaine). Cette nouvelle présentation répond aux besoins d'un grand nombre de plaisanciers qui naviguent sur des zones restreintes et permet de proposer un prix plus attractif.

La publication d'un nouvel ouvrage P1, dans le schéma de numérotation géographique maintenant adopté (Manche Est : de la frontière belge au Nord Cotentin), complétera la collection en offrant en 2003 une couverture complète de la côte belge à la côte espagnole.



Les plaisanciers qui utilisent ces ouvrages y trouvent la rigueur habituelle du SHOM dans le choix et l'analyse de l'information nautique. De plus, ils sont en permanence tenus à jour ; ils sont corrigés entre chaque édition par des Avis aux Navigateurs qui peuvent être consultés sur le site Internet [www.shom.fr](http://www.shom.fr), et par des fascicules de correction annuels disponibles chez les agents du SHOM.



André Quinquis

# Feux et signaux de brume : CD-ROM et Internet

En juin 2002, l'EPSHOM a diffusé le premier *Livre des feux et signaux de brume* (volume B : Mer du Nord et Skagerrak) dont la présentation répond aux normes internationales, accompagné d'un CD-ROM contenant la version numérique expérimentale de l'application Feux et Signaux de Brume (FSB). Cette édition marque une étape importante dans un projet ambitieux dont les trois objectifs majeurs sont de fournir aux clients du SHOM :

- une collection de *Livres des feux* (format papier) refondue, adoptant la présentation "internationale", conforme aux normes publiées par l'Organisation Hydrographique Internationale (OHI) en 1996 ;
- un produit numérique sur CD-ROM, contenant les données du livre des feux correspondant, les logiciels d'installation, de consultation et de mise à jour, et la documentation nécessaire à l'utilisation du produit ;
- la possibilité de mise à jour automatique du produit numérique par téléchargement des éléments correspondants du GAN (Groupe d'*Avis aux Navigateurs*), via une connexion Internet.

Le premier objectif sera progressivement atteint à partir de 2003, puisque tous les nouveaux *Livres des feux* seront effectivement édités aux normes internationales.

Concernant les deux autres objectifs, les études seront poursuivies en 2003 pour améliorer l'application FSB. Des versions encore expérimentales du produit numérique sur CD-ROM devraient être proposées avec les prochains *Livres des feux* édités, en particulier le volume CA (France côte Nord et Angleterre côte Sud), afin de disposer d'un retour d'expérience suffisant pour évaluer les besoins d'évolution du produit. Il restera à mettre au point un processus de mise à jour par Internet utilisant un protocole sécurisé de transfert des corrections et à mettre en place le processus de distribution ; le SHOM s'y emploie activement.



Michel Duquerroy

# Les cartes électroniques de navigation (ENC)

## Printemps 2002 : le vent tourne à PRIMAR

À partir du 1<sup>er</sup> avril 2002, le centre régional de coordination pour les cartes électroniques en Europe (RENC-NE), qui opérait sous la marque PRIMAR pour la diffusion des ENC<sup>1</sup>, a été remplacé par deux structures distinctes. Les deux services hydrographiques (SH) britannique et norvégien, qui en assuraient le fonctionnement (et le financement initial) jusque là, ont présenté chacun un nouveau projet d'organisation pour poursuivre cette activité selon un modèle économique différent. Chacun des services hydrographiques coopérants, dont le SHOM, a donc dû choisir la proposition qui lui semblait convenir le mieux.

C'est ainsi que la Finlande, le Danemark, la Suède et la France ont choisi de faire distribuer leurs cartes électroniques par la structure proposée par la Norvège, baptisée PRIMAR Stavanger. Depuis peu, l'Estonie, la Pologne et la Lettonie ont rallié cette organisation, qui distribue aussi les ENC produites par la Russie dans l'attente d'un nouvel accord. Des échanges prometteurs sont en cours avec d'autres pays, notamment extra-européens.

D'autres pays européens producteurs d'ENC ont choisi d'accompagner le SH britannique (UKHO) au sein de IC-ENC.



PRIMAR Stavanger présente notamment les avantages suivants :

- techniquement, les moyens en place (ceux de l'ex-PRIMAR) fonctionnent. Ils ont fait leurs preuves. Ils sont performants ;
- les SH coopérants envoient leurs ENC et leurs mises à jour (les ER) par Internet, au moyen d'un "réseau privé virtuel", qui garantit l'intégrité des données transmises et met en œuvre des outils et des procédures facilitant leur gestion au sein d'une base de données commune ;
- les données, initiales et de mise à jour, sont communiquées à l'utilisateur sous une forme cryptée jusqu'à l'équipement de navigation qui les exploite (l'ECDIS). Là encore la sécurité est assurée, de même que la protection contre le piratage et l'authentification de leur origine ;

- PRIMAR Stavanger bénéficie du réseau de distributeurs mis en place précédemment. Ces distributeurs assurent les relations commerciales avec les clients. Ils peuvent également proposer à ces derniers des produits à valeur ajoutée ;
- pour parfaire l'information de ses clients, PRIMAR Stavanger met à leur disposition sur Internet un catalogue interactif téléchargeable à mise à jour hebdomadaire. La couverture géographique gérée par ce centre comprenait, au 1<sup>er</sup> avril 2002, 1076 ENC (800 Mo de données).



Le catalogue permet la sélection des ENC et leur commande

Enfin, le prix des ENC a été fortement diminué pour les rendre compétitives avec les cartes papier. Il est maintenant de 24 USD environ pour une cellule comparable à une carte papier A0, avec un an de mise à jour. Les cellules sont choisies individuellement pour répondre strictement au besoin du client (pas de portefeuilles indivisibles).

Un inconvénient ? Oui, tout de même. La double structure actuelle ne facilite pas la démarche d'achat du client potentiel qui, selon ses besoins de navigation, doit passer par deux canaux de distribution différents.

Heureusement, il existe des distributeurs communs aux deux réseaux pour aplanir cette difficulté. Et puis, on n'est qu'au début de l'aventure. Le marché, nécessairement, va mûrir. Le SHOM croit et travaille à l'avenir de la carte électronique. La réglementation évolue : le marché pourrait s'étendre rapidement à un éventail bien plus large d'utilisateurs. Les structures devront alors, encore une fois, s'adapter, pour le plus grand intérêt des navigateurs.



Jean-Paul Bideau

<sup>1</sup> Electronic Navigational Chart

## La réglementation française : belles éclaircies

La convention SOLAS (Safety of Life At Sea) autorise la navigation à l'aide d'un ECDIS utilisant les cartes vectorielles officielles (ENC) produites par les gouvernements des Etats concernés ou avec leur agrément. Encore fallait-il que les Etats membres de l'OMI transcrivent cette possibilité dans leur propre réglementation (Etat du pavillon, Etat du port).

Pour la France, l'arrêté du 18 juin 2002 (JO n° 166 du 18 juillet 2002) "portant modification de l'arrêté du 23 novembre 1987 relatif à la sécurité des navires" introduit cette possibilité.

Que dit-il ? Il modifie la division 221 du règlement annexé à l'arrêté du 23 novembre 1987 et notamment, pour ce qui nous concerne, son chapitre V "Sécurité de la navigation".

On y lit (article 221-V/19 : *Prescriptions relatives à l'emport des systèmes et du matériel de navigation à bord*) :

[...] 2.1 Tous les navires quelles que soient leurs dimensions, doivent être pourvus [...]

- .4 de cartes marines et de publications nautiques permettant de planifier et d'afficher la route du navire pour le voyage prévu, d'indiquer la position et de la surveiller tout au long du voyage ; un système de visualisation de cartes électroniques et d'information (ECDIS) peut être reconnu comme satisfaisant aux prescriptions d'emport de cartes du présent paragraphe ;
- .5 de dispositifs de secours permettant d'assurer les fonctions prescrites au paragraphe 4 par un autre moyen, si cette fonction est assurée en partie ou entièrement par des moyens électroniques<sup>1</sup> ;

Plus loin (article 221-V/27 : *Cartes marines et publications nautiques*) :

*Les cartes marines et les publications nautiques, telles que les instructions nautiques, les livres des phares, les avis aux navigateurs, les annuaires des marées et toutes autres publications nautiques qui peuvent être nécessaires au cours du voyage prévu, doivent être appropriées et tenues à jour.*

<sup>1</sup> Un portefeuille approprié de cartes marines sur papier peut être utilisé comme dispositif de secours pour les ECDIS. D'autres dispositifs de secours pour ECDIS sont acceptables (voir l'appendice 6 de la résolution A.817(19), telle que modifiée).

*Les navires qui s'éloignent de plus de 20 milles de la terre la plus proche doivent posséder les documents nautiques, instruments nautiques et matériels divers suivants :*

- *Ouvrages et documents nautiques (les ouvrages et documents doivent être à la disposition de l'officier intéressé ; ils peuvent être sur support informatique à condition d'être à jour et disponibles en permanence, les cartes électroniques satisfaisant aux prescriptions du paragraphe 2.1.4 de l'article 221-V/19).*

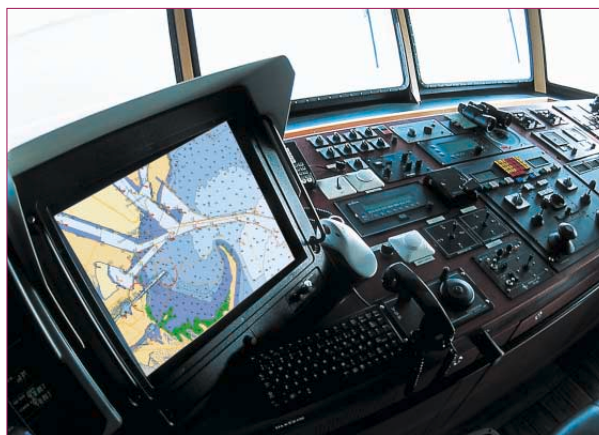
Il est précisé par ailleurs que cette division 221 concerne les "Navires à passagers effectuant des voyages internationaux et navires de charge de jauge brute égale ou supérieure à 500".

En guise de précision, l'article 5 commence par :

*"Sauf disposition expresse, le présent chapitre s'applique à tous les navires pour tous les voyages..."* (suivent des exceptions concernant les navires de guerre et les Grands Lacs d'Amérique...) et, plus loin :

[...] 4 (...) *L'administration décide dans quelle mesure les dispositions des articles [...] 221-V/19 [...] 221-V/27 [...] s'appliquent aux catégories suivantes de navires :*

- .1 *aux navires d'une jauge brute inférieure à 150 qui effectuent un voyage quelconque ;*
- .2 *aux navires d'une jauge brute inférieure à 500 qui n'effectuent pas des voyages internationaux ; et*
- .3 *aux navires de pêche.*



ECDIS/ENC : une valeur sûre

Tout n'est donc pas encore écrit, et sans doute même décidé. Le SHOM, de son côté, plaide autant qu'il le peut en faveur des assouplissements nécessaires à une véritable "démocratisation" des cartes électroniques officielles, attendues par la plupart des navigateurs qui n'y ont pas encore accès en pratique.

J.P.B.

# Le Beautemps-Beaupré en vedette(s)

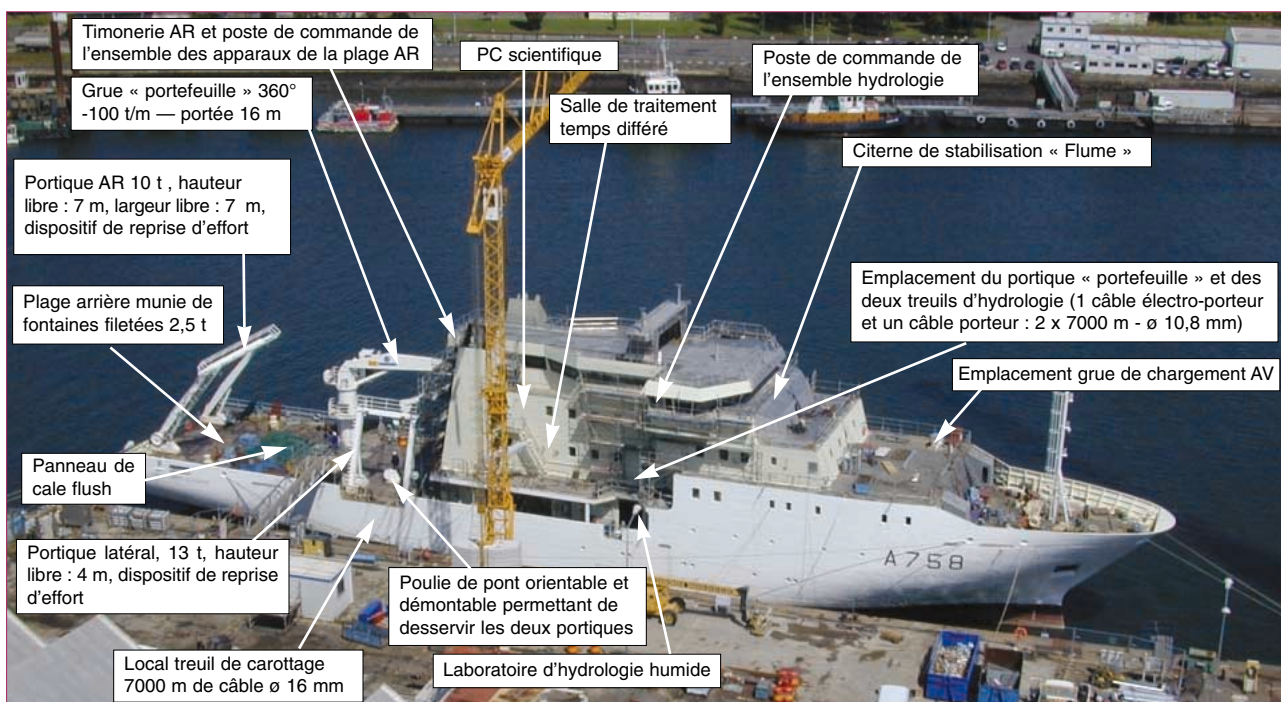
**La Marine Nationale modernise sa flotte hydro-océanographique. Le renouvellement des navires passe par la modernisation et la coopération :**

- **remplacement** de deux unités hauturières, le BH1 *L'Espérance* (désarmé en 2000) et le BO *D'Entrecasteaux* (retiré du service actif en 2003), et des vedettes hydrographiques de 8 et 9 m ;
- **modernisation** des BH2 *Borda* et *Laplace* ;
- **coopération** avec l'Ifremer pour le *Pourquoi pas?* et le *Beautemps-Beaupré*, avec la Direction des Infrastructures, de la Topographie et des Transports Terrestres (DITTT) de Nouvelle-Calédonie pour le baliseur polyvalent *Louis Hénin*.

**L**e Bâtiment Hydrographique et Océanographique (BHO) *Beautemps-Beaupré* est la première des deux unités construites en partenariat avec l'Ifremer (qui participe pour 5% au coût de construction). Sa maîtrise d'ouvrage est assurée par le ministère de la Défense. Construit par Alstom Leroux Naval, près de Lorient, selon les standards civils, il marque, pour la Marine, un tournant dans la conduite et l'exploitation de ses bâtiments : l'automatisation largement utilisée a permis, entre autres, de supprimer le quart à la machine, de réduire l'équipe de quart à la passerelle à deux hommes et l'équipage à 25 personnes. Il est doté des meilleurs sondeurs mono et multifaisceaux du moment pour les grands et les petits fonds, de deux

profileurs de courant de coque à effet Doppler et de deux pénétrateurs de sédiments. Tous ces équipements sont regroupés dans un appendice profilé soudé à la coque : la "gondole". Les appareils de manœuvres sont dimensionnés pour une mise en œuvre aisée des matériels océanographiques (bouées, sources acoustiques, carottiers, dragues, etc.).

Port en lourd	1 140 tonnes
Déplacement léger	2 125 tonnes
Dimensions	Longueur : 80,6 m Largeur : 14,9 m Tirant d'eau : inférieur à 7 m
Propulsion	Une ligne d'arbre, 4 générateurs diesel électrique alimentant un moteur électrique d'une puissance de 3 000 chevaux (2 200 kW) Un propulseur latéral à l'avant Deux propulseurs latéraux à l'arrière
Vitesse (de croisière / maxi)	12 nœuds / 14 nœuds
Equipage de conduite	Deux équipages en alternance de 25 personnes
Equipage scientifique	25 personnes
Drôme	2 vedettes hydrographiques de 8 m 2 embarcations pneumatiques de 10 places 1 vedette coralline de 4 m
Autonomie	45 jours



Le BHO *Beautemps-Beaupré* et ses équipements. Lorient, juillet 2002

# Le Beautemps-Beaupré en vedette(s)

**Le Pourquoi pas?**, second navire du programme de coopération Défense-Recherche, sera construit sous maîtrise d'ouvrage Ifremer, la Défense y étant associée (part Marine nationale de 30 M€). Ce partenariat permet aux deux parties de réaliser une économie importante. *Le Pourquoi pas?* aura un statut et un équipage civils ; la Marine bénéficiera de 150 jours de mer par an. Il sera capable d'accueillir 40 scientifiques. Ce sera un navire de fort tonnage (5 000 tonnes environ, pour 100 mètres de long et 20 mètres de large).



Silhouette du *Pourquoi pas?* (projet)

**Sept vedettes de 8 mètres en aluminium** sont construites par le chantier naval allemand FASSMER (près de Brème). Les deux premières (*Albatros* et *Cormoran*) équipent le *Beautemps-Beaupré*. Elles seront mises en œuvre par un bossoir monobras permettant des manœuvres navire porteur en route (< 8 noeuds) et jusqu'à mer 4, effectuées par un seul homme.

Les *Borda* et *Laplace* seront eux aussi équipés de ces bossoirs en 2003 pour recevoir leurs vedettes (*Goéland*, *Guillemot*, *Macareux* et *Pélican*). La septième (*Phaéton*) sera livrée séparément.

Longueur	8 m
Largeur	2,8 m
Tirant d'eau	0,5 m
Motorisation	VOLVO 41 TD – Z drive double hélice
Vitesse	> 12 noeuds
Autonomie	10 h à 8 noeuds
Poids max.	5 tonnes
Armement	1 manoeuvrier



Première navigation pour l'*Albatros* sur la Weser

Elles seront équipées d'un sondeur multifaisceau très petits fonds, disposent de bases 33 et 210 kHz destinées à des sondeurs verticaux, d'un récepteur GPS type Aquarius, d'un système d'acquisition des données, d'un célérimètre de coque et peuvent remorquer un sondeur latéral et un magnétomètre. Elles peuvent servir de base à 3 plongeurs pour mise en place d'un marégraphe ou d'un courantomètre.



Pierre Mouscardes

## L'activité des missions hydrographiques

2002, année charnière pour les missions du SHOM, aura vu :

- une réduction importante des moyens positionnés dans le Pacifique, avec le retour en métropole de l'*Arago* ;
- le lancement du nouveau bâtiment hydro-océanographique *Beautemps-Beaupré* ;
- une activité très soutenue loin des côtes métropolitaines.

En Polynésie Française, les compétences en hydrographie sont progressivement transférées au gouvernement local, en application des nouvelles lois organiques des Territoires. Un échelon réduit est maintenu par le SHOM pour assurer la transition. Avant de rentrer en métropole, l'*Arago* a recherché des zones propices à l'installation de coffres d'amarrage à proximité des atolls des Tuamotu. En Nouvelle-Calédonie, des voies recommandées ont été levées dans le lagon.

Les missions hydrographiques et océanographiques de l'Atlantique (MHA et MOA) ont poursuivi le levé systématique des zones les plus fréquentées des côtes françaises.

Au cours d'une mission de 4 mois avec le *Borda*, la MHA a entamé la remise à jour de l'hydrographie à Saint-Martin et Saint-Barthélemy où les levés anciens, au plomb de sonde, ne sont plus adaptés au développement de la navigation de croi-

sière. Elle a aussi réalisé des levés côtiers en Guadeloupe puis en Guyane, tâche difficile (les transports sédimentaires des grands fleuves amazoniens provoquent des variations importantes et rapides de la bathymétrie) et de longue haleine (la côte guyanaise s'étend sur près de 300 km).

A l'automne, le *Laplace* a réalisé une campagne hydrographique au Togo, au Gabon et au Congo, où le SHOM exerce toujours une responsabilité cartographique et où un effort était à faire pour adapter la cartographie marine aux exigences actuelles (positionnement par GPS, augmentation du tirant d'eau des navires).

En métropole, les levés des dunes évolutives du Pas de Calais et de la côte nord-Bretagne (zone de Paimpol) ont été poursuivis. Les accès à La Rochelle ont également été hydrographiés.

La MOA, avec le *D'Entrecasteaux*, a consacré le principal de son activité à des campagnes dédiées au soutien opérationnel des forces, en réalisant, au premier semestre, un déploiement dans le nord de l'Océan Indien, puis, en fin d'année, un levé géophysique en Méditerranée orientale.



Michel Even

Le littoral est le théâtre de nombreuses activités : la pêche, la navigation de plaisance ou encore le tourisme. En conséquence, toute une communauté en expansion rapide manifeste un intérêt croissant pour les informations relatives au domaine littoral. On peut ajouter que certaines catastrophes comme le naufrage de l'*Erika* ont montré la nécessité de disposer de ces informations, et de les porter sur les documents nautiques officiels.

Pour le SHOM, cet intérêt se traduit par de nombreuses sollicitations d'organismes publics (collectivités locales, territoriales, organismes de recherche) ou privés (bureaux d'études, industriels), pour la fourniture d'informations géoréférencées touchant au domaine maritime littoral et au domaine terrestre côtier. De la même façon, la communauté militaire manifeste un intérêt certain pour cette zone, notamment dans le cadre de la projection de forces, de la lutte amphibie, et de la guerre des mines.

Toutefois, hydrographier les zones côtières est un travail long et coûteux que l'utilisation de la photogrammétrie permet de préparer et d'alléger.

## Principe de la photogrammétrie

La photogrammétrie est une technique qui permet de localiser et de restituer de façon précise les caractéristiques géométriques d'un objet (forme, dimensions) à partir de photographies aériennes. Elle se base sur le principe de la vision stéréoscopique : on soumet à un opérateur, par un dispositif optique approprié, deux photographies d'un même objet prises sous deux angles distincts. L'objet prend un aspect différent en grandeur et en direction sur chacune des images planes ; ces différences, dites d'éloignement, sont transmises par les deux yeux au cerveau, qui les traduit par une sensation de relief. Cette technique nécessite un recouvrement longitudinal des clichés afin de retrouver un même objet sous plusieurs angles.

Le photogrammètre peut donc mesurer les dimensions et la position des objets visibles, et ce en trois dimensions. La photographie aérienne suivante est un exemple de celles utilisées en photogrammétrie (entrée du Golfe du Morbihan).

## Restitution du littoral

Le photogrammètre peut extraire des photographies aériennes des informations topographiques comme le trait de côte, l'occupation et la nature de l'estran, les

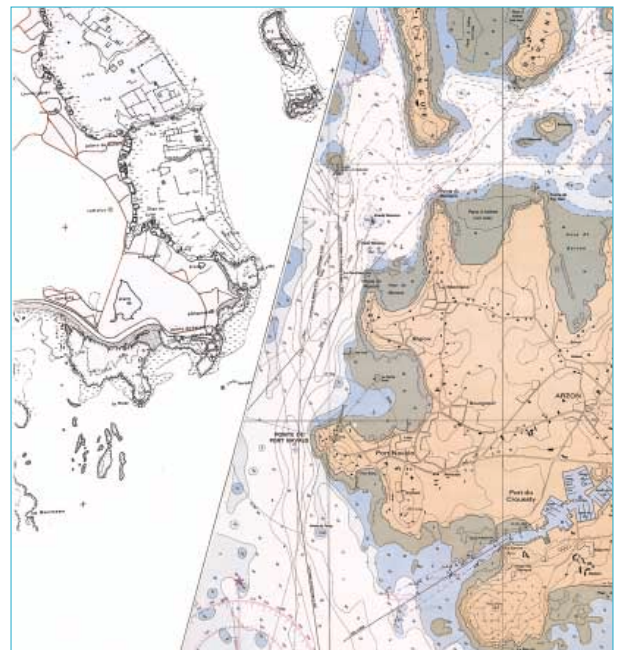


masses rocheuses, les installations maritimes, le réseau routier du littoral ainsi que les masses bâties (amers, bâtiments divers). Leur positionnement est donné dans le plan horizontal (x,y) et une cotation en altitude (z) est apportée quand cela est possible.

L'information ainsi collectée et traitée s'avère précieuse pour le cartographe confronté à la préparation ou à la mise à jour d'une carte.

La figure ci-dessous montre le résultat d'une telle restitution

et la relation avec la carte marine correspondante, pour la même zone que précédemment.



## Passage au numérique

Depuis la fin 2001, le SHOM s'est doté d'un stéréorestituteur numérique associé à un système d'information géographique (SIG). Ce nouveau système complète le restituteur analytique utilisé depuis 1995 pour la satisfaction des besoins en cartographie du littoral. Par ailleurs, il autorise l'utilisation et la visualisation simultanées de plusieurs couches d'informations d'origines diverses. Enfin, il permet d'élargir la gamme des objets restitués.

Parmi les nouveaux produits réalisables se trouve l'**orthophotographie** : c'est une image géoréférencée, corrigée des déformations dues au relief, à l'inclinaison de l'axe de prise de vue et à la distorsion de l'objectif. L'exemple ci-dessous montre une orthophoto (source IGN) de la Pointe de l'Ours, dans le Morbihan, sur laquelle les informations issues de la restitution photogrammétrique ont été superposées. Il est possible de distinguer en noir le trait de côte, en vert le cadastre conchylicole, en gris les plateaux rocheux, en jaune les bancs de sable et en rouge le réseau routier principal.



La photogrammétrie numérique permet également de calculer des **modèles numériques de terrain** (MNT) : il s'agit de modéliser la morphologie d'une zone géographique pour la représenter au mieux, en utilisant un maillage. L'image suivante :



est une photographie numérique d'une zone située au nord-ouest de l'Île Longue, dans le golfe du Morbihan. Voici la même zone superposée au MNT associé :



Ici la triangulation du MNT, obtenue par corrélation (reconnaissance automatique de pixels homologues sur une surface donnée), est représentée en rouge. En jaune apparaissent les courbes de niveau déduites du MNT, et en bleu le trait de côte restitué.

Sont également possibles les **anaglyphes** : il s'agit d'un procédé permettant de créer une image à deux couleurs dominantes sur laquelle le relief est visible en utilisant une paire de lunettes spéciales (en général un côté rouge et un côté bleu).

Enfin, et c'est peut-être le plus étonnant, on peut aussi construire des **vues obliques** : après drapage de la photo sur le MNT, il est possible de visualiser l'image en trois dimensions, depuis plusieurs points de vue. L'image ci-dessous est une représentation virtuelle du Goulet de Brest vu de l'est. Elle a été créée à partir de vues verticales et d'un MNT.



En multipliant les points de vue sur une trajectoire imaginaire, on peut donner l'impression de se déplacer dans l'image (film 3D).



Caroline Texier

Travaillant à la sécurité de la navigation depuis 300 ans, le SHOM fait référence en matière d'information et de documents nautiques. Mais le développement de la plaisance, l'augmentation du trafic, de la taille et de la vitesse des navires marchands, la réduction des effectifs en passerelle, etc. créent de nouveaux besoins. Pour mieux les prendre en compte, le SHOM s'est lancé dans une démarche qualité afin de faire certifier conformes aux normes ISO 9001, ses activités qui concourent à la sécurité de la navigation. Dans une telle démarche, c'est le client qui est au centre des préoccupations.

## Comment connaître les besoins des navigateurs ?

Actuellement, les principaux canaux permettant de connaître ces besoins sont :

- la coopération internationale, au sein d'organismes comme l'OHI<sup>1</sup> et l'OMI<sup>2</sup> ;
- le CUSH : Comité consultatif des utilisateurs des documents, levés et prestations du SHOM, et ses groupes de travail pêche et plaisance ;
- les commandants des forces maritimes, pour les besoins militaires, et quelquefois civils ;
- les échanges réguliers avec le réseau de distribution des documents nautiques ;
- les relations directes avec les utilisateurs, lors des manifestations nautiques ;
- les lettres ou e-mails adressés aux correspondants identifiés sur le site web [www.shom.fr](http://www.shom.fr).



La boucle de la qualité : à chaque tour, des clients mieux satisfaits

De plus, des enquêtes de satisfaction seront désormais effectuées de façon régulière auprès de toutes les catégories de clients du SHOM. Cette sollicitation accrue du client ne doit toutefois pas masquer le fait que le SHOM a d'abord des obligations concernant le respect des règlements et normes en vigueur.

## Des exemples de prise en compte de ces besoins

Suite aux observations des utilisateurs, une nouvelle version de la carte marine a été lancée en juin dernier. Imprimée sur un papier qui résiste à l'eau, la carte L constitue une réponse bien adaptée au besoin des plaisanciers navigant sur de petites embarcations.

Quant au besoin d'une mise à jour plus aisée des documents nautiques, activité essentielle pour la sécurité de la navigation, il est partiellement satisfait depuis 1999 grâce au service de correction aux documents nautiques sur le site web du SHOM. En quelques clics, on peut en effet obtenir la liste et le texte des corrections à chaque document nautique et imprimer un calque qui aide au report de la correction sur la carte.

Il en est de même pour certains produits numériques comme les ENC avec leurs abonnements aux mises à jour transmises par Internet. Les tout récents CD-ROM des *Feux et Signaux de Brume*, versions numériques expérimentales, répondent au même type de besoin. Les corrections sont ainsi plus rapides et plus sûres et le risque de se tromper dans la couleur ou la période d'un feu largement réduit !

Néanmoins, tous les besoins exprimés ne peuvent pas être pris en compte, ou pas tout de suite. Ils sont appréciés en fonction de l'intérêt général, dans le cadre de la mission de service public du SHOM et des moyens disponibles. Par exemple le levé hydrographique d'une zone qui n'intéresse qu'une faible partie de la population pour ses loisirs, tout utile qu'il soit, laissera la priorité à celui d'un chenal emprunté quotidiennement par de nombreux navires.

## Qu'apportera une organisation qualité ?

La mise en place d'une organisation conforme aux normes ISO 9001 permettra :

- de mieux formaliser le recueil des besoins et attentes des clients ;
- d'améliorer en continu leur satisfaction et le fonctionnement du SHOM, en formalisant et en surveillant le bon fonctionnement de " la boucle de la qualité ", dont le principe est rappelé par le schéma qui illustre ces lignes.

Le navigateur sera davantage satisfait, sa confiance dans le SHOM encore plus méritée.

<sup>1</sup> Organisation Hydrographique Internationale

<sup>2</sup> Organisation Maritime Internationale



André Le Roux

## Le courrier des lecteurs

Un courrier intéressant et soulevant un sujet original est celui du président du Centre d'étude et de pratique de la survie (Pornichet). Il nous fait part de sa surprise concernant la recommandation de consommer de l'eau de mer, faite dans l'ouvrage *Naviguer en sécurité* :

"on peut au besoin boire de l'eau de mer, par petites quantités très espacées et sans dépasser la valeur d'un litre par jour."

Selon lui, cet avis est contraire à l'opinion du corps médical dans son ensemble (à l'exception, toutefois notable, d'Alain Bombard).

Suite à ce courrier, l'Institut de médecine navale du Service de Santé des Armées a été consulté. Son avis est que, s'il est fortement déconseillé dans l'absolu de consommer de l'eau de mer, on peut cependant, **et bien avant de ne plus pouvoir disposer d'eau douce**, en boire sous certaines conditions : dilution au moins au sixième dans de l'eau douce, par petites quantités espacées, et pas plus d'un demi-litre par jour.

Une correction sera donc faite en ce sens lors de la parution en mars prochain du fascicule de corrections n° 2 à l'ouvrage *Naviguer en sécurité*.

Merci au Centre et à l'Institut d'avoir permis de préciser ce point important pour la survie du navigateur.

*Mettez, vous aussi, vos connaissances au service de tous. Cela vaut en particulier pour l'information nautique, que vous pouvez contribuer à améliorer et à tenir à jour par l'expérience que vous confère une pratique assidue.*



François Lacroze

## Des nouvelles du CUSH

Organe nécessaire à l'adaptation de l'offre du SHOM à la demande des navigateurs, le CUSH, Comité Consultatif des Utilisateurs des documents, levés et prestations du SHOM se réunit cette année le 11 décembre à Paris.

Présidé par le vice-amiral Cot, nouveau secrétaire général adjoint de la Mer, le CUSH est composé de membres représentant les départements ministériels, les organismes, les autorités et les personnalités concernés par la mer et la navigation. Deux groupes de travail spécifiques sont par ailleurs chargés de mener les actions et de transmettre les propositions et remarques des pêcheurs et plaisanciers.

Cette année, les questions étudiées par les deux groupes de travail ont concerné en particulier les cartes ZONEX, dont l'utilité a été rappelée par les deux groupes, et dont il semble nécessaire d'améliorer la disponibilité et la diffusion auprès du plus grand nombre de navigateurs. De même la transition de la documentation papier vers le " tout numérique " a mobilisé les groupes Pêche et

Plaisance. Dans ce domaine, le système ECDIS, dont la fiabilité dispense de l'usage de cartes papier, est par exemple utilisé par les pêcheurs et est observé avec intérêt par les plaisanciers. Enfin, le SHOM a entrepris une démarche de certification ISO 9001/2000 très attachée à la satisfaction des clients, et dans laquelle il implique les groupes de travail Pêche et Plaisance.

Le CUSH est donc un véritable forum d'échanges entre le SHOM et les différents usagers de ses produits. Si vous souhaitez vous aussi être associé à ses travaux ou faire part de propositions pour améliorer les produits et les services du SHOM, écrivez à l'adresse suivante :

Monsieur le Président du CUSH  
(CUSH Plaisance – CUSH Pêche),  
s/c SHOM, BP5 – 00307 ARMEES  
télécopie : 01 40 65 99 98  
mail : webmaster@shom.fr

## Nouvelles cartes

### • Côtes de France

- 7135 De la Pointe Saint-Jacques à Damgan - 1:15 000 - Remplace 5418
- 7136 De la Baie de Pont-Mahé à Piriac-sur-mer - 1:15 000
- 7425 Embouchure de la Gironde - 1:25 000
- 7426 Embouchure de la Gironde - De la Pointe de la Coubre à la Pointe de la Négade - 1:50 000 - Remplace 7028

### • Départements et territoires d'outre-mer

- 7456 Polynésie française -Toau - 1:75 000
- 7643 Côte Ouest de Nouvelle-Calédonie - Port de Nouméa - 1:10 000 - Remplace 6633
- 7645 Nouvelle-Calédonie - Canal de Woodin - Canal de la Havanah - 1:30 000 - Remplace 6718 et 6719
- 7593 Terre Adélie - Archipel de Pointe Géologie - De l'Île Hélène au rocher du Débarquement - 1:20 000

### • Reste du monde

- 7585 Abords de Pointe-Noire - Port de Pointe-Noire - Echelles diverses - Remplace 6132 et 6599

## Nouveaux ouvrages et rééditions

### • Instructions nautiques

- C2.1 France (côte Nord) : de la frontière belge aux Casquets
- D1 Détroit de Gibraltar - Espagne (côtes Sud et Est, Islas Baleares)
- D3 Italie (côte Ouest, Sardegna et Sicilia) - Îles Maltaises

### • Instructions nautiques pour la plaisance

- P4A France (Bretagne Sud) : de la Pointe de Penmarc'h à la Rivière d'Étel
  - P4B France (Bretagne Sud) : de la Rivière d'Étel à la Vilaine
- Ces deux volumes remplacent l'IN P1 (de la Pointe de Penmarc'h à la Vilaine)*

### • Livres des Feux et Signaux de brume

- B Mer du Nord - Skagerrak (*Au format international, version numérique et version papier*)
- KA Asie : du Sud de la Corée à la Sibérie, Japon

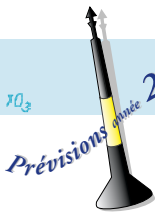
### • Autres ouvrages

#### • Radiosignaux

- 91.1 Radionavigation (volume 1) : Systèmes par satellites et à infrastructure terrestre
- 93.1 Radiocommunications pour la surveillance du trafic et le pilotage (volume 1) : Groenland et Europe du Nord
- 93.2 Radiocommunications pour la surveillance du trafic et le pilotage (volume 2) : Europe occidentale et Méditerranée
- 96.1 Stations radiométéorologiques (volume 1) : Europe, Afrique et Asie
- 96.2 Stations radiométéorologiques (volume 2) : Pacifique Sud-Ouest, Amérique et Antarctique
- 99 Répertoire des radiosignaux à l'usage du petit cabotage, de la pêche et de la plaisance

#### • Ouvrages généraux

- 1D Symboles et abréviations figurant sur les cartes marines françaises



## Cartes en préparation

### • Côtes de France

- 7419 Cours de la Seine - Du Havre à Rouen - Echelles diverses - Remplace 6117
- 7433 Abords et port de Monaco - 1:25 000 et 1:7 500 - Remplace 6863 et 6881
- 7434 Port de Sète, Port-la-Nouvelle, Port-Vendres - 1:15 000 - Remplace 7072 et 7002

### • Départements et territoires d'outre-mer

- 7594 Terre Adélie - De la Pointe Ebba au cap de la Découverte - 1:100 000 - Remplace 6100
- 7457 Polynésie - Raroia et Takumé - 1:75 000 - Remplace 5267
- 7376 Guyane - Fleuve Maroni - Accès à Saint-Laurent du Maroni - 1:60 000 - Remplace 5883 et 6058

### • Reste du monde

- 7335 Belgique - Cours de l'Escaut - 1:25 000
- 7432 Açores - Ilha Sao Miguel - 1:100 000 - Remplace 1323
- 7494 Mayotte - Partie Ouest - 1:35 000 - Remplace 6530
- 7537 Port de Djeddah - 1:15 000 - Remplace 6965
- 7538 Abords de Djeddah - 1:75 000 - Remplace 6965
- 7574 Abords de Conakry - Iles de Los - Port de Conakry - 1:25 000 - Remplace 5935

## Ouvrages en préparation

### • Instructions nautiques

- C2.3 France (côte Ouest) : de Belle-Île à la frontière espagnole
- C3 Espagne (côtes Nord et Ouest) - Portugal
- D4 Italie (côte Est) - Yougoslavie - Albanie
- L4 Golfe Persique et ses abords

### • Instructions nautiques pour la plaisance

- P1 France (Manche Est) : de la frontière belge au Nord Cotentin
- P3 France (Pointe de Bretagne) : des Héaux-de-Bréhat à la Pointe de Penmarc'h

### • Livres des Feux et Signaux de brume

- A Kattegat, Belts et Sund - Baltique
- CA France (côtes Nord et Ouest) - Angleterre (côte Sud)
- DC Méditerranée occidentale (partie Nord)
- DD Méditerranée occidentale (parties Sud et Est) - Adriatique
- DE Méditerranée orientale - Mer Noire
- E Atlantique (partie Nord-Est) - Océan et mers arctiques
- G Groenland (côte Ouest) - Amérique du Nord (côte Est jusqu'à Cape Canaveral)
- H Amérique (côte Est) : de Cape Canaveral au Rio de la Plata
- J Amérique (côte Ouest et côte Est au Sud du Rio de La Plata)
- KB Chine - Asie du Sud-Est - Îles du Pacifique
- L Océan Indien - Australie

### • Autres ouvrages

#### • Radiosignaux

- 91.2 Radionavigation (volume 2) : Radiogoniométrie, radiophares, racons et ramarks
- 92.1 Radiocommunications maritimes (volume 1) : Europe
- 92.3 Radiocommunications maritimes (volume 3) : Australasie et Amériques
- 92.4 Radiocommunications maritimes (volume 4) : Le système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM)
- 93.3 Radiocommunications pour la surveillance du trafic et le pilotage (volume 3) : Afrique, Australasie, Asie
- 93.4 Radiocommunications pour la surveillance du trafic et le pilotage (volume 4) : Amériques
- 99 Répertoire des radiosignaux à l'usage du petit cabotage, de la pêche et de la plaisance
- 940 GPS et navigation maritime

#### • Ouvrages généraux

- 95 Météorologie maritime

La réponse à vos attentes.

# La carte L

du SHOM

*Tout simplement.*

La résistance d'un nouveau papier,  
*pour des conditions difficiles.*

L'essentiel de la légende,  
*pour mieux utiliser sa carte.*

Trois gammes d'échelles,  
*pour un choix plus facile.*

IMPRIMERIE DE L'ÉTABLISSEMENT PRINCIPAL  
DU SERVICE HYDROGRAPHIQUE ET  
OCÉANOGRAPHIQUE DE LA MARINE  
13, RUE DU CHATELLIER - BP 30316 - 29603 BREST CEDEX

DÉCEMBRE 2002  
DÉPÔT LÉGAL QUATRIÈME TRIMESTRE 2002  
NUMÉRO D'ÉDITEUR : 2508

ISBN : 2-11-086331-6

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