

# La carte marine et les prescriptions d'emport : les faits

PRIMAR STAVANGER – IC-ENC  
Groupe de travail sur l'information  
(PSIWG)



1<sup>ère</sup> édition – Novembre 2004  
Kort & Matrikelstyrelsen

Conception graphique : Peter M. Bastrup, KMS

Le présent résumé peut être reproduit en intégralité ou en partie sous réserve que tous les extraits cités soient reproduits *verbatim* sans adaptation et que la source et la date soient spécifiées. Primar Stavanger et IC-ENC seront identifiés comme étant à l'origine du résumé.

La version française du document a été préparée et vérifiée par le Service hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM).

## SOMMAIRE

|   |    |
|---|----|
| Introduction.....   | 4  |
| Définition.....   | 5  |
| Où sont écrites les règles de la navigation maritime professionnelle ?.....   | 6  |
| Quelles sont les prescriptions de l'OMI relatives à l'emport de cartes marines ?.....   | 6  |
| Qu'est-ce qu'une carte marine ?.....  | 7  |
| Quels types de cartes et de données cartographiques sont disponibles ?.....   | 8  |
| Qu'est-ce qu'une carte officielle ?.....  | 8  |
| Qu'est-ce qu'une ENC officielle ?.....  | 9  |
| Comment reconnaître une ENC ?.....  | 10 |
| Où se procurer une ENC officielle ?.....  | 10 |
| Comment les ENC officielles sont-elles protégées ?.....   | 11 |
| Qu'est-ce qu'une RNC officielle ?.....  | 11 |
| Comment les cartes sont-elles tenues à jour ?.....  | 12 |
| Qu'est-ce qu'un ECDIS ?.....  | 13 |
| Comment un ECDIS est-il approuvé et par qui ?.....  | 14 |
| Répondre aux prescriptions d'emport avec un ECDIS.....  | 14 |
| Que faire dans les zones non couvertes par une ENC officielle ?.....  | 16 |
| Quelles sont les exigences pour une utilisation sûre d'un ECDIS ?.....  | 18 |
| Qu'est-ce qu'un ECS ?.....  | 19 |
| Remarques en conclusion.....  | 20 |
| <br>  |    |
| Références normatives.....  | 20 |
| <br>  |    |
| ANNEXE I Glossaire / Liste des abréviations.....  | 21 |
| ANNEXE II   |    |
| - Comparaison des cartes papier.....  | 23 |
| - Circulaire de l'OMI SN/Circ.213 : Guide sur les systèmes de référence utilisés pour les cartes marines et la précision des positions indiquées..... | 29 |
| ANNEXE III Types de cartes numériques.....  | 35 |
| ANNEXE IV Circulaire de l'OMI SN/Circ. 207 : Différences entre RCDS et ECDIS.....   | 47 |
| ANNEXE V ECDIS – Considérations de procédure et d'organisation.....   | 49 |
| ANNEXE VI Résumé des prescriptions d'États du pavillon relatives aux ECDIS.....   | 53 |

## **INTRODUCTION**

La convention SOLAS comporte l'obligation pour tous les navires de devoir embarquer des cartes marines et les publications nautiques à jour nécessaires à la traversée prévue. Cette obligation d'emport peut être satisfaite en totalité ou en partie par un moyen électronique.

Le retour d'expérience des personnes concernées par l'utilisation des cartes et des équipements électroniques de visualisation de cartes – fabricants, distributeurs, utilisateurs, propriétaires de navires, autorités réglementaires, pilotes, autorités portuaires et autres – révèle une méconnaissance significative du statut et des réglementations applicables aux produits et aux équipements actuellement disponibles sur le marché. En particulier, les différences entre le statut des divers types d'équipements et les différences entre les divers types de données proposés aux utilisateurs ne sont pas clairement connues par rapport aux réglementations en vigueur.

Le présent résumé des faits relatifs aux prescriptions d'emport des cartes a été rassemblé pour servir de cadre de référence et aider à lever les incertitudes qui existent à ce jour.

Le présent résumé a été élaboré par les services hydrographiques des pays suivants : Danemark, Finlande, France (SHOM), Allemagne, Norvège, Suède et Royaume-Uni.

Les références et l'interprétation des réglementations internationales dans ce résumé ainsi que la mise en œuvre effective telle qu'elle apparaît à l'Annexe VI ont été vérifiées par :

- l'Administration Maritime Danoise ;
- l'Administration Maritime Finlandaise, le Département de la Sécurité Maritime ;
- l'Administration Maritime Française, le Ministère des Infrastructures, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer, Direction des Affaires Maritimes et des Gens de Mer ;
- le Ministère Allemand des Transports, du Bâtiment et du Logement ;
- la Direction Maritime Norvégienne ;
- l'Administration Maritime Suédoise, le Département de la Politique Maritime et des Affaires Publiques ; et
- l'Agence Maritime et des Garde-côtes du Royaume-Uni.

Ce document ne remplace ni ne modifie aucune règle et réglementation nationale ou internationale.

Les propriétaires de navires doivent toujours se référer à leurs administrations nationales ou à l'état du pavillon pour obtenir les informations les plus récentes.

Le présent résumé est composé d'un document principal et d'un certain nombre d'annexes. Le document principal propose une description des divers aspects concernant les cartes et les équipements électroniques de visualisation de cartes sous forme de questions/réponses résumées. L'accent est mis sur ce qui peut être utilisé pour satisfaire aux prescriptions d'emport de la convention SOLAS en termes de cartes marines.

Les annexes contiennent des informations complémentaires plus détaillées sur les différents types d'équipements ainsi que sur les différents types de données numériques actuellement disponibles.

## **REMERCIEMENTS :**

Pour l'aide apportée par BIMCO, Primar Stavanger et IC-ENC.

Le présent résumé est disponible en langue anglaise sur [www.primar-stavanger.org](http://www.primar-stavanger.org) et [www.ic-enc.org](http://www.ic-enc.org), et également, en langues française et anglaise sur le site [www.shom.fr](http://www.shom.fr) et celui de l'Organisation Hydrographique Internationale [www.ohi.shom.fr](http://www.ohi.shom.fr). Il sera remis régulièrement à jour sur ces sites.

L'édition de ce résumé a été terminée le 25 novembre 2004.

## DEFINITIONS

Un *système de carte électronique de navigation* est un terme général recouvrant tous les équipements électroniques capables d'afficher la position d'un navire sur la représentation d'une carte à l'écran.

Il existe deux catégories de systèmes de cartes électroniques de navigation :

La première est un système de visualisation des cartes électroniques et d'information (ECDIS : Electronic Chart Display and Information System), qui répond aux prescriptions d'emport des cartes OMI/SOLAS.

La seconde est un système de cartes électroniques (ECS : Electronic Chart System), qui peut être utilisé comme aide à la navigation, mais ne répond pas aux prescriptions d'emport des cartes OMI/SOLAS.

ECDIS :

L'équipement ECDIS est défini de la manière suivante dans les normes de fonctionnement des ECDIS de l'OMI.

*Un système de visualisation des cartes électroniques et d'information (ECDIS) est un système de renseignements sur la navigation qui, avec des dispositifs de sauvegarde appropriés, peut être accepté comme étant conforme aux cartes à jour requises par les règles V/19 et V/27 de la Convention SOLAS.*

Lorsque le terme ECDIS est utilisé dans le présent document, il doit s'entendre comme recouvrant les systèmes électroniques de cartes de navigation qui ont été testés, approuvés et certifiés conformes aux normes de fonctionnement des ECDIS de l'OMI et autres normes de fonctionnement pertinentes de l'OMI, et donc conforme aux prescriptions de la convention SOLAS concernant les ECDIS.

ECS :

Le système ECS est défini de la manière suivante dans la norme ISO 19379 :

*ECS désigne un équipement qui affiche électroniquement sur un écran la position du navire ainsi que les données cartographiques et informations nautiques associées, à partir d'une base de données ECS, mais qui n'est pas conçu pour satisfaire aux normes de fonctionnement pour les ECDIS de l'OMI et n'a pas vocation à vérifier le besoin d'emport de cartes marines, énoncé dans le chapitre V de la Convention SOLAS.*

Les équipements ECS vont des simples systèmes GPS de poche aux équipements informatiques autonomes sophistiqués interfacés avec les systèmes du navire.

## **OU SONT ECRITES LES RÈGLES DE LA NAVIGATION MARITIME PROFESSIONNELLE ?**

La Convention Internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS 1974), amendée notamment en 2000 et 2002, spécifie les exigences des équipements de navigation devant être utilisés à bord des navires autorisés à naviguer sous pavillon d'un État membre partie de la Convention. Cette Convention a été adoptée par l'Organisation Maritime Internationale (OMI), l'agence spécialisée des Nations Unies en charge des transports maritimes.

Les États membres de l'OMI sont tenus de transposer dans leur législation nationale les règles et réglementations de l'OMI. Cependant, ce n'est que lorsque le texte de la Convention a été intégré à la législation nationale qu'il entre en vigueur pour les navires inscrits dans ce pays. Ce processus de transposition peut prendre de plusieurs mois à plusieurs années.

Le pays dans lequel un navire est inscrit et sous le pavillon duquel il navigue, est appelé État du pavillon. C'est l'administration maritime nationale représentant l'État du pavillon qui contrôle le respect des prescriptions d'emport fixées par SOLAS (contrôle par l'État du pavillon).

L'administration maritime nationale a également la responsabilité du contrôle par l'État du port. Les navires étrangers arrivant dans un port peuvent être soumis à un contrôle par l'État du port par des inspecteurs locaux aux termes des réglementations de l'État du pavillon et des accords internationaux. Dans certaines régions, les États des ports coopèrent pour appliquer des normes cohérentes, par exemple les 13 États de l'Union européenne ayant un littoral, la Croatie, la Norvège, la Pologne, la Fédération de Russie, le Canada et l'Islande coopèrent dans le cadre du Mémorandum de Paris de 1982 sur le contrôle des navires étrangers par l'Etat du port (MOU).

## **QUELLES SONT LES PRESCRIPTIONS DE L'OMI RELATIVES À L'EMPORT DE CARTES MARINES ?**

Les prescriptions d'emport de cartes marines sont définies dans les règles pertinentes suivantes du chapitre V de SOLAS :

- la règle 2, qui définit la carte marine
- la règle 19<sup>1</sup>, qui définit le matériel et les systèmes de navigation devant être embarqués sur les différents types de navires et
- la règle 27, qui prescrit que les cartes marines et les publications nautiques soient appropriées au voyage prévu et soient tenues à jour..

### **→ APPLICATION DETAILLÉE DES RÉGLEMENTATIONS DE L'OMI**

Les cartes marines et les publications nautiques auxquelles il est fait référence dans la règle V/2 sont, en raccourci, appelées « cartes et publications officielles ».

<sup>1</sup> S'applique aux navires construits le ou après le 1<sup>er</sup> juillet 2002. Les navires construits le 1<sup>er</sup> juillet 2002 peuvent se conformer aux règles V/11, V/12 et V/20 de SOLAS en vigueur avant le 1<sup>er</sup> juillet 2002, l'ancienne règle V/20 contenant les prescriptions d'emport des cartes.

#### *OMI SOLAS V/2 :*

*Une carte marine ou une publication nautique est une carte ou un recueil spécialement établi ou une base de données spécialement compilée, à partir de laquelle une telle carte ou un tel recueil est établi, qui est publié de manière officielle par un gouvernement, un service hydrographique accrédité ou une autre institution gouvernementale compétente, ou sous son autorité, et qui est conçu pour répondre aux besoins de la navigation maritime.*

#### *OMI SOLAS V/19 :*

*2.1 Tous les navires, quelle que soit leur dimension, doivent être pourvus :*

*(...)*

*2.1.4 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 ;*

*2.1.5 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\*;*

*\* 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).*

#### *OMI SOLAS V/27 :*

*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.*

Selon les trois règles auxquelles il est fait référence dans l'encadré ci-dessus, les prescriptions d'emport de cartes et publications peuvent être satisfaites par

- 1) l'emport de cartes papier officielles et à jour, ou
- 2) l'emport d'un ECDIS certifié utilisant des cartes électroniques de navigation (ENC) officielles et à jour, accompagné d'un dispositif de sauvegarde approprié.

Les exigences minimales d'emport des cartes et des publications sont satisfaites par l'utilisation de produits sur papier. Depuis l'entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2002 du nouveau chapitre V de SOLAS, le remplacement par un moyen électronique des cartes et les publications papier est autorisé si un dispositif de sauvegarde approprié est prévu. Les cartes et publications papier restent l'exigence minimum comme dispositif de sauvegarde.

### **QU'EST-CE QU'UNE CARTE MARINE ?**

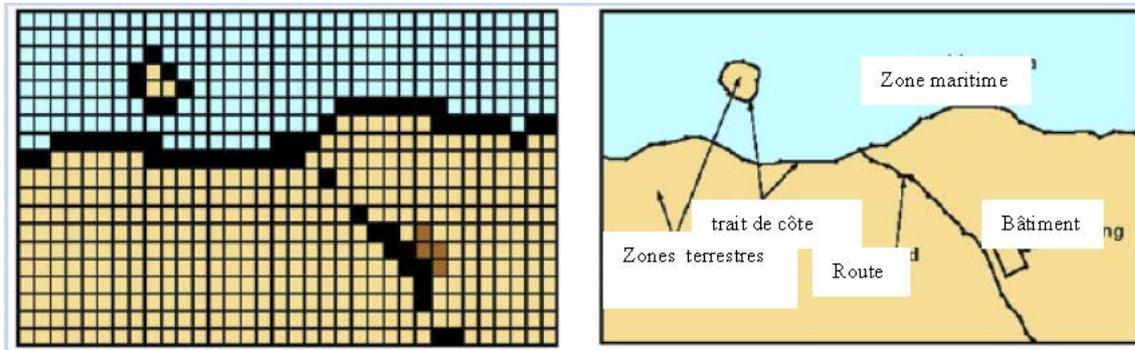
Les cartes marines sont des cartes spécifiquement conçues pour répondre aux besoins de la navigation maritime, indiquant entre autres choses, les profondeurs, la nature des fonds, les élévations, la réglementation, la configuration et les caractéristiques des côtes, les dangers et les aides à la navigation.

Les cartes marines constituent une représentation graphique des informations pertinentes pour les navigateurs en vue d'assurer la sécurité de la navigation.

## QUELS TYPES DE CARTES MARINES ET DE DONNEES CARTOGRAPHIQUES SONT DISPONIBLES ?

Les cartes marines peuvent être distribuées sous forme analogique, papier, ou sous forme numérique avec des données cartographiques matricielles ou vectorielles (voir les détails techniques à l'Annexe III). Elles sont disponibles auprès de divers fournisseurs, gouvernementaux et privées.

Une carte matricielle n'est qu'une image scannée et passive d'une carte papier, alors qu'une carte vectorielle correspond à une description numérique par objet (points, lignes, zones, etc.).



## QUELS SONT LES TYPES DE CARTES MARINES PAPIER ?

Il existe trois types de cartes marines papier :

- Les *cartes originales*, établies à partir de levés hydrographiques et autres levés et produites par l'autorité nationale compétente ;
- Les *cartes « fac-similé »*, qui sont des reproductions ou des copies exactes des cartes originales. Dans certains cas, cependant, le fac-similé peut être « modifié » dans la langue nationale de l'éditeur et adapté aux normes de représentation de l'éditeur. Dans ce cas, le contenu hydrographique de la carte reste inchangé ; et
- Les *cartes de compilation*, reproduites à partir des cartes originales. La compilation peut être faite à une autre échelle, omettre des informations de la carte originale et modifier l'aspect de la carte originale.

Les cartes de compilation et les cartes fac-similé auront un délai de publication plus long que les cartes originales. Il n'y a pas de synchronisation entre les Avis aux Navigateurs concernant les cartes originales et les Avis aux Navigateurs concernant les cartes de compilation ou fac-similé en dérivant, et produites par d'autres nations.

Des exemples sont présentés à l'annexe II.

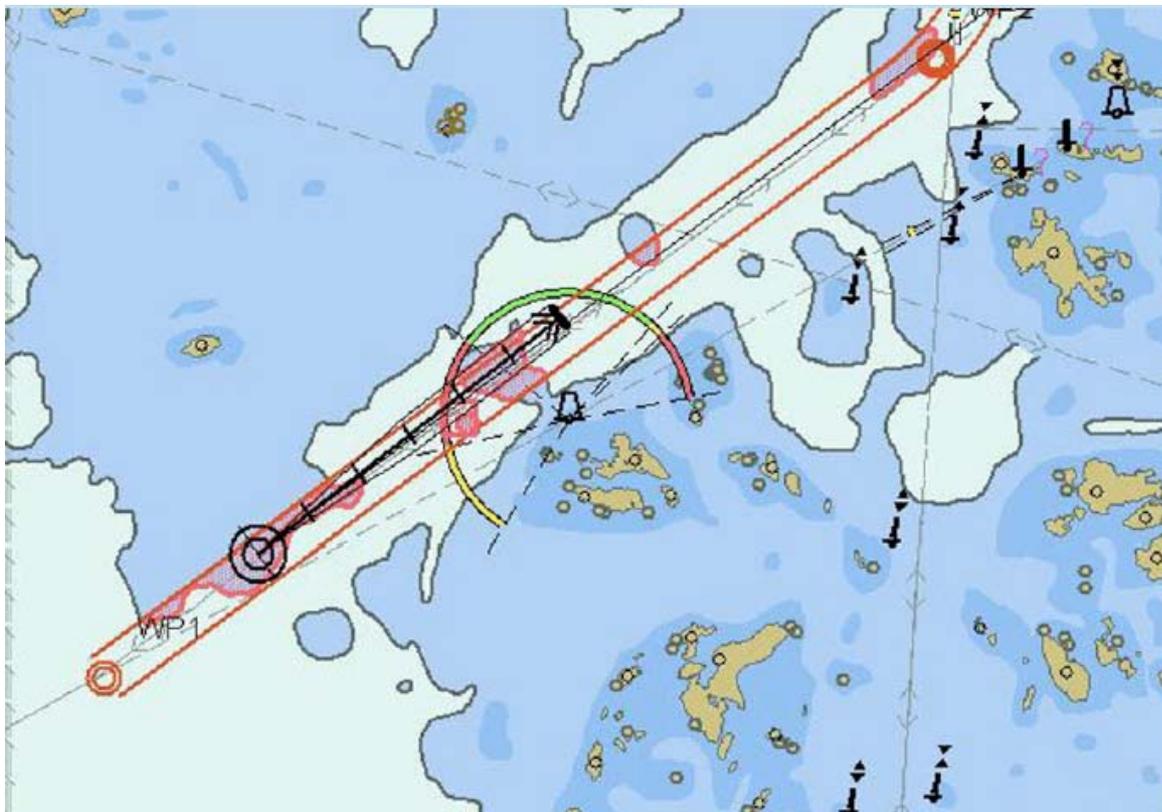
## QU'EST-CE QU'UNE CARTE MARINE OFFICIELLE ?

Les cartes marines éditées par ou sous l'autorité d'un gouvernement, d'un service hydrographique agréé ou toute autre institution gouvernementale compétente sont dites officielles et peuvent être utilisées pour satisfaire aux prescriptions d'emport (sous réserve qu'elles soient à jour) pour la navigation maritime.

Toutes les autres cartes marines sont, par définition, non officielles et sont souvent appelées cartes privées. Ces cartes ne sont pas acceptées comme pouvant être utilisées pour la navigation aux termes de la convention SOLAS.

Il existe deux types de cartes marines officielles numériques aujourd'hui disponibles ; les cartes électroniques de navigation (ENC : Electronic Navigational Chart) et les cartes marines matricielles (RNC : Raster Navigational Chart).

### QU'EST-CE QU'UNE ENC OFFICIELLE ?



*Exemple de représentation sur un ECDIS certifié utilisant des données d'une ENC officielle*

Le terme ENC (« carte électronique de navigation ») a été introduit pour les données cartographiques numériques conformes à la norme de transfert des données hydrographiques de l'OHI (publication S-57). Selon la définition de l'OMI, les ENC ne peuvent être produites que par ou sous l'autorité d'un gouvernement, d'un Service hydrographique agréé ou de toute autre institution gouvernementale compétente ; cependant, le terme ENC n'est pas protégé et il est largement (et incorrectement) utilisé par des organisations privées pour qualifier leurs propres produits. Afin d'éviter une éventuelle confusion, le terme « officielle » est utilisé conjointement avec ENC dans le présent document.

Les ENC officielles ont les caractéristiques suivantes :

- Le contenu des ENC est basé sur les données sources ou les cartes officielles du Service hydrographique responsable ;
- Les ENC sont compilées et codées selon les normes internationales ;
- Les ENC sont géoréférencées dans le système géodésique WGS84 (« World Geodetic System 1984 ») ;
- Le contenu des ENC est de la responsabilité du Service hydrographique qui les édite ;
- Les ENC ne sont éditées que par le Service hydrographique qui en est responsable ;
- Les ENC sont régulièrement mises à jour par des informations officielles distribuées par voie numérique.

Plus de détails figurent à la section « Répondre aux prescriptions d'emport avec un ECDIS » ci-après et à l'annexe III.

## COMMENT RECONNAITRE UNE ENC OFFICIELLE ?

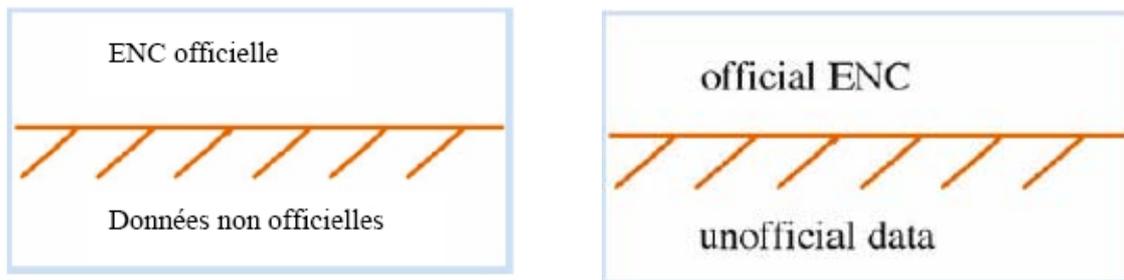
### → À L'ACHAT :

Seuls les distributeurs agréés peuvent vendre les ENC officielles en tant que service des ENC, incluant la fourniture des informations de mise à jour. Ces distributeurs sont agréés soit directement par le Service hydrographique éditeur, soit à travers la coopération de plusieurs services hydrographiques.

### → À L'UTILISATION :

L'ECDIS fait la distinction entre une ENC officielle et des données non officielles. Lorsque des données non officielles sont utilisées, l'ECDIS informe les navigateurs qu'ils doivent naviguer avec une carte papier officielle à jour via un avertissement qui reste affiché en continu à l'écran.

Si des données non officielles sont affichées à l'écran de l'ECDIS, leurs limites sont identifiées par un marquage particulier. Cette limite est visualisée par une ligne ROUGE « orientée d'un seul côté », les barres diagonales étant du côté des données non officielles.



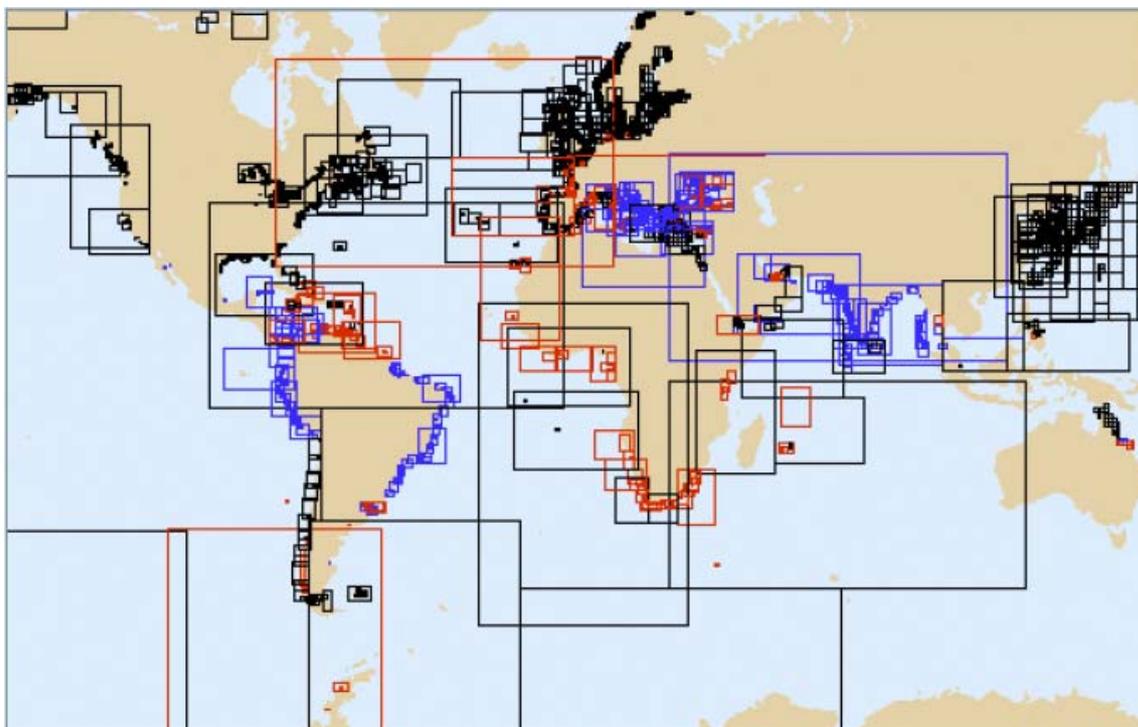
En outre, le navigateur peut utiliser une fonction imposée de l'ECDIS pour interroger l'affichage de la carte afin d'obtenir des détails sur cette carte tels que les informations relatives à son origine, son numéro d'édition et son état de mise à jour.

## OU SE PROCURER UNE ENC OFFICIELLE ?

L'Organisation Hydrographique Internationale (OHI) présente un catalogue interactif sur son site Web ([www.ohi.shom.fr](http://www.ohi.shom.fr)) donnant l'état de la production mondiale des ENC. Des pointeurs y guident l'utilisateur vers les fournisseurs et les distributeurs de ENC. Un code à trois couleurs permet de distinguer les différents états de production (disponible sur le marché, produit mais non encore disponible, en cours de production ou prévu).

Ce catalogue montre qu'un nombre considérable de ENC a été produit ou est en cours de production par les services hydrographiques.

L'illustration ci-après présente la page d'accueil du catalogue, sur le site de l'OHI, [www.ohi.shom.fr](http://www.ohi.shom.fr), onglet « ENC ».



*Copie d'écran du catalogue international des ENC de l'OHI, 23 novembre 2004*

### **COMMENT LES ENC OFFICIELLES SONT-ELLES PROTEGEES ?**

La majorité des ENC officielles en Europe est mise à la disposition des utilisateurs finaux sous une forme cryptée conforme à la norme S-63 de l'OHI (Dispositif de l'OHI pour la protection des données). Cette norme garantit l'intégrité de toutes les transactions entre le fournisseur de services et l'utilisateur.

Cette norme de protection permet aux systèmes de l'utilisateur de contrôler l'authenticité des informations fournies et de vérifier qu'il s'agit bien de données ENC officielles. Cette particularité peut également être utilisée pour faire la distinction entre les ENC officielles et les données vectorielles non officielles présentes sur le marché.

### **QU'EST-CE QU'UNE RNC OFFICIELLE ?**

RNC signifie « Carte marine matricielle ». Les RNC sont des copies matricielles numériques de cartes papier officielles conformes aux Spécifications de produit pour les cartes marines matricielles (RNC) [norme S-61 de l'OHI]. Par définition, les RNC officielles ne peuvent être produites que par ou sous l'autorité d'un service hydrographique national. Afin d'éviter une éventuelle confusion, le terme « officielle » est utilisé conjointement avec RNC dans le présent document.

Les RNC officielles ont les caractéristiques suivantes :

- Les RNC sont des fac-similés des cartes papier officielles ;
- Les RNC sont produites selon les normes internationales ;
- Le contenu des RNC est de la responsabilité du Service hydrographique qui les édite ;
- Les RNC sont régulièrement mises à jour par des informations officielles distribuées par voie numérique.

Les normes de fonctionnement de l'OMI pour les ECDIS précisent que, si des ENC officielles ne sont pas disponibles, les RNC peuvent alors être utilisées avec les ECDIS pour répondre aux prescriptions d'emport<sup>2</sup>. Cependant, lorsque l'ECDIS est utilisé avec des RNC, il doit être utilisé conjointement avec un portefeuille approprié de cartes papier à jour. Voir plus de détails au chapitre « Répondre aux prescriptions d'emport avec un ECDIS » ci-après et à l'Annexe III.

### COMMENT LES CARTES SONT-ELLES TENUES À JOUR ?

Pour satisfaire aux prescriptions d'emport, les cartes officielles doivent être corrigées par des Avis aux Navigateurs publiés par les services hydrographiques.

#### → MISE A JOUR DES CARTES PAPIER

Le contenu des « Avis aux Navigateurs » doit être inséré manuellement sur la carte papier. Si la quantité de changements est trop importante pour une insertion manuelle, une nouvelle version de la carte est éditée sous l'une des formes suivantes :

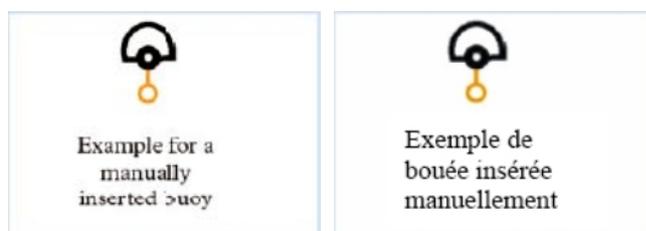
|                  |  |
|------------------|--|
| Tirage à jour    | Un tirage à jour est une version mise à jour d'une carte existante. Un tirage à jour est effectué lorsque la carte est épuisée ; le tirage à jour intègre alors les plus récents Avis aux Navigateurs en cours, affectant cette carte depuis son précédent tirage à jour. La version précédente reste valide tant que l'usager continue de la mettre à jour en continu au moyen des Avis aux Navigateurs.  |
| Nouvelle édition | Une nouvelle édition est une carte existante, qui a été mise à jour avec des informations qui ne peuvent être ajoutées par le navigateur sur la base des Avis aux Navigateurs. Généralement, une nouvelle édition sort lorsque des nouvelles informations bathymétriques ont été ajoutées ou lorsque des modifications très complexes des bouées et autres aides à la navigation, etc. ont été effectuées. Une nouvelle édition d'une carte annulera et remplacera toujours l'édition précédente, qui ne sera plus distribuée ni tenue à jour, et donc ne satisfait plus aux prescriptions d'emport. |
| Publication      | Occasionnellement, de nouvelles informations nécessiteront un changement de couverture ou de contenu d'une carte ; dans ce cas, une nouvelle carte aux limites ou à l'échelle révisée sera éditée. Si la carte précédente a été retirée, elle ne satisfait plus aux prescriptions d'emport.  |

#### MISE A JOUR DES CARTES ELECTRONIQUES OFFICIELLES

Les cartes électroniques officielles sont tenues à jour en appliquant les informations de mise à jour de manière régulière, par exemple toutes les semaines, aux données cartographiques via un fichier de données. Le fichier de mise à jour peut être transféré par transmission sans fil, ou sur un support approprié, par exemple un CD. La mise à jour effective est appliquée automatiquement par l'ECDIS dans sa base de données cartographiques.

Les ECDIS ont également une fonction standard permettant de mettre manuellement à jour les ENC sur l'écran. L'objet des Avis aux Navigateurs récupéré et appliqué manuellement à une ENC est indiqué sur l'écran ENC par un indicateur orange complémentaire.

Le procédé de mise à jour automatique est le procédé préférentiel.



<sup>2</sup> Résolution de l'OMI A817(19), amendée (1.9 et appendice 7)

→ COMMENT CONTROLER QUE TOUTES LES MISES A JOUR ONT BIEN ETE APPLIQUEES A UNE ENC OFFICIELLE ?

Les mises à jour des ENC sont séquentielles et la séquence est unique pour chaque ENC. Une fonction standard des ECDIS permet de vérifier que toutes les mises à jour dans la séquence ont été effectuées. Si une mise à jour d'une ENC spécifique a été oubliée, une indication apparaît. En outre, la mise à jour n'est plus possible tant que la mise à jour manquante n'est pas été ajoutée à la séquence.

La vérification de l'application des mises à jour est possible par l'examen de la liste des mises à jour déjà effectuées, que l'ECDIS conserve obligatoirement. Si toutes les ENC disponibles indiquent la même date de dernière mise à jour, il est probable qu'elles n'ont pas été mises à jour normalement, et il convient alors de contacter le distributeur pour vérification. De plus, il est possible d'utiliser des sources d'information traditionnelles, telles que les Avis aux Navigateurs, pour vérifier les mises à jour.

### QU'EST-CE QU'UN ECDIS ?

L'équipement ECDIS est défini de la manière suivante dans les normes de fonctionnement des ECDIS de l'OMI (Résolution OMI A.817 (19)) :

*Par « Système de visualisation des cartes électroniques et d'information (ECDIS) », on entend un système de renseignements sur la navigation qui, assorti de dispositifs de sauvegarde appropriés, peut être accepté comme équivalent à la carte tenue à jour requise aux termes des règles V/19 et V/27 de la Convention SOLAS de 1974 et qui, en affichant des renseignements sélectionnés d'une carte électronique de navigation fonctionnelle (SENC), les données sur la position fournies par des capteurs de navigation et, si nécessaire, d'autres renseignements liés à la navigation, aide le navigateur à planifier et à surveiller la route.*

Un ECDIS est un dispositif de navigation embarqué et, en tant que tel, il est de la responsabilité de l'OMI. Il doit disposer de toute la gamme des fonctions de navigation qui utilisent les caractéristiques des données cartographiques et de leur représentation spécifique. De plus, pour être un ECDIS, l'équipement doit satisfaire à toutes les exigences des normes de fonctionnement de l'OMI (Résolution OMI A817(19)) et offrir, outre la présentation graphique des données cartographiques, des informations complémentaires sur les caractéristiques des fonctions affichées.

Dans l'ECDIS, la base de données ENC stocke les informations cartographiques sous la forme d'objets géographiques représentées par des points, des lignes et des surfaces, ayant chacun des attributs personnels, qui font que chacun de ces objets est unique. Des mécanismes appropriés sont intégrés au système pour faire une recherche sur les données, et pour ensuite utiliser les informations obtenues afin d'exécuter certaines fonctions de navigation (ex. la surveillance anti-échouage).

La présentation de la position instantanée, les fonctions distance/relèvement ainsi que les capacités de planification de route sont d'autres exemples des exigences minimum pour un ECDIS qui sont définies dans les normes de fonctionnement des ECDIS de l'OMI.

La présentation des ENC officielles à l'écran est spécifiée dans l'appendice 2 de la norme OMI S-52 « Spécifications pour les couleurs et symboles des ECDIS », plus précisément dans l'Annexe A (« Bibliothèque de présentation des ECDIS») à cet appendice. Ce style de présentation est obligatoire.

Seule l'utilisation d'ENC officielles dans un ECDIS testé, agréé, certifié et disposant de dispositifs de secours appropriés, permet de ne pas utiliser de cartes marines papier pour la navigation.

## **COMMENT UN ECDIS EST-IL CERTIFIÉ ET PAR QUI ?**

Pour garantir qu'un équipement ECDIS, destiné à être utilisé à bord d'un navire pour la navigation maritime est apte à cet usage, il doit passer par des procédures de certification et d'essais développés par la Commission Électrotechnique Internationale (IEC) sur la base des normes de fonctionnement des ECDIS de l'OMI en appliquant les normes de l'OHI, S-52 et S-57 en particulier.

La certification est un procédé permettant de montrer la conformité aux obligations de l'OMI sur une base légale – elle est initiée et exigée par tous les États du pavillon membres de l'Union européenne et par de nombreux autres États, dont les États-Unis, le Japon et l'Australie. La certification d'un ECDIS est le procédé par lequel un équipement ECDIS doit passer avant de pouvoir être considéré par la communauté maritime internationale comme conforme aux normes de fonctionnement de l'OMI pour un ECDIS.

La certification est normalement effectuée par des organisations reconnues ou par des sociétés de classification maritime nommées par les États des pavillons. Certaines nations maritimes ont également des programmes de certification au sein de leur administration de la sécurité maritime ou de leur Département des Transports Maritimes. Au sein de l'Union européenne, les gouvernements européens ont convenu (directive 96/98/CE du 20 décembre 1996, relative aux équipements marins) d'une reconnaissance mutuelle de leurs résultats de certification des EDCIS, indiquée par le marquage de conformité dit « marque de la barre à roue (*Wheel Mark*) ».

Sur la demande de l'OMI, l'IEC a mis en place les méthodes opérationnelles d'essais pour un ECDIS conforme aux spécifications de l'OMI. Pour chacun des chapitres des normes de fonctionnement de l'OMI pour un ECDIS, l'IEC a établi des exigences et des procédures d'essais appropriées, ainsi que les résultats attendus des essais.

Les organisations agréées font usage de cette norme d'essais pour leur procédé de certification.

Cela est également applicable à chacune des diverses spécifications associées à l'ECDIS stipulées dans les versions en vigueur des normes de l'OHI S-52 et S-57 et de leurs annexes associées. La norme d'essais des ECDIS de l'IEC est donnée dans la publication IEC 61174. Cette publication fait référence à d'autres normes d'essais à appliquer pour les ECDIS, en particulier à la norme IEC 60945, qui définit les exigences générales de robustesse du dispositif aux influences environnementales et de conception logicielle, et à la norme IEC 61162 pour la mise en interface des données.

## **COMMENT SATISFAIRE AUX PRESCRIPTIONS D'EMPORT AVEC UN ECDIS ?**

Seul un ECDIS certifié fonctionnant avec des ENC officielles à jour et avec un dispositif de sauvegarde approprié peut être utilisé pour remplacer les cartes papier sur un navire.

Si les ENC officielles ne sont pas encore disponibles, les réglementations de l'OMI permettent aux États des pavillons d'autoriser l'utilisation de RNC officielles (à utiliser avec un portefeuille approprié de cartes papier). Voir section ci-dessous.

***Dans tous les autres cas, le navire doit embarquer toutes les cartes papier nécessaires à la traversée prévue.***

D'un point de vue réglementaire, la disposition la plus importante quant au statut légal de l'ECDIS est contenue dans les dispositions amendées du chapitre V de la Convention SOLAS entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2002. Il est spécifiquement fait référence à l'ECDIS dans la règle 19 « Prescriptions relatives à l'emport des systèmes et du matériel de navigation de bord ». Voir l'encadré au chapitre « Quelles sont les prescriptions de l'OMI relatives à l'emport de cartes marines ? » ci-dessus.

Cependant, pour remplacer les cartes papier, de tels systèmes doivent satisfaire à des exigences techniques strictes :

- les données cartographiques utilisées doivent être officielles (à savoir des ENC officielles, si elles sont disponibles) ;
- l'affichage graphique à l'écran doit satisfaire à la spécification indépendante de l'équipement ;
- l'équipement doit permettre d'utiliser toute la gamme des fonctions de navigation qui peuvent être exécutées sur les cartes papier traditionnelles.

#### → PRESCRIPTIONS APPLICABLES AUX DISPOSITIFS DE SECOURS

Aucun système électronique n'est totalement à l'abri des pannes. Les normes de fonctionnement de l'OMI exigent donc que « l'ensemble du système » comprenne un ECDIS primaire et un dispositif de sauvegarde indépendant adéquat qui met à disposition :

- des moyens indépendants permettant une commutation sûre des fonctions de l'ECDIS afin de garantir qu'une panne de l'ECDIS n'entraîne pas une situation critique ;
- les moyens d'assurer la sécurité de la navigation pendant le reste du voyage en cas de panne de l'ECDIS.

Ces dispositions de base permettent une certaine latitude, et il existe de nombreuses interprétations quant aux exigences fonctionnelles minimum, ou quant à ce qui constitue des dispositifs de sauvegarde « appropriés ». Ajouté par amendement, l'appendice 6 (Prescriptions applicables aux dispositifs de secours) aux normes de fonctionnement des ECDIS établit la liste des fonctions requises et des exigences de disponibilité des dispositifs de sauvegarde, parmi lesquelles :

- l'utilisation des tous derniers renseignements cartographiques officiels, et leur tenue à jour pendant toute la durée de la traversée ;
- une fonction de planification de la route, avec la capacité d'exécuter les fonctions de préparation de la route, notamment la prise en charge du plan de route initialement exécuté par l'ECDIS, et la modification du plan de route ;
- la capacité de prendre la relève de l'ECDIS en assurant la surveillance de la route effectuée à l'origine par de dernier et d'exécuter au moins les fonctions suivantes : indiquer la position du navire sur une carte ; afficher la route prévue ; ...
- un enregistrement des données du voyage qui conserve en mémoire la route effectivement suivie par le navire, y compris les positions et les heures correspondantes.

La définition de ces exigences fonctionnelles clés laissent néanmoins ouvertes les solutions techniques qui constituent les dispositifs de secours adéquats.

#### → OPTIONS DES DISPOSITIFS DE SECOURS

Il existe un certain nombre d'options possibles qui peuvent satisfaire à ces exigences, parmi lesquelles :

- un second ECDIS connecté à une alimentation indépendante et à une entrée de position GPS séparée ;
- un portefeuille approprié, à jour, des cartes papier officielles pour la traversée prévue ;
- un ECDIS fonctionnant en mode RCDS ; et

- un système basé sur un radar appelé « Carte Radar » conforme aux normes de fonctionnement du matériel radar<sup>3</sup> de l'OMI.

Au moment de la publication du présent document, il n'existe pas d'interprétation commune sur ce que sont les types de dispositifs de sauvegarde acceptables par les différentes administrations maritimes nationales.

Pour cette raison, les propriétaires de navires doivent consulter leur administration maritime nationale pour obtenir un conseil approprié.

On trouvera en Annexe VI un résumé des moyens de sauvegarde acceptés par les différentes administrations maritimes.

## **QUE FAIRE DANS LES ZONES NON COUVERTES PAR UNE ENC OFFICIELLE ?**

En 1998, l'OMI reconnaissait qu'il faudrait plusieurs années pour couvrir le monde entier par des ENC. En conséquence, les normes de fonctionnement de l'OMI pour les ECDIS ont été amendées en ajoutant un nouveau mode optionnel de fonctionnement de l'ECDIS, le mode « système de visualisation des cartes matricielles (RCDS : Raster Chart Display System, système de visualisation des cartes matricielles)<sup>4</sup> ». Dans ce mode, les RNC peuvent être utilisées dans l'ECDIS pour satisfaire aux obligations de la Convention SOLAS d'emport des cartes marines. Cependant, cela n'est autorisé qu'avec l'approbation de l'État du pavillon. L'intention, derrière ces changements, était de permettre à l'ECDIS de fonctionner, dans toute la mesure du possible, avec des données cartographiques officielles : les ENC officielles lorsque celles-ci sont disponibles et les RNC officielles pour combler les manques dans les zones non couvertes par des ENC.

L'OMI a pris bonne note des limitations des RNC par rapport aux ENC<sup>5</sup>, et les normes de fonctionnement révisées des ECDIS exigent que l'ECDIS soit utilisé avec « un portefeuille approprié de cartes papier à jour » dans les zones où le mode RCDS est employé. L'intention était de permettre que le nombre de cartes papier embarquées par un navire soit réduit lorsque le mode RCDS était employé, mais à un niveau uniquement compatible avec une navigation en toute sécurité. Aucune définition d'un « portefeuille approprié » n'a encore été fixée par l'OMI, en conséquence de quoi différents États des pavillons ont développé des interprétations qui leur sont propres.

Faute d'interprétation commune du terme « approprié », les propriétaires de navires doivent consulter leur État du pavillon pour savoir si le mode RCDS est autorisé et sous quelles conditions.

**Dans les zones où ne sont disponibles ni ENC ni RNC, les navires doivent embarquer et utiliser toutes les cartes marines papier nécessaires à la traversée prévue.**

Un résumé de quelques unes des réglementations nationales relatives aux prescriptions d'emport en matière de cartes édictées par les administrations maritimes des États du pavillon est donné en annexe VI.

<sup>3</sup> Résolution IMO A477(XII), amendée par MSC64(67)

<sup>4</sup> Résolution IMO A817(19), amendée ; §1.9 et appendice 7

<sup>5</sup> Voir IMO SN/Circ. 207 dans l'Annexe IV pour plus de détails

→ VOTRE SYSTEME ECDIS SATISFAIT-IL AUX NORMES D'EMPORT ?

Tableau synthétique des exigences d'emport des ECDIS

| Les ENC officielles sont-elles disponibles pour la zone d'opération ?     | OUI  | NON  | OUI   | NON   |
|---|--|--|---|---|
| Quelles cartes numériques sont utilisées dans l'ECDIS par le navigateur ? | ENC officielles (couverture à une échelle appropriée pour la navigation) | RNC officielles (couverture à une échelle appropriée pour la navigation)                                 | RNC officielles   | Cartes privées (6)  |
| Quel dispositif de sauvegarde est nécessaire ?                            | ECDIS indépendant ou autre solution de sauvegarde requis                 | ECDIS indépendant ou autre solution de sauvegarde requis   | Aucun (3)   | Aucun (3)   |
| Quelles sont les prescriptions d'emport de cartes papier officielles ?    | Aucune (1) (sauf si la sauvegarde est un portefeuille de cartes papier)  | Un portefeuille « approprié » de cartes papier à jour à utiliser conjointement avec l'ECDIS en mode RCDS | Toutes les cartes papier à jour pour une navigation sûre dans les zones où les ENC sont disponibles | Toutes les cartes papier à jour pour une navigation sûre pour la traversée prévue |
| Comment l'ECDIS fonctionne-t-il ?   | Comme un ECDIS   | Comme un ECDIS en mode RCDS  | Comme un ECDIS en mode RCDS   | Comme un ECS  |
| L'ECDIS satisfait-il aux prescriptions d'emport de cartes ?               | OUI (1)  | OUI (2)  | NON (4)   | NON (5)   |

*Notes relatives au tableau ci-dessus*

(1) Certains États du pavillon exigent une documentation spécifique pour permettre ceci.

(2) Exige l'approbation de l'État du pavillon du navire – l'État du pavillon définit le sens du terme « approprié ».

(3) Le dispositif de sauvegarde n'est exigé que si l'ECDIS est destiné à répondre aux prescriptions d'emport.

(4) Pour que l'ECDIS réponde aux prescriptions d'emport, les navires doivent utiliser des ENC lorsque celles-ci sont disponibles.

(5) Les cartes papier (et non l'ECDIS) doivent rester le moyen premier de navigation.

(6) Si des cartes privées sont utilisées dans un ECDIS, le système est considéré comme fonctionnant comme un ECS. Un ECDIS fonctionnant comme un ECS, les systèmes ECS conformes aux normes RTCM ou les cartes privées conformes aux normes ISO utilisés dans un ECDIS ne satisfont pas aux prescriptions d'emport.

→ ACCEPTATION DE L'ECDIS PAR LE CONTROLE DE L'ÉTAT DU PORT

Les navires arrivant à un port peuvent être soumis à un contrôle de l'État du port par des inspecteurs locaux sur la base des réglementations de l'État du pavillon et des accords internationaux.

En Europe, les contrôles de l'État du port sont effectués selon les modalités définies par le Mémoire de Paris (MOU), accord international qui établit un contrôle coordonné des navires étrangers. Ses recommandations directives relatives aux ECDIS expliquent comment un inspecteur du contrôle de l'État du port (PSCO) doit vérifier si un navire utilise des cartes électroniques conformément aux prescriptions de la Convention SOLAS. Il convient de vérifier principalement que :

- le navire possède la documentation indiquant que le système est conforme aux normes de fonctionnement de l'OMI pour les ECDIS. En l'absence d'une telle documentation, l'inspecteur doit obtenir confirmation auprès de l'État du pavillon que le système satisfait bien aux exigences réglementaires ;
- le système est utilisé pour la navigation primaire. Il doit être établi si l'ECDIS est utilisé en mode ENC ou en mode RCDS ou dans les deux modes ;

- les procédures écrites pour l'utilisation de l'ECDIS sont à bord du navire ;
- le capitaine du navire et les officiers de quart sont capables de présenter une documentation appropriée prouvant qu'une familiarisation générique à l'ECDIS et spécifique à l'équipement ECDIS du bord ont été réalisées ;
- les cartes utilisées pour la traversée prévue sont les dernières éditions officielles ;
- les cartes utilisées sont mises à jour ; et
- il y a des dispositifs de sauvegarde approuvés pour garantir la sûreté du transfert des fonctions de l'ECDIS en cas de panne, ainsi que la sécurité de la navigation pendant le reste de la traversée.

### **QUELLES SONT LES EXIGENCES POUR UNE UTILISATION SÛRE DE L'ECDIS ?**

Une utilisation sûre de l'ECDIS exige que le navigateur soit formé et que des procédures appropriées en passerelle soient en place.

#### → QUELLES SONT LES EXIGENCES DE FORMATION A L'ECDIS ?

La convention STCW (normes de formation, de certification et de veille) et le code ISM (gestion de la sécurité) attribuent clairement au propriétaire du navire la responsabilité de faire en sorte que les navigateurs possèdent les compétences pour les tâches qu'ils sont supposés exécuter sur leur navire. Si un navire est équipé d'un ECDIS, le propriétaire du navire a le devoir de faire en sorte que les utilisateurs d'un tel système soient correctement formés au fonctionnement et à l'utilisation des cartes électroniques et soient familiarisés avec l'équipement embarqué avant de l'utiliser opérationnellement en mer.

Il n'existe pas de règle ou de référence spécifiques aux systèmes ECDIS dans la Convention STCW. Cependant, puisque les systèmes ECDIS sont associés aux cartes électroniques, la référence à ceux-ci est supposée incluse dans les matériels désignés par le terme « carte » :

- pour les fonctionnalités, l'officier de quart doit avoir « *une connaissance parfaite des cartes et des publications nautiques ainsi que la capacité à les utiliser, [...]* » ;
- les méthodes valant démonstration de la compétence sont « *l'utilisation des catalogues de cartes, des cartes, des publications nautiques, [...] des équipements électroniques de navigation [...]* » ;
- les critères d'évaluation des compétences sont définis comme « *Les cartes sélectionnées sont à la plus grande échelle appropriée pour la zone de navigation et les cartes et publications sont corrigées conformément aux plus récentes informations disponibles* » ; et
- enfin, un candidat à la certification doit apporter la preuve de ses compétences ainsi que sa capacité à préparer et à exécuter une traversée, « *y compris l'interprétation et l'application des informations à partir des cartes* ».

Pour encourager une formation efficace à l'ECDIS, l'OMI a approuvé en 1999 un cours type pour la formation à l'utilisation opérationnelle de l'ECDIS (cours OMI 1.27 : Utilisation pratique des ECDIS). Ce cours est dispensé par des instituts de formation agréés et des académies maritimes. Les administrations maritimes peuvent fournir des informations sur les instituts agréés. Certains États du pavillon ont développé leurs propres cours de formation à l'ECDIS afin de pouvoir reconnaître les certificats de formation.

La formation spécifique à un type d'équipement ECDIS est assurée par les fabricants des équipements.

## → QUELLES SONT LES CONSIDERATIONS OPERATIONNELLES QUANT A L'ECDIS ?

La navigation avec un ECDIS est fondamentalement différente de la navigation avec des cartes papier.

L'ECDIS change la manière de travailler sur la passerelle d'un navire. Cela requiert une analyse poussée des installations et des spécifications des équipements installés et des capteurs de navigation ainsi que les données qu'ils acquièrent, et des règles et réglementations applicables au système et son utilisation en navigation en particulier. Compte tenu des changements des procédés de travail introduits par les nouveaux équipements, il est nécessaire de recourir à l'analyse de nouvelles procédures en passerelle, analyse qui devra tenir compte du facteur humain.

Une liste des procédés de travail en passerelle affectés par l'installation d'un ECDIS pouvant nécessiter l'amendement ou le développement de procédures est donnée en Annexe V. Cette liste comprend quelques points à analyser et à prendre en considération.

## QU'EST-CE QU'UN ECS ?

Tous les systèmes qui ne sont pas testés de manière à prouver leur conformité aux normes de fonctionnement des ECDIS peuvent être génériquement appelés « systèmes de cartes électroniques » (ECS). Un ECS est capable d'utiliser des ENC officielles, des RNC ou d'autres données cartographiques produites par le secteur privé, et il peut avoir des fonctionnalités similaires à celles d'un ECDIS.

Certains fabricants d'équipements ECS produisent également des données matricielles et vectorielles destinées à être utilisées avec leurs produits. Ces fournisseurs produisent des données cartographiques privées depuis un certain nombre d'années et se sont établis sur le marché. Ils ont été les pionniers et ont contribué à l'idée et à l'utilisation de systèmes de cartes électroniques à bord des navires. Leurs cartes sont obtenues à partir des cartes papier des services hydrographiques ou de données numériques fournies par les services hydrographiques.

Les services hydrographiques n'ont et n'assument aucune responsabilité quant à la précision ou à la fiabilité des cartes produites par le secteur privé.

Si le navire navigue avec un ECS, les cartes papier restent la base officielle de la navigation à bord de ce navire. Le navire doit conserver et utiliser à bord un portefeuille complet de cartes papier à jour, quel que soit le type de cartes électroniques utilisées (ENC, RNC, cartes du secteur privé).

Les ECS ne visant pas à satisfaire aux prescriptions de la convention SOLAS, il n'existe pas de normes de fonctionnement de l'OMI<sup>6</sup> les concernant. Pour les mêmes raisons, il n'existe pas de normes OHI pour les données cartographiques privées (les cartes ECS).

<sup>6</sup> L'Organisation internationale de normalisation (ISO) a développé une norme pour les bases de données ECS (= Cartes ECS) : document ISO 19379. La Commission radiotechnique pour les services maritimes (RTCM) a développé une norme de fonctionnement recommandée pour les ECS (= équipements ECS) : document RTCM 100-2002/SC109-STD. Aucune de ces normes n'est reconnue par l'OMI ou l'OHI.

Certains fabricants de ECS utilisent également le terme RCDS pour décrire leurs systèmes. Dans ce cas, le fabricant déclare que le système utilise des RNC et éventuellement, qu'il a les mêmes fonctionnalités que celles requises par les normes de fonctionnement des ECDIS. Cependant, de tels systèmes ne peuvent être utilisés pour satisfaire aux prescriptions d'emport.

La convention STCW et le code ISM attribuent clairement au propriétaire du navire la responsabilité de faire en sorte que les navigateurs possèdent les compétences pour se charger des tâches qu'ils sont supposés exécuter sur leur navire. Si un navire est équipé d'un ECS, le propriétaire du navire a le devoir de faire en sorte que les utilisateurs d'un tel système soient correctement formés au fonctionnement et à l'utilisation des cartes électroniques, soient conscients des limitations du système par rapport à l'ECDIS et soient familiarisés avec l'équipement embarqué avant de l'utiliser opérationnellement en mer.

## **REMARQUES EN CONCLUSION**

Le présent document est une première version d'un document d'information visant à proposer à la communauté maritime internationale un résumé donnant des informations factuelles sur les prescriptions d'emport de cartes, cartes papier et /ou cartes numériques, ainsi que des équipements de visualisation des cartes.

Il est prévu de mettre à jour et de développer le présent document.

Le retour d'information des lecteurs de ce document est le bienvenu dans le processus d'amélioration continue du contenu.

Le retour d'information peut être adressé à l'un quelconque des services hydrographiques dont la liste figure en introduction.

## **REFERENCES NORMATIVES**

- Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), telle qu'amendée ;
- Résolution OMI A817 (19) : Normes de fonctionnement des ECDIS ;
- IEC 61174 (2001-10) : Electronic chart display and information system (ECDIS) – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results ;
- IEC 60945 : Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – General requirements – Methods of testing and required test results ;
- IEC 61162 : Navigation interfaces – Methods of testing and required test results ;
- IHO S-57 : Normes de l'OHI pour le transfert de données hydrographiques numériques, édition 3.1 ;
- IHO S-52 : Spécifications pour le contenu cartographique et les modalités d'affichage des ECDIS, édition 4.2 , appendice 2 : Spécifications pour les couleurs et symboles des ECDIS
- IHO S-61 : Spécifications de produit pour les cartes marines matricielles (RNC), édition 1.0 ;
- IHO S-62 : Codes de l'OHI pour les agences productrices de données ;
- IHO S-63 : Dispositif de l'OHI pour la protection des données, édition 1.0.

## Annexe I - Glossaire / Liste des abréviations

| <b>Abréviation</b>     | <b>Explication</b>  |
|------------------------|---|
| AIS*                   | Système d'Identification Automatique  |
| ARPA*                  | Aide de pointage radar automatique  |
| Cartes ECS             | Données cartographiques privées (non officielles) (vectorsielles ou matricielles)   |
| ECDIS*                 | Système électronique de visualisation des cartes et d'information   |
| ECS*                   | Système de cartes électroniques (non conforme aux obligations SOLAS)  |
| ENC*                   | Carte électronique de navigation  |
| GPS*                   | Système mondial de positionnement par satellites  |
| Service hydrographique | service hydrographique national   |
| IC-ENC*                | Centre International pour les ENC, RENC exploité par le service hydrographique du Royaume-Uni   |
| CEI ; IEC*             | Commission Électrotechnique Internationale  |
| OHI ; IHO*             | Organisation Hydrographique Internationale  |
| OMI ; IMO*             | Organisation Maritime Internationale  |
| ISM*                   | Code international de Gestion de la Sécurité  |
| ISO*                   | Organisation Internationale de Normalisation  |
| NtM*                   | Avis aux Navigateurs  |
| Primar-Stavanger       | RENC exploité par le service hydrographique Norvégien   |
| PSC*                   | Contrôle de l'État du port  |
| PSCO*                  | Inspecteur du contrôle de l'État du port  |
| RCDS*                  | Système de visualisation des cartes matricielles  |
| RENC*                  | Centre régional de coordination des ENC   |
| RNC*                   | Carte marine matricielle  |
| RTCM*                  | Commission radiotechnique pour les services maritimes   |
| S-52                   | Publication spéciale de l'OHI n° 52 . Spécifications pour le contenu cartographique et les modalités d'affichage des ECDIS (appendice 2 : spécifications pour les couleurs et symboles des ECDIS) |
| S-57                   | Publication spéciale de l'OHI n° 57. Normes de l'OHI pour le transfert de données hydrographiques numériques  |
| S-61                   | Publication spéciale de l'OHI n° 61. Spécifications de produit pour les cartes marines matricielles (RNC)   |
| S-62                   | Publication spéciale de l'OHI n° 62. Codes de l'OHI pour les agences productrices de données  |
| S-63                   | Publication spéciale de l'OHI n° 63. Dispositif de l'OHI pour la protection des données   |
| SATCOM*                | Communication Satellite   |
| SENC*                  | Carte électronique de navigation fonctionnelle  |
| SOLAS*                 | Convention de l'OMI pour la sauvegarde de la vie humaine en mer   |
| WEND*                  | Base de données ENC mondiale  |
| WGS84*                 | Système Géodésique Mondial (World Geodetic System 1984)   |
|                        |   |
| <b>Terme</b>           | <b>Explication</b>  |
| Validation             | Procédé visant à assurer qu'une ENC est produite conformément à la norme OHI S-57   |
| BIMCO*                 | Première association mondiale de propriétaires de navires et autres, représentant plus de 65% du tonnage mondial  |

\* abréviations en anglais



## Annexe II - Comparaison des cartes papier

Il peut exister plusieurs séries de cartes papier publiées officiellement, par ou sous l'autorité d'un gouvernement, pour une zone géographique donnée. Il n'y a normalement qu'une seule série originale ; toutes les autres sont une forme quelconque de copie de l'original. Il n'y a normalement pas de coordination entre les séries de cartes papier des différents gouvernements et pas de synchronisation des fréquences de mise à jour.

Les séries originales sont le plus souvent produites par l'État côtier, mais certains États côtiers ont des arrangements avec d'autres États pour produire les séries de cartes originales couvrant leurs eaux. Les exemples sont la France pour certaines parties de la côte africaine et de l'Océan Indien, les Pays-Bas pour certaines parties des Caraïbes, le Royaume-Uni pour certaines parties de l'Océan Atlantique et de l'Océan Indien.

Trois nations produisent et tiennent à jour une série de cartes du monde entier. Il s'agit de la Fédération de Russie, du Royaume-Uni et des États-Unis d'Amérique. Un certain nombre d'autres nations produisent des séries de cartes qui couvrent une zone quelque peu plus vaste que leurs propres eaux territoriales et les zones maritimes immédiatement adjacentes. Les exemples en sont la France, le Japon et l'Allemagne. À l'exception des zones pour lesquelles ces nations produisent des séries de cartes originales, toutes les cartes dans leurs séries sont soit des fac-similés, soit des cartes de compilation des cartes originales.

Dans le processus de modification, des changements de l'échelle d'origine, du contenu et du choix des couleurs peuvent avoir lieu. Il y a des délais probables entre la sortie d'une nouvelle édition de la carte originale et celle des copies modifiées correspondantes. Il peut également y avoir des délais entre la sortie des Avis aux Navigateurs pour les cartes originales et de ceux produits pour les séries de cartes dérivées.

On trouvera ci-après des exemples qui illustrent les écarts de présentation des informations cartographiques. Ces exemples représentent une carte originale et ses trois copies modifiées et, in fine, la nouvelle carte originale de la même zone, basée sur de nouvelles informations.

Ces exemples sont, dans l'ordre :

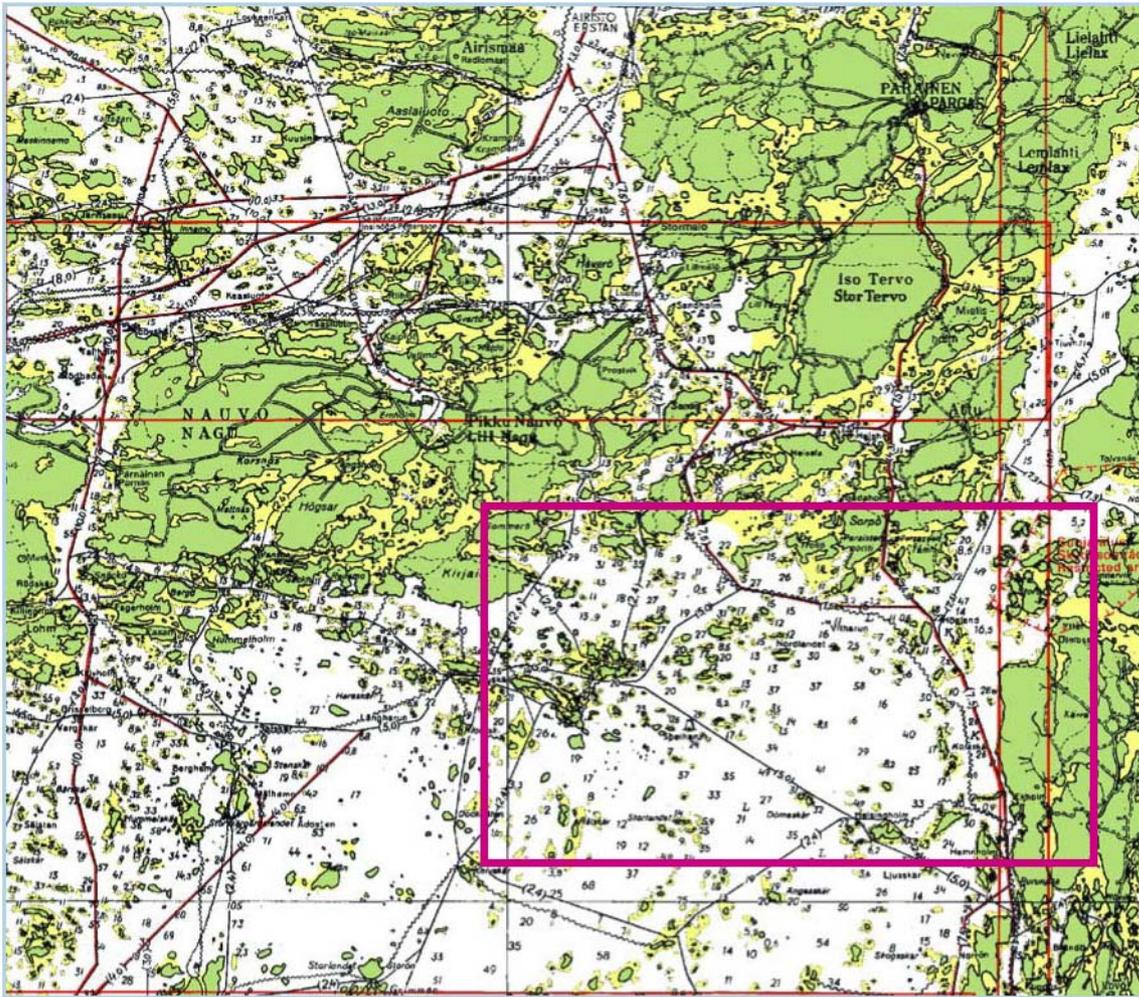
- FI 903. Carte générale finlandaise « Saaristomeri-Skärddgårdshavet ». Échelle 1/200 000. Publication originale en 1940, dernière édition en 2002. Pas de corrections par Avis aux Navigateurs .
- BA 2297. Carte générale de l'Amirauté Britannique « Gulf of Bothnia – Saaristomeri and Ålands hav » Échelle 1/225 000. Première édition publiée en novembre 1984, dernière édition en mai 2003. Corrections jusqu'à l'Avis aux Navigateurs 30/2907/2004 incluses.
- BSH 1300. Carte générale allemande « Finnische Küste – Ålands Inseln und Turku-Schären ». Échelle 1/200 000. Première édition publiée en mars 1981, dernière édition en août 2003. Corrections par Avis aux Navigateurs incluses jusqu'à 33/2003.
- RU 22059. Carte générale russe « Baltic Sea – Port Turku (Abo) to Saaremaa ». Échelle 1/250 000. Première édition publiée en juillet 1995, dernière édition en juin 2001. Corrections par Avis aux Navigateurs incluses jusqu'à août 2002.
- FI 952. Carte générale finlandaise « Baltic Sea – Gulf of Finland. Läntinen Suomenlahti – Västra Finska Viken ». Échelle 1/250 000. Première édition publiée en novembre 2003. Pas de corrections par Avis aux Navigateurs.

## Annexe II - Comparaison des cartes papier

La carte FI 903 est la source de trois cartes dérivées. Pour faciliter la comparaison, un carré a été dessiné sur tous les exemples.

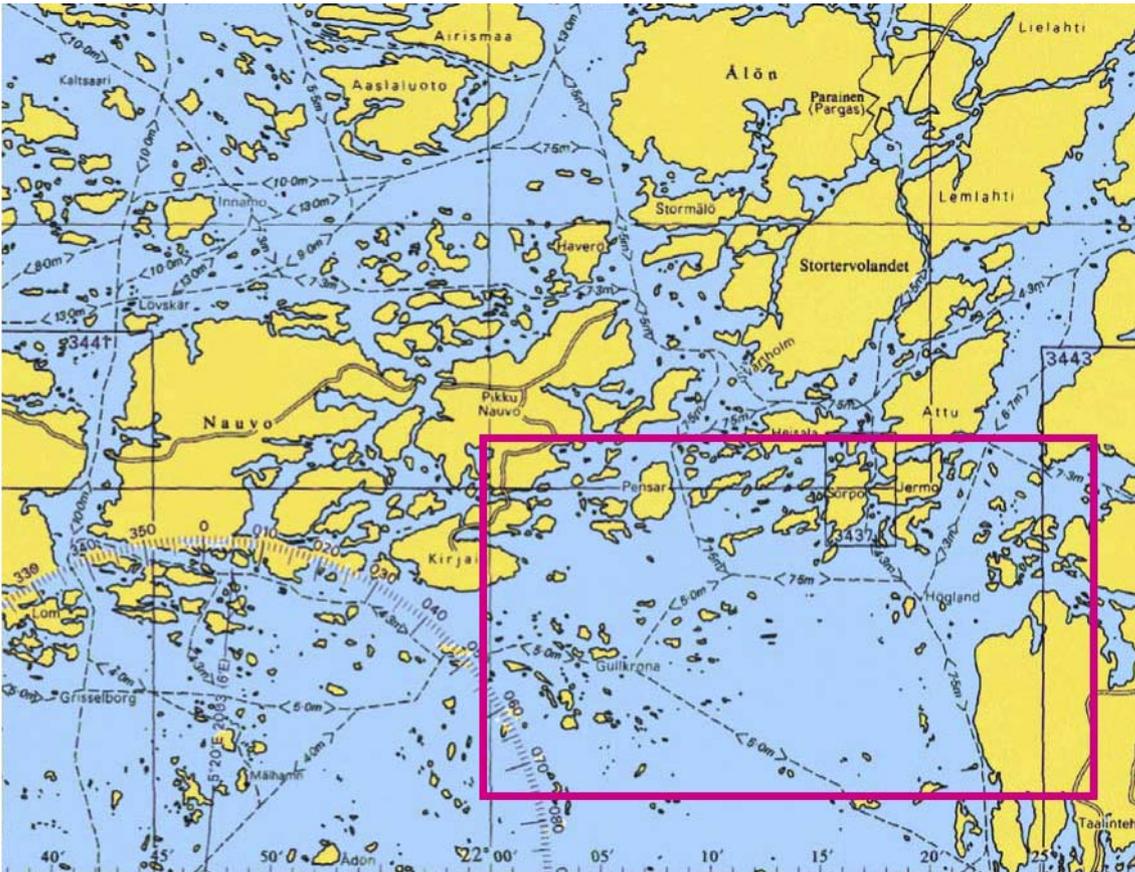
Les éléments à comparer dans les carrés sont, entre autres, le niveau de détails, le choix des symboles et des styles de ligne. La même comparaison doit être effectuée avec la nouvelle carte de la même zone, FI 952.

FI 903. Reproduite avec l'aimable autorisation de l'Administration Maritime Finlandaise, Département Hydrographique Hydrographie.



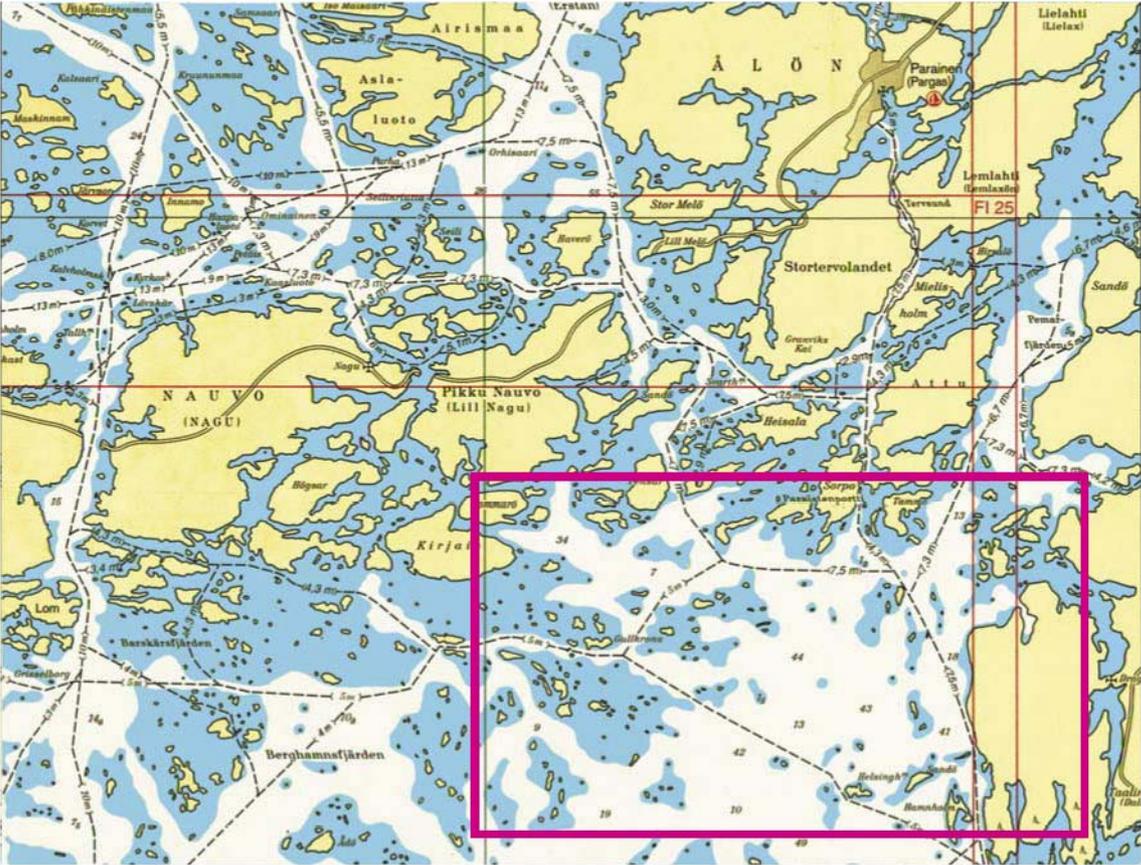
## Annexe II - Comparaison des cartes papier

BA 2297. Reproduite à partir de la carte 2297 de l'Amirauté britannique avec l'aimable autorisation du contrôleur de l'Imprimerie Nationale Britannique et des services hydrographiques Finlandais, Suédois et du Royaume-Uni ([www.ukho.gov.uk](http://www.ukho.gov.uk))



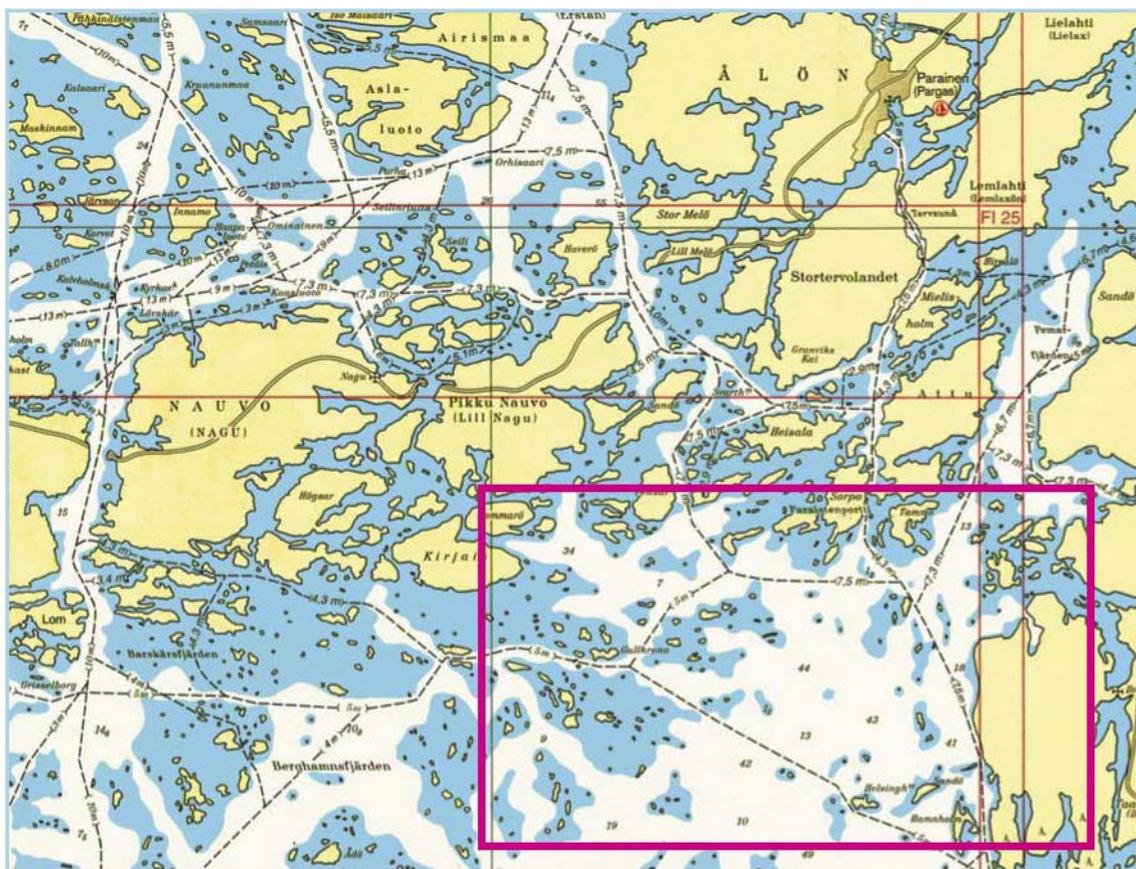
**Annexe II - Comparaison des cartes papier**

BSH 1300. Reproduite avec l'aimable autorisation du service hydrographique allemand (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie).



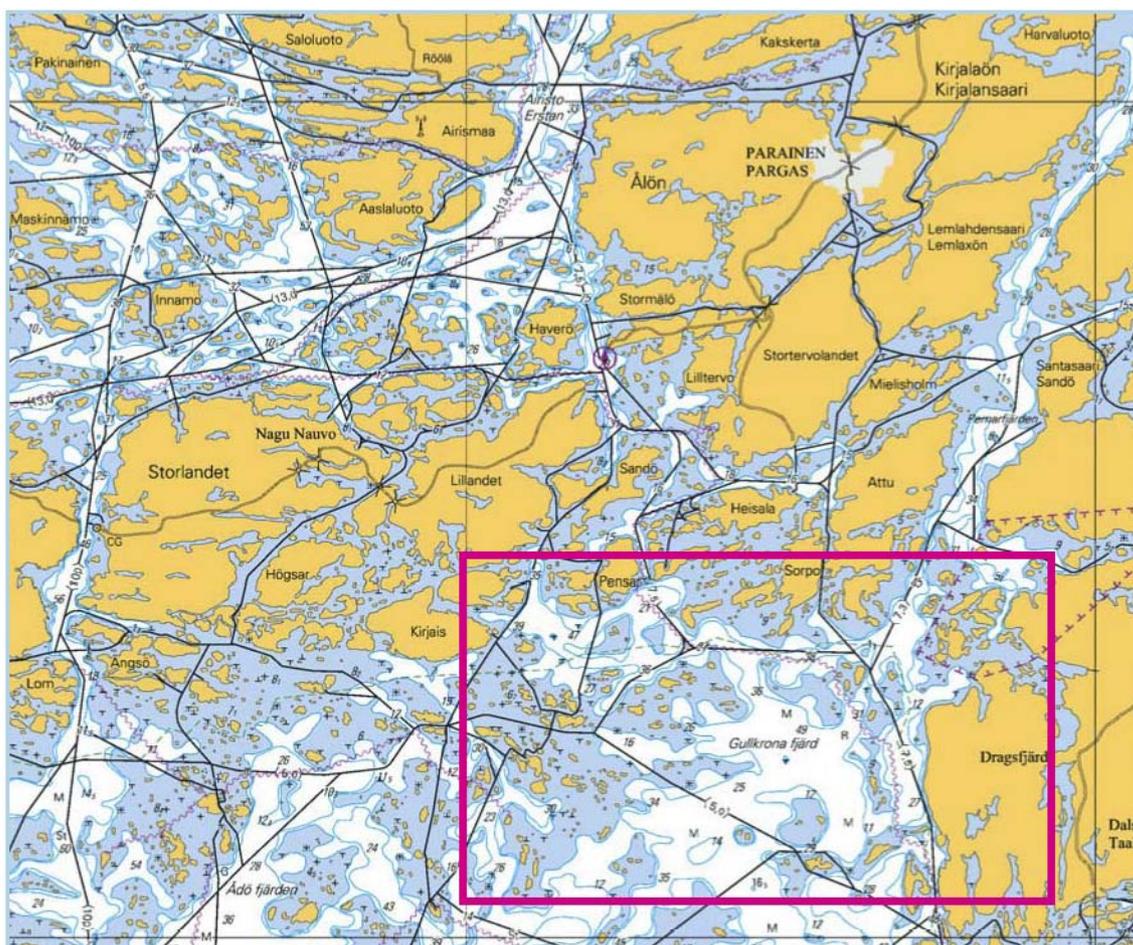
## Annexe II - Comparaison des cartes papier

RU 22059. Reproduite avec l'aimable autorisation de la Direction de la Navigation et de l'Hydrographie de la Fédération de Russie.



## Annexe II - Comparaison des cartes papier

FI 952. Reproduite avec l'aimable autorisation de l'Administration Maritime Finlandaise, Département Hydrographique Hydrographie



**ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE**  
4 ALBERT EMBANKMENT  
LONDRES SE1 7SR

Téléphone: 020 7735 7611  
Téléfax: 020 7587 3210  
Télex: 23588 IMOLDN G



**OMI**

***F***

Réf. T2/2.07

SN/Circ.213  
31 mai 2000

**GUIDE SUR LES SYSTÈMES DE RÉFÉRENCE UTILISÉS POUR LES CARTES  
MARINES ET LA PRÉCISION DES POSITIONS INDIQUÉES**

- 1 À sa soixante-douzième session, tenue du 17 au 26 mai 2000, le Comité de la sécurité maritime a approuvé un guide sur les systèmes de référence utilisés pour les cartes marines et la précision des positions indiquées, qui est reproduit en annexe.
- 2 Les Gouvernements Membres sont invités à porter ce guide à l'attention de tous les intéressés pour information et suite à donner, s'il y a lieu.

\*\*\*



## GUIDE SUR LES SYSTÈMES DE RÉFÉRENCE UTILISÉS POUR LES CARTES MARINES ET LA PRÉCISION DES POSITIONS INDIQUÉES

1 Il existe de nombreuses définitions de l'expression "Système de référence horizontale" (dénommé également système géodésique), mais la suivante, qui est utilisée actuellement, est jugée pratique et d'application aisée :

*"Un système de référence horizontale est un système qui permet d'indiquer des positions à la surface de la terre. Chaque système de référence est associé à un ellipsoïde dont les dimensions, l'orientation et la position relative peuvent différer de celles des ellipsoïdes associés à d'autres systèmes de référence horizontale. Un écart de plusieurs centaines de mètres peut exister entre les positions obtenues en appliquant des systèmes de référence différents."*

2 La conséquence pratique est qu'une position géographique donnée, qui ne serait pas associée à un système particulier, pourrait correspondre à des objets réels différents. Autrement dit, un objet réel peut avoir autant de positions géographiques qu'il y a de systèmes de référence. À titre d'exemple, le phare de South Foreland (Royaume-Uni) occupe les positions suivantes :

| POSITION GÉOGRAPHIQUE      | SYSTÈME DE RÉFÉRENCE HORIZONTALE   |
|----------------------------|--|
| 51° 08,39' N 001° 22,37' E | Système OSGB(36) (le système local pour le Royaume-Uni)  |
| 51° 08,47' N 001° 22,35' E | Système européen (1950) (Système Europe 50) (le système continental)   |
| 51° 08,42' N 001° 22,27' E | Système géodésique mondial de 1984 (WGS84) (le système mondial utilisé par le système mondial de localisation (GPS)) |

3 Le WGS84 n'est pas encore appliqué à toutes les cartes. En conséquence, dans la plupart des cas, les positions indiquées par les récepteurs de navigation par satellite ne sont pas directement compatibles avec les cartes et ne **doivent** pas être utilisées sans avoir été corrigées. Les bureaux hydrographiques s'efforcent actuellement de rapporter le plus grand nombre possible de nouvelles cartes au WGS84 mais cette conversion ne peut être effectuée lorsqu'on ne dispose pas des renseignements nécessaires - ce qui est encore le cas dans de nombreuses régions du monde.

4 Lorsqu'il est connu, le système de référence horizontale utilisé est habituellement indiqué dans le titre de la carte, bien qu'à elle seule, cette information soit de peu d'utilité pour le navigateur. Depuis 1982, de nombreux bureaux hydrographiques ajoutent (généralement près du titre) une note sur les positions obtenues par satellite lorsqu'ils révisent la carte marine. Cette note indique la correction à appliquer en latitude et en longitude aux positions obtenues directement grâce aux systèmes de navigation par satellite (tels que le GPS) pour les rendre compatibles avec le système de référence horizontale utilisé pour la carte.

5 On trouvera ci-dessous un exemple de la manière de procéder pour appliquer une correction :

|   |             |              |
|---|-------------|--------------|
| Position obtenue par satellite (WGS84)                      | 64°22,00' N | 021°30,00' W |
| Corrections en latitude/longitude                           | 0,07' S     | 0,24' E      |
| Position corrigée (compatible avec le système de référence) | 64°21,93' N | 021°29,76' W |

Dans cet exemple, le décalage correspond à environ 230 mètres et peut être porté sur des cartes ayant une échelle supérieure à 1:1 000 000.

6 Lorsqu'elles sont connues, ces corrections représentent une valeur moyenne pour l'ensemble de la zone représentée sur la carte; elles sont indiquées au centième de minute près tant en latitude qu'en longitude, de manière à ce que l'incertitude maximale soit d'environ 10 mètres en latitude comme en longitude (0,005' et 0,014' sont arrondis tous deux à 0,01'). Cette incertitude peut être portée sur des cartes ayant une échelle supérieure à 1:30 000 (sur lesquelles elle représente 0,3 mm).

7 Il est inévitable que, dans certains cas, des valeurs de décalage différentes en latitude et en longitude soient indiquées sur des cartes qui chevauchent une même zone. Une carte peut, par exemple, indiquer 0,06' et une carte voisine 0,07'; pour chaque carte, le chiffre représente une valeur moyenne mais, dans la zone commune aux deux cartes, la valeur du décalage peut être comprise entre 0,064' et 0,066'.

8 Lorsqu'il ne connaît pas le rapport qui existe entre le WGS84 et le système de référence utilisé pour la carte et ne peut donc déterminer la correction à appliquer, le service hydrographique peut ajouter une note dans ce sens en indiquant, à titre d'avertissement, que les corrections peuvent être significatives pour la navigation. L'écart le plus important qui ait été signalé jusqu'à maintenant entre une position obtenue par un système de navigation par satellite et sa représentation cartographique est dans l'océan Pacifique et représente 7 milles; il se peut toutefois que des décalages encore plus conséquents existent, qui n'ont pas encore été découverts. Il ne **faut pas** penser que le fait qu'une carte ne soit assortie d'aucune note sur la correction des positions signifie qu'aucune correction n'est nécessaire.

9 La plupart des fabricants de récepteurs GPS prévoient maintenant, dans leur logiciel, la conversion d'un système de référence à un autre; les utilisateurs peuvent ainsi (semble-t-il) recevoir des positions correspondant à des systèmes de référence autres que le WGS84. Il arrive hélas très souvent qu'une conversion ne donne, à elle seule, des positions exactes lorsque le système de référence est utilisé pour une région étendue. À titre d'exemple, bien que son nom soit le même, le système Europe 50 présente par rapport au WGS84 un écart très différent au nord et au sud de la région. En conséquence, la position convertie, à l'intérieur du récepteur, en données du système Europe 50 en utilisant une correction de valeur moyenne applicable à toute l'Europe peut être différente de celle qui est obtenue en appliquant aux données WGS84 fournies par le récepteur le décalage indiqué dans la note qui figure sur une carte donnée. Étant donné que la précision du Service de positionnement normal du GPS est de 100 mètres, cet écart ne sera pas forcément significatif mais il n'en constitue pas moins une source d'erreur supplémentaire et devient très important si l'on utilise le GPS différentiel (DGPS) pour la navigation.

10 Il ne faut pas s'imaginer que toutes les cartes d'une région utilisent le système de référence régional. À titre d'exemple, si la plupart des cartes métriques des eaux du continent européen sont établies à partir du système Europe 50, il existe encore de nombreuses cartes rapportées à des systèmes locaux. En outre, étant donné qu'il n'existe pas de normes internationales qui définissent les paramètres de conversion entre différents systèmes de référence horizontaux, les paramètres qui sont utilisés par les appareils GPS peuvent être différents. Les bureaux hydrographiques appliquent les meilleurs paramètres adoptés; aussi est-il conseillé aux navigateurs de laisser leur récepteur GPS réglé sur le WGS84 et d'appliquer la correction indiquée dans la note de la carte.

11 En dehors des divergences auxquelles donne lieu l'application de systèmes de référence horizontale différents, deux autres facteurs affectent la précision avec laquelle les positions sont indiquées sur les cartes. Il s'agit des suivants :

- la précision avec laquelle les levés sont effectués (paragraphe 12 à 16); et
- la précision avec laquelle les éléments cartographiques sont représentés sur une carte (paragraphe 17 à 21).

### **Levés hydrographiques**

12 Les levés hydrographiques font généralement appel aux techniques de positionnement les plus évoluées qui soient disponibles à ce moment-là. Jusqu'à la deuxième guerre mondiale, on devait se contenter de déterminer la position visuellement; après, et jusqu'aux années 80, on a utilisé des systèmes de positionnement électroniques à infrastructure terrestre (tels que les systèmes Decca, Hifix, Hyperfix et Trisponder). À l'heure actuelle, c'est au DGPS qu'on fait normalement appel pour la plupart des levés hydrographiques.

13 Jusqu'aux années 80, la position était, d'une manière générale, déterminée avec davantage de précision pour les levés hydrographiques qu'en navigation; or, le DGPS peut désormais être utilisé par tous les navigateurs qui disposent du matériel approprié. De ce fait, il arrive fréquemment que les données de navigation actuellement fournies par le DGPS soient plus précises que celles qui ont été utilisées pour les levés effectués avant 1980. Il en résulte qu'un navire moderne peut connaître sa position à moins de dix mètres près mais que la position des objets qui reposent sur le fond de la mer peut, elle, n'être connue qu'à 20 mètres près ou avec une précision bien moindre, suivant la date du dernier levé et/ou l'éloignement du littoral.

14 En outre, ce n'est que depuis les années 70 que les levés hydrographiques sont réalisés avec des moyens de traitement informatique qui permettent d'analyser les observations et d'évaluer la précision du positionnement. Il s'ensuit que, s'il est possible d'indiquer le degré actuel de précision des levés (voir le paragraphe 15 ci-dessous), l'on ne peut, en revanche, que donner une idée générale de la précision des levés plus anciens.

15 Le degré normal de précision est actuellement de  $\pm 13$  mètres pour la plupart des levés et de  $\pm 5$  mètres (95 % du temps dans les deux cas) pour certains levés effectués à des fins spéciales. L'on peut dire sans craindre de se tromper que la précision est souvent bien meilleure que la première valeur indiquée. L'évolution de la technologie se traduira, sans aucun doute, par d'autres améliorations mais, pour l'heure, on doit comparer le coût d'un levé à la qualité et au nombre des résultats qu'il permet d'obtenir.

16 En bref, si la position des objets maritimes est déterminée par les relevés modernes à moins de 10 mètres près, l'on ne peut en dire autant de tous les objets de ce type.

### Établissement des cartes

17 La plupart des cartes marines sur papier et de leurs versions numériques sont établies à partir de sources diverses, dont d'autres cartes, des levés, des représentations photogrammétriques, etc. L'intention est de fournir au navigateur les meilleurs renseignements disponibles pour toutes les parties de la carte marine; l'on commence habituellement par utiliser les sources les plus justes mais il est souvent impossible de compléter la carte sans se référer à des sources plus anciennes et moins exactes. Lorsque les sources utilisent des systèmes de référence différents, des calculs de conversion doivent être effectués et les résultats appliqués pour rendre ces sources compatibles. L'intention est que les conversions en question aient une précision de 0,3 mm à l'échelle de la carte, cette valeur étant la précision maximale effective avec laquelle les cartes peuvent être établies manuellement; il n'est toutefois pas toujours possible d'atteindre cet objectif, les renseignements disponibles ne le permettant pas forcément.

18 Lorsque la position d'objets critiques pour la navigation est connue avec précision, l'on s'efforce de la porter sur une carte à 0,3 mm près. De toute évidence, la précision variera en fonction de l'échelle de la carte. Ainsi 0,3 mm représentera :

3 mètres à une échelle de 1: 10 000

15 mètres à une échelle de 1: 50 000

45 mètres à une échelle de 1: 150 000.

19 La situation changera lorsque les données cartographiques deviendront disponibles sous forme numérique mais les données qui seront numérisées dans les premiers temps seront, pour un grand nombre d'entre elles, reprises des cartes papier ainsi établies et les limites resteront donc les mêmes. En outre, un pixel d'écran d'ordinateur mesure environ 0,2 mm x 0,2 mm, ce qui équivaut *grosso modo* à la précision qui peut être obtenue sur les cartes papier.

20 La situation s'améliore pour les navigateurs puisque les levés effectués récemment reposent directement sur l'utilisation du WGS4, qu'un nombre croissant de cartes sont donc établies en fonction de ce système de référence (ou du système d'Amérique du Nord de 1983, qui est pratiquement identique) et que l'échange d'informations fait l'objet d'une coopération accrue au plan international. Il faudra toutefois, hélas, bien des années encore pour que toutes les zones fassent l'objet de nouveaux levés et que toutes les cartes soient révisées.

21 En attendant, les navigateurs devraient rester vigilants. Un récepteur de navigation par satellite peut fournir une position au millième de minute près mais cela ne veut pas dire pour autant que toutes les positions qu'il indique ont une précision de 2 mètres ou que la position en question est compatible avec celle des objets indiqués sur des cartes modernes (papier ou numériques), qui ont peut-être été établies 100 ans auparavant et n'ont jamais, depuis, fait l'objet d'un nouveau levé. Il convient de consulter systématiquement les notes dont est assorti le titre de la carte, ainsi que les mises en garde et le diagramme d'origine, qui donne les dates auxquelles les levés ont été effectués, pour se faire une idée des limites auxquelles la carte est soumise.

## Annexe III – Types de cartes numériques

### → DONNEES CARTOGRAPHIQUES ELECTRONIQUES OFFICIELLES

Les données cartographiques électroniques officielles sont de deux principaux types généraux :

- les cartes électroniques de navigation (ENC) officielles, et
- les cartes marines matricielles (RNC) officielles.

La conception interne des ENC et des RNC est fondamentalement différente :

- les ENC sont des cartes vectorielles, et
- les RNC sont des cartes matricielles.

Le terme « officielle » (ENC officielles, RNC officielles) indique que ces données cartographiques ont été produites sous l'autorité d'un gouvernement – contrairement aux données cartographiques électroniques privées, c'est-à-dire non officielles, qui peuvent être techniquement du même type mais ont été produites sans l'autorité d'un gouvernement.

### CARTES ELECTRONIQUES DE NAVIGATION (ENC) OFFICIELLES

#### → PRINCIPES GENERAUX

Définition de l'OMI d'une carte électronique de navigation – ENC :

*Par carte électronique de navigation (ENC), on entend la base de données normalisée quant au contenu, à la structure et au format, qui est destinée à être utilisée avec un ECDIS et est diffusée avec l'approbation des services hydrographiques agréés par un gouvernement.*

*L'ENC contient tous les renseignements cartographiques nécessaires à la sécurité de la navigation et peut contenir d'autres renseignements que ceux fournis par la carte papier, qui sont jugés nécessaires à la sécurité de la navigation.*

Les ENC officielles sont des cartes vectorielles compilées à partir d'une base de données d'objets individuels géo-référencés issus des archives du service hydrographique, cartes papier existantes comprises.

Dans un ECDIS, le contenu des ENC peut, à une échelle donnée, être affiché sans discontinuité pour présenter les éléments cartographiques sélectionnés par l'utilisateur. En raison des limitations des dimensions et de la résolution des écrans d'ordinateurs, l'image cartographique générée à partir des ENC n'imité pas totalement l'aspect connu de la carte papier. Cet inconvénient apparent est compensé par le fait que l'ENC est une base de données : des fonctions opérationnelles spéciales de l'ECDIS récupèrent en continu le contenu de l'ENC pour avertir des dangers imminents en relation avec la position du navire et de son déplacement.

#### → FORMAT DES DONNEES ENC

Afin de faciliter l'uniformité la cohérence internationale des ENC éditées par différents organismes, la publication spéciale de l'OHI S-57 « Normes de l'OHI pour le transfert de données hydrographiques numériques » est utilisée. La norme S-57 décrit de manière générale les normes à utiliser pour l'échange des données hydrographiques numériques entre services hydrographiques nationaux ainsi que pour la distribution des données numériques et des produits aux fabricants, navigateurs et autres utilisateurs des données.

La version actuelle 3.1 (2004) de la norme S-57 ne se limite pas à la spécification de la compilation des ENC : la description du format des données ENC, la spécification des produits ENC et le profil de mise à jour des ENC sont les parties les plus importantes de la dernière version de cette norme.

Le système géodésique de référence dans toutes les ENC officielles est, comme pour le GPS, le système géodésique WGS84 (World Geodetic System 1984).

### Annexe III – Types de cartes numériques

#### → VISUALISATION DES ENC

Une ENC contient une description résumée des entités objets géographiques, mais ne contient pas de règles de présentation. Toutes les règles de présentation pour la visualisation des ENC sont contenues dans un module logiciel ECDIS à part, la bibliothèque de présentation (« Presentation Library »).

Les objets géo-référencés contenus dans l'ENC et la symbolique appropriée contenue dans la bibliothèque de présentation ne sont liés les uns aux autres dans l'ECDIS que lorsqu'ils sont appelés pour affichage. L'image résultante sera différente selon la zone maritime sélectionnée, l'échelle d'affichage désirée et les préréglages du navigateur tels que les conditions de lumière ambiante et autres conditions opérationnelles.

La définition de la bibliothèque de présentation pour les ENC est contenue dans l'Annexe A de l'Appendice 2 « Spécifications pour les couleurs et symboles des ECDIS » de la publication spéciale de l'OHI S-52 (édition actuelle 3.3/2004) ; elle est obligatoire pour tous les ECDIS.

La stricte séparation entre les informations hydrographiques contenues dans l'ENC, les informations opérationnelles issues des capteurs de navigation et leur présentation en situation au moyen de la bibliothèque de présentation, donne la souplesse nécessaire pour afficher toute la diversité des informations ECDIS, par exemple :

- informations cartographiques physiques (ex. trait de côte, isobathes, bouées) ;
- organisation du trafic ; zones spécifiées ; avertissements ; etc. ;
- informations complémentaires du service hydrographique prises dans les Livres des feux, etc. ;
- notes du navigateur ; informations complémentaires de cartographie locale ; informations du fabricant ;
- travaux cartographiques tels que la route planifiée ; lignes de relèvements électroniques et cercles d'évitement, etc. ;
- position du bateau et vecteur de route/vitesse ; cap du navire et vitesse d'abattement, route parcourue ;
- précision fixée, ou contrôle de position à partir du système de positionnement secondaire ;
- éventuellement, options de pilotage du navire, sur la base des caractéristiques du navire ;
- informations alphanumériques de navigation (latitude, longitude, cap, vitesse, etc. du navire) ;
- informations en provenance du radar et autres capteurs ;
- informations en provenance de l'AIS ;
- indications de navigation et alarmes générées par l'ECDIS ;
- éventuellement, informations téléchargées des autorités à terre (trafic, marées en temps réel, etc.) ;
- éventuellement, informations sur les glaces ;
- rappels (ex. heure de prise de contact avec le pilote) ; et
- éventuellement, un message en provenance d'autres affichages (ex. alarme provenant de la salle des machines).

Pour tenir compte de la grande expérience acquise avec les cartes papier, et pour éviter toute confusion lors de la période pendant laquelle les cartes papier et les RNC, d'une part, les ENC, d'autre part, coexisteront, la présentation de la carte papier (et des RNC) et celle des ENC doivent être le plus proche possible.

La bibliothèque de présentation ECDIS suit, dans toute la mesure du possible, celle de la carte papier. Cependant, des études et une première expérience ont montré qu'une bonne communication visuelle entre l'affichage ECDIS et l'utilisateur requiert plus de flexibilité d'affichage que ce qui est disponible avec les cartes papier. En conséquence, certains procédés d'affichage alternatifs sont en cours d'introduction, en options, dans la bibliothèque de présentation, par exemple :

### Annexe III – Types de cartes numériques

- affichage / effacement de divers types d'informations cartographiques et non cartographiques ;
- sélection d'un type d'affichage de la carte (standard, de base, complet intégral, de jour, de nuit) et des symboles complets ou simplifiés ;
- interrogation par curseur sur des détails complémentaires ;
- surimpression / suppression des informations de la vidéo radar ou de la cible radar (afin de : confirmer la position du navire ; aider à l'interprétation du radar ; montrer l'intégralité de la situation nautique sur un seul écran) ;
- surimpression / suppression de diverses autres informations de capteurs ou des informations téléchargées en provenance de la terre ;
- changement de l'échelle ou de l'orientation de l'affichage ;
- choix du déplacement (mouvement vrai, mouvement relatif) ;
- changer la disposition de l'écran avec des affichages en fenêtres, informations textuelles dans les marges, etc. ;
- possibilité de menus déroulants ainsi que d'autres dispositifs d'interaction pour l'opérateur en regard de l'affichage opérationnel de la navigation de manière à pouvoir interagir avec celle-ci celui-ci ;
- affichage d'alertes de navigation et cartographiques tels que « approche trop près de l'isobathe de sécurité » ; « entrée imminente dans une zone interdite » ; « affichage hors échelle nominale » ; « données à plus grande échelle disponibles » ; etc. ;
- éventuellement, représentation schématique d'une évaluation informatique du risque d'échouage ;
- éventuellement, représentation schématique des environs immédiats du navire pour aider aux manœuvres en eaux resserrées ; et
- autres développements à venir. (d'autres exigences et techniques de présentation appropriées à l'ECDIS seront probablement développées dans l'avenir.)

Il n'y a vraisemblablement pas d'application d'affichage plus exigeante que celle de l'ECDIS. La couleur étant, en premier, un moyen pour distinguer les caractéristiques, une palette maximum de couleurs doit être disponible. Néanmoins, les couleurs sélectionnées doivent être telles qu'elles puissent être clairement discriminées par un navigateur n'ayant pas une vision des couleurs supérieure à la moyenne ; il en est de même pour les effets d'induction de couleur qui doivent être évités (par exemple, un petit objet vert sur un fond bleu saturé tendra à apparaître jaune).

La lumière ambiante sur la passerelle variant entre les extrêmes du plein soleil, d'une part, qui a tendance à faire disparaître les informations de l'écran, et la nuit, d'autre part, lorsque la lumière émise par l'écran doit être suffisamment faible pour ne pas affecter la vision nocturne du navigateur.

Les spécifications de couleurs et de symboles de la norme S-52 ont été conçues pour satisfaire à ces conditions environnementales difficiles plutôt qu'à des conditions de jour normales moins exigeantes. L'affichage ECDIS utilisant la lumière émise, et non la lumière réfléchie comme les cartes papier, l'ECDIS doit passer à une image en négatif de la carte, la nuit, en utilisant un fond sombre au lieu du fond blanc de la carte papier, afin de ne pas affecter la vision nocturne.

### Annexe III – Types de cartes numériques

Trois programmes de couleurs différents prédéfinis sont ainsi proposés :

- Jour (fond blanc)
- Crépuscule (fond noir)
- Nuit (fond noir)

Sont illustrés ci-après deux programmes de couleurs différents avec les trois sélections standards de contenu, à savoir, l’affichage standard, l’affichage de base et l’affichage intégral complet.



Affichage standard, Jour

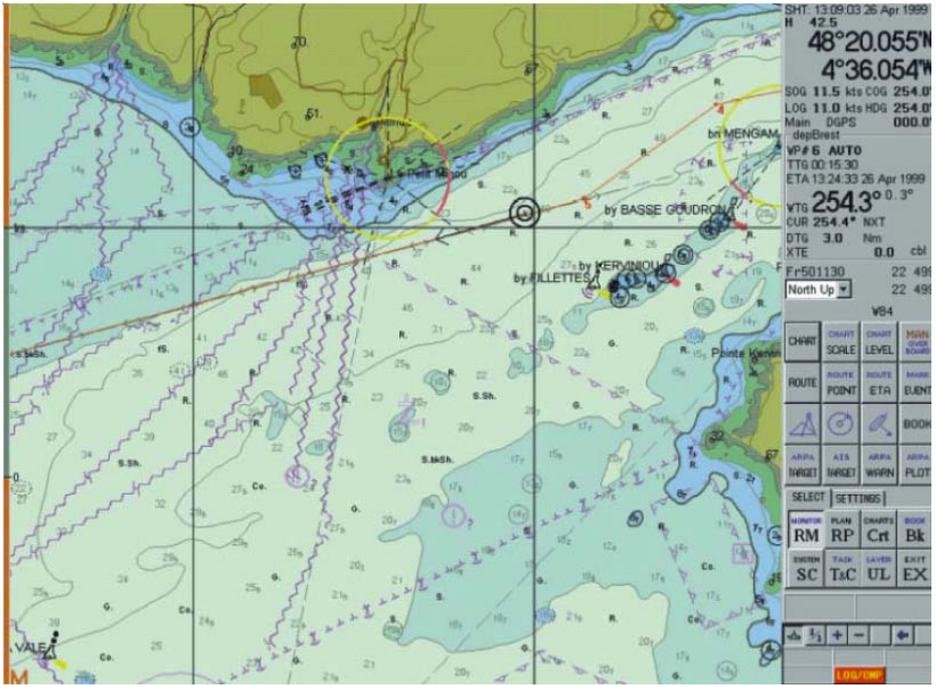


Affichage standard, Nuit

### Annexe III – Types de cartes numériques



*Affichage de base, Jour.* L'image de base n'est pas jugée suffisante pour garantir la sécurité de la navigation



*Affichage intégral complet, Jour*

### Annexe III – Types de cartes numériques

#### → UTILISATION DES ENC DANS LES ECS

Il convient de noter que de nombreux ECS peuvent utiliser les ENC officielles.

#### → DISTRIBUTION DES ENC

L'offre d'un service de distribution de données ENC cohérent, fiable, en temps voulu et dans le monde entier est un défi organisationnel majeur. L'OHI a développé le concept WEND (base de données mondiale de cartes électroniques de navigation, Worldwide Electronic Navigational chart Database) pour satisfaire à ces exigences : la WEND intègre deux composantes :

- Une charte qui décrit les principes régissant la coopération entre les services hydrographiques, par exemple:
  - par définition, l'organisme responsable de la cartographie d'une zone est également responsable de la production des ENC et de leurs mises à jour ;
  - les normes pertinentes, spécialement la S-57, doivent être respectées ;
  - les règles d'un système reconnu d'assurance qualité des travaux (ex. ISO 9000) doivent être appliquées à la production de données.
- Un schéma conceptuel qui décrit un réseau de centres régionaux :
  - Chaque centre régional de coordination de cartes électroniques (RENC) a, pour sa zone, la responsabilité de la collecte des ENC et de la diffusion de leurs mises à jour ;
  - via l'échange de l'ensemble des données régionales et de leurs mises à jour entre tous les RENC, chaque RENC peut offrir un ensemble de données global identique pour les ECDIS ;
  - les RENC n'envoient pas directement les ENC aux navires. Les clients des RENC sont des distributeurs commerciaux de données cartographiques qui – de la même manière que pour la distribution des cartes papier – personnalisent les ensembles de données cartographiques aux besoins spécifiques d'une compagnie maritime ou d'un navire particulier.

Aujourd'hui, deux RENC – Primar Stavanger, basé en Norvège, et IC-ENC, basé au Royaume-Uni, sont opérationnels. Cependant, il faut noter que le concept WEND n'a pas encore été adopté par toutes les nations produisant des ENC. Un certain nombre de nations distribuent encore individuellement leurs ENC (ex. service hydrographique japonais, service hydrographique australien, USA – NOAA), soit par l'intermédiaire de fournisseurs de données cartographiques, soit directement.

La WEND traite essentiellement de la fourniture et la distribution des ENC en facilitant la mise en place de services visant à satisfaire aux prescriptions d'emport de cartes à jour figurant dans la convention SOLAS. Dans le cadre de cet objectif principal, les ENC doivent être distribuées dans la présentation «encapsulée» décrite dans la norme S-57. Cependant, de telles ENC S-57 « encapsulées » en clair peuvent facilement faire l'objet de modifications non autorisées ou de copies illégales.

L'OHI a, de ce fait, édité la publication spéciale S-63 « Dispositif de l'OHI pour la protection des données », norme de protection des ENC par cryptage.

Le cryptage est un procédé technique complexe : la norme S-63 définit des types de constructions de sécurité ainsi que des procédures opérationnelles pour les RENC et les distributeurs de données cartographiques et fixe des spécifications qui permettent aux fabricants d'équipements de navigation de fabriquer des ECDIS compatibles avec la S-63. La norme S-63 est déjà utilisée pour la distribution des ENC, et elle est utilisée par les deux RENC cités. La plupart des principaux fabricants d'ECDIS ont mis en œuvre dans leurs systèmes des procédures de décryptage conformes à la S-63.

### Annexe III – Types de cartes numériques

#### → QU'EST-CE QU'UN SENC ?

Un ECDIS ne traite pas directement le contenu d'une ENC aux fins d'affichage. Les ENC au format S-57 sont optimisées pour décrire les informations sur les objets hydrographiques, mais cette structure n'est pas adéquate pour la génération rapide de l'image résultante à l'écran.

Pour avoir des structures de données efficaces qui facilitent l'affichage rapide des données ENC, l'ECDIS commence par convertir chaque ENC du format ENC S-57 en un format interne. Appelé SENC – carte électronique de navigation fonctionnelle –, ce format interne est celui utilisé par l'ECDIS ; il est optimisé pour les routines de création d'images cartographiques.

Ces routines ne sont pas normalisées ; elles font partie du savoir-faire logiciel des fabricants d'ECDIS. En conséquence, le format SENC diffère entre les ECDIS des différents fabricants. Contrairement au format ENC uniforme commun, le format SENC est la propriété de chaque fabricant d'ECDIS.

#### → FOURNITURE DU SENC

Le système WEND a établi un mécanisme processus de distribution optionnel appelé distribution sous forme de SENC (SENC delivery). Celui-ci s'ajoute à la distribution standard des ENC. Dans ce cas, le RENC livre les ENC à un distributeur de données cartographiques qui, ensuite, effectue la conversion des ENC du format S-57 au format SENC (conversion qui aurait, sinon, dû être effectuée directement dans l'ECDIS) et fournit les SENC à l'utilisateur final.

La distribution sous forme de SENC, qui demeure optionnelle, est sujette, pour chaque ENC, à l'approbation du service hydrographique produisant l'ENC.

À la date de la présente publication, la distribution sous forme de SENC n'a été acceptée que par quelques nations.

L'ECDIS peut déterminer si les données SENC affichées proviennent d'une ENC officielle ou d'une source privée, en utilisant un code d'agence (une combinaison de deux caractères qui est unique pour tout producteur de données) intégré aux données.

Grâce à ce code, l'ECDIS peut informer les navigateurs qu'ils doivent naviguer avec une carte papier officielle à jour si des données SENC, provenant d'une source privée, sont utilisées. L'ECDIS affiche un avertissement à l'écran :

**« No Official Data – Refer to Paper Chart » (« Pas de données officielles – Utiliser la carte papier »)**

### Annexe III – Types de cartes numériques

#### → A QUELLE ECHELLE UNE ENC OFFICIELLE DOIT-ELLE ETRE AFFICHEE ?

Pendant la production, les ENC officielles se voient attribuer une échelle de compilation basée sur la nature des données sources sur lesquelles elles sont basées et reçoivent, selon l'objet de la navigation, une gamme associée à cette échelle. Comme le montre le tableau ci-après, il y a 6 gammes selon le type de navigation (les gammes d'échelles sont données à titre d'indication uniquement).

| Type de navigation | Nom            | Gamme d'échelles           |
|--------------------|----------------|----------------------------|
| 1                  | Vue d'ensemble | < 1 : 1 499 999            |
| 2                  | Générale       | 1 : 350 000 – 1: 1 499 999 |
| 3                  | Côtière        | 1 : 90 000 – 1: 349 999    |
| 4                  | Approches      | 1 : 22 000 – 1: 89 999     |
| 5                  | Portuaire      | 1 : 4 000 – 1: 21 999      |
| 6                  | Amarrage       | > 1 : 4 000                |

Tableau : Attribution possible de types de navigation à des gammes d'échelles

Dans l'avenir, Pour faciliter dans le futur l'affichage de la vidéo radar par rapport aux ENC, il est recommandé que les services hydrographiques établissent les échelles de compilation des ENC officielles afin qu'elles soient cohérentes avec les échelles standard de portée radar, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

| Portée sélectionnable | Échelle standard (arrondie) |
|-----------------------|-----------------------------|
| 200 NM                | 1: 3 000 000                |
| 96 NM                 | 1: 1 150 000                |
| 48 NM                 | 1: 700 000                  |
| 24 NM                 | 1: 350 000                  |
| 12 NM                 | 1: 180 000                  |
| 6 NM                  | 1: 90 000                   |
| 3 NM                  | 1: 45 000                   |
| 1,5 NM                | 1: 22 000                   |
| 0,75 NM               | 1: 12 000                   |
| 0,5 NM                | 1: 8 000                    |
| 0,25 NM               | 1: 4 000                    |

Tableau : Portée du radar / échelles standard

#### → COMMENT LES ENC OFFICIELLES SONT-ELLES NOMMEES ?

Une ENC officielle est identifiée par 8 caractères, ex. FR501050. Les deux premiers caractères indiquent le producteur, ex. FR pour la France, GB pour la Grande Bretagne (une liste complète des codes producteurs est incluse dans la norme OHI S-62). Le troisième caractère (un nombre de 1 à 6) indique le type navigation associé (voir tableau ci-dessus). Les 5 derniers caractères sont alphanumériques et constituent un identifiant unique.

#### → MISE À JOUR DES ENC

En principe, la génération et la distribution des mises à jour régulières utilisent des structures organisationnelles identiques à celles de la production et de la distribution des ENC décrites ci-dessus. Leur fréquence est généralement synchronisée avec les corrections des cartes promulguées par les Avis aux navigateurs pour les zones maritimes concernées.

Le navire reçoit les mises à jour de différentes façons, selon les capacités du fournisseur de services et les moyens de communication embarqués :

- sur un support de distribution de données, ex. un CD-Rom ;
- par pièce jointe à un courrier électronique via SATCOM ; et
- par un message diffusé via SATCOM (nécessite un matériel de communication additionnel).

## **Annexe III – Types de cartes numériques**

### →RESUME DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES ENC OFFICIELLES

- Données vectorielles au format OHI S-57 ;
- géo-référencées dans le système géodésique WGS84 ;
- éditées par les services hydrographiques ou en leur nom ;
- visualisation flexible grâce à la bibliothèque de présentation (S-52) ;
- modifications non autorisées ou copies illégales évitées via le schéma de protection S-63 ;
- la distribution sous forme de SENC est un autre procédé de distribution du contenu des ENC sous un format propriétaire du fabricant de l'ECDIS ; et
- les mises à jour régulières sont transmises sur des supports de distribution de données ou sans fil via SATCOM.

### **CARTES MARINES MATRICIELLES (RNC) OFFICIELLES**

#### → PRINCIPES GENERAUX

Les RNC officielles sont des copies numériques de cartes papier conformes à la publication spéciale OHI S-61 « Spécifications de produit pour les cartes marines matricielles (RNC) » qui sont éditées par, ou sous l'autorité d'un service hydrographique national.

Lorsqu'elles sont affichées sur un écran d'ECDIS, elles ressemblent à un fac-similé de la carte papier, mais elles contiennent des méta-données significatives qui garantissent qu'elles ont certaines fonctions minimum ; ex. un moyen de géo-référencement de positions sur la carte, la mise à jour automatique par fichiers numériques (et la capacité d'indiquer l'état de la correction), l'affichage de la RNC en couleurs jour ou nuit selon le cas.

En tant que copie numérique de la carte papier originale, une RNC n'a pas d'intelligence et, autrement que visuellement, ne peut être interrogée pour, par exemple, un contrôle de route automatique ou des avertissements de dangers ; certaines de ces limitations peuvent néanmoins être réduites par saisie manuelle de l'utilisateur dans l'ECDIS.

#### → PRODUCTION ET FORMAT DES DONNEES RNC

Les RNC sont normalement produites en scannant numériquement les matrices (dont les couleurs sont stables) utilisées pour l'impression en couleurs des cartes papier. Contrairement aux ENC, il n'y a pas un format unique accepté pour les RNC. Les formats principaux sont les suivants :

- BSB (utilisé par les USA, le Canada, Cuba et l'Argentine) ; et
- HCRF (utilisé par le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande).

#### → VISUALISATION DES RNC

- Les RNC sont conçues pour être affichées à la même résolution que celle à laquelle elles sont fournies. Un zoom avant ou arrière excessif de la même image dégrade sérieusement l'image de la RNC. Le mode RCDS permet que des cartes à l'échelle appropriée soient affichées ; si l'utilisateur veut faire un zoom avant, une carte à plus grande échelle est affichée et, de la même manière, pour un zoom arrière, une carte à plus petite échelle est utilisée ;
- une orientation de l'affichage du RCDS autre que Nord en haut (ex. cap en haut, route en haut) peut gêner la lisibilité du texte et des symboles de la carte ;
- les RNC ont des palettes de couleurs très similaires aux couleurs jour/nuit utilisées par les ENC. Il est obligatoire que le RCDS possède la capacité d'utiliser différentes palettes de couleurs ;
- les RNC sont traitées comme des cartes indépendantes (et avec des discontinuités à la différence des ENC). Cependant, il est possible que l'ECDIS charge automatiquement la carte adjacente sur la base des méta-données fournies ;

### Annexe III – Types de cartes numériques

- Les cibles radar ARPA peuvent venir en surimpression sur une RNC. Il est également possible qu'une image vidéo radar soit mise à l'échelle pour correspondre à la RNC. La mise à l'échelle de la RNC pour correspondre à l'image vidéo radar n'est pas satisfaisante, car il en résulte une image dégradée de la carte.
- Les RNC comprennent des méta-données significatives pour permettre à l'ECDIS d'utiliser l'image au maximum. Par exemple, le mode RCDS permet d'accéder directement aux notes de la carte et aux tableaux des marées, sans que l'utilisateur soit obligé de faire défiler la carte jusqu'à la zone appropriée.

Les RNC conservent le système de référence horizontal (système géodésique) de la carte papier à partir de laquelle la RNC a été obtenue. Les navigateurs doivent comprendre en quoi le système de référence horizontal de la carte diffère du système de référence du système de localisation. Dans certains cas, cette différence peut apparaître sous la forme d'un décalage de position. (Elle peut être plus évidente aux intersections du quadrillage et pendant la surveillance de la route). Lorsque la différence entre le système géodésique local et le WGS84 est connue, un ajustement doit être automatiquement appliqué par l'ECDIS.

Sont illustrées ci-dessous les palettes de couleurs jour et nuit d'une RNC



Affichage RNC, Jour

### Annexe III – Types de cartes numériques



Affichage RNC, Nuit

#### → MISE À JOUR DES RNC

- Les mises à jour peuvent être fournies sous forme d'images complètes rafraîchies ou de patches (carreaux ou zones) que le RCDS peut superposer sur la RNC originale. Ce dernier procédé est généralement utilisé car il limite la quantité de données à transférer ;
- les mises à jour sont fournies en même temps que celles mises à disposition pour la carte papier équivalente ;
- la plupart des services de RNC utilisent le CD comme support de transfert.

#### → RESUME DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES RNC OFFICIELLES

- Copies numériques de cartes papier référencées géographiquement et comprenant des méta-données supplémentaires permettant l'utilisation du mode RCDS ;
- aspect familier de la carte (présentation identique à celle de la carte papier) ;
- éditées par les services hydrographiques conformément à la norme OHI S-61 ;
- la plupart des tâches de navigation de routine exécutables sur la carte papier peuvent être réalisées avec les RNC en mode RCDS ;
- les mises à jour sont régulièrement fournies en même temps que pour la carte papier.

L'OMI a publié la SN Circ.207, qui illustre les différences entre les modes ECDIS et RCDS ; voir l'Annexe IV.

### Annexe III – Types de cartes numériques

#### → DONNEES CARTOGRAPHIQUES NON OFFICIELLES / PRIVEES

D'un point de vue général, les types de données cartographiques non officielles / privées sont les mêmes que ceux des données cartographiques officielles :

- données cartographiques vectorielles privées ; et
- données cartographiques matricielles privées.

Les données produites par les fabricants privés de données ne sont pas contrôlées par un organisme officiel.

#### → FORMAT ET PRODUCTION DES DONNEES CARTOGRAPHIQUES PRIVEES

Il existe des différences de type et de qualité dans les données commercialisées. Si de nombreuses entreprises veillent à ce que leurs données cartographiques électroniques soient aussi conformes que possible en termes de complétude et d'intégrité des données et de précision, ce n'est pas le cas pour toutes.

En 2003, l'ISO a rédigé une norme spécifique pour les données cartographiques privées ; cette norme a été produite à l'initiative de l'industrie ; la norme ISO 19379 concerne les cartes vectorielles privées et les cartes matricielles privées. Des données cartographiques établies conformément à la norme ISO19379 sont maintenant disponibles sur le marché.

La responsabilité relative à la qualité, la fiabilité et l'intégrité des données cartographiques publiées par des entreprises privées relève uniquement de ces entreprises. Pour les cartes officielles, elle incombe au gouvernement de la nation qui les a produites.

Les données cartographiques privées, quel que soit le format sous lequel elles sont mises sur le marché, ne satisfont pas aux obligations des normes de fonctionnement OMI pour les ECDIS.

Contrairement aux ENC et aux RNC, de nombreux formats propriétaires sont utilisés. En conséquence, les données cartographiques de différents fabricants sont incompatibles les unes avec les autres – tout comme les ECS qui les utilisent.

| Exemples de cartes vectorielles privées :  | Exemples de cartes matricielles privées : |
|--|---|
| C-Map CM93<br>LiveChartB<br>BlueChart<br>C-Map NT+<br>Transas TX-97<br>Navionics Gold<br>Navicarte | Maptech<br>Mapmedia<br>NDI<br>SoftChart   |

## Annexe IV Circulaire SN/Circ.207

ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE

4 ALBERT EMBANKMENT  
LONDRES SE1 7SR

Téléphone: 0171-735 7611  
Téléfax: 0171-587 3210  
Télex: 23588 IMOLDN G



**F**

Réf. T2/6.01

SN/Circ.207  
7 janvier 1999

### DIFFÉRENCES ENTRE LES RCDS ET LES ECDIS

1 À sa soixante-dixième session (7-11 décembre 1998), le Comité de la sécurité maritime a adopté des amendements aux normes de fonctionnement des systèmes de visualisation de cartes électroniques et d'information (ECDIS) visant à y inclure les systèmes à image matricielle (RCDS).

2 Ces amendements permettent aux équipements ECDIS de fonctionner selon deux modes :

- .1 en mode ECDIS lorsque des données de cartes électroniques de navigation (ENC) sont utilisées, et
- .2 en mode RCDS quand il n'existe pas de données ENC.

Cependant, le mode RCDS n'a pas toutes les fonctionnalités de l'ECDIS et ne peut être utilisé qu'avec un portefeuille approprié de cartes papier à jour.

3 L'attention des navigateurs est donc appelée sur les limites suivantes des RCDS :

- .1 contrairement à l'ECDIS, dont les cartes sont ininterrompues, le RCDS repose sur l'utilisation de cartes et est comparable à un portefeuille de cartes papier;
- .2 les données des cartes marines matricielles (RNC) ne déclencheront pas automatiquement elles-mêmes d'alarmes (par exemple, antiéchouement). Des alarmes peuvent néanmoins être déclenchées par les RCDS si des renseignements sont introduits par l'utilisateur, notamment :
  - des alignements de garde
  - des isobathes de sécurité du navire
  - des dangers isolés
  - des zones de danger
- .3 les systèmes de référence horizontaux et les projections cartographiques peuvent différer d'une RNC à une autre. Les navigateurs devraient comprendre en quoi le système de référence horizontal de la carte diffère du système de référence du système de localisation. Dans certains cas, cette différence peut apparaître sous la forme d'un décalage de position. Elle peut être plus évidente aux intersections du quadrillage et pendant la surveillance de la route ;
- .4 les éléments cartographiques ne peuvent pas être simplifiés ou supprimés pour s'adapter à certaines conditions de navigation ou pour une tâche immédiate. L'on risquerait, ce faisant, d'affecter la superposition de l'image radar/APRA ;

- .5 si l'on ne choisit pas des cartes à des échelles différentes, la visualisation de la zone à l'avant du navire peut être quelque peu limitée, ce qui pourrait comporter des inconvénients quand on détermine la distance et le relèvement ou la nature d'objets éloignés ;
  - .6 une orientation de l'affichage du RCDS autre que "carte en haut" peut gêner la lisibilité du texte et des symboles de la carte (par exemple, "cap en haut", "route en haut") ;
  - .7 il n'est pas toujours possible d'obtenir, à partir d'éléments de la RNC, des renseignements supplémentaires sur des objets représentés sur la carte ;
  - .8 il n'est pas possible d'afficher l'isobathe de sécurité ou la profondeur de sécurité d'un navire et de les mettre en évidence sur l'écran, à moins que ces éléments ne soient introduits manuellement pendant la planification de la route ;
  - .9 selon la source de la RNC, des couleurs différentes peuvent être utilisées pour présenter des renseignements cartographiques analogues. Il peut également exister des différences dans les couleurs utilisées le jour et la nuit ;
  - .10 une RNC devrait être affichée à l'échelle de la carte papier. Un grossissement ou une réduction excessifs risquent de dégrader sérieusement les capacités du mode RCDS, par exemple en dégradant la lisibilité de l'image cartographique ; et
  - .11 les navigateurs devraient être informés que, dans les eaux resserrées, la précision des données cartographiques (c'est-à-dire des cartes papier, des ENC ou des RNC) peut être inférieure à celle du système de localisation utilisé. Le cas peut se présenter avec le GNSS différentiel. L'ECDIS donne, dans l'ENC, une indication qui permet de déterminer la qualité des données.
- 4 Les Gouvernements Membres sont priés de porter ces renseignements à l'attention des autorités compétentes et de tous les gens de mer, pour conseils et mesures utiles, selon le cas.

## Annexe V ECDIS – Considérations de procédure et d'organisation

La navigationc un ECDIS est fondamentalement différente de la navigation avec des cartes papier.

Le tableau ci-dessous dresse la liste d'un certain nombre de tâches en passerelle affectés par le passage à l'ECDIS, et qui peuvent exiger que des procédures soient modifiées ou développées. Ce tableau comprend certains points à prendre en compte.

Cela n'implique pas que tous les points cités doivent déboucher sur des procédures écrites correspondantes ou que cette liste de points cités soit exhaustive.

| Tâche                              | Considérations   |
|------------------------------------|--|
| Planification de la traversée      | <p>La planification de la traversée est différente entre un ECDIS et une carte papier. Il y a un certain nombre de caractéristiques disponibles, telles que les isobathes de sécurité, les alarmes, les fonctions de cliquer-déplacer pour les points de passage (waypoints) et les marqueurs, etc. Bien qu'il reste possible de faire des erreurs dans les plans de voyage (VP), elles seront probablement d'un type différent des erreurs le plus fréquemment observées sur les cartes papier. Il doit être envisagé de développer des « meilleures pratiques » pour les VP des ECDIS.</p> <p>Des questions telles que savoir quels types de cartes sont disponibles dans l'ECDIS pour les différentes parties de la traversée doivent être prises en compte. L'analyse des procédures doit également couvrir les situations où les navires utilisent l'ECDIS en plus des cartes papier traditionnelles, où et où les VP sont à la fois tracés sur les cartes papier et programmés dans l'ECDIS.</p> <p>Le format du VP doit être pris en considération. Les formats en vigueur peuvent ne pas avoir été conçus en pensant à l'ECDIS, et un format de VP produit par l'ECDIS peut ne pas répondre aux besoins de la compagnie. Comment un VP d'ECDIS doit-il être sauvegardé pendant l'exécution de la traversée, dans le cas où l'ECDIS doit être réinitialisé, ou en cas d'avarie d'un ou plusieurs capteurs ?</p> |
| Approbation des VP                 | <p>La validation ou l'approbation des VP soulève un autre ensemble de questions. La validation d'un VP d'ECDIS est différente de la validation d'un plan de voyage basé sur une carte papier. Le plan peut également devoir traiter de problèmes tels que la programmation des paramètres des équipements et alarmes. Le contrôle d'un plan sur papier demande une manière de penser différente que celle pour un plan présenté sur écran. C'est la même différence qu'entre la lecture d'un article complexe sur PC et celle du même article sur papier.</p>  |
| Communication aux autres officiers | <p>La présentation ou la communication des VP aux autres officiers doit également être prise en compte. Une fois un VP préparé et approuvé, il doit être communiqué aux autres officiers. La communication du VP sera sous bien des aspects similaire à son approbation. Cependant, c'est une question qui requiert une attention particulière pour garantir que tous les officiers de quart en passerelle sont correctement préparés à la traversée prévue. La communication du VP peut couvrir la présentation globale aux officiers de quart au début de la traversée, ainsi que la préparation (du quart) par l'officier de la partie de la traversée qui se fera probablement pendant son quart.</p>  |
| Exécution de la traversée          | <p>L'exécution de la traversée a une influence sur diverses procédures en passerelle, et les conséquences des nouvelles procédures, introduites avec l'ECDIS, doivent être analysées et appréciées. Cela concerne, par exemple, des questions comme les passations de quart et les paramétrages des équipements.</p>   |

## Annexe V ECDIS – Considérations de procédure et d’organisation

| Procédure   | Considérations  |
|---|---|
| Partage des VP  | <p>Les VP peuvent être enregistrés et partagés entre plusieurs utilisateurs ou navires. Il est possible pour un officier, via quelques touches du clavier, d’imprimer et de présenter un VP complet et détaillé – éventuellement élaboré pour un navire de caractéristiques différentes.</p> <p>Les VP peuvent être envoyés à terre pour approbation ou pour la création d’une banque de VP. Bien que le partage de VP puisse être économiquement intéressant, il faut prendre en compte les aspects juridiques et autres.</p>  |
| Utilisation conjointe des cartes papier et de l’ECDIS | <p>Lorsque les navires disposent d’un ECDIS en plus des cartes papier.</p> <p>Dans ces situations, le rôle de l’ECDIS et celui des cartes doivent être analysés. Si l’ECDIS est utilisé pour la navigation en temps réel, les obligations légales ou réglementaires en matière de suivi de la progression de la traversée et du marquage des positions doivent être prises en compte.</p> <p>Ex.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les positions sont-elles marquées sur les cartes papier uniquement à des fins d’historique ?</li> <li>• quelles mesures sont prises pour garantir que les routes prévues tracées sur les cartes papier correspondent aux informations ECDIS ?</li> <li>• toutes les personnes concernées par la navigation du navire utilisent-elles les mêmes équipements conformément aux procédures en passerelle ?</li> </ul> <p>Jusqu’à ce que la couverture des ENC soit mondiale, il est plus que probable que la plupart des navires devront utiliser dans une certaine mesure, deux voire trois systèmes différents (cartes papier, cartes matricielles et cartes vectorielles).</p> |
| Changement de quart                                   | <p>Il devrait être possible pour l’officier qui prend son quart d’examiner sur l’ECDIS la route prévue sur un ECDIS pour préparer sa prise de quart alors que l’équipement est utilisé pour des manœuvres en eaux resserrées ou en conditions de trafic dense.</p> <p>Les éléments à prendre en considération doivent inclure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le niveau de détails à examiner en ce qui concerne le paramétrage des équipements lors de la passation de quart ;</li> <li>• la durée à allouer à la passation de quart ;</li> <li>• le nombre considérable de paramétrages possibles sur un ECDIS qui requiert souvent l’ouverture d’un certain nombre de sous-menus ;</li> <li>• si la vérification des paramètres ci-dessus a une influence sur la disponibilité du système à des fins de navigation.</li> </ul>  |

## Annexe V ECDIS – Considérations de procédure et d'organisation

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Paramètres ECDIS standards | <p>Quels paramétrages ECDIS devront être imposées par les procédures écrites de passerelle et seront laissés à la discrétion de l'officier. Pour la plupart des paramètres, le degré de liberté et le niveau d'autorité doivent être pris en compte, par exemple pour ce qui concerne les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obligations réglementaires</li> <li>• procédures et directives de la compagnie</li> <li>• instructions permanentes du capitaine</li> <li>• recommandations du VP</li> <li>• préférences de l'officier de quart</li> <li>• jour ou nuit.</li> </ul>  |
| Éléments humains           | <p>L'élément humain doit également être apprécié. Si les jeunes navigateurs seront souvent rapides à explorer l'ECDIS et le connaître en détail, les officiers plus âgés et plus expérimentés pourront rechigner à l'utiliser.</p> <p>Le danger est que la navigation électronique ne devienne une pratique maîtrisée pour les adeptes de l'informatique plutôt que par les navigateurs expérimentés. D'autre part, les jeunes officiers risquent de trop se reposer sur les systèmes électroniques et oublier de contrôler recouper entre elles les informations données. Des procédures et des programmes de formation doivent être mis en place pour traiter ces questions.</p> <p>Le degré de connaissance du système requis pour les différentes fonctions occupées à bord doit être examiné. L'approbation d'un VP demande une connaissance du système équivalente à celle attendue de la personne chargée de son élaboration.</p> <p>Quel est le niveau de familiarisation demandé à un officier de quart récemment affecté, avant qu'il puisse prendre le quart seul ?</p> |
| Audits                     | <p>Les navires sont audités en interne et en externe. Comment s'assurer que les auditeurs internes de la compagnie sont en mesure de vérifier que le système est paramétré et utilisé conformément aux plans directives de la compagnie ?</p> <p>Quelle est la formation nécessaire pour les auditeurs et les superintendants ?</p> <p>Des procédures d'audit et d'inspection de l'ECDIS sont-elles nécessaires ?</p>  |



## Annexe VI - RESUME DES REGLEMENTATIONS DE L'ETAT DU PAVILLON RELATIVES AUX ECDIS

### DANEMARK

| <b>Exigences de cartes pour la navigation</b>       | <b>Exigences ECDIS si utilisation d'ENC</b>   | <b>Utilisation de cartes privées</b>                               | <b>Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation</b>                                |
|---|---|--|---|
| Cartes papier à jour<br><br>ENC à jour dans l'ECDIS | ECDIS à la passerelle avec un ECDIS en secours sur une source d'énergie indépendante ou<br>ECDIS à la passerelle avec un portefeuille approprié de cartes papier à jour comme secours | L'utilisation de cartes privées n'est pas destinée à la navigation | Les cartes matricielles officielles en mode ECDIS ou autres modes ne sont pas destinées à la navigation |

### ESTONIE

| <b>Exigences de cartes pour la navigation</b>       | <b>Exigences ECDIS si utilisation d'ENC</b>   | <b>Utilisation de cartes privées</b>                               | <b>Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation</b>                                |
|---|---|--|---|
| Cartes papier à jour<br><br>ENC à jour dans l'ECDIS | ECDIS à la passerelle avec un ECDIS en secours sur une source d'énergie indépendante ou<br>ECDIS à la passerelle avec un portefeuille approprié de cartes papier à jour comme secours | L'utilisation de cartes privées n'est pas destinée à la navigation | Les cartes matricielles officielles en mode ECDIS ou autres modes ne sont pas destinées à la navigation |

## Annexe VI - RESUME DES REGLEMENTATIONS DE L'ETAT DU PAVILLON RELATIVES AUX ECDIS

### FINLANDE

| <b>Exigences de cartes pour la navigation</b>               | <b>Exigences ECDIS si utilisation de ENC</b>   | <b>Utilisation de cartes privées</b>                               | <b>Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation</b>  |
|---|--|--|---|
| Cartes papier à jour ou ENC officielles à jour dans l'ECDIS | ECDIS à la passerelle avec un ECDIS en secours sur une source d'énergie indépendante | L'utilisation de cartes privées n'est pas destinée à la navigation | Les cartes matricielles ne sont pas destinées à la navigation. Pour une navigation dans des eaux non couvertes par des ENC ou s'il n'y a pas de ENC à jour disponibles à bord, des cartes marines papier à jour doivent être utilisées. |

### FRANCE

| <b>Exigences de cartes pour la navigation</b>  | <b>Exigences ECDIS si utilisation d'ENC</b>   | <b>Utilisation de cartes privées</b>   | <b>Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation</b>   |
|--|---|--|--|
| Cartes papier officielles à jour (en langue française ou anglaise) ENC à jour dans l'ECDIS | ECDIS à la passerelle avec, comme secours, un second ECDIS sur une source d'énergie indépendante, ou un portefeuille approprié de cartes papier officielles à jour pour la traversée prévue | Les cartes privées (papier ou électroniques) ne sont pas destinées à la navigation | Les cartes matricielles officielles (RNC sous A817(19)) peuvent être utilisées en mode RCDS lorsque les ENC ne sont pas disponibles et, dans ce cas, un portefeuille approprié de cartes papier officielles à jour doit être utilisé conjointement avec l'équipement ECDIS |

## Annexe VI - RESUME DES REGLEMENTATIONS DE L'ETAT DU PAVILLON RELATIVES AUX ECDIS

### GRECE

| <b>Exigences de cartes pour la navigation</b>               | <b>Exigences ECDIS si utilisation d'ENC</b>  | <b>Utilisation de cartes privées</b>                     | <b>Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation</b>                                      |
|---|--|--|---|
| Cartes papier à jour ou ENC officielles à jour dans l'ECDIS | ECDIS à la passerelle avec un ECDIS en secours sur une source d'énergie indépendante | Les cartes privées ne sont pas destinées à la navigation | Les cartes matricielles officielles ne peuvent être utilisées que conjointement avec des cartes papier à jour |

### ALLEMAGNE

Source: Nachrichten für Seefahrer (Avis aux navigateurs) 01/2004

| <b>Exigences de cartes pour la navigation</b>   | <b>Exigences ECDIS si utilisation d'ENC</b>  | <b>Utilisation de cartes privées</b>   | <b>Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation</b>   |
|---|--|--|--|
| ENC officielles à jour sur ECDIS. Si les ENC ou les RNC ne sont pas disponibles, des cartes papier officielles doivent être utilisées | ECDIS d'un type testé et approuvé selon les normes de fonctionnement en vigueur OMI et IEC.<br><br>En secours, un second ECDIS sur une source d'énergie indépendante ou portefeuille complet de cartes papier à jour pour la zone d'opérations | L'utilisation de cartes privées ou de données cartographiques privées n'est pas autorisée pour la navigation | Si les données ENC officielles pour la zone de navigation ne sont pas encore disponibles, les données cartographiques matricielles officielles en mode RCDS peuvent être utilisées. Dans ce cas, l'emport supplémentaire d'un portefeuille réduit de cartes papier à jour est obligatoire. Le capitaine du navire a la responsabilité du choix des cartes appropriées. |

## Annexe VI - RESUME DES REGLEMENTATIONS DE L'ETAT DU PAVILLON RELATIVES AUX ECDIS

### LETTONIE

| Exigences de cartes pour la navigation          | Exigences ECDIS si utilisation de ENC  | Utilisation de cartes privées                                       | Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation   |
|---|--|---|---|
| Cartes papier à jour ou ENC à jour dans l'ECDIS | ECDIS à la passerelle avec un ECDIS en secours sur une source d'énergie indépendante | Les cartes privées ne doivent pas être utilisées pour la navigation | Les cartes matricielles officielles en mode système de visualisation de cartes matricielles (RCDS) ou autres modes ne sont pas produites en Lettonie et ne doivent pas être utilisées pour la navigation dans les eaux lettones |

### PAYS-BAS

(référence : OMI SLS.14 Circ191)

| Exigences de cartes pour la navigation   | Exigences ECDIS si utilisation d'ENC  | Utilisation de cartes privées                                      | Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation   |
|--|---|--|---|
| ENC si celles-ci sont disponibles ; RNC dans le cas contraire. S'il n'y a ni ENC, ni RNC, les cartes papier officielles doivent être utilisées | Un ECDIS est utilisé comme secours et les systèmes doivent donc avoir des alimentations indépendantes et sans interruption<br><br>Des cartes papier ou autres dispositifs de secours peuvent être acceptés. | L'utilisation de cartes privées n'est pas destinée à la navigation | Les RNC peuvent être utilisées si les ENC ne sont pas encore disponibles – pas de cartes papier supplémentaires requises. |

## Annexe VI - RESUME DES REGLEMENTATIONS DE L'ETAT DU PAVILLON RELATIVES AUX ECDIS

### NORVEGE

| <b>Exigences de cartes pour la navigation</b>       | <b>Exigences ECDIS si utilisation d'ENC</b>   | <b>Utilisation de cartes privées</b>                               | <b>Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation</b>                                |
|---|---|--|---|
| Cartes papier à jour<br><br>ENC à jour dans l'ECDIS | ECDIS à la passerelle avec un ECDIS en secours sur une source d'énergie indépendante. Ce peut être un poste de planification ECDIS derrière la passerelle. En outre, la Norvège accepte les solutions de sauvegarde de l'Annexe de la résolution MSC 64(67) | L'utilisation de cartes privées n'est pas destinée à la navigation | Les cartes matricielles officielles en mode ECDIS ou autres modes ne sont pas destinées à la navigation |

### POLOGNE

| <b>Exigences de cartes pour la navigation</b>  | <b>Exigences ECDIS si utilisation d'ENC</b>  | <b>Utilisation de cartes privées</b>                         | <b>Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation</b>  |
|--|--|--|---|
| Cartes papier à jour ou ENC officielles à jour dans l'ECDIS pour la traversée prévue | ECDIS à la passerelle avec un second ECDIS en secours sur une source d'énergie indépendante ou un portefeuille approprié de cartes papier à jour | Les cartes privées ne sont pas autorisées pour la navigation | Les cartes matricielles ne sont pas destinées à la navigation. Pour une navigation dans des eaux non couvertes par des ENC ou s'il n'y a pas de ENC à jour disponibles à bord, des cartes papier à jour pour la traversée prévue doivent être utilisées |

## Annexe VI - RESUME DES REGLEMENTATIONS DE L'ETAT DU PAVILLON RELATIVES AUX ECDIS

### ROYAUME-UNI

| Exigences de cartes pour la navigation   | Exigences ECDIS si utilisation d'ENC   | Utilisation de cartes privées                                      | Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation  |
|--|--|--|--|
| ENC si celles-ci sont disponibles ; RNC dans le cas contraire. S'il n'y a ni ENC, ni RNC, les cartes papier officielles doivent être utilisées | ECDIS satisfaisant aux obligations OMI et IEC<br><br>Secours approuvé : un second ECDIS, des cartes papier ou autre dispositif | L'utilisation de cartes privées n'est pas destinée à la navigation | Le mode RCDS est autorisé si les ENC ne sont pas disponibles. Une évaluation du risque est requise pour déterminer quelles cartes papier sont requises – voir MGN 194. |

### SINGAPOUR

« Singapour accepte l'utilisation d'un ECDIS qui satisfait aux obligations du chapitre V de la Convention SOLAS et de la résolution A.817(19), telle qu'amendée. »

### SUEDE

| Exigences de cartes pour la navigation   | Exigences ECDIS si utilisation d'ENC  | Utilisation de cartes privées   | Utilisation de cartes matricielles officielles pour la navigation   |
|--|---|---|---|
| Cartes papier à jour ou ENC officielles à jour dans l'ECDIS pour la traversée prévue | ECDIS à la passerelle avec un ECDIS en secours sur une source d'énergie indépendante ou un portefeuille approprié de cartes papier à jour | L'utilisation de cartes ou de ECS privés n'est pas destinée à la navigation | Les cartes matricielles ne sont pas destinées à la navigation. Pour une navigation dans des eaux non couvertes par des ENC ou s'il n'y a pas de ENC à jour disponibles à bord, des cartes marines papier à jour pour la traversée prévue doivent être utilisées |