CARTES ET PROJECTION

Généralités sur les projections

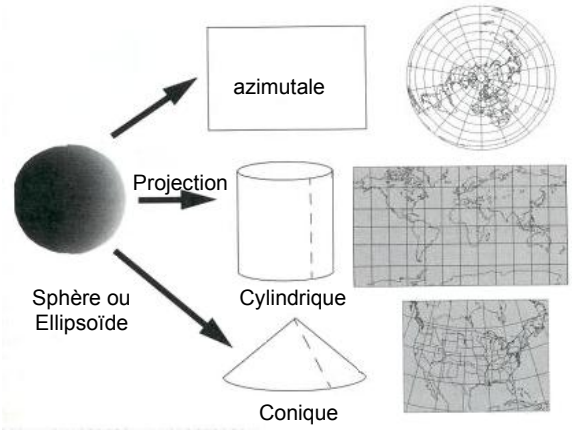


Illustration 1 : Les différents types de projection

Pour passer de la représentation en 3D de la Terre (globe terrestre) à une représentation en 2D (la carte), on utilise des projections de différents types.

Dans les projections cartographiques les plus simples, la Terre est projetée sur un plan, un cylindre ou un cône.
Une fois la projection réalisée, le cône et le cylindre sont développés et mis à plat.

Néanmoins toute projection génère de manière inévitable des distorsions.
Le type de projection est donc choisi en fonction de ses qualités géométriques et de la future utilisation de la carte.

Projection et cartes marines

Définitions

La position d'un mobile sur le globe terrestre est repéré par un système de coordonnées en latitude (φ) et longitude (G) comme indiqué sur les illustrations 2 et 3.

Ligne des pôles : Ligne qui matérialise l'axe de rotation de la terre ; c'est la ligne qui passe par le pôle Nord et le pôle Sud.

Équateur : Grand cercle perpendiculaire à la ligne des pôles et partageant le globe en deux hémisphères égaux.

Méridien : Demi-cercle joignant le Pôle Nord et le pôle Sud.

Parallèle : Petit cercle parallèle à l'équateur.

Latitude : Angle que fait la verticale d'un point de la surface terrestre avec le plan de l'équateur, compté de 0 à 90° vers le Nord ou le Sud.

Longitude : Angle dièdre formé par le plan méridien d'un lieu avec le plan méridien de Greenwich, compté généralement de 0 à 180 degrés Est ou Ouest.

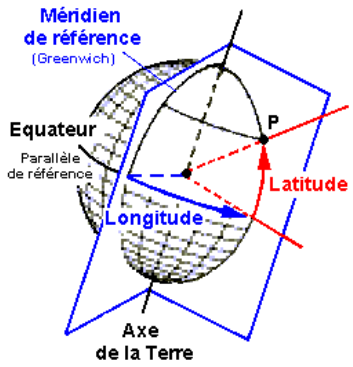


Illustration 2 : Les coordonnées (sur le globe terrestre)

Illustration 3 : Les coordonnées (sur la carte)

Caractéristiques de la projection Mercator

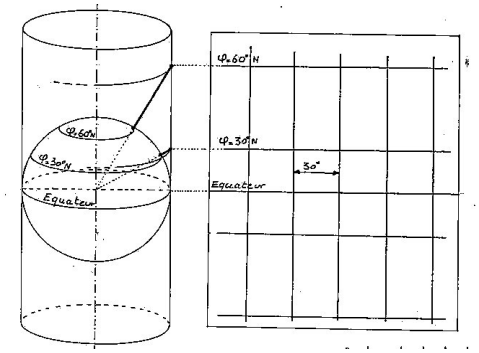


Illustration 4 : La projection de Mercator

La majorité des cartes marines aux basses latitudes (c'est à dire à nos latitudes) est réalisée à partir de la projection de Mercator : **la projection de Mercator** correspond à une **projection du globe terrestre sur un cylindre tangent à l'équateur** et que l'on déroulerait pour obtenir la carte.

Dans ce type de projection :

- **les méridiens apparaissent parallèles (verticaux) entre eux (ce qui n'est pas le cas dans la réalité)** *l'échelle des longitudes ne doit donc pas être utilisée pour des mesures de distances.*
- **les parallèles apparaissent parallèles (horizontaux)** entre eux (comme dans la réalité) mais avec des **espacements variables** : la minute de latitude (un mille marin soit 1 852m) est d'autant plus grande que l'on s'approche des pôles. *On utilisera l'échelle des latitudes pour la détermination des distances.*
- **les angles sont conservés.**

Distances et angles sur une carte marine

Lecture de distances

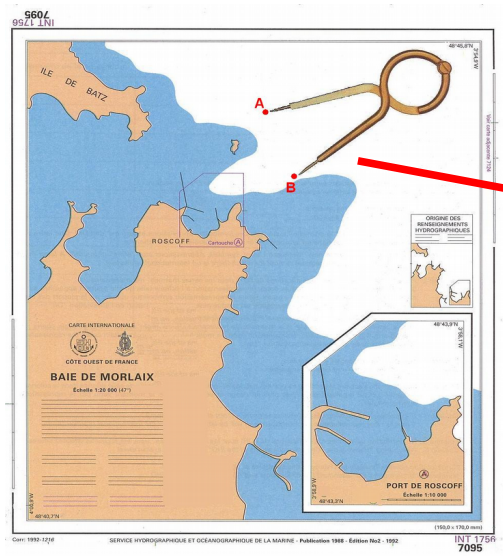


Illustration 5 : Relever de la distance

Ce qu'il faut faire :
Pour mesurer la distance entre les points A et B, on relève à l'aide d'une pointe sèche ou d'un compas la distance entre ces deux points et l'on reporte cette distance **sur l'échelle des latitudes à la même hauteur que la distance relevée.**

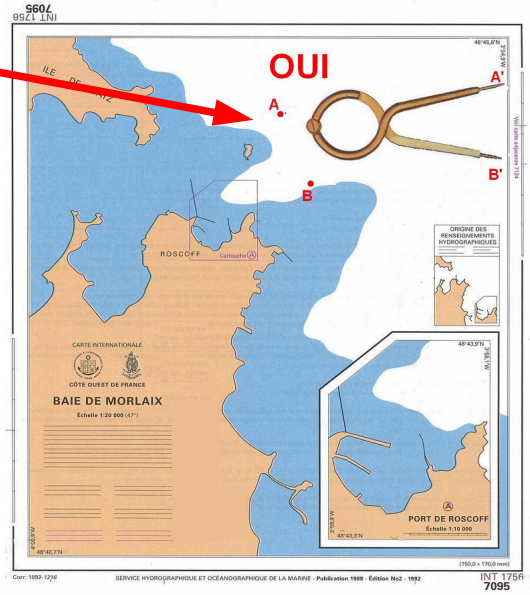


Illustration 6 : Reporter la distance sur l'échelle des latitudes

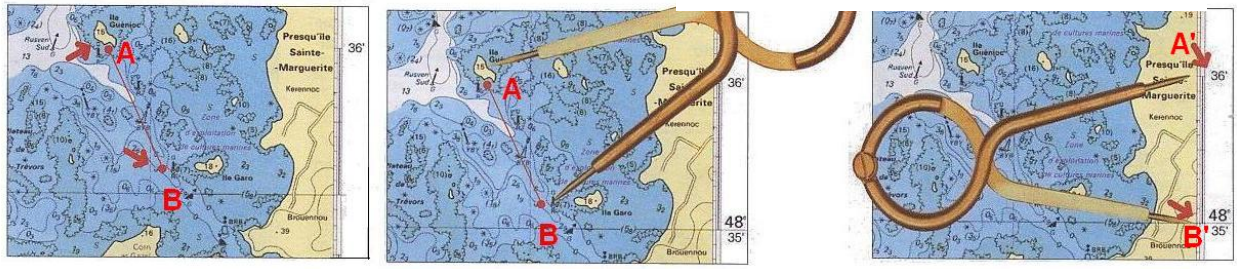


Illustration 7 : Report de distances sur une carte

Ce qu'il ne faut pas faire :

- **Porter la distance sur l'échelle des latitudes mais à une autre latitude** que celle de la distance mesurée (cf. illustration 8) car l'échelle des distances n'est pas constante.
- **Porter la distance sur l'échelle des longitudes** (cf. illustration 9) car sur la projection, les méridiens sont parallèles entre eux ce qui est absolument faux dans la réalité. Dans la réalité l'échelle des longitudes varie en fonction de la latitude, alors que sur la carte cette échelle est constante.

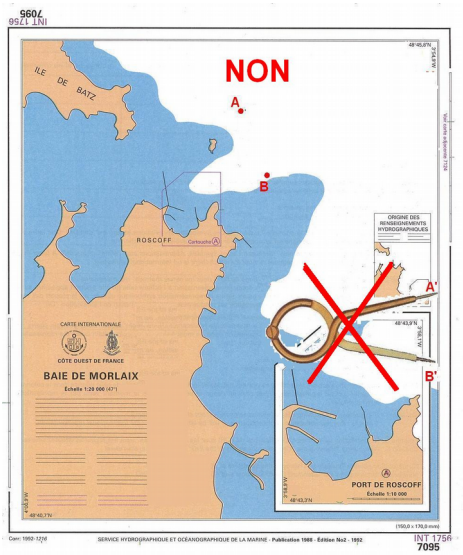


Illustration 8 : Mauvais report (report sur une mauvaise latitude)

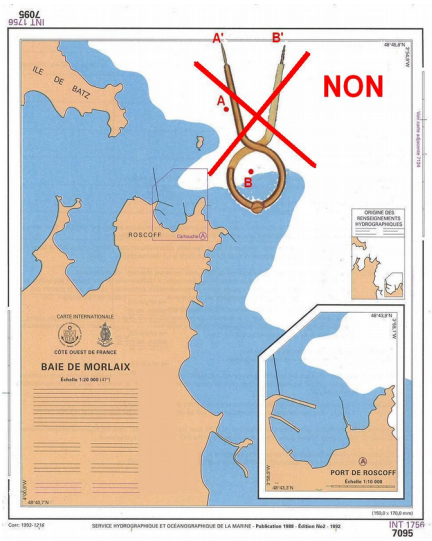


Illustration 9 : Mauvais report (report en longitude)

Lecture d'un angle (utilisation de la règle Cras)

1. **Poser la règle à l'endroit** : vérifier que vous pouvez lire les inscriptions imprimées sur la règle.
2. **Diriger la flèche dans le sens de la route** suivie ou vers le point à relever dont on veut connaître la direction ; on fait tangenter le bord de la règle Cras le long de cette direction.
3. **Placer le centre du demi rapporteur ⊙ le plus bas sur la règle** (i.e. le plus au sud) sur un méridien ou un parallèle, en faisant glisser la règle Cras le long de la direction à mesurer.
4. **Lire la graduation directe** que coupe le méridien ou le parallèle choisi ; attention à bien lire sur le demi-rapporteur dont vous avez placé le centre et non sur l'autre.

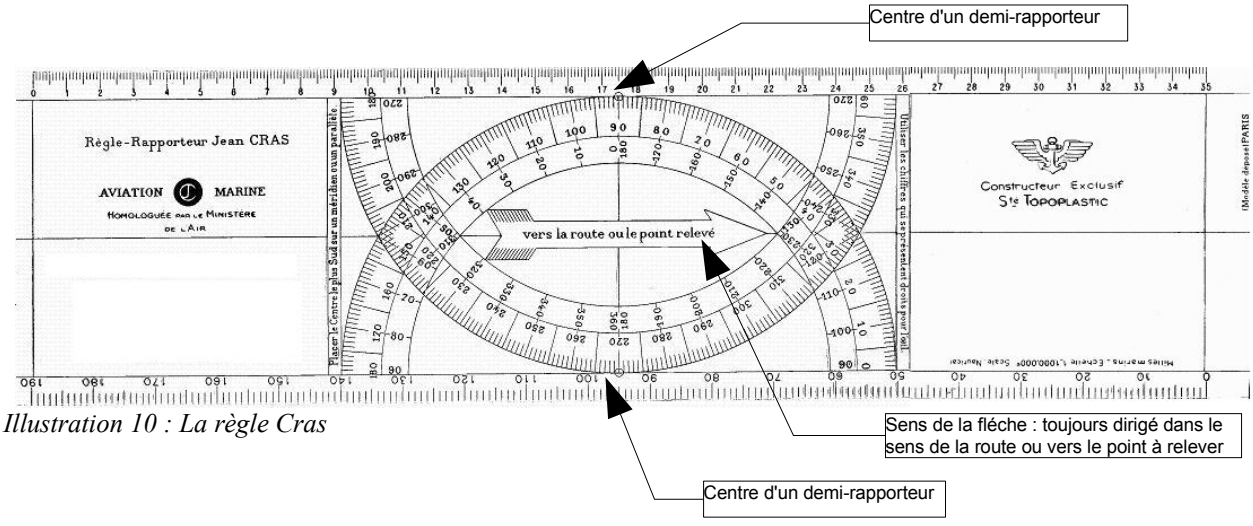


Illustration 10 : La règle Cras

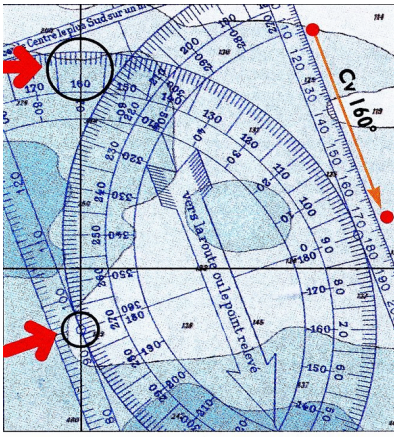


Illustration 11 : Lecture sur un méridien

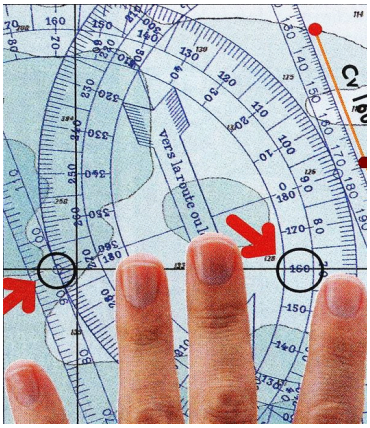


Illustration 12 : Lecture sur un parallèle

Dans les deux exemples ci-contre, la lecture sur la règle Cras donne une direction de de 160°.

Tracé approché d'un canevas de Mercator

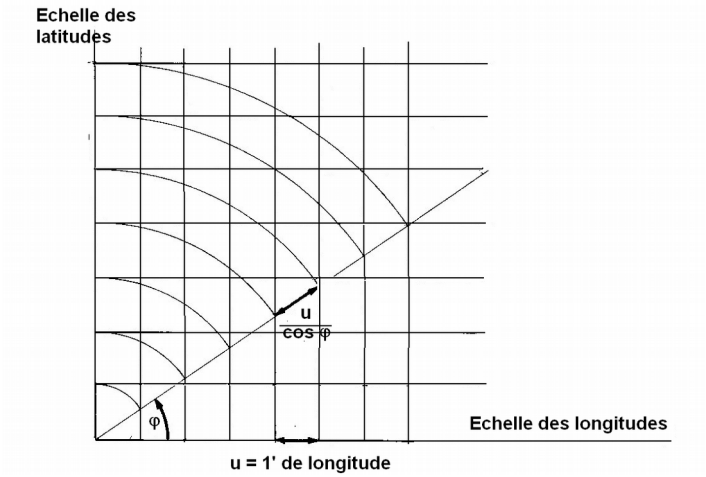


Illustration 13 : Tracé approché d'un canevas de Mercator

PRÉSENTATION D'UNE CARTE MARINE

Toutes les informations nécessaires à l'exploitation des cartes marines françaises peuvent être trouvées dans le "*Guide du navigateur*" (SH1) et "*Symboles et abréviations figurant sur les cartes marines françaises*" (SH1D).

Description générale

Les cartes marines éditées par le SHOM se présentent sous la forme ci dessous.
Nota : les termes soulignés et en italiques utilisés dans cette section sont explicités dans la section suivante intitulée Terminologie

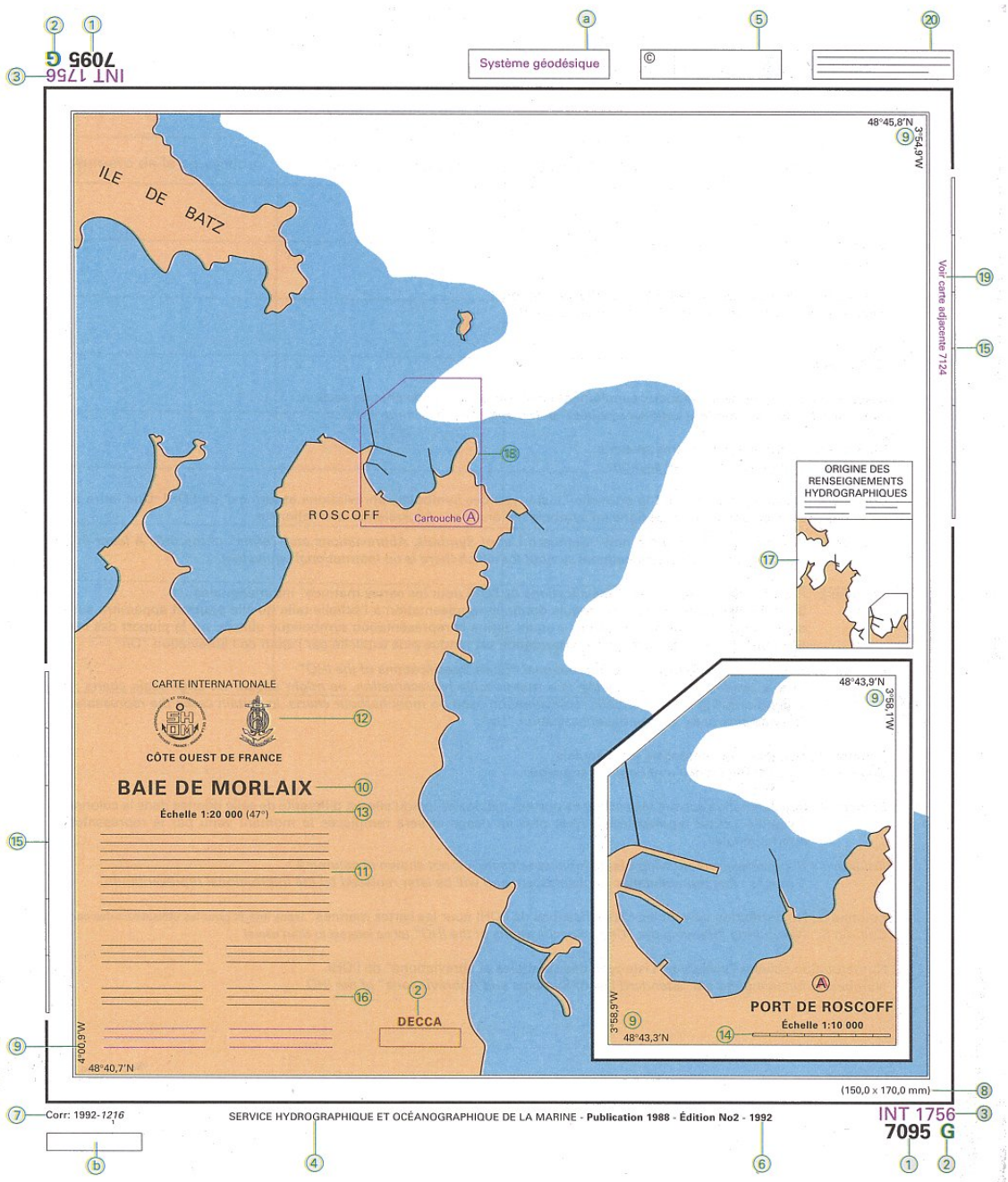


Illustration 14 : Présentation schématique d'une carte marine du SHOM

Descriptif de la carte :

1. Numéro de la carte dans le portefeuille national.
2. Identification de la variante de la carte (si elle existe).
3. Numéro de la carte dans la série des cartes internationales (si la carte est une carte internationale).
4. Mention de publication (nom de l'éditeur)
5. Mention du copyright.
6. Mention d'édition. *Dans l'exemple : publication (première édition) en 1988, deuxième édition publiée en 1992.*
7. Enregistrement des petites corrections. *Dans l'exemple : première correction diffusée en 1992 par l'avis n° 16 du groupe d'Avis aux Navigateurs n° 12.*
8. Dimensions du cadre intérieur.
9. Coordonnées géographiques des coins Sud-Ouest et Nord-Est.
10. Titre de la carte.
11. Notes explicatives sur la construction de la carte (niveaux de références, système utilisés...) à lire **impérativement** avant toute utilisation de la carte.
12. Écussons : *Dans l'exemple, l'écusson national et celui de l'OHI accolé indiquent que cette carte nationale est également une carte internationale. Une carte nationale ne comporte que l'écusson national. Les reproductions en fac-similé des cartes étrangères internationales comportent l'écusson du pays producteur (à gauche), du pays reproducteur (grand modèle au centre) et celui de l'OHI (à droite) - cf illustration 17.*
13. Échelle de la carte à la latitude indiquée. L'échelle n'est exacte qu'à cette latitude.
14. Échelle graphique sur les cartes à grande échelle.
15. Échelle graphique en marge, sur les cartes à grande échelle. Sur les cartes à plus petite échelle, utiliser les graduations en latitude : 1 mille = 1' de latitude.
16. Notes d'avertissement (si elles existent). Les informations sur les particularités locales doivent être lues avant d''utiliser la carte.
17. Diagramme des sources (s'il existe). Les navigateurs doivent être très prudents dans les zones où les levés ne sont pas adéquats.
18. Référence à une carte (ou à un cartouche) à plus grande échelle (ici *un cartouche*).
19. Référence à une carte adjacente à échelle équivalente.
20. Mention des documents nautiques complémentaires qui doivent être consultés.

a) Avertissement (s'il existe) relatif au système géodésique WGS 84.

b) Informations relatives aux Groupes hebdomadaires d'Avis aux Navigateurs.

Description des éléments caractéristiques d'une carte

Toute carte française est caractérisée par son numéro, son format, son titre et son échelle.

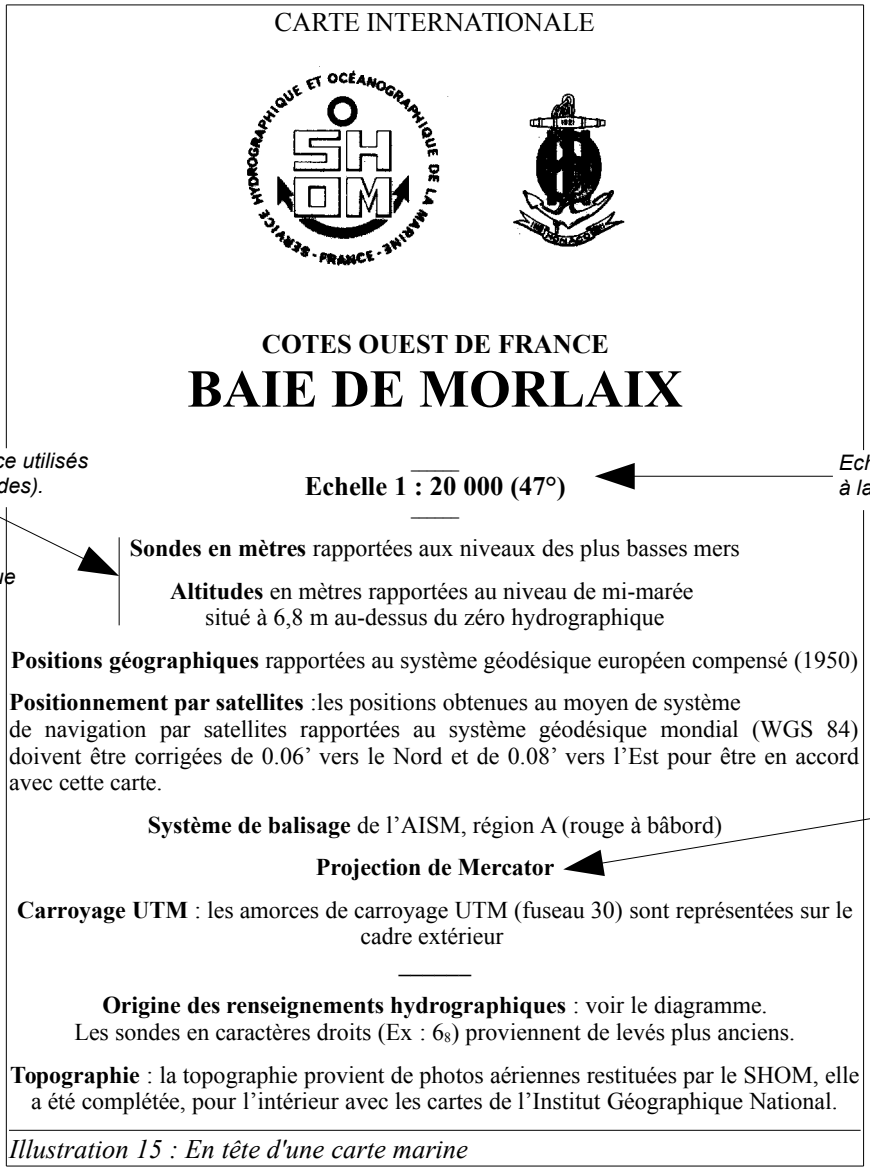


Illustration 15 : En tête d'une carte marine

- **NUMÉRO** : numéro de nomenclature à 7 caractères (dont 4 chiffres) ; en pratique on utilise le numéro abrégé de trois ou quatre chiffres, suivi si nécessaire de la lettre caractéristique de la variante (cf. ① illustration 14).

- **FORMAT** : A0 (841∗1189 mm), A1, Grand-Aigle (GA : 750∗1050 mm), demi-Aigle (DA : 525*750 mm).

- **TITRE** : il présente un certain nombre de renseignements généraux sur le contenu de celle-ci (cf. illustration 15) :
  - L'identité du service producteur.
  - Les parages qu'elle représente.
  - L'échelle numérique correspondant à l'échelle moyenne de la carte.
  - Des indications sur la marée : caractéristiques, type, valeurs de hauteurs d'eau et/ou de courants, etc.
  - Des indications sur les systèmes de référence : unité et niveau de référence des profondeurs et des altitudes, réseaux géodésiques utilisés, décalages avec d'autres systèmes géodésiques susceptibles d'être utilisés par le navigateur (à ce sujet, consulter le SH 91 : RADIONAVIGATION), système de balisage, etc.
  - Des indications sur l'origine des renseignements hydrographiques.
  - Des commentaires sur l'utilisation des cartes non établies en projection de Mercator.
  - Indications et nota divers : zones dangereuses, routes et chenaux particuliers, référence à d'autres cartes, etc.

Les origines des levés hydrographiques, souvent complexes, sont données sous la forme d'un diagramme :

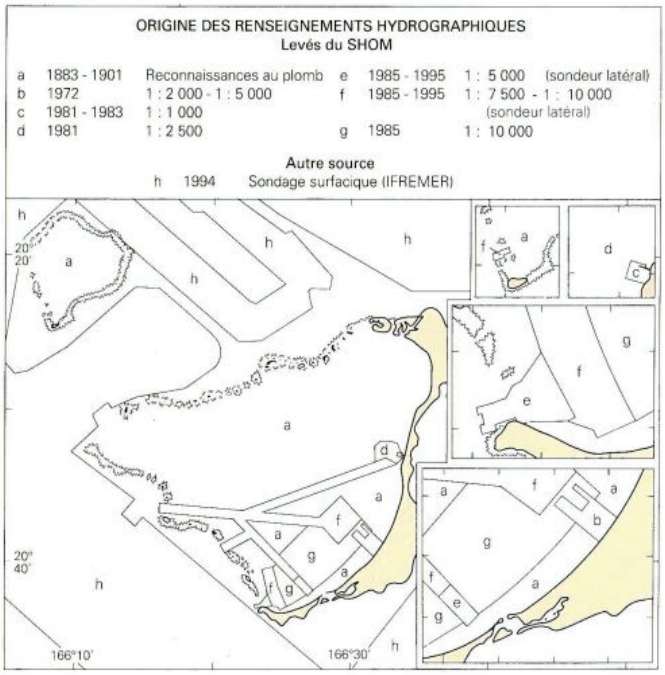


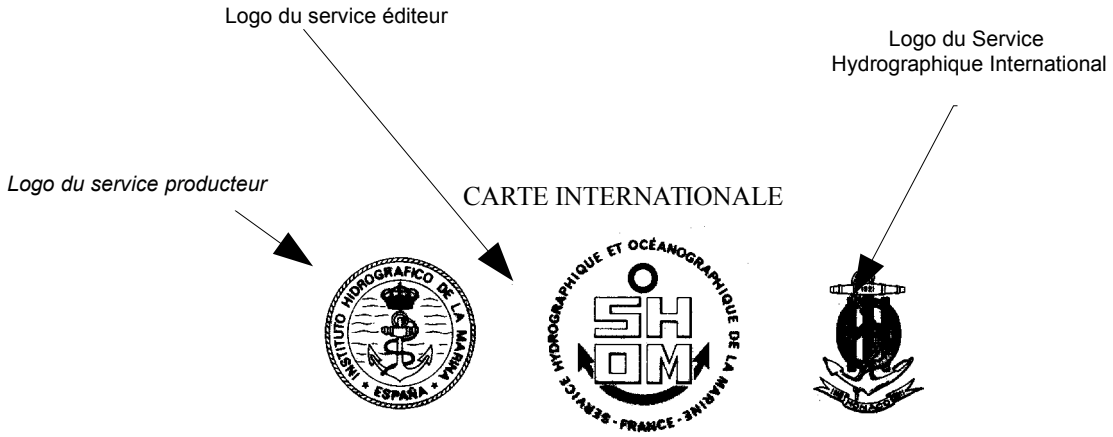
Illustration 16 : Graphique représentant les sources de levés

Cartes internationales

Généralités

Elles apparaissent au portefeuille international de l'**OHI** (Organisation Hydrographique Internationale).
Les différents membres sont autorisés à reproduire en fac-similé, avec le minimum de modifications, une carte donnée, établie suivant des normes internationales.

Cartes internationales éditées par la France.



MEDITERRANNEE OCCIDENTALE

DE GIBRALTAR AUX ILES BALEARES

Echelle 1 : 1 000 000 (41°00')

Illustration 17 : En tête d'une carte internationale éditée par le SHOM

Le **Titre** est rédigé en français et comporte les écussons du SHOM, de l'OHI et éventuellement celui du service hydrographique producteur s'il s'agit d'un fac-similé de carte étrangère.
Le **Numéro** national est suivi du numéro international accompagné du préfixe **INT.**
Les **toponymes** sont conservés, à de rares exceptions près, sous leur forme originale.

Le navigateur français peut être amené à utiliser des cartes marines étrangères, soit par insuffisance de renseignements, soit par absence de documents français sur les régions fréquentées.

Niveaux de références

Les niveaux de référence varient selon les pays (cf. annexe A du volume 1 du SH1) ; ci dessous les niveaux de références sur les cartes françaises.

	Niveau de référence
sonde	Niveau voisin de celui des plus basses mers astronomiques.
altitude	Niveau moyen de la mer ou au niveau de mi-marée.
Élévation des foyers des feux	Niveau de la PM de vive eaux (coef.95).

Niveau moyen de la mer = hauteur d'eau que l'on observerait en un point en l'absence de marée.

Niveau de mi-marée = moyenne des PM et BM observées pendant un temps donné.
Le niveau de mi-marée et niveau moyen de la mer ne coïncident pas ; bien qu'en général très proches, ces niveaux peuvent différer de 20 cm et plus.

Niveau des plus basses mers = niveau des basses mers de vive-eau d'équinoxe (coef.120)

Tenue à jour

Les cartes du SHOM sont corrigées par :
- des avis aux navigateurs (diffusés par radio selon besoins)
- les groupes d'avis aux navigateurs du SHOM, diffusés de manière hebdomadaire.

Il est indispensable de s'assurer que les cartes marines soient à jour des dernières corrections avant de les utiliser.

TERMINOLOGIE

Types de carte

- **Carte originale** : établie à partir de levés français.
- **Carte de compilation** : établie à partir de données étrangères.
- **Carte fac-similé** : établie à partir d'éléments de reproduction fournis par un service hydrographique étranger.
- **Spatiocarte marine** : établie à partir de l'interprétation par le SHOM des données du satellite SPOT et ce en l'absence de données issues de levés hydrographiques classiques (Nouvelle-Calédonie, Polynésie).
- **Carte internationale** :
  - **produite** : carte originale ou de compilation établie par le SHOM en vertu d'un accord international, selon des normes internationales ;
  - **reproduite** : c'est le **fac-similé** d'une carte internationale produite par un autre pays.

Variantes et forme fondamentale d'une carte

Une carte marine peut exister sous plusieurs formes.
La **forme fondamentale** est la partie commune de ces différentes formes; elle est publiée sous l'appellation **carte C** (carte classique). Elle est désignée par un numéro de quatre chiffres noirs en caractère normal.

L'ajout d'informations thématiques ou l'impression sur un papier particulier donne naissance à une nouvelle carte appelée **variante ;** elle est désignée par le même numéro que la carte fondamentale auquel on rajoute une lettre suffixe (par exemple 9960Z).

Les cartes spéciales que sont les planisphères et les cartes polaires peuvent avoir des variantes. Dans ce cas le numéro de la carte et la lettre de la variante apparaissent en gras (par exemple. **5966G)**

Les lettres suffixes utilisées sont les suivantes :

G : Sédimentologie (utilisée à la pêche).
K : Câbles sous-marins.
L : Petits navires (carte sur support renforcé, plié au formatA4 .)
Z : Zones d'exercices militaires
N : Désignation des abaques ou calques utilisés avec les cartes
G : Déclinaison magnétique.
H Planisphères ou cartes géographiques.
Z : Action de l'état en mer.

Lorsque la lettre suffixe est imprimée en **caractère gras**, l'information thématique est différente.

Portefeuille de cartes

Portefeuille de cartes

On appelle portefeuille de cartes l'ensemble des cartes éditées par un service hydrographique.

Portefeuille de cartes de complément

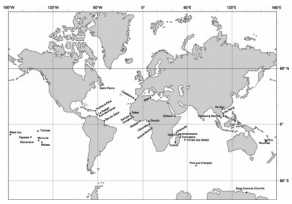
Est appelé portefeuille de cartes de complément l'ensemble des cartes étrangères sélectionnées par le service hydrographique pour compléter son portefeuille afin d'assurer une couverture mondiale. L**es corrections relatives à ces cartes étrangères sont publiées par le service hydrographique dans les groupes d'avis aux navigateurs.**

Catégories de cartes

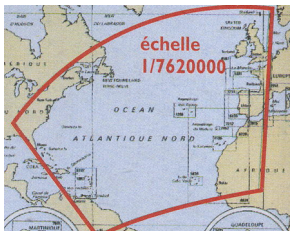
Les cartes papiers sont classées en sept catégories en fonction du type de navigation auquel elles sont destinées.

Cartes papiers		Cat.	ENC	
Routiers et planisphères Préparation des grandes traversées tracé des routes, loxodromiques ou orthodromiques.	1 : 5 000 000 à 1 : 15 000 000	1	**Vue d'ensemble**	< 1 : 1 500 000
Cartes océaniques Navigation au cours de grandes traversées	1 : 1 500 000 à 1 : 4 000 000			
Cartes de traversée Traversée durant laquelle le navire reste le plus souvent à des distances de terre comprises entre **50 et 200 M**	1 : 800 000 à 1 : 1 150 000	2	**Générale**	1 : 350 000 à 1 : 500 000
Cartes d'atterrissage - Identification le plus tôt possible de la côte au radar ou à la vue, avec éventuellement le concours de la sonde. - Navigation qui suit des routes parallèles à la côte entre **20 et 50 milles** des dangers.	1 : 300 000 à 1 : 600 000			
Cartes de cabotage Navigation côtière, à plus de 3M des dangers, en suivant des routes parallèles à la côte **entre 10 et 20 milles :** *localisation possible en vue de terre, localisation précise à la sonde.* *navigation délicate : zone encombrée, dispositif de séparation de trafic.*	1 : 100 000 à 1 : 250 000	3	**Côtière**	1 : 90 000 à 1 : 350 000
Cartes de pilotage hauturier Navigation locale, approches des ports, passages délicats couvrant jusqu'à **5 M environ des dangers.**	1 : 30 000 à 1 : 90 000	4	**Approches**	1: 22 000 à 1 : 90 000
Cartes de pilotage côtier Ports, mouillages, eaux resserrées	1: 5 000 à 1 : 25 000	5	**Portuaire**	1 : 4 000 à 1 : 22 000
			Amarrage	<1 : 4000

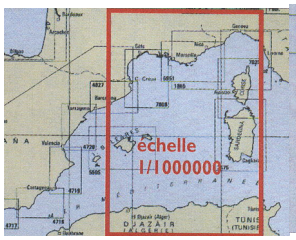
Routier et planisphère



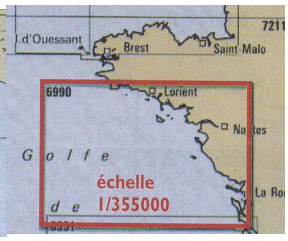
Carte océanique



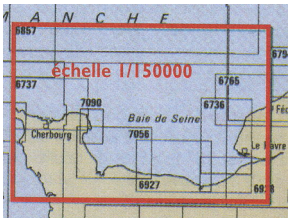
Carte de traversée



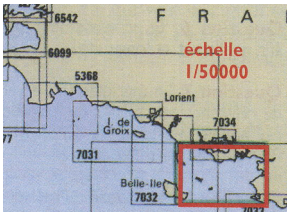
Carte d'atterrissage



Carte de cabotage



Carte de pilotage hauturier



Carte de pilotage côtier

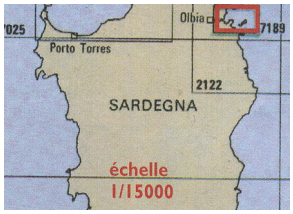


Illustration 18 : Exemples de différentes catégories de cartes (encadrés en gras)

CLASSEMENT DES CARTES À BORD D'UN NAVIRE

Les cartes sont généralement classées dans des tiroirs (ou éventuellement des chemises) par groupements géographiques. Chaque tiroir est repéré par un numéro d'ordre (ou une lettre) et un titre.
(Exemple : Tiroir 3 : Côtes Nord de France.)

En général, deux tiroirs sont réservés aux cartes de la traversée en cours.
Certains navires sont équipés d'un meuble-classeur où les cartes sont rangées par ordre numérique.

En vue de leur utilisation et de leur tenue à jour, l'officier responsable doit tenir un inventaire et un cahier de correction.

Inventaire

Méthode 1 : une fiche/une carte

Établir une fiche pour chaque carte (sur micro-ordinateur ou à défaut sur bristol).
On y indiquera :

- les initiales du service producteur (SH, GB, AUS, NZ, ...),
- le numéro de la carte,
- la désignation de la carte,
- le numéro du tiroir.

(Si le navire possède une carte étrangère ne figurant pas au portefeuille de complément et représentant, à une échelle supérieure, les mêmes parages qu'une carte française, il est possible de la noter sur la même fiche que la carte du SHOM. Ceci permet d'en assurer, autant que possible, la tenue à jour.

Ces fiches seront, par exemple, groupées par pays producteur (France, Grande-Bretagne, etc.) et classées, pour chaque pays, par ordre numérique.

Méthode 2 : une fiche/un tiroir

Inscrire sur une feuille les cartes existant dans un tiroir (en utilisant l'ordre géographique ou numérique) ; l'ensemble des feuilles, réunies dans un classeur, constitue l'inventaire.

Cahier de correction des cartes

Ouvrir un cahier suivant le modèle ci-dessous :

N° de la carte	N° du tiroir	N° de la correction	N° de l'avis	Observations
6930 (INT 1707)	5	12	0818	

Remarque : Le mot "Fait" ne sera porté dans la colonne "Observations" que lorsque la correction sera effectivement réalisée.

Intérêt : Le cahier de corrections permet de se rendre compte, immédiatement, jusqu'à quel Groupe d'Avis aux Navigateurs (GAN) la collection est à jour. Il sera très utile, lors du débarquement du responsable, pour donner la suite au nouveau détenteur.

Remarque : l'introduction sur les passerelles du ***Système de Visualisation de Cartes Électroniques et d'Information*** (ou "ECDIS") va fondamentalement modifier l'exploitation et la tenue à jour de l'information nautique.

CARTES PARTICULIÈRES

Cartes spéciales du SHOM

Guides pour la préparation de traversées

Ces guides synthétisent les informations nécessaires à la préparation et la réalisation d'une traversée.
Il existe deux guide, un pour la Manche-sud de la Mer du Nord et un autre pour le Golf de Suez.

Planisphères ou cartes polaires précisant :

- la déclinaison magnétique ;
- les fuseaux horaires ;
- la détermination des routes par arc de grand cercle.

Cartes et abaques divers

- cartes des courants ou atlas des courants ;
- cartes azimutales ;
- cartes de lignes cotidales ;
- canevas de mercator et abaques divers.

Cartes spéciales étrangères

Pilot Charts (D et USA)

- routes préétablies entre des grands ports ;
- informations statistiques météorologiques et océanographiques.

Routeing Charts (GB)

- routes recommandées et distances entre ports principaux ;
- conditions météorologiques, glaces, courants ;
- lignes isogones, zones de trafic intense.

Ship's boats'chart (GB)

- lignes isogones, zones;
- limites des glaces ;
- courants.

CARTES ÉLECTRONIQUES

La carte papier est peu à peu remplacé à bord par les cartes électroniques.
Il existe deux types de cartes électroniques, d'une part les cartes rasters et d'autre par les cartes vectorielles.

Carte raster	***Carte vectorielle***

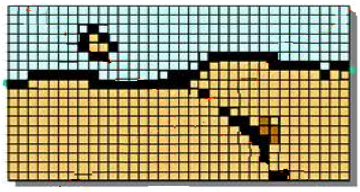
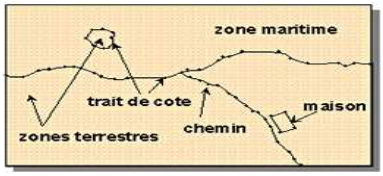

	

Image scannérisée d'une carte papier. *En zoomant on les objets se pixelisent*	Carte où chaque représentation graphique est définie sous forme vectorielle ; à chaque élément (phare, sonde, isobathe, etc.) est associé des données, des informations. *En zoomant les objets restent nettes.*
Avantages inconvénients ✓Simple et rapide à produire. ✘Volume important. ✘Juste une image.	***Avantages inconvénients*** ✘Long et délicat à produire. ✓Volume faible. ✓Image + alarmes + requêtes.
Types de cartes rasters • **Carte raster normalisées** : **Raster Navigational Chart (RNC)** = carte raster éditée pas un service hydrographique national et conforme aux normes internationales. • **Cartes rasters non normalisées** : cartes rasters éditées par des éditeurs privées	***Types de cartes vectorielles*** • Cartes vectorielles normalisées : Electronic Navigational Chart (ENC) = carte vectorielle éditée pas un service hydrographique national et conforme aux normes internationales. • **Cartes vectorielles non normalisées** : les autres cartes vectorielles (éditées par des éditeurs privés)

Actuellement il existe une couverture mondiale sous forme de carte raster mais pas encore sous forme vectorielles

Système de visualisation des cartes électroniques

Pour pouvoir lire les cartes électroniques, il faut disposer de systèmes de visualisation (ordinateur + logiciel).
Il existe deux principaux systèmes de visualisation.

- **Les ECDIS (Electronic Chart DISplay)** répondant aux normes OMI.
  - en mode ECDIS quand on dispose de cartes ENC sont exploitées
  - en mode RCDS (Raster Chart Display System) quand on ne disposent que de cartes RNC
- **Les ECS (Electronic Chart System)** ne répondant pas aux normes OMI.

Obligations d'emport

Types de cartes	Avec ECDIS	Avec ECS
ENC	Pas de cartes papiers nécessaires	Cartes papiers obligatoires
RNC	Selon réglementation de l'état	Cartes papiers obligatoires
Vectorielles privées	Cartes papiers obligatoires	Cartes papiers obligatoires
Rasters privées	Cartes papiers obligatoires	Cartes papiers obligatoires

Format de cartes et modes d'exploitation

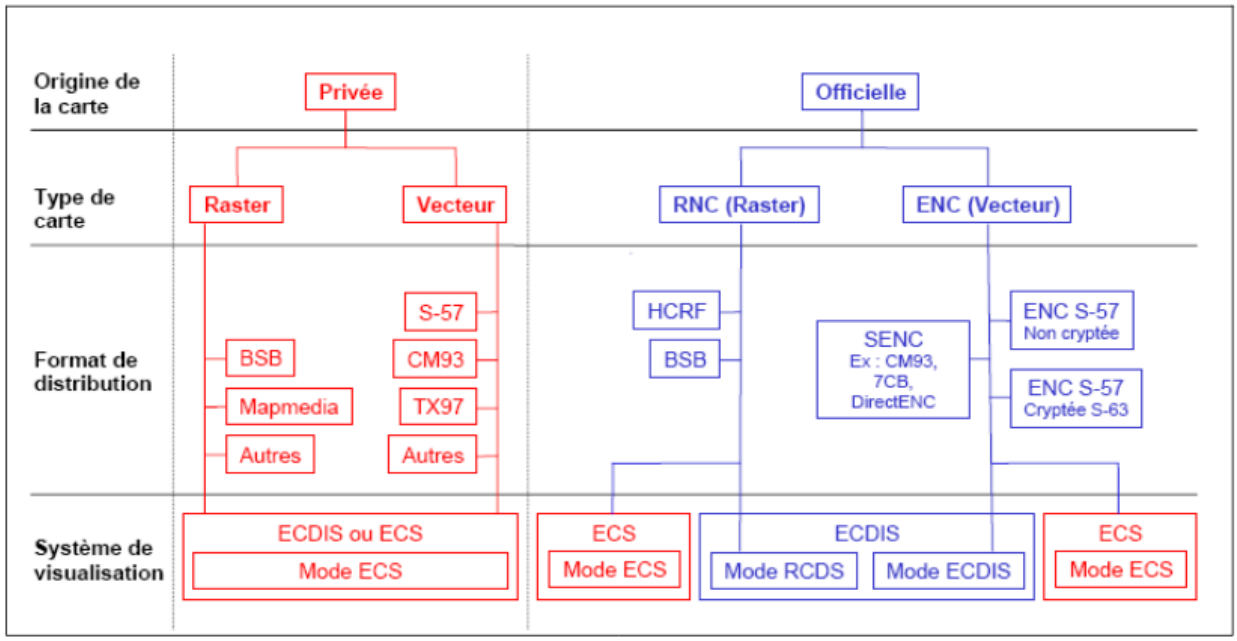


Illustration 19: Format des cartes électroniques et modes d'exploitation de l'ECDIS

APPROVISIONNEMENT DES CARTES

Choix des cartes

Le catalogue

Le catalogue des cartes marines et des ouvrages nautiques donne la liste des cartes papier et électroniques publiées par le SHOM ; il donne aussi la liste des cartes du portefeuille de complément.
Dans le catalogue sont définis les limites géographiques de chaque carte.
Les cartes dont les numéros sont soulignées sont disponibles en tout ou partie sous forme d'ENC française.

Le site internet www.shom.fr

Le site du SHOM propose un catalogue des cartes papiers du SHOM, mis à jour chaque semaine. Le choix des cartes peut se faire par zone géographique, par numéro de cartes ou par mots clefs.

Le site PRIMAR : www.primar.org

Les cartes ENC du SHOM sont diffusées via un centre PRIMAR. Le choix des cartes peut se faire par l'intermédiaire de ce site.

Vendeurs agréés – agents professionnels

Le catalogue fournit la liste des vendeurs agréés par le SHOM. Les vendeurs agréés qui possèdent un stock complet à jour des documents du SHOM sont dénommés **agents professionnels.**

EXERCICES

1. Indiquer quelle est la distance entre les points A et B (cf. illustration 7) ?
2. Indiquer quelles sont les informations spécifiques portées sur la carte numéro 6990G ?
3. Indiquer quelle est la catégorie de la carte présentée à l'illustration 14 ?
4. Indiquer quel est le numéro de carte présentée à l'illustration 14 ?
5. Indiquer si la carte d'où est extrait l'illustration 16 vous paraît-elle totalement fiable ? Pourquoi ?
6. Indiquer si la carte d'où est extrait l'illustration 16 est elle :
    a) une carte fac-similé,
    b) une carte originale,
    c) une carte de compilation ?
7. Indiquer quelle est la catégorie de la carte dont l'entête figure à l'illustration 17 ?
8. Indiquer quelles sont les informations spécifiques portées sur la carte numéro 6990**G** ?
9. Indiquer quel est le type de projection utilisé pour les cartes marines ?

SOLUTIONS

1. 25M
2. Informations sur la nature des fonds (sédimentologie).
3. Carte de pilotage côtier.
4. Carte n°7015 (n° international 303).
5. Non car certains levés sont datés de 1883/1901 et réalisés par plomb de sonde ; ces levés sont très anciens et très parcellaires
6. Carte originale (tous les levés sont d'origine exclusivement française : SHOM et IFREMER).
7. Carte de traversée.
8. Lignes de déclinaison magnétique.
9. Projection cylindrique.

RESSOURCES

Bibliographie

SHOM - *Guide du navigateur : volume 1*, *documentation et informations nautiques* – Brest : SHOM, 2012 – 165p – ISBN 2-11-088260-3 (vol.1)

CONAN J.N - *Documentation nautique* – ENMM St Malo, 2002 (support de cours) – 69 pages

ENMM Nantes - *Utilisation des documents nautiques et des documents de correction* – ENMM Nantes (support de cours) – 41 pages.

Crédit graphique

Illustration	***Source***
Illustration 1: Les différents types de projection	Keith Clarke, *"Getting started with GIS"*, 1999
Illustration 2: Les coordonnées (sur le globe terrestre)	Y. Pontarlier, http://oceanics.free.fr/cartes/cartes.htm
Illustration 3: Les coordonnées (sur la carte)	Y. Pontarlier, http://oceanics.free.fr/cartes/cartes.htm
Illustration 4: La projection de Mercator	Caillou/Laurent/Percier, *"Traité de Navigation",* Infomer
Illustration 5: Relever de la distance	A. Charbonnel (même licence que document)
Illustration 6: Reporter la distance sur l'échelle des latitudes	A. Charbonnel (même licence que document)
Illustration 7: Report de distances sur une carte	Voiles & Voiliers, *"Hors série n° 14 - La navigation en 200 questions."*
Illustration 8: Mauvais report (report sur une mauvaise latitude)	A. Charbonnel (même licence que document)
Illustration 9: Mauvais report (report en longitude)	A. Charbonnel (licence identique au présent document)
Illustration 10: La règle Cras	A. Charbonnel (licence identique au présent document)
Illustration 11: Lecture sur un méridien	Voiles & Voiliers, *"Hors série n° 14 - La navigation en 200 questions."*
Illustration 12: Lecture sur un parallèle	*Voiles & Voiliers, "Hors série n° 14 - La navigation en 200 questions."*
Illustration 13: Tracé approché d'un canevas de Mercator	A. Charbonnel (licence identique au présent document)
Illustration 14: Présentation schématique d'une carte marine du SHOM	SHOM, "*Symboles et abbréviations*" (SH1D.), 2002
Illustration 15: En tête d'une carte marine	Extraits de documents du SHOM.
Illustration 16: Graphique représentant les sources de levés.	Extraits de documents du SHOM.
Illustration 17: En tête d'une carte internationale éditée par le SHOM	Extraits de documents du SHOM.
Illustration 18: Exemples de différentes catégories de cartes (encadrés en gras)	*Voiles & Voiliers, "Hors série n° 14 - La navigation en 200 questions."*
Illustration 19: Format des cartes électroniques et modes d'exploitation de l'ECDIS	*Cartes électroniques et prescriptions d'emport : les faits -2007 – Primar & IC-ENC*

Ce document est téléchargeable sur : www.ressources.profmarine.fr
Licence : Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International
hors illustrations (propriété de leurs auteurs)