

# L'avenir de la carte marine papier

## Rapport final

28 août 2020

Un aperçu des problèmes et des recommandations concernant  
Cartes marines papier dans l'environnement marin actuel et futur par  
l'Organisation hydrographique internationale - Groupe de travail sur la cartographie marine

## Résumé

### Contexte

Le groupe de travail sur la cartographie marine (NCWG) de l'Organisation hydrographique internationale (OHI) a préparé cet aperçu des questions importantes liées à « l'avenir de la carte marine papier ». Ce rapport n'est pas une étude exhaustive des pratiques mondiales de production, de distribution et d'utilisation des cartes marines papier. De nombreuses sections sont présentées du point de vue d'un seul ou de quelques services hydrographiques. Bien que ces expériences soient typiques pour de nombreux services hydrographiques, les conditions et les pratiques dans d'autres services peuvent différer. Une enquête menée par le NCWG a permis à tous les États membres de l'OHI de partager leur situation personnelle.

Ce rapport présente d'importantes questions liées aux cartes papier qui peuvent obliger l'OHI, les services hydrographiques individuels, les organismes de réglementation, les navigateurs et les autres parties prenantes à penser différemment les cartes papier et à prendre les mesures appropriées pour préparer l'avenir de la carte papier. Le rapport formule des recommandations pour un examen plus approfondi et pour l'élaboration éventuelle d'orientations cartographiques nautiques supplémentaires de l'OHI.

### Principale

Les ventes et l'utilisation des cartes marines papier ont diminué d'environ la moitié entre 2008 et 2018, tandis que l'utilisation des cartes électroniques de navigation (ENC) a été multipliée par sept environ au cours de la même période. L'effort requis pour maintenir le papier et les formats de cartes matricielles numériques associées devient maintenant disproportionné par rapport à l'utilisation croissante des ENC.

Les services hydrographiques explorent actuellement différentes manières de réduire le fardeau de la production de cartes papier, telles que la diminution du nombre de cartes dans leur suite de produits de cartes papier/matricielles, ou le développement de moyens de créer des produits de cartes matricielles directement à partir des données ENC. Certains efforts sont également déployés pour rendre l'utilisation des ENC ou des produits dérivés des ENC plus attrayants pour les navigateurs et les plaisanciers.

### Réglementation relative à l'utilisation des cartes papier et électroniques

La Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), chapitre V, règle 19, « Exigences d'emport des systèmes et équipements de navigation embarqués », précise que « Tous les navires, quelle que soit leur taille, dispose de cartes marines et de publications nautiques pour planifier et afficher la route du navire pour le voyage prévu et pour tracer et surveiller les positions tout au long du voyage. Un système d'affichage et d'information sur les cartes électroniques (ECDIS) est également accepté comme satisfaisant aux exigences d'emport de cartes du présent alinéa. La règle 19 stipule également qu'un folio approprié de cartes marines papier peut [toujours] être utilisé comme dispositif de secours pour l'ECDIS ».

En juillet 2018, l'exigence imposée à la plupart des navires commerciaux effectuant des voyages internationaux par l'Organisation maritime internationale (OMI) d'être équipés d'un système d'affichage et d'information sur les cartes électroniques (ECDIS) est entrée en vigueur. Certaines autorités maritimes nationales autorisent désormais également les navires commerciaux effectuant des voyages intérieurs à naviguer entièrement avec des ENC. Il convient de noter que seuls sept États membres de la

48 répondants à l'enquête du NCWG ont indiqué que seules les cartes papier répondront aux exigences d'emport. La plupart ont indiqué que les ENC ou les cartes papier étaient acceptables.

De nombreux plaisanciers ont également adopté l'utilisation de cartes électroniques. Bien que nombre de ces utilisateurs conservent encore des cartes papier comme sauvegarde ou pour se conformer aux réglementations locales, les ventes de cartes papier ont diminué au cours de la dernière décennie alors que l'utilisation des ENC a considérablement augmenté. Ceci, cependant, varie selon les pays.

La Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS) définit diverses limites maritimes, sur lesquelles les États côtiers ont certains droits, tels que les mers territoriales, les zones contiguës, les zones économiques exclusives et le plateau continental. La convention stipule la nécessité de publier ces limites sur les cartes et de les déposer auprès des Nations Unies, mais la convention ne précise pas si les cartes doivent être papier ou électroniques. Il est peut-être temps que davantage de pays commencent à signaler leurs limites maritimes sur les ENC.

Cela favoriserait également une plus grande utilisation de la technologie SIG pour partager l'information et identifier les incohérences.

#### Utilisateurs de cartes marines

Outre les utilisateurs de cartes marines classiques, tels que les marins professionnels effectuant des voyages internationaux ou nationaux ; et les plaisanciers naviguant sur les lacs, les rivières, les baies et les eaux côtières, il existe un certain nombre d'autres utilisateurs de données de cartes marines qui sont plus difficiles à catégoriser ou à prendre en compte. En fait, il est même difficile de déterminer la proportion des ventes de cartes attribuées aux marins professionnels par rapport aux plaisanciers, et encore moins à d'autres utilisant les cartes à diverses fins, telles que la sécurité du trafic maritime, la défense, la planification environnementale, les délimitations maritimes et liées aux glaces, la planification du tourisme, la gestion des pêches et d'autres fins non liées à la navigation.

#### Base de données de production de cartes marines à source

unique Plusieurs services hydrographiques ont effectué une transition vers une base de données unique de production de cartes marines, qui est utilisée pour produire à la fois des ENC et des cartes marines papier. Cela s'accompagne parfois d'une transition dans la proportion relative des compétences de production requises. Plus de cartographes sont impliqués dans les opérations de base de données, la compilation et le travail d'encodage ENC, tandis que moins nombreux sont ceux qui prennent en charge la génération et la distribution de produits de cartes marines papier.

#### Les changements dans les données ENC de Chart

Product Suite peuvent prendre un certain temps pour l'encodage initial des données, mais peuvent facilement être publiés à partir d'une base de données de production avec peu d'efforts supplémentaires. Les produits cartographiques papier nécessitent généralement des opérations de « finition » cartographiques manuelles supplémentaires avant de pouvoir être publiés.

Certains services hydrographiques annulent également certaines cartes papier tout en maintenant les ENC correspondantes ou en créant une nouvelle couverture ENC à plus grande échelle sans créer de cartes papier équivalentes. Quelques services hydrographiques prévoient l'annulation éventuelle de tous leurs produits de cartes matricielles.

La difficulté des systèmes de navigation électroniques à fournir une vue d'ensemble d'une « grande image » d'une grande zone peut être atténuée par l'introduction d'écrans d'affichage plus grands à bord des navires. En attendant, il semble que le besoin de cartes générales et marines à petite échelle puisse persister. Les ventes de toutes les échelles de cartes papier sont en baisse, mais les ventes de cartes à plus petite échelle diminuent à un rythme plus lent.

#### Cartes internationales (INT) L'intention

initiale du concept de cartes internationales (INT) de l'OHI était de faciliter la fourniture de cartes adaptées à la navigation internationale et conformes aux spécifications internationales. Les cartes INT permettent également aux États membres de l'OHI qui fournissent des cartes en dehors de leurs propres eaux nationales d'imprimer des cartes en fac-similé avec seulement des modifications mineures. Cependant, un nombre croissant de services hydrographiques sont désormais réticents à produire des cartes INT et à maintenir des schémas INT, préférant que leurs cartes nationales

être adoptées à la place des cartes INT tant qu'elles sont déjà produites conformément aux spécifications de la S-4. La situation est très différente d'une région cartographique à l'autre et l'avenir du concept de carte INT lui-même est désormais remis en question, d'autant plus que les navires SOLAS plus grands sont désormais tenus de naviguer avec ECDIS et ENC.

#### Impression à la

demande Plusieurs services hydrographiques utilisent désormais une combinaison de méthodes d'impression traditionnelle (généralement la lithographie offset) et « d'impression à la demande » (POD). Beaucoup sont complètement passés au POD. Les méthodes d'impression traditionnelles nécessitent le stockage d'un grand nombre de cartes pré-imprimées qui doivent être corrigées lors de leur vente. Pour les services hydrographiques qui maintiennent des corrections critiques (Avis aux navigateurs) sur la version POD des cartes entre les nouvelles éditions numérotées des cartes marines, le processus POD imprime et distribue immédiatement des cartes entièrement mises à jour au fur et à mesure que chaque utilisateur en commande une, même au milieu de nouvelles éditions. éditions graphiques. Le POD rend la distribution des cartes plus efficace, mais il reste lié à la production traditionnelle de cartes papier. Chart (or Product) on Demand a le potentiel de créer des cartes papier personnalisées directement à partir d'une base de données.

#### « Cartes à la demande » / Impression de cartes papier à partir des données ENC

Quelques services hydrographiques développent une alternative à la production traditionnelle de cartes papier qui permet aux utilisateurs de spécifier l'étendue, l'échelle et le format de papier de leur propre produit de carte papier personnalisé.

Tout produit "graphique à la demande" serait nécessairement différent d'un graphique standard. Une différence principale est que les dispositions des cartes ressemblent davantage aux conceptions standardisées utilisées sur de nombreuses séries de cartes topographiques nationales. Certaines méthodes créent actuellement un produit raster prêt pour l'impression à partir des données ENC en utilisant la bibliothèque de présentation S-52 de l'OHI (symbologie spécifiée pour une utilisation dans l'ECDIS), car il existe déjà des règles dans la S-52 pour mapper les valeurs des caractéristiques/attributs ENC à la norme symbologie. Il y a aussi des efforts pour fournir un rendu plus traditionnel (basé sur la S-4 de l'OHI), mais il y a des difficultés à surmonter, comme discuté dans la section suivante.

#### Représentation des cartes matricielles avec des données attribuées à la

S-57 Certains efforts ont été faits pour utiliser les ENC ou d'autres données attribuées à la S-57 pour appliquer automatiquement la symbologie et les légendes de l'OHI S-4 (également appelée INT1) sur les produits de cartes matricielles, mais il n'y a pas encore une méthode universelle pour entreprendre ce processus. Chacun de ces efforts doit actuellement être entrepris par des services hydrographiques individuels. Parmi les futurs efforts de recherche et développement utiles qui pourraient faciliter le partage des ressources pour accélérer ce processus, on pourrait citer :

- Création de spécifications précises de forme, de taille et de couleur de symbole (dessins techniques) pour S-4 symboles.
- Création d'une convention de dénomination et d'une bibliothèque standard de fichiers graphiques de symboles numériques pour les symboles des cartes papier S-4, peut-être dans le même format Scalable Vector Graphics (SVG) utilisé pour les symboles du nouveau produit S-101 ENC. • Adaptation des tables de consultation S-52 pour pointer vers des symboles de carte papier énumérés dans un symbole S-4 catalogue.

Cela pourrait également faciliter les efforts de développement de la S-101 pour prototyper en utilisant davantage de symboles de type carte papier pour la représentation des ENC, ce que de nombreux utilisateurs d'ECDIS ont montré une préférence pour.

Le développement continu de la spécification de produit ENC de la S-101 doit également garder à l'esprit qu'en plus de prendre en charge la représentation des données ENC dans l'ECDIS, il convient d'examiner comment le codage ENC peut être optimisé pour prendre en charge la symbolisation et l'impression des cartes marines papier à partir de Données codées ENC.

#### Cartes papier de secours Certains

services hydrographiques envisagent de développer une version simplifiée des cartes marines papier standard qui réduirait le besoin de « finition » des cartes. Ces produits simplifiés seraient destinés principalement à la sauvegarde des systèmes électroniques de navigation. Bien que le NCWG ou les États membres de l'OHI en général ne bénéficient pas d'un soutien solide à l'heure actuelle, l'OHI pourrait avoir un rôle à jouer pour aider à développer une spécification, ou au moins des lignes directrices, pour un produit de carte matricielle simplifié pour la sauvegarde à un moment donné dans le avenir.

#### Production de cartes de navigation matricielles Les cartes

de navigation matricielles (RNC) – images numériques des cartes marines papier traditionnelles – étaient autrefois utilisées comme source de données alternative dans l'ECDIS pour les zones dans lesquelles il n'existait pas d'ENC. La couverture ENC complète est désormais largement disponible, de sorte que le besoin de données RNC dans l'ECDIS n'est plus un facteur important à prendre en compte par les services hydrographiques. Certains services hydrographiques ont complètement cessé la production de RNC, d'autres continuent de produire des données RNC ou des tuiles raster basées sur RNC pour fournir des données cartographiques de base numériques pour d'autres systèmes de navigation non ECDIS. La production d'un RNC dans une zone donnée nécessite le même effort initial que celui nécessaire pour créer une image traditionnelle de «carte papier».

#### Produits de tuiles raster

Certains services hydrographiques produisent des données de cartes matricielles en mosaïque qui peuvent être utilisées avec des systèmes de cartes électroniques compatibles GPS ou d'autres systèmes d'affichage de traceurs de cartes pour fournir un positionnement en temps réel des navires. Les tuiles sont également utilisées sur des sites tiers d'intégration de données nautiques.

#### Recommandations

Des recommandations sont fournies à la section 5.0 du présent rapport.

## 1. Introduction

### 1.1 La nature dynamique de la carte marine

Les portulans (cartes marines couvertes d'un réseau de rhumblines) ont commencé à apparaître en Europe à la fin du

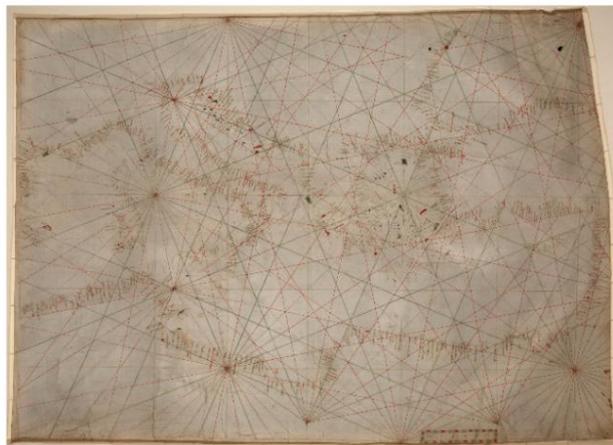


Fig. 1. Carte-portulan de la mer Méditerranée ca. 1320 à 1350

XIIIe siècle. Cette innovation a profité de la nouvelle utilisation pratique du compas magnétique pour la navigation maritime. Les portulans illustrent comment la forme d'un outil de navigation peut être influencée par l'avènement d'un autre. L'invention de la radiogoniométrie dans les années 1930, qui a finalement conduit à l'ajout de réseaux LORAN sur les cartes marines, en est un autre exemple. La création du système de positionnement global (GPS) et le développement des systèmes d'affichage et d'information sur les cartes électroniques (ECDIS) dans les années 1990 ont radicalement changé la forme des cartes marines ; plus notable, passant du support papier à la forme numérique des cartes électroniques de navigation (ENC).

### 1.2 Objet

Alors que les cartes marines papier et matricielles coexistent avec les ENC vectorielles depuis près de trois décennies, l'avènement du GPS, des ENC et des ECDIS a maintenant une influence croissante sur la façon dont les cartes papier sont fabriquées et utilisées. Le contenu, le format, la distribution et même l'existence continue de la carte papier sont des sujets qui sont maintenant couramment discutés par les marins professionnels, les plaisanciers, les autorités réglementaires, les services hydrographiques nationaux et d'autres parties prenantes. Afin de préparer adéquatement l'avenir, le groupe de travail sur la cartographie marine de l'Organisation hydrographique internationale a préparé cet aperçu des questions les plus importantes liées à « l'avenir de la carte marine papier », qui propose également quelques recommandations à prendre en considération par l'OHI. On espère qu'une exploration et une discussion plus approfondies de ces questions aideront les producteurs de cartes officielles, les fabricants de cartes papier et les utilisateurs de cartes à mieux se préparer à ce qui peut arriver.

### 1.3 Contexte

L'idée de rédiger ce document est née lors de la neuvième réunion du groupe de travail sur la normalisation des cartes et les cartes papier (CSPCWG) en 2012. Au cours de la réunion, une discussion sur la pertinence du concept de carte INT s'est élargie pour envisager l'avenir de la carte papier en général. Il a été estimé que, tandis que les ENC sont particulièrement utiles pour la navigation à plus grande échelle, les cartes papier à plus petite échelle sont toujours très utiles pour la planification et la vue d'ensemble et il a été suggéré qu'un document pourrait être rédigé sur ce sujet.

En l'espace de cinq ans, trois présidents de groupe de travail et plusieurs membres du groupe de travail se sont portés volontaires pour aider à rédiger un article, mais nous n'avons pas réussi à terminer cette tâche. Il reste dans le plan de travail du groupe de travail sur la cartographie marine (NCWG) (l'ancien CSPCWG) en tant qu'élément prioritaire A16, « Examen de « l'avenir de la carte papier » ».

### 1.4 Portée

Dans le but de terminer enfin la tâche de rédaction d'un article sur « l'avenir de la carte nautique en papier », la portée de cette étude a été intentionnellement conçue pour être une vue d'ensemble, étant entendu qu'il peut être souhaitable d'approfondir certains sujets. à l'avenir. c'est-à-dire pour identifier

questions susceptibles d'avoir une incidence sur la production et l'utilisation futures des cartes marines nationales et internationales (INT)<sup>1</sup> sur papier et de discuter en temps opportun des aspects les plus importants de ces sujets. Les informations présentées sont destinées à stimuler une discussion supplémentaire et, en fin de compte, à susciter le désir d'approfondir les ramifications des sujets spécifiques qui sont présentés ici.

Ce document n'est pas une étude exhaustive des pratiques mondiales de production, de distribution et d'utilisation des cartes marines papier. De nombreuses sections sont présentées du point de vue d'un seul ou de quelques Services hydrographiques. Bien que ces expériences soient typiques pour de nombreux services hydrographiques, les conditions et les pratiques dans d'autres services peuvent différer. Une enquête menée par le NCWG a permis à tous les Etats membres de l'OHI de partager leur situation personnelle. Ce rapport est uniquement destiné à introduire des questions importantes liées aux cartes papier qui peuvent obliger l'OHI, les services hydrographiques individuels, les organismes de réglementation, les navigateurs et les autres parties prenantes à penser différemment les cartes papier et à prendre les mesures appropriées pour préparer l'avenir de la carte papier. Le rapport formule des recommandations pour un examen plus approfondi et pour l'élaboration éventuelle d'orientations cartographiques nautiques supplémentaires de l'OHI.

### 1.5 Enquête auprès des Etats membres de l'OHI

En plus des sections narratives de ce rapport, rédigées par une poignée de services hydrographiques, une perspective plus large sur l'état actuel et futur de la production de cartes marines papier est fournie dans les résultats d'une enquête approfondie des Etats membres de l'OHI qui sont rapportés ici. Des réponses à l'enquête ont été reçues de 52 des 89 Etats membres de l'OHI<sup>2</sup>, indiqué dans le tableau 1 et la figure 2.

Argentine	Equateur	Corée (Rép. de)	Arabie Saoudite <sup>[2]</sup>
Australie	Estonie	Malaisie	Singapour
Bahreïn	Danemark	Malte	Afrique du Sud
Bengladesh	Finlande	Maurice	Espagne
Belgique	France	Mexique	Suriname
Brésil	Allemagne	Pays-Bas	Suède
Canada	Grèce	Norvège	Thaïlande
Chili	Islande	Le mien	Tunisie
Chine <sup>[1]</sup>	Inde	Pérou	Turquie
Colombie	Indonésie	Pologne	Ukraine
Croatie	L'Iran	le Portugal	Royaume-Uni
Cuba	Italie	Roumanie	États-Unis
Chypre	Japon	Fédération Russe	Venezuela

Tableau 1, Etats membres de l'OHI répondant à l'avenir de l'enquête sur les cartes papier.

[1] La Chine n'a pas répondu directement à l'enquête, mais a fourni le document intitulé « Discussion sur l'avenir de la carte marine papier d'un autre point de vue » à la 5e réunion du groupe de travail sur la cartographie marine de l'OHI (novembre 2019).

[2] L'Arabie saoudite a répondu à la lettre circulaire de l'OHI 29/2019, mais s'est abstenue de soumettre un questionnaire d'enquête.

<sup>1</sup> L'OHI a développé le concept de carte internationale pour faciliter la fourniture d'ensembles minimaux de cartes adaptées aux exigences de navigation de la navigation internationale (à destination de l'étranger). Ces cartes sont destinées à permettre aux Etats membres de l'OHI qui fournissent, ou souhaitent fournir, des cartes en dehors de leurs propres eaux nationales, d'imprimer par reproduction en fac-similé avec seulement des modifications superficielles, des cartes modernes sélectionnées dans le cadre d'un accord bilatéral entre les Etats membres [ Référence technique 7/1919 telle que modifiée].

<sup>2</sup> Les adhésions de quatre États supplémentaires sont actuellement suspendues. Plus d'informations sur les Etats membres de l'OHI sur <https://iho.int/en/map-of-member-states>.



Dans ce rapport, l'expression disgracieuse « carte marine matricielle/papier » n'est pas utilisée. « Carte nautique papier » ou « Carte papier » sont préférables. Bien que cela ne soit pas explicitement indiqué, la plupart des discussions dans les sections individuelles sur les « cartes marines papier » s'appliquent également aux versions matricielles numériques de la carte papier.

POD (Print on Demand) Un moyen de dupliquer et de distribuer des cartes papier (ou d'autres supports papier) dans lequel des copies uniques ou de petites quantités de cartes sont imprimées lorsqu'une commande pour une carte particulière est reçue. La réplique se fait généralement par des imprimantes numériques ou des traceurs, par opposition à la lithographie offset qui est utilisée pour faire un grand nombre de copies à la fois, qui sont ensuite stockées pour une distribution ultérieure. La distribution se fait soit directement à partir d'un magasin de fournitures nautiques au détail ou d'un agent de cartes dans lequel un client entre pour acheter une carte ; ou par courrier pour satisfaire les commandes passées en ligne.

Carte matricielle Une carte marine papier imprimée, une image numérisée d'une carte papier, l'image numérique à partir de laquelle une carte papier est créée ou d'autres représentations numériques d'une carte marine « traditionnelle » stockées sous forme de lignes et de colonnes de pixels de couleur. Autrement dit, la carte raster, sauf indication contraire, comprend généralement les cartes papier et les cartes numériques qui utilisent un format raster, telles que les cartes de navigation raster.

RNC (Raster Navigational Chart) Un fac-similé numérique d'une carte papier créée par ou distribuée sous l'autorité d'un service hydrographique agréé par le gouvernement. Il s'agit soit d'un graphique unique, soit d'un ensemble de graphiques. Les RNC peuvent être utilisées dans ECDIS (en mode Raster Chart Display System) lorsque les ENC ne sont pas du tout disponibles ou ne sont pas d'une échelle appropriée pour la planification et l'affichage du plan de voyage du navire. La S-61 de l'OHI, [Spécification de produit pour les cartes de navigation matricielles \(RNC\)](#) (janvier 1999) définit le format du produit.

## 1.6 Documents connexes

1974 novembre	<a href="#">SOLAS</a> , Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine
NOVEMBRE 2013	<a href="#">en mer HSSC5-INF7</a> , Future demand for Paper Nautical Charts <a href="#">The International Hydrographic Review</a> , <a href="#">Next Generation Paper Chart CSPCWG11-09.6A</a> ,
2014 MAI	<a href="#">The Future of S-4 as the IHO Chart Specification CSPCWG11-13.1A</a> , The Future of
AVR 2015	<a href="#">the Paper Chart NCWG2-13.1A</a> , Future of Paper Charts <a href="#">HSSC6-08INF1</a> , Australian
AVR 2016	<a href="#">experiences in deriving paper charts from ENC</a>
NOVEMBRE 2014	<a href="#">_____</a>

## 2 Environnement actuel

Les exigences d'emport de l'OMI imposent l'utilisation<sup>1</sup> de l'ECDIS pour la majorité des navires comme principale source de navigation, bien que des cartes papier puissent être utilisées en secours. Certains marins – qui ne sont pas soumis au mandat – continuent d'utiliser exclusivement des cartes marines papier. Cependant, il y a un nombre croissant d'utilisateurs qui naviguent avec des cartes papier et numériques, ou qui planifient des voyages et naviguent entièrement avec des cartes numériques (même en utilisant des systèmes numériques redondants comme seule sauvegarde). Cette section décrit comment les cartes papier continuent d'être utilisées dans cet environnement mixte de vénérables méthodes séculaires et de moyens de navigation modernes avancés.

---

<sup>1</sup> Bien que ce rapport se réfère dans certains cas à "l'utilisation obligatoire de l'ECDIS", il est à noter que le libellé précis de SOLAS V/19.2.10 est "Les navires effectuant des voyages internationaux doivent être équipés d'un système d'affichage et d'information sur les cartes électroniques (ECDIS) [...]".

## 2.1 Rôle traditionnel des cartes papier



Fig. 3. Utilisation des cartes papier et électroniques

Les cartes papier, les crayons, les séparateurs, les règles parallèles et les rapporteurs, ainsi que les avis aux navigateurs et les modèles de correction de cartes, sont toujours utilisés pour tracer les parcours lors de la planification des voyages et pour tracer les positions en cours de route. Les membres d'équipage fixent généralement la position de leur navire toutes les dix minutes, ou moins souvent en haute mer.

Le calcul d'une position avec un sextant, en prenant des relèvements avec une alidade d'aileron de passerelle, ou à l'estime peut prendre plusieurs minutes.

Même lorsque des cartes papier sont utilisées, certains marins ont pris l'habitude d'obtenir les positions des navires à partir de l'ECDIS, puis d'enregistrer les progrès sur la carte papier correspondante.

## 2.2 Réglementations internationales et nationales

un. Exigences de l'OMI en matière d'ECDIS et de cartes papier La

Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), adoptée pour la première fois en 1914, a été modifiée à plusieurs reprises depuis lors. SOLAS Chapitre V, Règle 19, « Exigences d'emport pour les systèmes et équipements de navigation embarqués », paragraphe 2.1.4 spécifie :

Tous les navires, quelle que soit leur taille, doivent disposer de cartes marines et de publications nautiques pour planifier et afficher la route du navire pour le voyage prévu et pour tracer et surveiller les positions tout au long du voyage. Un système d'affichage et d'information sur les cartes électroniques (ECDIS) est également accepté comme satisfaisant aux exigences d'emport de cartes du présent alinéa. Les navires auxquels s'applique le paragraphe 2.10 doivent se conformer aux exigences d'emport d'ECDIS qui y sont détaillées.

Le paragraphe 2.10 de la règle 19 prévoit un calendrier pour l'adoption obligatoire de l'ECDIS par certains types et tailles de navires en tant que principal moyen de navigation, comme le montre la figure 4 ci-dessous. Depuis juillet 2018, la période de transition vers l'ECDIS est maintenant terminée.



Fig. 4. Calendrier de mise en œuvre de l'ECDIS pour les navires effectuant des voyages internationaux

Le paragraphe 2.1.5 de la règle 19 précise la nécessité d'un back-up. Il est dit:

Tous les navires, quelle que soit leur taille, doivent avoir : des dispositifs de secours pour satisfaire aux prescriptions fonctionnelles du [paragraphe 2.1.4], si cette fonction est partiellement ou entièrement remplie par des moyens électroniques.

Une note associée indique :

Un folio approprié de cartes marines papier peut être utilisé comme dispositif de secours pour l'ECDIS. D'autres dispositifs de secours pour l'ECDIS sont acceptables.

Les exigences de secours en cas de panne de l'ECDIS sont spécifiées dans la résolution MSC.232(82) de l'OMI, « Normes de fonctionnement révisées pour l'ECDIS », appendice 6.

Plus concis :

- Tous les navires sont tenus de transporter des cartes marines pour afficher leur route prévue et surveiller leur position. • L'utilisation d'un ECDIS répond à cette exigence. • La plupart des navires effectuant des voyages internationaux doivent utiliser un ECDIS. • Que l'ECDIS soit requis ou non, si des « moyens électroniques » sont utilisés pour répondre exigences relatives au transport des cartes, une sauvegarde doit être en place.
- Un folio approprié de cartes marines papier peut être utilisé comme support pour l'ECDIS. • D'autres types de sauvegarde pour l'ECDIS sont acceptables. • La fonctionnalité générale d'une sauvegarde ECDIS appropriée est spécifiée dans la résolution de l'OMI MSC.232(82).
- La résolution de l'OMI ne l'indique pas explicitement, mais un système ECDIS secondaire avec un une source indépendante d'alimentation et d'alimentation GPS répondrait aux exigences d'une sauvegarde de l'ECDIS primaire.

#### b. Exigences en matière d'emport de cartes papier pour les autres navires commerciaux réglementés<sup>1</sup>

##### - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

La figure 5 montre un résumé des exigences de transport principal et de secours, signalées par les États membres de l'OHI, pour les navires effectuant des voyages intérieurs, telles qu'appliquées par les agences de réglementation nationales. Ceci est destiné à refléter les exigences générales d'une nation, et non à documenter toutes les distinctions et exceptions que l'on trouve généralement dans les réglementations maritimes. Il convient de noter que seuls sept États membres sur les 48 ayant répondu à cette question de l'enquête ont indiqué que seules les cartes papier satisfont aux exigences d'emport.

Ce chiffre comprend les exigences pour l'utilisation des ENC, mais pas le type de système qui peut être requis pour l'affichage et l'utilisation des ENC, qui pourrait être un ECDIS ou d'autres systèmes non-ECDIS spécifiés par l'autorité nationale.

---

<sup>1</sup> Navires de commerce non soumis au mandat de l'OMI d'utiliser l'ECDIS.

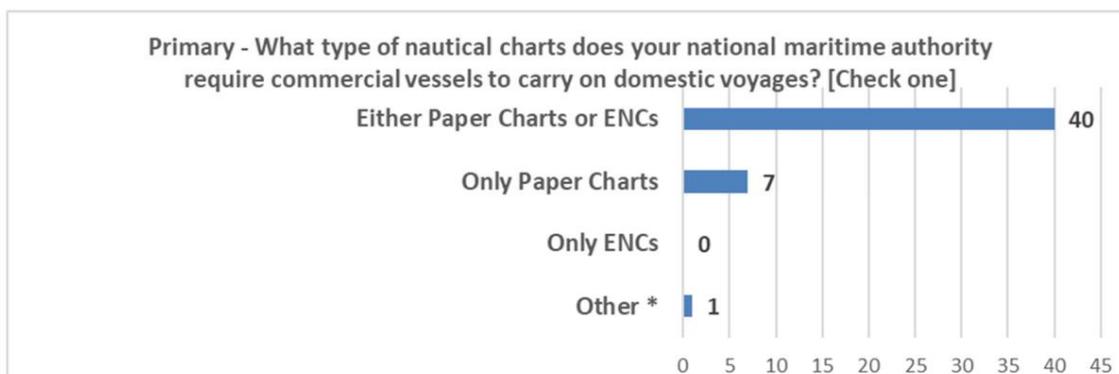


Figure 5. Exigences nationales en matière d'emport de cartes principales pour les navires commerciaux effectuant des voyages intérieurs  
Un État membre a répondu « ENC et cartes papier ».

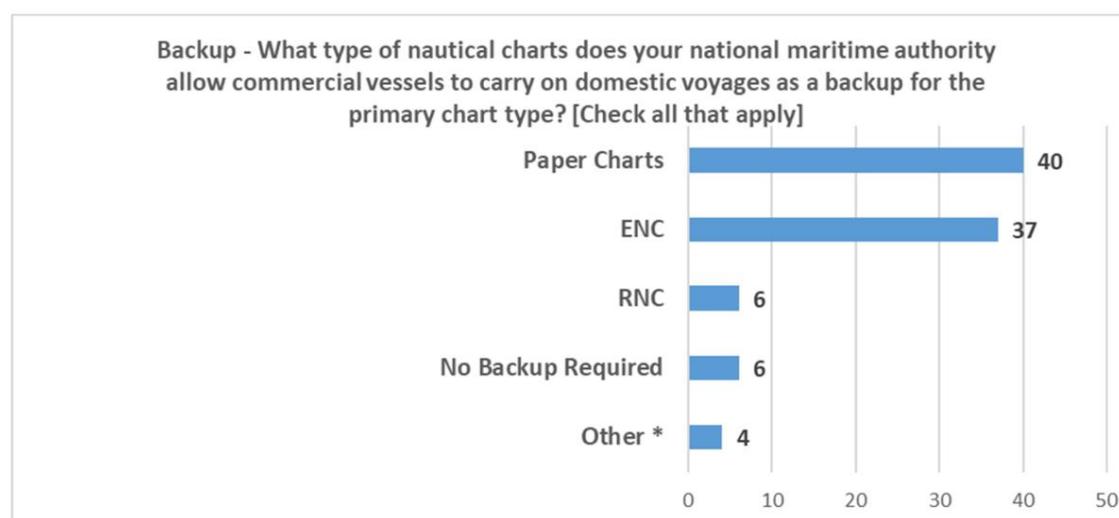


Figure 6. Exigences nationales en matière d'emport de cartes de secours pour les navires commerciaux effectuant des voyages intérieurs

\* Quatre États membres ont fourni les types de cartes supplémentaires « Autres » acceptés comme cartes de secours ou autres remarques, indiqués dans le tableau 2.

Membre État	Élément « Autre » en plus des options de graphique identifiées comme des sauvegardes acceptables
Croatie	Aucune sauvegarde requise si vous utilisez des cartes papier comme type de carte principal. Si vous utilisez des ENC, il peut s'agir d'autres ECDIS indépendants ou de cartes papier appropriées (APC)
Malaisie	[Aussi] Système de cartes électroniques (ECS) - Produit piloté
Maurice	Lorsque l'ECDIS est utilisé, il peut s'agir de cartes papier ou d'un autre système électronique indépendant.
le Portugal	Conformément au chapitre V/19 de SOLAS et aux résolutions MSC de l'OMI. 232(82)/MSC.64(67) annexe 5 et MSC.86(70)

Tableau 2.

### c. Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS)<sup>1</sup>

La Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS) est un traité international qui définit

Les droits et responsabilités des États concernant les océans, tels que les droits de navigation, les limites de la mer territoriale, la juridiction économique, le statut juridique des ressources sur les fonds marins au-delà des limites de la juridiction nationale,

<sup>1</sup> Nations Unies, « Convention des Nations Unies sur le droit de la mer », 10 décembre 1982, à [http://www.un.org/depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/UNCLOS-TOC.htm](http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/UNCLOS-TOC.htm)

passage des navires dans des détroits étroits, conservation et gestion des ressources marines vivantes, protection du milieu marin. Il y a actuellement 168 États parties à la convention, qui est entrée en vigueur en 1994. Les États sont individuellement responsables de l'exécution de leurs propres obligations envers les conventions et traités internationaux.

La convention définit diverses zones et leurs limites, sur lesquelles un État côtier a certains droits. En vertu de la convention, les États côtiers peuvent revendiquer leur juridiction sur une mer territoriale, une zone contiguë, une zone économique exclusive et le plateau continental.

Dans la Convention, diverses références sont faites aux cartes, à la nécessité de publier certaines caractéristiques des cartes et au dépôt de ces cartes auprès des Nations Unies. La nécessité de rendre publiques les lignes de base, les limites et les frontières soutient l'application efficace et appropriée de la juridiction, des droits et des responsabilités des utilisateurs et des États côtiers. Tant que les caractéristiques requises peuvent être rendues publiques sur des échelles de cartes appropriées, la convention ne précise pas si la carte doit être électronique ou papier.

Spécification de produit des limites et frontières maritimes de l'OHI S-121

La S-121 établit un cadre pour communiquer numériquement l'étendue géographique des zones marines et les droits et restrictions associés qui s'y appliquent. La spécification de produit est en cours d'élaboration par l'équipe de projet S-121 (S121PT), qui a été établie en tant que filiale du groupe de travail S-100 de l'OHI en décembre 2015. Cependant, les appels à un tel développement remontent au moins une décennie plus tôt.

Par exemple, la résolution 59/24 de l'Assemblée générale des Nations Unies du 17 novembre 2004 vise « à améliorer le système d'information géographique existant pour le dépôt par les États de cartes et de coordonnées géographiques concernant les zones maritimes, y compris les lignes de délimitation, soumises conformément à la [ CNUDM], et d'en assurer la publicité, notamment en appliquant, en coopération avec les organisations internationales compétentes, telles que l'Organisation hydrographique internationale, les normes techniques pour la collecte, le stockage et la diffusion des informations déposées, afin d'assurer la compatibilité entre le système d'information géographique, les cartes marines électroniques et d'autres systèmes développés par ces organisations.

Les termes de référence du S121PT stipulent que l'objectif de l'équipe est de développer le S-121 Maritime de l'OHI Spécification de produit Limites et limites, qui prend en compte les éléments suivants :

- Définir une proposition de modèle de données ;
- Créer une spécification de produit conforme à la S-100 pour les limites et frontières maritimes afin de soutenir les obligations de dépôt des États côtiers conformément à la Convention ;
- Déterminer si la S-100 doit être étendue pour faciliter la mise en œuvre du dépôt obligation des États côtiers » en vertu de la Convention.

La première édition de la S-121, Limites et frontières maritimes a été publiée en octobre 2019 à des fins de mise en œuvre et de test. En fin de compte, la S-121 peut fournir une autre option pour rendre publiques les frontières maritimes, autrement qu'au moyen de cartes papier ou électroniques.

---

<sup>1</sup> Nations Unies, « Résolution 59/24 Les océans et le droit de la mer », page 4, à [http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A\\_RES\\_59\\_24.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_59_24.pdf)

### 2.3 Exigences de l'utilisateur

un. Cartes papier "adaptées à l'usage" à utiliser comme sauvegarde pour ECDIS et d'autres systèmes

Cette section se penche sur certaines stratégies que l'OHI pourrait explorer pour :

- justifier et accélérer la production d'ENC et la navigation ECDIS ;
- aider à réduire les portefeuilles de dossiers papier de HO;
- fournir aux navires SOLAS une alternative non ECDIS comme solution de secours adéquate pour la navigation dans en cas de dysfonctionnement de leur système de navigation principal.

Au moment de la rédaction de ce document, l'exigence de transport ECDIS obligatoire de l'OMI est en vigueur pour la plupart des navires SOLAS ; et le marché récréatif et non SOLAS a la possibilité d'utiliser ECS (chargé de cartes officielles ou non officielles). Le nombre et la diversité des produits de navigation que les SH sont censés offrir et entretenir ont maintenant atteint un point tel qu'ils ne sont plus viables pour certains SH. Pour le moment, les navigateurs peuvent choisir entre les ENC papier et S-57 ; mais bientôt ils demanderont également des ENC S-101. La qualité plutôt que la quantité conduira les SH à supprimer des options du « menu des produits » et les cartes papier semblent être le candidat le plus raisonnable pour commencer. Il est maintenant temps pour les SH d'éduquer et de préparer les marins aux temps de navigation électronique.

Il est important de souligner que l'utilisation de cartes de secours pour la navigation ECDIS ne serait nécessaire qu'en cas d'urgence (panne ECDIS) et qu'il existe donc une attente raisonnable que le navire ne puisse pas poursuivre son voyage comme prévu. Un navire peut avoir besoin de s'écarter temporairement vers un lieu d'attente sûr (mouillage ou haute mer) jusqu'à ce que l'ECDIS soit de nouveau en état de marche ou qu'une autre aide extérieure soit reçue (par exemple, l'assistance d'un pilote).

Considérant qu'il est peu probable que les SH cherchent à augmenter leurs portefeuilles de cartes pour accueillir un nouveau produit (à l'exception de la S-101), ce document se concentre sur les deux options suivantes. Chaque option vise à réduire la charge de travail des SH en réduisant ou en arrêtant complètement la production de dossiers papier.

Réduire en adaptant la stratégie : identifier un sous-ensemble de cartes existantes dans le portefeuille actuel et les "adapter" pour répondre aux exigences de sauvegarde des cartes de l'OMI.

Arrêtez de déléguer la stratégie : développer une nouvelle spécification de produit S-10x de l'OHI pour normaliser et faciliter la génération d'une carte papier à partir des ENC publiées par les navigateurs ou les agents cartographiques.

Chacune de ces options/stratégies est décrite plus en détail ci-dessous.

Réduire en adaptant la stratégie - Cartes de sauvegarde pour la navigation ECDIS produites par les SH à l'aide des Normes de l'OHI

- Une couverture ENC complète basée sur le portefeuille de cartes papier existant doit être réalisée en premier. Cela permettrait aux SH de retirer certaines cartes papier tout en conservant la couverture et les détails dans leurs ENC.
- L'objectif est de réduire le portefeuille de cartes papier existant au nombre minimum de cartes doit fournir un support ECDIS adéquat (chapitre V de SOLAS – 2.1.5) dans la zone de responsabilité cartographique du pays. En termes simples, cela signifie des cartes qui permettraient aux marins de tracer la route du navire, de surveiller leur position et de les emmener en toute sécurité vers la : o « zone d'attente » appropriée jusqu'à ce que le système puisse être réparé ; ou o Lieu d'embarquement du pilote à partir duquel il peut être assisté pour accoster en toute sécurité.

Les limites de toute ENC à plus grande échelle sans équivalent de carte papier doivent être ajoutées à ces cartes.

- La première étape consisterait pour les SH à identifier les cartes à plus petite échelle pouvant servir de sauvegarde en cas de dysfonctionnement de l'ECDIS. Les premières zones à analyser devraient être les approches portuaires suivies des

les zones utilisées pour le transit côtier entre les ports et enfin la liaison avec les territoires offshore ou les pays voisins (navigation hauturière).

- En fonction de la zone en question, les plages d'échelles suivantes peuvent être considérées comme appropriées pour sélectionner la carte « de secours » à plus grande échelle :
  - o Approches portuaires : 0 Côtère
  - (restreinte) : 0 Côtère (non restreinte) : 3 500 000 à 1 000 000
  - o Transit maritime ouvert : 3 500 000 ou moins
  - 150 000 à 350 000

- Un exemple pratique d'utilisation de cette stratégie est donné en Annexe B.
- Une liste préliminaire contenant le type minimum de fonctionnalités devant être présentes dans la sauvegarde Les cartes pour la navigation ECDIS sont données à l'annexe A.
- Les SH poursuivraient la production et la distribution de ces cartes conformément aux les pratiques.

Arrêter en déléguant la stratégie - Cartes de sauvegarde pour la navigation ECDIS produites à partir des dernières ENC publiées en utilisant une nouvelle spécification de produit IHO S-10x

- Cette option concerne le développement d'une nouvelle spécification de produit IHO S-10x visant à générer, à la demande, un produit papier à partir des dernières ENC publiées et à jour. Un logiciel dédié doit permettre aux navigateurs de générer un fichier Print-on-Demand (POD) qui pourra être imprimé à terre (avant le départ) ou à bord (sur un traceur dédié) avec un minimum de saisie (limites, échelles, route prévue, etc.).
- La représentation pourrait ressembler davantage à la S-52 qu'à la INT-1. Cela serait plus utile pour les membres d'équipage (souvent plus jeunes) qui sont peut-être plus familiarisés avec l'utilisation de l'ECDIS que les cartes papier.
- Cette nouvelle spécification de produit doit définir toutes les caractéristiques clés et les paramètres de construction requis par un produit en papier destiné à servir uniquement de sauvegarde ECDIS. Il devrait normaliser et simplifier les résultats et soutenir et faciliter les inspections de conformité des cartes de transport effectuées par les agents de contrôle de l'État du port.
- Avec le temps, les SH pourraient arrêter de produire des cartes papier et concentrer toute leur énergie sur améliorer et étendre leurs portefeuilles d'ENC (S-57 et S-101). La production de cartes papier serait essentiellement « déléguée » à une entreprise/industrie privée ou à l'utilisateur final.

Cette discussion ne fournit pas une analyse complète et détaillée pour chaque option. L'intention est de présenter les idées clés derrière chaque alternative afin de promouvoir d'autres discussions et analyses.

Les exigences de transport pour les navires non-SOLAS varient en fonction des lois et réglementations de chaque pays. Dans de nombreux cas, bien qu'il soit fortement recommandé d'avoir des cartes à bord, elles ne sont pas exigées par les autorités locales.

L'utilisation de services Web et d'outils déjà développés par certaines entreprises (comme l'application Web [NOAA Custom Chart utilisée par les États-Unis](#)) pourrait être utilisée par des navires non SOLAS pour produire une version papier des ENC couvrant la zone d'intérêt. Ils pourraient imprimer et

emportez-les à bord si vous le souhaitez ; ou sont priés de conserver une sorte de tableau physique basé sur des données officielles.

- RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Sur les 50 Etats membres de l'OHI qui ont répondu à l'enquête du NCWG, 38 ont déclaré qu'ils n'envisageaient pas de créer un format de carte de secours simplifié ou spécifique, tandis que 14 ont déclaré qu'ils exploraient ou étudiaient certains aspects de la création de cartes simplifiées.

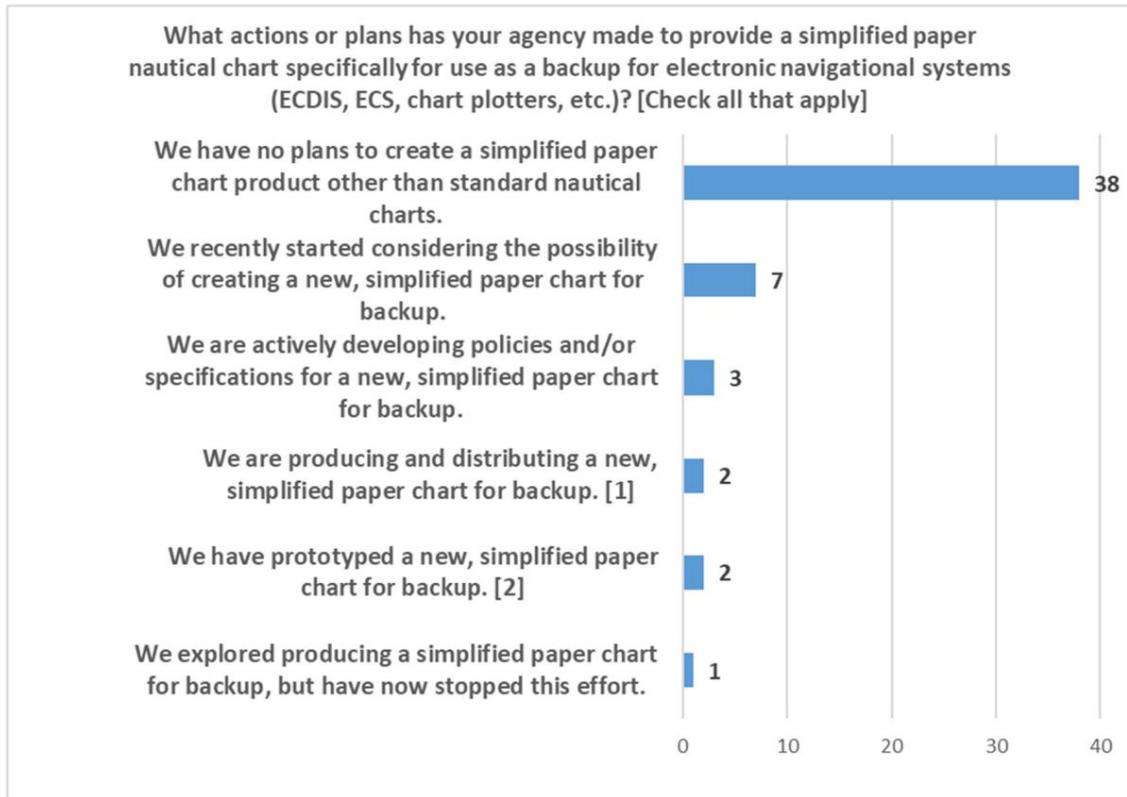


Figure 7.

[1] Colombie, Allemagne

[2] Canada, États-Unis

Votre agence mène-t-elle d'autres activités liées au développement d'un produit destiné à être utilisé comme solution de secours pour les systèmes de navigation	
Australie	<p>électroniques ? a) Nous avons suggéré une nouvelle définition pour « tableau de secours ». Se référer au document HSSC11-05.4F. b) Pour alléger le fardeau de la production et de la maintenance des cartes papier, l'AHO a lancé un processus de révision destiné à annuler définitivement les cartes papier excédentaires dans les ports et les zones côtières où les cartes électroniques de navigation (ENC) fournissent une couverture détaillée à plus grande échelle. Le processus de révision est basé sur : - La demande globale d'ENC est cinq fois supérieure à celle des cartes papier, cette différence augmentant chaque année.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les cartes papier utilisées comme support pour les navires équipés d'ECDIS doivent fournir une couverture et des détails suffisants pour permettre à un navire de se rendre à un mouillage ou à un terrain d'embarquement du pilote pour un guidage ultérieur vers le port.</li> <li>- Les navires non soumis aux exigences de pilotage, tels que les navires de commerce intérieurs, n'ont pas besoin du même niveau de détail à grande échelle que les navires plus grands, mais bénéficient tout de même de cartes à échelle adéquate couvrant l'ensemble de la zone de pilotage.</li> <li>- Cela implique de conserver le produit cartographique à plus petite échelle, mais de migrer les informations clés qui n'étaient pas affichées auparavant à ce niveau d'échelle et de se référer uniquement aux zones couvertes à plus grande échelle par les ENC (utilisation d'une note cartographique et de la référence associée sur le devant de la carte). c) Nous étudions la solution en ligne "Carte à la demande" de la NOAA (par ESRI) comme une solution possible pour soutenir les navires non commerciaux. Oui, le concept de carte papier 2.0</li> </ul>
Canada	Pas pour le moment, mais nous sommes conscients de la situation (indication dans les réglementations
Croatie	nationales et les activités de l'OHI concernant leurs points de vue sur l'avenir des cartes papier). La prise de conscience est une phase initiale pour une réflexion plus approfondie et les activités correspondantes.
Malte	En ce qui concerne les cartes papier et les obligations nautiques, nous remplissons nos obligations par le biais d'un accord bilatéral avec l'UKHO.
Suriname	Si l'ENC est considérée comme primaire, la carte papier devrait être la sauvegarde.
Uni Royaume	L'UKHO avait développé un folio de retour à la maison qui pourrait être utilisé comme sauvegarde en cas d'échec de l'ECDIS, cela n'a pas été activement poursuivi depuis que le prototype a été proposé. Il n'a pas été possible de confirmer si ce concept répondrait adéquatement aux besoins des utilisateurs.

Tableau 3

#### b. Tableaux de planification à petite échelle

Même si le besoin général de cartes papier est en baisse, existe-t-il encore un besoin de couverture de cartes papier à petite échelle à des fins de vue d'ensemble et de planification d'itinéraire ? Une étude de marché récente, rapportée par l'UKHO, révèle que les cartes de planification à petite échelle sont toujours utilisées par les marins et d'autres types d'utilisateurs de cartes à un rythme régulier avec un déclin légèrement inférieur à celui des cartes à plus grande échelle.

Lors de la réunion du groupe de travail sur la cartographie marine (NCWG) de l'OHI en novembre 2018, il a été suggéré que la recherche et le développement visaient à afficher l'ECDIS sur des écrans de plus grand format, par opposition aux écrans actuels plus petits et homologués. En collaboration avec les fabricants, l'UKHO confirme que beaucoup cherchent à répondre à cette exigence des utilisateurs dans un proche avenir pour l'arrière-plan du pont et la planification des itinéraires fins.

La possibilité d'afficher les ENC sur des écrans plus grands peut diminuer l'un des facteurs clés cités par les utilisateurs qui distinguent les cartes papier de leurs versions numériques correspondantes - la notion précédemment retenue de la supériorité de l'utilisation de la carte papier à des fins de planification et d'autres opérations en arrière-plan. Cependant, les formats d'affichage ENC plus grands ne peuvent à eux seuls entraîner la fin de l'utilisation des cartes papier pour le passage.

planification. Des écrans plus grands peuvent être peu pratiques ou trop coûteux pour les petits navires ou les non-utilisateurs de l'ECDIS, et il peut encore y avoir d'autres modifications du contenu et de la présentation des données ENC nécessaires pour éloigner certains utilisateurs des cartes papier.

### c. Impacts sur les utilisateurs non navigants de cartes marines papier

Pour déterminer l'impact de l'utilisation ou de la non-utilisation des cartes marines papier par les utilisateurs non navigants, il faut établir qui sont ces utilisateurs potentiels concernés par l'arrêt des cartes papier. Suivant le concept « e-Navigation<sup>1</sup> », l'annexe 2 de la publication, MSC 85/26/Add.1 Annexe 20, « Stratégie pour le développement et la mise en œuvre de l'e-Navigation », énumère les utilisateurs potentiels, comme indiqué dans le tableau 4.

Utilisateurs de la navigation électronique à terre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armateurs et exploitants de navires, responsables de la sécurité</li> <li>- Organismes VTM</li> <li>- Centres VTS</li> <li>- Organismes pilotes</li> <li>- Organisations de garde-côtes</li> <li>- Organismes chargés de l'application de la loi</li> <li>- Administrations nationales</li> <li>- Administrations côtières</li> <li>- Autorités portuaires</li> <li>- Organismes de sécurité</li> <li>- Autorités de contrôle de l'État du port</li> <li>- Gestionnaires d'incidents</li> <li>- Organismes de lutte contre la pollution</li> <li>- Organisations militaires</li> <li>- Organismes d'entretien des fairways</li> <li>- Organisations AtoN</li> <li>- Organismes météorologiques</li> <li>- Services/Agences hydrographiques<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armateurs et exploitants de navires, logistique gestionnaires</li> <li>- Organismes de presse</li> <li>- Autorités de gestion côtière</li> <li>- Enquêteurs sur les accidents maritimes</li> <li>- Organismes de santé et de sécurité</li> <li>- Organismes d'assurance et financiers</li> <li>- Gouvernements et administrations nationaux, régionaux et locaux</li> <li>- Autorités portuaires (stratégique)</li> <li>- Ministères</li> <li>- Responsables du milieu marin</li> <li>- Gestion des pêches</li> <li>- Agences de tourisme (logistique)</li> <li>- Fournisseurs d'énergie</li> <li>- Instituts de recherche océanique</li> <li>- Organismes de formation</li> <li>- Fabricants d'équipements et de systèmes et mainteneurs</li> </ul>

Tableau 4. Utilisateurs de cartes marines papier à terre

Ces utilisateurs à terre sont responsables de la sécurité du trafic maritime et de la défense, de la planification environnementale, des délimitations maritimes et liées aux glaces, de la planification touristique, de la gestion des pêches, des organisations militaires et de bien d'autres questions. Celles-ci exigent des outils modernes, éprouvés et efficaces, optimisés pour une bonne prise de décision afin de maximiser la fiabilité et la facilité d'utilisation dans la navigation et les communications maritimes. Dans de nombreux cas, cette détermination était basée sur les cartes papier elles-mêmes, mais certaines organisations ont été en mesure d'optimiser et d'évoluer pour utiliser d'autres formats, en s'adaptant aux nouvelles technologies et aux outils connexes, ce qui a permis de minimiser les erreurs. Beaucoup se sont adaptés à la navigation électronique via le

<sup>1</sup> La navigation électronique est définie comme « la collecte, l'intégration, l'échange, la présentation et l'analyse harmonisés d'informations marines à bord et à terre par des moyens électroniques afin d'améliorer la navigation de quai à quai et les services connexes pour la sûreté et la sécurité en mer et la protection du milieu marin ». La navigation électronique vise à répondre aux besoins actuels et futurs des utilisateurs grâce à l'harmonisation des systèmes de navigation maritime et aux services de soutien à terre. Le développement et la mise en œuvre du concept sont coordonnés par l'Organisation maritime internationale conformément à la « Stratégie pour le développement et la mise en œuvre de l'e-Navigation » adoptée en 2009 par le Comité de la sécurité maritime (MSC).

<sup>2</sup> En ce qui concerne la planification, pas la production d'ENC et de RNC.

Carte électronique de navigation (ENC) et carte raster de navigation (RNC) sur un système d'affichage et d'information de carte électronique (ECDIS), ou sa version militaire le système d'affichage et d'information de carte électronique de guerre (WECDIS), ainsi que d'autres systèmes technologiques SIG ou des services WEB.

Certaines implémentations de système incluent :

- Les ENC/RNC sur ECDIS ou WECDIS, ou d'autres ECS (systèmes de cartes électroniques), sont aussi simples que l'achat et l'installation du système approprié.
- Les services et outils Web déjà développés, tels que l' [application Web espagnole ISD IHM, SHOM DATA ISD](#), sont utilisés à la place des cartes papier. Ces services Web peuvent être mis en œuvre à l'aide de protocoles OGC standard tels que Catalog Service Web (CSW), Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS), Web Coordinate Transformation Service (WCTS) et Web Processing Service (WPS).

Néanmoins, les développements technologiques actuels doivent être correctement utilisés pour éviter le risque de mettre en danger le développement futur des systèmes de navigation maritime en raison d'un manque de normalisation appropriée. En conséquence, il convient de considérer :

- Identification des utilisateurs potentiels et de leurs besoins, quelle que soit la spécificité maritime aspect terrestre à gérer, planifier, etc.
- Que tout développement technologique adopté favorisera la sécurité maritime et la protection de l'environnement, en tenant compte de la mise en œuvre mondiale requise.
- Bonne mise en œuvre des applications informatiques pour fournir le secteur du transport maritime et d'autres avec un meilleur accès à l'information.
- La nouvelle application est conçue et réalisée pour tenir compte des exigences, des capacités et des compétences de tous les utilisateurs.
- Analyse coûts-avantages et évaluation des risques appropriées.
- Formation requise.
- Adaptation nécessaire des organisations et des réglementations.
- Amélioration de la réglementation du trafic maritime et des services à terre associés grâce à une meilleure fourniture, coordination et échange de données à l'aide de formats plus faciles à lire et utilisés par les opérateurs à terre impliqués dans le soutien des opérations liées à la sécurité et à l'efficacité des navires.
- Infrastructure pour améliorer l'information continue autorisée à bord, entre les navires, du navire à terre, et entre les autorités à terre et autres, ce qui s'avérera avantageux.

## 2.4 Problèmes de production

un. Systèmes/bases de données utilisés à la fois pour la production de cartes papier et d'ENC

Comme c'est le cas pour de nombreux SH, l'Administration maritime suédoise (SMA) a constaté une baisse de la demande de cartes papier depuis l'introduction de la carte électronique de navigation (ENC). La diminution de la demande a été prévue très tôt et a influencé à la fois la production d'ENC et de cartes papier.

Avec une plus grande demande d'ENC, il a été considéré comme une utilisation inefficace des ressources de se concentrer sur la production d'un produit moins demandé.

SMA gère actuellement environ 580 cellules ENC dans cinq objectifs de navigation ainsi qu'une variété de produits cartographiques. Il s'agit notamment de cartes marines papier (environ 117 cartes marines ainsi que des cartes de planification de passage et des cartes d'examen de pilotage), de cartes marines pour petites embarcations (16 livrets de format A3), de données matricielles en mosaïque et de produits publicitaires. Depuis l'introduction de l'ENC, SMA a mis en place une chaîne de production unique dans laquelle une base de données stocke toutes les données d'objet nécessaires à la production de tous les produits SMA. Ceci a été réalisé en catégorisant les objets par bande d'utilisation, puis par la suite selon que l'objet est une entité source ou une entité cartographique. Dans la mesure du possible, les objets ENC sont

rendu avec la présentation INT1, sinon un objet cartographique est créé et lié à l'objet ENC afin de fournir la présentation correcte dans les produits cartographiques papier. Les données des pays voisins sont maintenues et mises à jour sur la base des ENC étrangères. La figure 8 illustre la structure de la base de données.

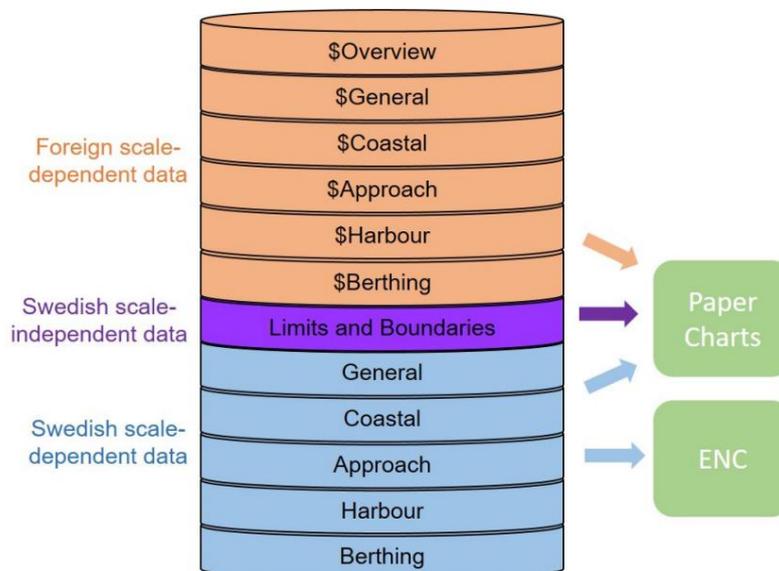


Fig.8. Structure de la base de données de production de cartes SMA

Ce schéma permet aux opérateurs de base de données d'appliquer simultanément des mises à jour aux ENC et aux produits cartographiques, créant ainsi un flux de travail simplifié (Fig. 9). De nombreux produits de cartes papier produits par SMA se chevauchent d'une manière ou d'une autre. En ayant des données cartographiques et des données d'entités sources dans la même base de données, cela permet de recycler la cartographie après la mise à jour initiale de la base de données. Cela signifie qu'à chaque nouvelle édition de cartes papier, les générateurs de cartes papier doivent simplement importer toutes les modifications apportées à la base de données entre les éditions au lieu de recréer la cartographie pour chaque produit individuel. Une fois cette étape terminée, les cartographes travaillant avec la génération de produits peuvent se concentrer sur des fonctionnalités spécifiques aux cartes telles que les grilles et les graticules, les barres d'échelle et les textes spécifiques au produit.

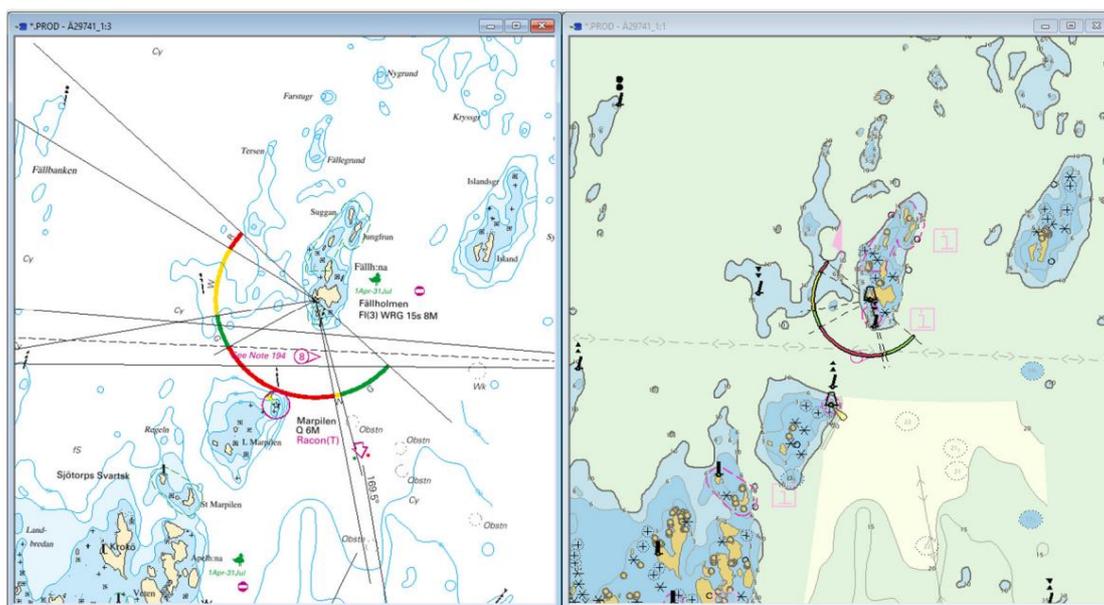


Fig. 9. Mise à jour simultanée des produits Raster et ENC

En plus des cartes papier, SMA crée des données raster en mosaïque, qui fournissent des données de base essentielles pour les services de cartographie Web utilisés à la fois en interne et distribués aux clients. À l'aide d'une seule base de données, il est possible de créer des tuiles raster homogènes avec la même cartographie et la même présentation que leurs cartes marines papier.

De plus, une seule chaîne de production de bases de données peut également aider d'autres secteurs de l'organisation. S'il y a un changement dans la base de données qui nécessite un avis aux navigateurs (NtM), l'opérateur de la base de données enverra une image tiff de la nouvelle représentation cartographique au bureau NtM. Cette image est ensuite publiée avec le NtM afin de clarifier les mises à jour pour ceux qui utilisent des cartes marines papier.

La couverture des cellules ENC et des produits de cartes papier est relativement similaire. La majorité des cellules de la bibliothèque ENC de SMA ont été dérivées de cartes papier à des échelles similaires. Il y a cependant toujours des exceptions à la règle. Des cellules ENC supplémentaires à plus grande échelle ont été créées le long de Furusundsleden après que les navigateurs ont demandé une représentation plus détaillée du chenal. Ceux-ci ne sont pas produits sous forme de carte papier.

Enfin, la maintenance d'une base de données unique a influencé la répartition des ressources tout au long de la chaîne de production. Il y a actuellement 20 cartographes au sein de SMA travaillant en tant qu'opérateurs de base de données, mettant à jour les ENC et compilant la cartographie, tandis que seuls quatre cartographes se concentrent sur la génération de cartes papier.

Structurer l'organisation de cette manière signifie que les ressources sont concentrées sur le maintien à jour du contenu de la base de données, et par conséquent de nos produits.

Quelques points de vue exprimés lors de la réunion du NCWG-4 de novembre 2018 :

Au cours d'une discussion sur l'avenir des cartes papier lors du NCWG-4, les représentants de nombreux services hydrographiques ont déclaré qu'ils ont toujours l'obligation de produire des cartes papier dans tout ou partie de leurs domaines de responsabilité. De nombreux pays représentés utilisent une base de données unique pour produire à la fois des produits papier et numériques. Parmi les pays utilisant une seule base de données, tous ont déclaré que la production d'ENC représentait moins d'efforts car la base de données est mise à jour et validée. Les ENC finies peuvent être rapidement publiées à partir de la base de données, mais les produits papier doivent encore être augmentés avant de pouvoir être publiés. Il a également été noté que certaines bases de données hydrographiques sont en cours d'amélioration pour prendre en charge les ENC à haute densité, ce qui rend plus difficile la dérivation de produits papier.

## - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

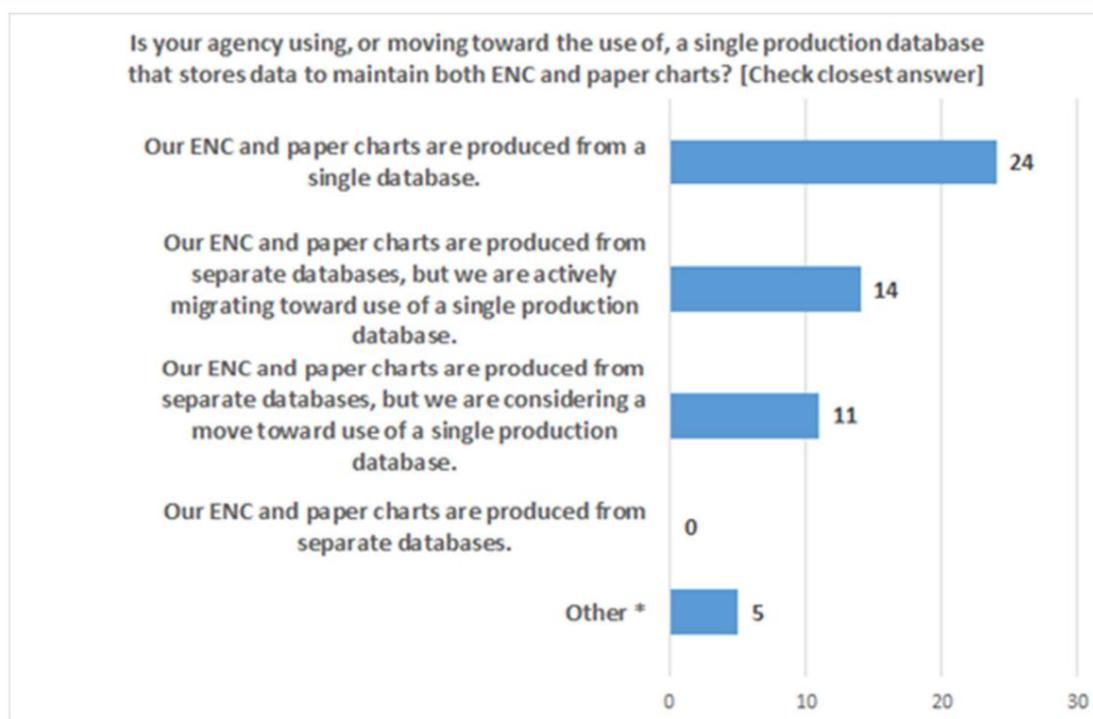


Figure 10.

\* Quatre États membres ont fourni les réponses « Autre » présentées dans le tableau 5.

Brésil	Actuellement, certaines cellules ENC et cartes papier sont produites à partir d'une seule base de données, tandis que d'autres sont encore basées sur des fichiers uniques. Le Brésil migre toujours vers l'utilisation d'une base de données de production unique. [Également compté parmi les 14 « ... migrant activement vers ... » dans la Figure 10.]
Chypre	Nos publications nautiques sont produites par UKHO. À l'avenir, nous avons l'intention de produire à la fois des ENC et des cartes à partir d'une seule base de données.
Danemark	Nous sommes en train de passer à une base de données unique pour le papier et les ENC. [Également compté parmi les 14 « ... migrant activement vers ... » dans la Figure 10.]
Malte	Malte HO n'a que des capacités de production et de maintenance d'ENC.
Uni Royaume	Nos ENC et nos cartes papier sont produites à partir d'une seule base de données, pour toutes les eaux territoriales et les zones de responsabilité principale. [Comptabilise également parmi les 24 « ... produits à partir d'une seule base de données ... » dans la figure 10.]

Tableau 5.

## b. Représentation des cartes papier avec des données attribuées à la S-57

Plusieurs services hydrographiques utilisent, ou s'appêtent à utiliser, une base de données unique à partir de laquelle produire des produits de cartes marines électroniques et papier (voir Figure 11.). Des efforts ont été faits pour utiliser les données attribuées à la S-57 afin d'appliquer automatiquement la symbologie et les légendes de la S-4 (INT1) pour le papier

produits cartographiques, mais il n'existe pas encore de méthode universelle pour entreprendre ce processus. Cela est dû en partie aux nombreux écarts nationaux par rapport aux symboles S-4 standard qui sont utilisés par les services hydrographiques. Ainsi, tout effort d'automatisation de la symbolisation nécessite de développer une solution unique pour chaque agence.

Même si chaque agence de production de cartes adoptait strictement tous les symboles INT1 de la S-4, il existe d'autres raisons qui entravent le développement de méthodes d'automatisation de la symbolisation qui pourraient produire des résultats cohérents et reproductibles à partir de toutes les données ENC. Deux obstacles se distinguent :

- Absence de spécifications de symboles de carte papier de qualité technique; et
- Absence d'une fonctionnalité standard S-57 pour le mappage des symboles S-4.

Absence de spécifications standard des symboles des cartes papier :

des exemples d'images de symboles sont généralement fournis, mais des spécifications précises définissant explicitement les caractéristiques des symboles, telles que l'épaisseur des lignes, les dimensions des symboles et les couleurs, ne sont généralement pas fournies dans la S-4.

La représentation finale de chaque symbole standard est laissée à la discrétion de chaque producteur de cartes. La S-52, la spécification qui définit la représentation des données ENC dans l'ECDIS, fournit des dessins techniques de chaque symbole ECDIS ainsi qu'une « bibliothèque de symboles » numérique dont les fabricants d'ECDIS peuvent tirer parti.

Il n'y a pas de dessins analogues ou de fichiers de symboles numériques pour la S-4.

Absence de mappage standard des fonctionnalités S-57 sur les symboles

S-4 : Il n'existe pas de mappage standard des fonctionnalités et attributs S-57 sur les symboles et légendes S-4, comme c'est le cas dans la spécification S-52, qui permet la recherche de symboles. tableaux pour la plupart des symboles S-52 et des procédures de symbologie conditionnelle (CSP) dans les diagrammes de flux UML (Unified Modeling Language) pour des représentations de fonctionnalités plus complexes. Cela est encore compliqué par quelques variations mineures dans les pratiques d'encodage des données ENC entre certains producteurs de données, ce qui nécessiterait des variations dans un mappage "standard" des symboles S-57 à S-4 d'un producteur à l'autre. Certains services hydrographiques ont développé leur propre cartographie, mais il n'existe pas de cartographie cohérente largement disponible qui pourrait être partagée entre les développeurs de systèmes de production de cartes.

La S-4 n'était pas destinée à mettre en correspondance les données ENC codées de la S-57 avec des symboles sur une carte papier, mais l'utilisation de ce type de flux de travail est en augmentation. Des expériences sont en cours pour tirer parti de la fonctionnalité existante de la S-57 avec le mappage des symboles ECDIS dans la S-52. Dans ce cas, une carte papier est produite à l'aide des symboles ECDIS (S-52). Bien qu'il s'agisse d'une première étape valable, les utilisateurs ont exprimé une préférence pour les symboles des cartes papier S-4 sur les cartes papier et il existe d'autres problèmes associés à l'utilisation des symboles ECDIS sur les cartes papier. Cependant, une certaine adaptation de cette approche, adaptée aux besoins des cartes matricielles papier et numériques, pourrait accélérer la capacité d'automatiser la génération de cartes papier à l'aide d'ENC ou d'autres données attribuées à la S-57.

Bien que la spécification de produit ENC de la S-101 ait de nombreuses améliorations par rapport à la S-57 actuelle, il n'y a aucune raison de ne pas aller de l'avant avec le développement d'un mappage de la S-57 à la S-4 pour le moment. Les spécifications de produit de la S-57 et de la S-101 partagent un degré significatif de similitude dans les directives de codage ENC. L'éventuelle adaptation d'une cartographie S-101 à S-4 à partir d'une solution basée sur la S-57 bénéficiera de la possibilité de tester la cartographie S-57 sur la grande variété de données ENC S-57 actuellement disponibles.

Parmi les futurs efforts de recherche et de développement utiles qui pourraient faciliter le partage des ressources pour faciliter ce processus, citons :

- je. Création d'une convention de dénomination standard (un catalogue de symboles) pour tous les symboles S-4. Les documents INT1 que de nombreux pays produisent pour fournir une « légende » à leur symbologie cartographique ne montrent pas toutes les instances de symboles de carte papier et ne fournissent donc pas une convention de dénomination complète pour tous les symboles S-4.

- ii. Adaptation des tables de consultation de la S-52 pour pointer vers les symboles des cartes papier énumérés dans le symbole catalogue discuté dans i ci-dessus.
- iii. Création de spécifications précises de forme, de taille et de couleur de symbole pour les symboles S-4.
- iv. En plus – ou éventuellement à la place – de la création des spécifications en iii ci-dessus, création d'une bibliothèque de symboles de carte papier standard de fichiers graphiques de symboles numériques. La bibliothèque S-52 utilise un ancien format basé sur un stylet ; la nouvelle spécification de produit S-101 ENC utilise le format Scalable Vector Graphics (SVG). Il peut y avoir d'autres formats graphiques vectoriels ou matriciels plus universels qui sont plus utiles à des fins d'impression.
- v. Le développement continu de la spécification de produit ENC S-101 doit également garder à l'esprit que dans Outre la prise en charge de la représentation des données ENC dans l'ECDIS, il convient de réfléchir à la manière dont le codage ENC peut être optimisé pour prendre en charge la symbolisation et l'impression de cartes marines papier pour les données codées ENC.

je . - RÉSULTATS DE L' ENQUÊTE

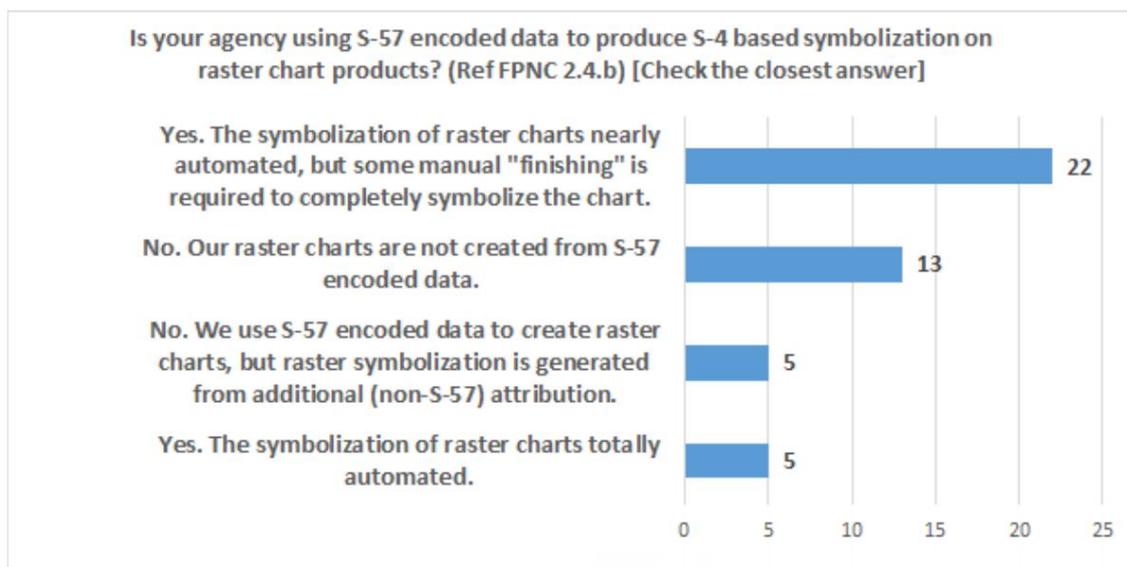


Figure 11.

#### c. Impression à la demande (POD)

Les workflows actuels de production de cartes papier ont certainement été influencés par l'augmentation continue de l'utilisation des ENC et par les développements technologiques liés aux processus d'impression.

Au cours des deux dernières décennies, de nombreux SH se sont concentrés sur la production d'un portefeuille d'ENC dérivé des cartes papier existantes.

Aujourd'hui, de nombreux SH ont inversé le processus et sont passés à un flux de travail basé sur les « ENC d'abord » où les cartes marines papier sont dérivées directement des ENC ou de la même base de données utilisée pour produire les ENC. Ce processus vise à :

- Repositionnement des cartes des datums locaux au WGS84 avec la publication d'une nouvelle édition du carte marine papier traditionnelle (comme l'exige la S-4, section B-201.3);
- Remplir une base de données numérique cohérente à partir de laquelle dériver et mettre à jour deux produits officiels indépendants : les cartes papier et les ENC.
- Résoudre les incohérences entre les cartes papier qui se chevauchent

De plus, de nombreux SH ont remplacé les presses d'impression lithographique complexes par des imprimantes numériques modernes et efficaces (voir la figure 12).

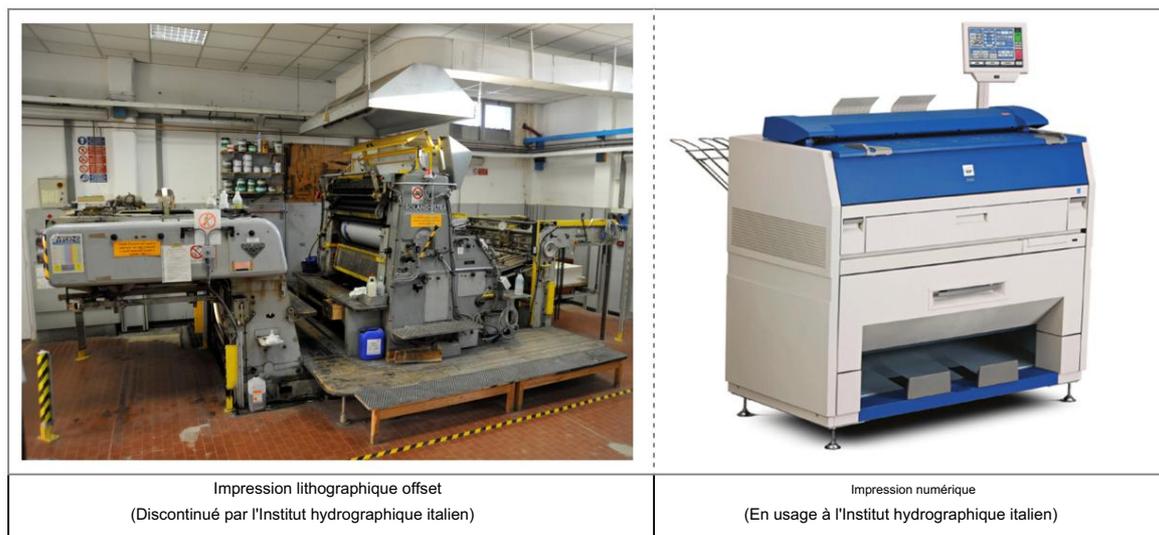


Fig. 12.

Les stratégies de production des SH ont été profondément affectées par les développements récents de la technologie d'impression à la demande (POD), qui élimine le besoin d'entreposer ou de corriger les cartes vendues longtemps après leur date d'impression. La technologie POD permet aux SH d'imprimer et de publier des cartes mises à jour plus fréquemment, répondant mieux aux besoins et aux attentes des utilisateurs de cartes.

Pour de nombreux SH, les ENC (ou une seule base de données de production à partir de laquelle les ENC sont dérivées) fournissent désormais également les données de source primaire pour les cartes papier. Une grande partie de la production de cartes papier est devenue un processus automatique grâce à la conversion des ENC ou des données codées S-57 à partir d'une seule base de données. Le travail humain se concentre sur la clarification de la présentation et l'augmentation de la lisibilité de la carte papier. Parfois, ces activités de « finition des graphiques » peuvent encore demander beaucoup d'efforts.

Par exemple, les étapes essentielles des workflows de production de cartes papier de l'Institut hydrographique italien sont illustrées dans les figures 13 à 16. Au fil des ans, elles ont été révisées, modifiées et améliorées, afin de mieux exploiter le potentiel de la technologie POD.

En 2006, tout un portefeuille de cartes pour les plaisanciers a été créé directement à partir des ENC correspondantes selon le processus illustré à la figure 13.

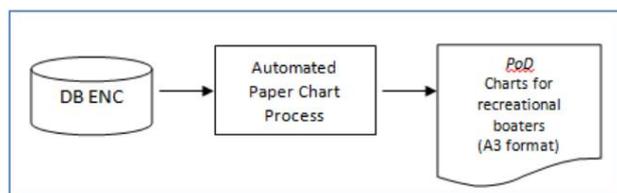


Fig. 13. Workflow ENC vers cartes de navigation de plaisance

Ces cartes sont mises à jour toutes les 2 semaines, conformément au livret italien des avis aux navigateurs (NtM) et leur publication est synchronisée avec les révisions de l'ENC comparable.

Les bons résultats obtenus avec ce processus ont conduit à l'adoption d'un flux de travail très similaire en 2010 pour la création, la mise à jour et l'impression des cartes papier nationales/internationales au format A0. Ce processus, comme le montre la Figure 14, commence par la base de données ENC, qui est mise à jour à la fois avec de nouvelles données sources et d'autres corrections dérivées d'une révision critique des produits déjà publiés. Cela garantit une complète

cohérence entre les cartes papier, les ENC et les publications nautiques. Ce workflow n'a été rendu possible que grâce à l'utilisation de l'impression numérique au format A0 et à l'abandon du procédé traditionnel d'impression offset.

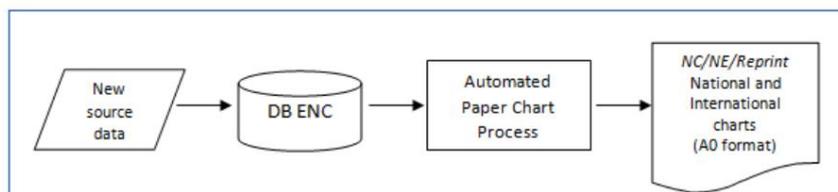


Fig. 14. Flux de travail ENC vers carte marine papier

L'Institut hydrographique italien utilise maintenant le flux de travail de la Figure 14 pour environ 65 % de ses cartes nationales et internationales (le processus pour les 35 % restants est décrit plus loin dans cette section). Contrairement au processus POD utilisé pour les cartes récréatives, qui ont de nouvelles mises à jour régulières disponibles aussi souvent que toutes les deux semaines pour refléter les modifications des ENC et l'application des NtM, ces cartes nationales et internationales ne sont imprimées que lorsqu'une nouvelle carte (NC), une nouvelle édition (NE), ou une réimpression est requise, en fonction des éléments suivants :

- Nouvelles données qui couvrent une zone trop grande pour être mises à jour avec un bloc NtM ;
- Un grand nombre de mises à jour NtM de routine et critiques ont été appliquées au tableau.

De toute évidence, le processus de production et d'impression des cartes pour les plaisanciers bénéficie également de ce nouveau flux de travail, puisque les deux produits sont dérivés d'ENC mises à jour, comme le montre la figure 15.

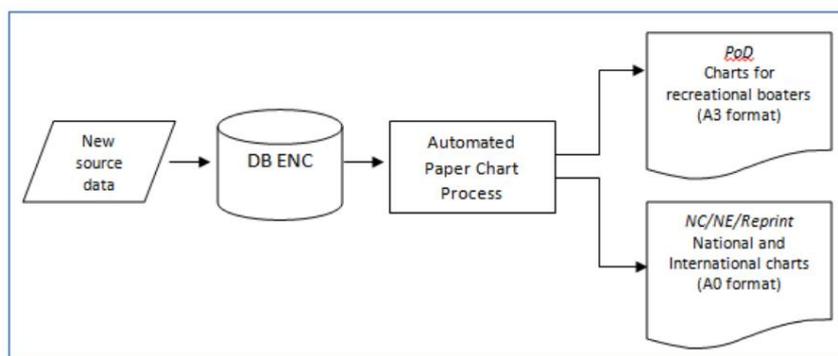


Fig.15. Flux de travail combiné ENC vers carte marine papier

Environ 35 % du portefeuille de l'Institut hydrographique italien est au format raster avec des dates d'édition antérieures à 1990. Ces cartes sont mises à jour via des logiciels et des flux de travail obsolètes, utilisés uniquement pour produire des réimpressions ou reproduire des cartes étrangères (Figure 16). Ceux-ci seront éventuellement remplacés par des processus de production et des logiciels modernes et efficaces pour tirer parti du flux de travail POD (Figure 15 ci-dessus).

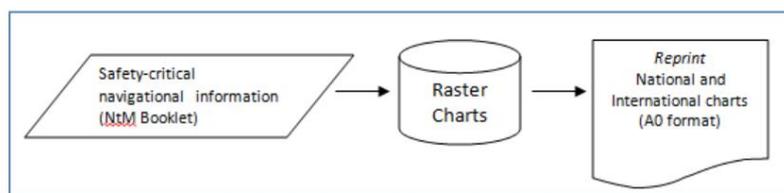


Fig.16 Flux de travail des cartes marines raster vers papier

De grands efforts ont été consacrés à la construction de systèmes permettant à la fois l'ENC et la carte papier d'être mises à jour en parallèle. Même si le processus POD a augmenté son efficacité, les efforts demandés aux SH pour produire et mettre à jour les cartes papier n'ont pas diminué. Le maintien de deux produits officiels

reste un défi, en raison de la disponibilité limitée des ressources humaines et du temps nécessaire pour produire les deux produits (y compris la finition de représentation supplémentaire requise pour les cartes papier).

Les avantages du POD ne doivent pas être sous-estimés. L'impression POD est devenue une technologie courante (72% des États membres de l'OHI ayant répondu à l'enquête du NCWG utilisent le POD pour au moins une partie de leur effort de reproduction de cartes, comme le montre la Figure 17). Cela permet aux produits mis à jour d'atteindre les marins beaucoup plus rapidement. Néanmoins, dans un monde qui évolue rapidement dans la technologie, le POD doit être considéré comme une "stratégie de transition" en raison du fait que les cartes papier restent coûteuses et longues à fabriquer. C'est aussi un produit de plus en plus ignoré par la nouvelle génération numérique. Dans peu de temps, le POD pourrait faire place à une deuxième génération de cartes papier plus flexibles et déjà réalisables, fabriquées par Product on demand.

En attendant, la communauté nautique et de la navigation attend la transition complète vers l'ECDIS afin d'évaluer l'impact et les conséquences sur la production et les ventes de cartes papier.

#### - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

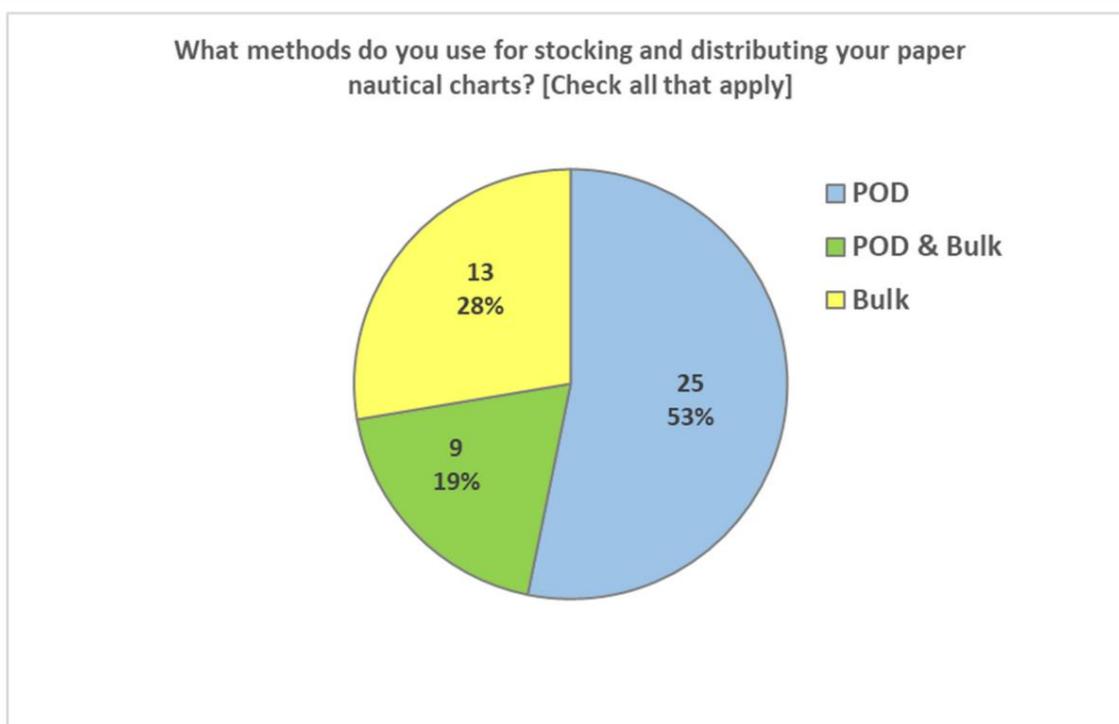


Figure 17.

Cette question visait à déterminer la ou les méthodes actuelles de reproduction des cartes papier utilisées par chaque État membre. Les États membres ont eu deux options (plus "Autre") pour sélectionner une réponse, et ont été invités à "Cocher tout ce qui s'applique". Les options étaient :

D'importants stocks de cartes sont imprimés à l'avance et stockés pour la distribution

Des graphiques uniques ou de petites quantités de graphiques sont imprimés ou tracés au fur et à mesure que les commandes sont reçues

De nombreux services hydrographiques utilisent les deux méthodes ou sont en transition de l'une à l'autre. Ainsi, les résultats sont représentés dans un diagramme à secteurs de la figure 17 qui montre les HO utilisant l'impression "Grand stock" ou "En vrac" en jaune, les HO utilisant l'impression "Petite quantité" ou POD en bleu et les HO utilisant les deux en vert.

Plusieurs des réponses « Autre » ont clairement déduit l'utilisation de l'une ou l'autre des méthodes, ou des deux. Ainsi, onze des réponses « Autre » ont été classées comme POD, Bulk ou POD & Bulk, comme le montre le tableau 6, pour

le but de leur inclusion dans la figure 17. Les trois réponses « Autre » restantes ont été laissées sous la forme « Autre » et ne sont pas incluses dans le diagramme circulaire.

Diagramme circulaire	Entrée "Autre"
Catégorie	
SOUS	En règle générale, un service d'impression sur commande est fourni, lorsque des graphiques à forte vente sont imprimés, de petites quantités supplémentaires sont produites pour satisfaire la demande anticipée des clients.
SOUS	Impression à la demande
SOUS	Des cartes uniques ou de petites quantités de cartes sont imprimées ou tracées au fur et à mesure que les commandes sont reçues. Impression à la demande
SOUS	Distribué directement aux utilisateurs finaux via des distributeurs.
SOUS & En gros	D'importants stocks de cartes sont imprimés à l'avance et stockés pour être distribués. Des cartes uniques ou de petites quantités de cartes sont imprimées ou tracées au fur et à mesure que les commandes sont reçues. À titre indicatif : pour 2018, 91,8 % pré-imprimés, 8,2 % imprimés à la demande D'importants stocks de cartes
SOUS & En gros	sont imprimés à l'avance et stockés pour la distribution. Des cartes uniques ou de petites quantités de cartes sont imprimées ou tracées au fur et à mesure que les commandes sont reçues. Grand stock de nouvelles éditions pour répondre à la demande initiale du marché.
SOUS & En gros	D'importants stocks de cartes sont imprimés à l'avance et stockés pour être distribués. En cas de rupture de stock, les graphiques sont tracés [au fur et à mesure que les commandes] sont reçues.
SOUS & En gros	Nous conservons toujours d'importants stocks de cartes imprimées à l'avance pour une demande rapide. En même temps, imprimez de petites quantités pour la commande en ligne qui nécessitent la dernière correction.
En gros	Nombre d'exemplaires imprimés en fonction de la consommation annuelle et distribués par l'intermédiaire d'agents graphiques.
En gros	Étant donné que l'Inde est la principale autorité cartographique de Maurice, des cartes sont demandées à l'Inde et stockées à la section de cartographie du ministère du Logement et des Terres de Maurice.
En gros	Une quantité raisonnable de cartes est imprimée en fonction des besoins et stockée pour la distribution. Des réimpressions sont commandées si nécessaire.
-	Actuellement, nous ne distribuons pas nos cartes marines papier
-	Le HO a conclu un accord bilatéral avec l'UKHO pour la production de cartes papier.
-	Nous n'imprimons pas de cartes papier

Tableau 6.

## 2.5 Ventes de cartes en papier et utilisation des produits

### un. Baisse de la demande de cartes papier On

s'attend à ce qu'à mesure que l'utilisation obligatoire de l'ECDIS augmente, la demande de cartes papier diminuera. Cela a été discuté dans le document, HSSC5-INF7, « Future demand for Paper Nautical Charts », soumis au Comité des services et des normes hydrographiques de l'OHI (HSSC) par le Service hydrographique australien en 2013, peu de temps après que les premiers types de navires ont dû mettre en œuvre technologie ECDIS. En fait, ce déclin a commencé encore plus tôt. Comme le montre la figure 18, les ventes de cartes marines papier sont en baisse depuis plus d'une décennie. Le nombre de cartes vendues en 2018 représente environ la moitié de celles de 2008.

Les ventes continues de cartes papier proviendront probablement des plaisanciers, des cartes de secours pour les utilisateurs de l'ECDIS et d'autres navires commerciaux pour lesquels l'utilisation de l'ECDIS n'est pas requise - ainsi que des cartes encadrées accrochées dans les maisons de plage et les restaurants en bord de mer. Il n'est pas clair pour le moment si ces communautés de clients persisteront à acheter des cartes papier et pendant combien de temps. À mesure que le prix des traceurs de cartes et d'autres équipements d'affichage des ENC diminuent et que la facilité d'utilisation des ENC augmente, davantage de clients pourraient passer aux cartes numériques.

La demande de cartes papier ne tombera peut-être jamais à zéro, mais il peut y avoir un «point de basculement» auquel le faible volume des ventes de cartes papier rend la production continue de plus en plus précaire. Les États-Unis ont récemment annoncé qu'ils mettront fin à la production des cartes marines papier traditionnelles de la NOAA et des produits de cartes matricielles connexes d'ici janvier 2025.

#### - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Des informations sur les ventes d'ENC et de cartes marines papier entre 2008 et 2018 ont été demandées dans l'enquête du NCWG. Les États membres de l'OHI ont été invités à déclarer le nombre de ventes de cartes marines papier pré-imprimées - souvent imprimées en gros tirages par lithographie offset et distribuées à partir d'un entrepôt - appelées "en vrac" dans l'enquête, et Print-on-Demand (POD) méthodes de distribution, dans lesquelles les cartes sont imprimées une ou quelques-unes à la fois et distribuées immédiatement.

Onze années de ventes de cartes papier et d'ENC ont été agrégées pour produire les graphiques illustrés aux figures 18 à 21. L'intention de cette partie de l'enquête était d'évaluer l'état actuel et les tendances de la production et de l'utilisation des cartes papier et des ENC. Les tendances représentées dans les graphiques sont sans équivoque :

- Les ventes déclarées d'ENC ont dépassé celles des cartes marines papier en 2009.
- Les ventes déclarées de 2008 à 2018 montrent également ce qui suit : Les ventes d'ENC ont été multipliées par sept

Les ventes de cartes papier ont diminué de moitié

Les cartes papier reproduites en gros tirages ont diminué d'un tiers Les cartes papier reproduites par des méthodes d'impression à la demande ont doublé

#### Mises en garde concernant la compréhension des ventes agrégées de cartes papier et d'ENC présentées dans les figures 18 à 21.

- Toutes les nations productrices de cartes et d'ENC n'ont pas répondu à l'enquête (voir Section 1.5, Enquête auprès de l'OHI). États membres).
- Tous les répondants à l'enquête n'ont pas fourni de chiffres sur les ventes de cartes papier. C'étaient:

Allemagne <sup>1</sup>	Tunisie	Royaume-Uni <sup>2</sup>
Fédération de Russie •	Ukraine	Venezuela
- Tous les répondants à l'enquête n'ont pas fourni de chiffres sur les ventes d'ENC. Il s'agit de :

Bangladesh	Fédération de Russie	Royaume-Uni <sup>4</sup>
Allemagne <sup>3</sup>	Tunisie	Venezuela
Le mien	Ukraine	
- Certains comtés ont explicitement noté les distributions aux utilisateurs militaires et autres utilisateurs gouvernementaux dans le cadre de leurs « ventes ». Il est probable que d'autres pays l'aient fait aussi sans le remarquer. Ces distributions ont été incluses dans les ventes agrégées présentées dans les graphiques.
- Les États-Unis ont signalé des distributions de cartes papier aux militaires et autres utilisateurs gouvernementaux au cours de chacune des cinq années : 130 623 (2014), 136 330 (2015), 129 104 (2016), 165 977 (2017) et 160 012 (2018). . Cependant, bon nombre de ces cartes sont classées dans la catégorie "Distribution limitée" et ne sont pas disponibles à la vente publique. Ces distributions graphiques n'ont pas été incluses dans les ventes agrégées présentées dans les graphiques.
- Comme la plupart des autres pays producteurs d'ENC, les États-Unis distribuent leurs ENC par l'intermédiaire d'un Centre régional de coordination des ENC (RENC), mais ils permettent également le téléchargement gratuit de toutes les ENC américaines à partir du site Web de la NOAA. Seules les ENC distribuées via le RENC ont été comptées dans les ventes agrégées présentées dans les graphiques.

<sup>1</sup> L'Allemagne n'a pas fourni de ventes de cartes en vrac ou POD, mais a déclaré que toutes les ventes de cartes papier ont diminué de 81,5 % entre 2008 et 2018.

<sup>2</sup> Le Royaume-Uni n'a pas fourni de ventes de cartes en vrac ou POD, mais a déclaré que si les ventes POD ont augmenté de 41 % entre 2008 et 2018, les ventes globales de cartes papier ont diminué de 52 % au cours de la même période.

<sup>3</sup> L'Allemagne n'a pas fourni de ventes d'ENC, mais a déclaré que les ventes d'ENC avaient augmenté de 45 % entre 2008 et 2018.

<sup>4</sup> Le Royaume-Uni n'a pas fourni les ventes d'ENC, mais a déclaré que les ventes d'ENC avaient augmenté de 1461 % entre 2008 et 2018.

- RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Les figures 18 et 19 montrent les chiffres des ventes pour les États membres qui ont déclaré des ventes de cartes en vrac et POD. Dans la figure 18, les barres des ventes en vrac et POD sont empilées les unes sur les autres pour montrer la baisse globale de toutes les ventes de cartes papier. La figure 19 montre plus clairement l'évolution des méthodes de réimpression des cartes papier.

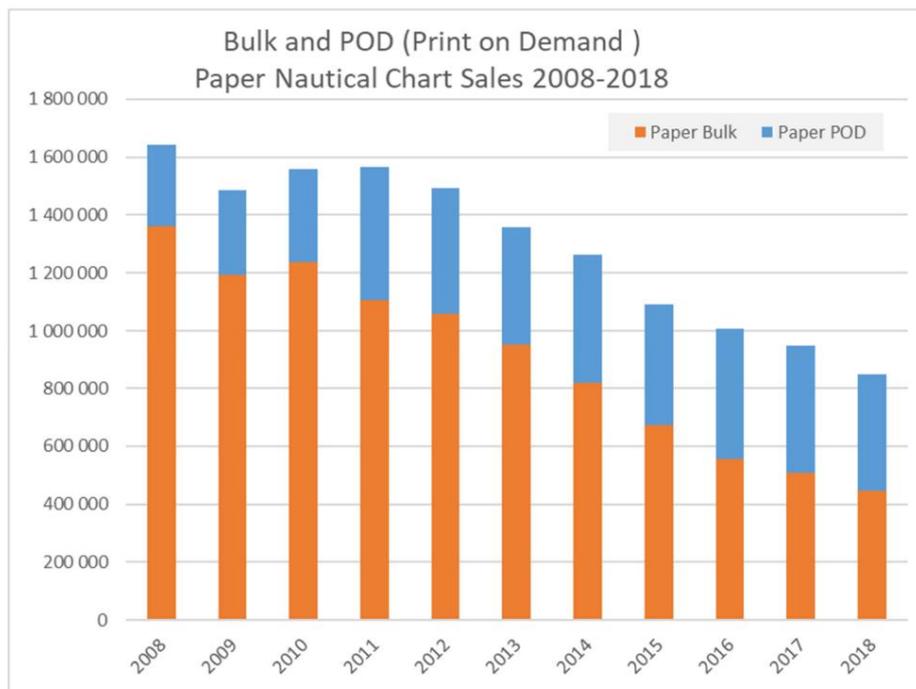


Fig. 18. Ventes annuelles de cartes marines lithographiques et imprimées à la demande

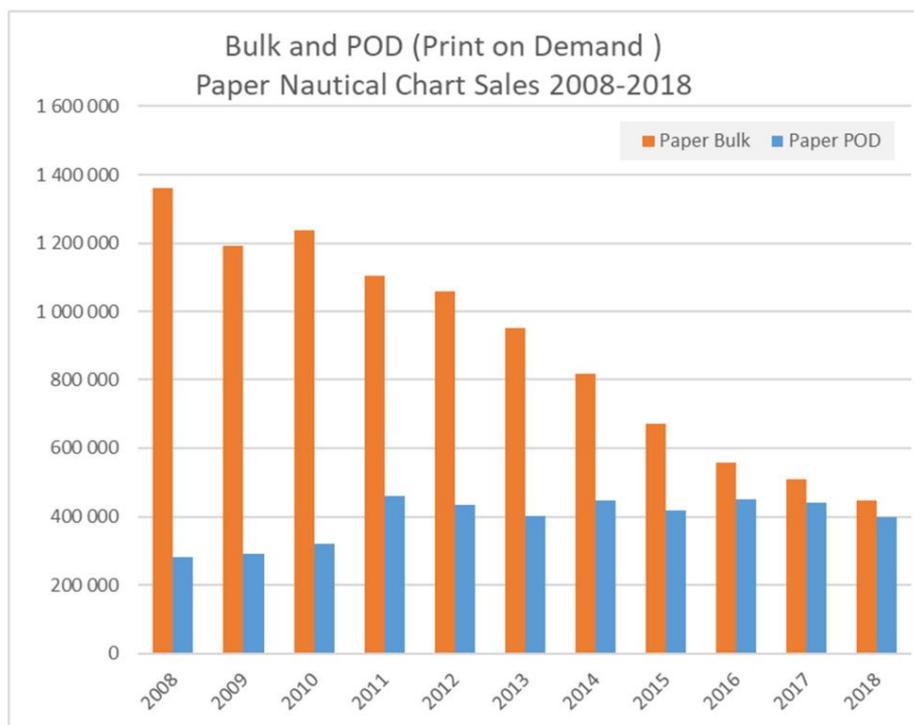


Fig. 19. Ventes annuelles de cartes marines lithographiques et imprimées à la demande

#### b. Augmentation de la demande d'ENC

La demande de cartes électroniques de navigation n'a cessé d'augmenter depuis leur introduction dans les années 1990. Bien que les ENC aient été fondées sur l'expérience des cartes papier, elles s'écartent de plus en plus du produit original des cartes marines papier. C'est particulièrement le cas dans les zones où la couverture ENC a été réorganisée en une disposition quadrillée sans tenir compte des empreintes originales des cartes papier. Certains SH, comme les États-Unis, créent une couverture ENC à plus grande échelle sans créer le produit de cartes papier correspondant, ce qui différencie davantage les deux suites de produits. Certains des facteurs qui rendent les ENC si attrayantes pour le client contribuent également à l'obsolescence des cartes papier, comme la facilité de distribution des mises à jour. Il est prévu que les ENC gagneront en popularité à mesure que leur capacité à interagir avec d'autres ensembles de données importants pour la navigation, tels que les produits basés sur la S-100, sera activée. Les ENC seront une composante essentielle du concept évolutif d'e-Navigation, ainsi qu'une partie des applications requises par de nombreux types d'utilisateurs différents.

Le défi pour la communauté hydrographique sera le détachement continu des ENC de leur héritage de cartes papier. Certaines parties prenantes sont convaincues que la seule façon de réaliser le plein potentiel des ENC est de se débarrasser complètement des cartes papier. Cependant, les SH doivent réaliser que les cartes papier font partie de l'historique de la navigation et que la fin des cartes papier est peu susceptible de se produire à court terme. Une fois que toutes les dépendances entre les ENC et les cartes papier seront mises en évidence, chaque produit pourra atteindre son propre niveau naturel d'acceptation et d'utilisation.

#### - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

La figure 20 montre la multiplication par sept des ventes d'ENC entre 2008 et 2018. Le mandat complet de l'OMI pour l'utilisation de l'ECDIS, ainsi que les améliorations continues du contenu et du format des données ENC et des applications utilisées pour l'affichage et l'utilisation des ENC seront probablement continuer de faire pencher la balance en faveur de l'augmentation de l'utilisation des ENC et de la diminution de l'utilisation des cartes papier, comme le montre la Figure 21.

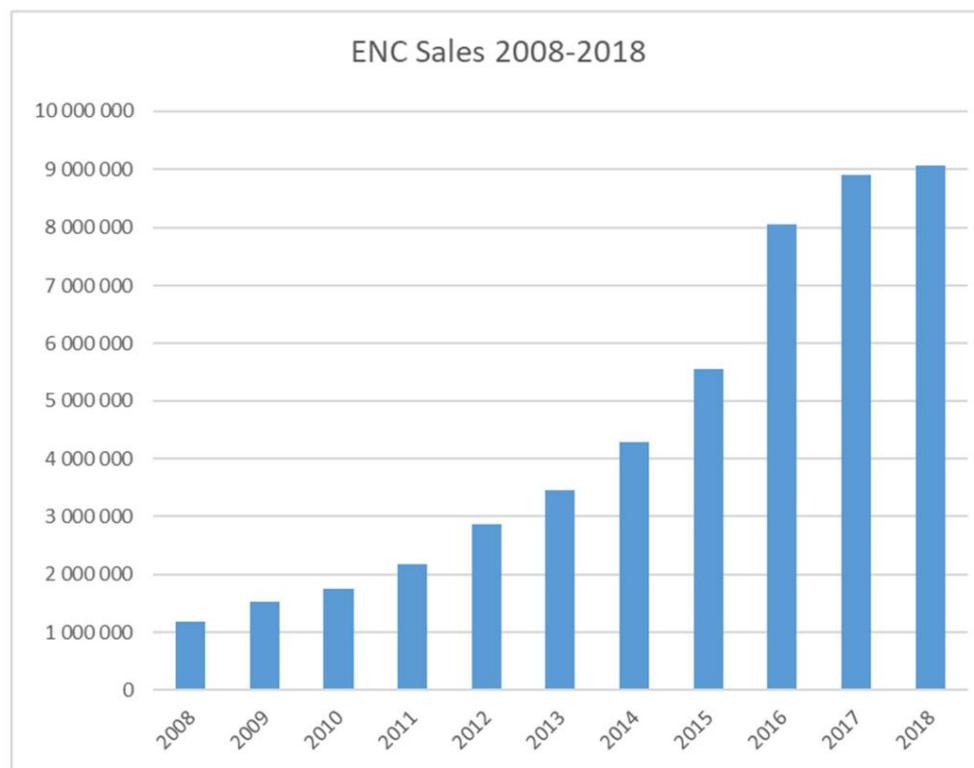


Fig 20. Ventés d'ENC rapportées

Outre la mise en œuvre du mandat de l'OMI pour l'utilisation de l'ECDIS et d'autres facteurs évoqués ci-dessus, certaines caractéristiques du format ENC et de son modèle de distribution expliquent certaines des ventes d'ENC les plus élevées. Celles-ci incluent la limite de taille de 5 Mo pour chaque cellule ENC. Si une ENC s'approche de cette limite, elle est généralement divisée en deux parties ou plus, ce qui entraîne la vente d'un plus grand nombre d'ENC pour la même étendue de zone. Les efforts récents de certains SH pour restructurer les ENC en une mise en page quadrillée augmentent également généralement le nombre d'ENC. Dans le cas des États-Unis, la suite d'ENC de la NOAA devrait passer d'environ 1 200 à 9 000 cellules lorsque son reschéma sera terminé. Mis à part le remaniement, de nombreux SH ajoutent également régulièrement de nouvelles cellules ENC (généralement à plus grande échelle) pour améliorer leur couverture ENC, parfois sans créer de carte papier correspondante.

Enfin, alors que de nouvelles éditions de cartes papier sont rarement émises ou achetées plus souvent que tous les deux ou trois ans (et souvent à des intervalles beaucoup plus longs, en particulier pour les cartes à plus petite échelle), les ENC doivent être achetées (ou sous licence) chaque année. Néanmoins, la tendance à la baisse des ventes de cartes papier et à l'augmentation des ventes d'ENC est inévitable et ne peut être entièrement attribuée à ces caractéristiques de format et de distribution des ENC.

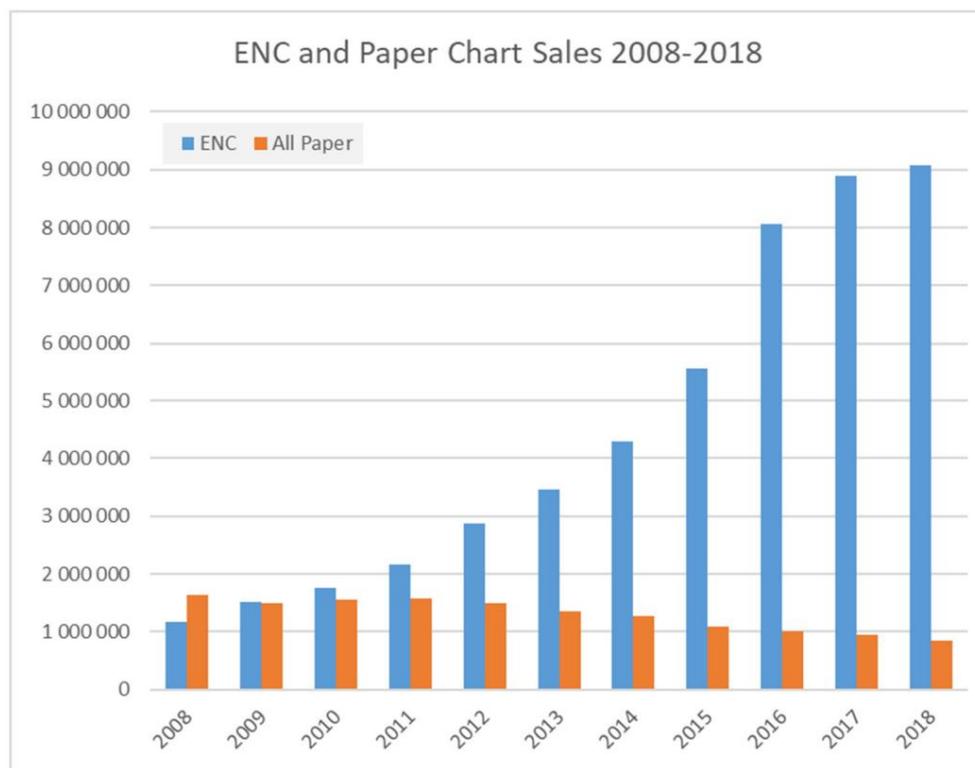


Fig 21. Ventes déclarées d'ENC et de cartes papier

### c. Diminution du besoin de cartes de navigation matricielles (RNC) pour l'ECDIS

Le RNC a servi de produit palliatif pour les zones dans lesquelles la couverture ENC n'était pas disponible pour être utilisée dans l'ECDIS. La plupart des régions du monde disposent désormais d'une couverture ENC adéquate et, par conséquent, le besoin de RNC a diminué. Certains fournisseurs de données tiers vendent des produits basés sur les RNC, mais seuls six États membres de l'OHI ont indiqué qu'ils produisaient encore des RNC, tandis que presque tous les États membres signalent la production de cartes papier et d'ENC, comme le montre la figure 22.

La plupart, sinon la totalité, de la production RNC est liée à la production parallèle de cartes papier à partir des mêmes images cartographiques. Lorsqu'il y a une forte demande de RNC, l'effort « supplémentaire » pour produire des cartes papier est faible. Si le besoin de RNC est faible, la justification de la poursuite de la production de cartes papier doit être davantage basée sur les compromis liés aux coûts de production des cartes papier elles-mêmes. Bien que presque tous les États membres ayant répondu à l'enquête aient déclaré produire des cartes papier, seuls six fabriquent des RNC. Les États-Unis ont récemment annoncé qu'ils cesseraient toute production de cartes raster, y compris les RNC d'ici 2025.

### d. Utilisation de cartes papier et numériques par les plaisanciers

Les moyens de répondre aux besoins des plaisanciers (de loisirs) varient d'un endroit à l'autre, comme le montre la variété des réponses présentées dans le tableau 7. De nombreux services hydrographiques fournissent des produits cartographiques spécialement conçus pour les plaisanciers ou d'autres petites embarcations. Cependant, les plaisanciers achètent également de nombreuses cartes marines papier standard, soit par préférence, soit parce qu'il s'agit du seul format de carte disponible dans une zone particulière. À l'inverse, les marins professionnels achètent parfois des cartes pour petites embarcations créées pour les plaisanciers, surtout si elles offrent une couverture à plus grande échelle d'une voie navigable. Il est donc difficile de mesurer ou de prédire l'impact des ventes de cartes papier des plaisanciers.

Il est tout aussi difficile d'avoir une compréhension précise de l'utilisation des cartes numériques par les plaisanciers – qu'il s'agisse d'ENC et de RNC officielles ou, plus communément, de cartes numériques tierces. Données de vente pour le commerce

les cartes numériques disponibles sont généralement traitées comme des informations exclusives sensibles. Les États membres ont signalé diverses manières de répondre aux besoins des plaisanciers, comme le montre le tableau 7.

- RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	
Quels produits ou services votre agence propose-t-elle spécifiquement aux plaisanciers ?	
Argentine	Tableau papier spécial
Australie	Néant. Des produits tels que les «cartes nautiques» ou les «guides de balise à balise» sont compilés par certaines agences gouvernementales de l'État.
Bengladesh	Aucune demande des plaisanciers.
Belgique	Production de cartes papier pour petites
Bésil	embarcations. Cartes raster de navigation (RNC).
Canada	Cartes marines et atlas de croisière (de plaisance).
Chili	Aucun
Colombie	Revue des Guides nautiques et touristiques de Colombie
Croatie	Cartes papier : Un folio composé de 29 cartes au format A2
Cuba	Cartes nautiques (8 Albums)
Chypre	Aucun
Danemark	Aucun. Créé par des titulaires de licence externes.
Estonie	Nous fournissons des coordonnées au format gpx pour les routes maritimes et produisons 4 albums de cartes, folios de cartes et cartes spéciales yachting. Les atlas couvrent presque toutes les zones
Finlande	maritimes et les principaux lacs. Des cartes nautiques sont disponibles à partir de certains lacs. Les deux ont un contenu et une représentation presque identiques aux cartes marines standard. Seul le format diffère.
France	Cartes pliées imprimées sur papier spécial (cartes L). Compilation personnalisée des produits nautiques d'une zone (Instructions nautiques, Livre des feux, Prévisions des marées, mais pas de cartes : NautiShom). se référer à l'application Android <a href="https://diffusion.shom.fr/loisirs/">https://diffusion.shom.fr/loisirs/</a> Nautilus Charts.
Grèce	
Islande	Aucun
Inde	NÉANT
Italie	Service d'impression à la demande : Les cartes pour les plaisanciers sont mises à jour et imprimées toutes les 2 semaines Nous n'avons pas de produits et services principalement
Japon	destinés aux plaisanciers pour le moment. Cependant, certains secteurs privés japonais proposent définitivement la carte de navigation de plaisance et la carte de référence électronique à ce segment d'utilisateurs.
Corée, République de	Cartes des petites embarcations et des yachts
Malaisie	La Malaisie n'avait pas encore de demande pour les plaisanciers. Nous ne produisons que des cartes marines papier standard.
Malte	Malte n'a pas de produits pour les services récréatifs pour le moment.
Maurice	NÉANT
Mexique	Carte papier et carte raster, nous avons également des accords avec Jeppesen Maritime et EVG OceanGrafix et Indumar UKHO.
Pays-Bas	Les petits navires commerciaux et les bateaux de plaisance utilisent généralement la série 1800 (8 atlas). Ces cartes officielles couvrent l'ensemble de la côte néerlandaise et les principales terres intérieures des eaux.
Norvège	Rien

Le mien	Livre maritime d'Oman
Pérou	Aucun
Pologne	Tableaux de petits métiers
le Portugal	Cartes récréatives et intérieures ; prévision des vagues ; éditions.
Roumanie	Aucun produit ou service
Fédération de Russie	Ne produit pas Singapour
	Systèmes de cartes électroniques (ECS)
Afrique du Sud	Cartes des petites embarcations comprenant des panneaux à grande échelle de petits ports, des instructions nautiques et un schéma des installations ; Cartes pour les eaux intérieures (barrages)
Suriname	Services IC-ENC VAR
Suède	Cartes pour petites embarcations et licences S-57
Thaïlande	Aucun
Tunisie	Cartes marines papier standard ; Cartes électroniques de navigation (ENC)
Ukraine	Albums de cartes marines - Vues d'ensemble de la navigation et de l'hydrographie Folios de loisirs
Royaume-Uni	de l'Amirauté Certaines cartes pour « petites embarcations » sont produites, mais elles sont
États-Unis	progressivement supprimées au profit de cartes marines standard.

Tableau 7

### e. Types de types de cartes marines

- RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Les Etats membres de l'OHI ont indiqué qu'ils fabriquaient les types de cartes marines illustrés à la Figure 22.

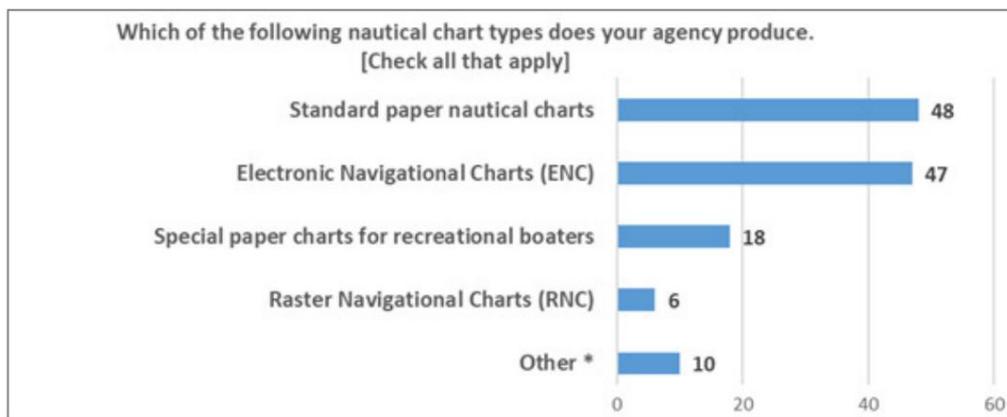


Figure 22.

\* Dix États membres ont fourni les réponses supplémentaires « Autre » présentées dans le tableau 8.

Argentine	Croquis
Belgique	ECS pour pilotes, CEN intérieure
Brésil	IENC dans les rivières non SOLAS
Croatie	Tableaux thématiques
France	GeoTiffs à jour, utilisables pour la navigation des bateaux de plaisance
Pays-Bas	Guide d'itinéraire des navigateurs, guide de planification de tirant d'eau profond
le Portugal	Cartes de soutien à la pêche
Espagne	Cartes marines militaires et AML

Royaume-Uni	Guides d'approche portuaire, guides d'itinéraire des navigateurs, cartes d'itinéraire, cartes MagVar, cartes de sécurité, ENC sur mesure pour les compagnies de croisière Les cartes
États-Unis	nautiques numériques sont produites par la NGA des États-Unis . Tableau 8, types de cartes marines supplémentaires produites par certains États membres.

Le Brésil et la Belgique ont indiqué qu'ils produisaient des CEN intérieures. [Le groupe d'harmonisation des ENC intérieures](#) rapporte dans son aperçu de la [production IENC](#) que 55 629 km de couverture IENC ont été produits par les pays énumérés dans le tableau 9.

Belgique	France	Fédération Russe
Brésil	Allemagne	Serbie
Bulgarie	Hongrie	Slovaquie
Chine	Luxembourg	Suisse
Croatie	Pays-Bas	Ukraine
République tchèque	Pologne	États-Unis
	Roumanie	

Tableau 9, Pays producteurs d'IENC.

Bien qu'une grande partie de cette étude se concentre sur la navigation océanique « en eaux bleues ». Il convient de noter qu'une partie importante des efforts de certains États membres est consacrée au soutien de la navigation « en eaux brunes ». Le Brésil, par exemple, rapporte que 59 % de son effort de production de cartes papier est concentré sur les zones fluviales non-SOLAS.

## 3 Environnement futur

### 3.1 Couverture du produit

#### - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

La figure 23 identifie une tendance faible, mais potentiellement significative, lorsqu'elle est comparée aux réponses à l'enquête résumées dans la figure 22, qui posait la question suivante : "Lequel des types de graphiques suivants votre agence produit-elle ?" La figure 23 résume les réponses à une question similaire, dont la première partie est : « Lorsque vous créez une couverture nouvelle ou à plus grande échelle... ? Trois États membres de moins créent de nouvelles cartes papier standard et un État membre de moins crée de nouvelles RNC lorsqu'une couverture nouvelle ou à plus grande échelle est créée, tandis que le même nombre d'États membres déclarent produire des ENC en réponse aux deux questions. Autrement dit, 48 agences maintiennent des cartes papier standard, mais seulement 45 d'entre elles continuent à créer une carte papier correspondante lorsqu'une plus grande échelle ou une nouvelle couverture ENC est créée. Cette approche est également abordée dans la section 3.1.c, « Couverture ENC uniquement ».

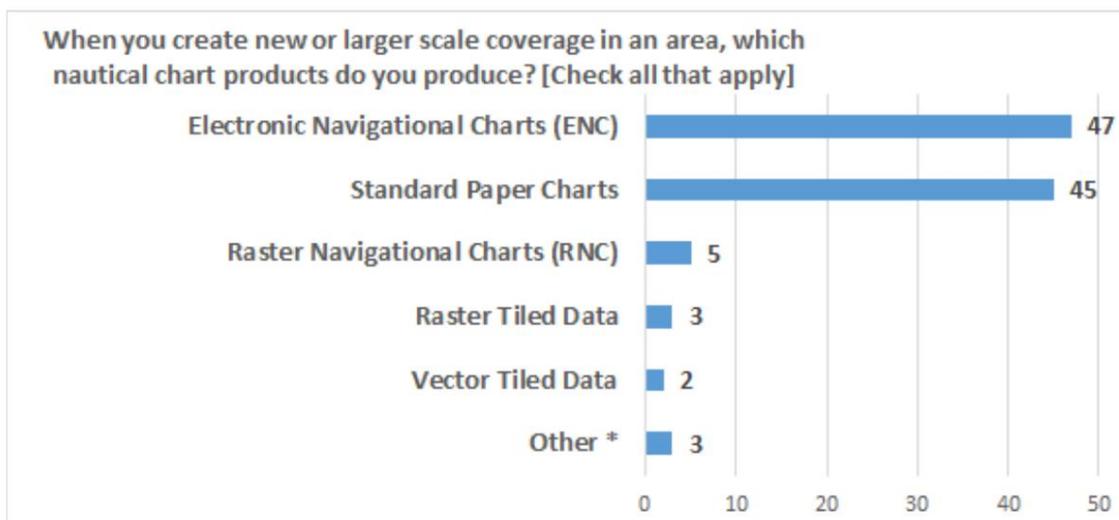


Fig. 23 Produits créés lors de la mise à disposition d'une nouvelle couverture.

\* Cinq États membres ont fourni les réponses supplémentaires « Autre » présentées dans le tableau 10.

Brésil	IENC dans les rivières non SOLAS
Estonie	Couverture d'accostage et de port pour les albums de cartes pour les plaisanciers
Suriname	Cartes pour petites
Royaume-Uni	embarcations La nouvelle couverture ENC ne génère pas automatiquement des cartes papier équivalentes (mais toutes les données essentielles à la sécurité sont fournies au navigateur).

#### un. Cartes internationales (INT) En

janvier 2016<sup>1</sup> outils en ligne pour les États membres de l'OHI et les coordinateurs des régions de cartographie pour examiner et maintenir les schémas de cartes INT ; et surveiller la production des cartes INT. Ce service Web a remplacé la version papier de la publication de l'OHI S-11, partie B – Catalogue des cartes INT, et est désormais pleinement opérationnel. Cette avancée majeure dans le suivi des schémas INT et la production des cartes INT a également été suivie en 2018 ; par l'adoption<sup>2</sup> de l'édition 3.1.0 de la S-11 Partie A - Directives pour la préparation et la tenue à jour des schémas de cartes internationales (INT) et d'ENC ; et la suppression associée de la résolution 1/1992 de l'OHI – Surveillance des cartes INT.

Nonobstant ces améliorations récentes, un nombre croissant d'États membres de l'OHI deviennent désormais réticents à produire des cartes INT et à maintenir des schémas INT, choisissant alternativement l'adoption de leurs cartes nationales au lieu de cartes INT tant qu'elles sont déjà produites conformément à la S-4 règlements. Notant toutefois que la situation est très différente d'une région cartographique à l'autre (voir tableau 11), l'avenir du concept de carte INT lui-même est désormais remis en question.

<sup>1</sup> Voir LC OHI 89/2015 du 17 décembre 2015.

<sup>2</sup> Voir LC OHI 11/2018 du 2 février 2018.

Région	Commission prévue		Nouvelles publications signalées en 2017	Publié Total	Régional Base de données Version
UN	USCHC	15	0	15	3.0.0
B	CHMAC	82	2	49	3.0.1
C1	SWATHC	51	1	36	3.0.2
C2	SEPRHC	44	0	7	3.0.0
D	CHNS	217	2	217	3.0.5
ET	CHMB	302	2	292	3.0.8
F	MBSHC	248	4	172	3.0.3
g	CHAto	172	1	141	3.0.3
H	CHAIA	125	6	99	3.0.4
.	RSAHC	143	0	100	3.0.1
J	CHOISI	172	2	144	3.0.2
K	EAHC	294	0	240	3.0.0
L	SWPHC	67	6	62	3.0.2
M	HCA	117	4	84	3.0.4
N	ARHC	12	1	9	3.0.1
1:10 millions		25	0	24	3.0.0

Tableau 11. Production de cartes INT par région cartographique

En quoi consiste le concept de carte INT ?

Quand on regarde vers l'avenir, il ne faut pas oublier le passé...

« L'Organisation hydrographique internationale (OHI) a été créée en 1921 à la suite d'un désir d'une plus grande normalisation des cartes marines et des publications associées et, par conséquent, d'une plus grande sécurité des navigateurs. Il a été estimé que cette normalisation pourrait être réalisée de telle manière que les différences de langage et de symboles seraient minimisées et qu'une carte produite par un pays serait parfaitement compréhensible pour un navigateur d'un autre pays. (S-11 Partie A, Préface, Paragraphe 1).

Par la suite, le concept de carte INT a finalement été établi et proposé en 1967, "... au lieu de plusieurs services hydrographiques différents produisant chacun différentes cartes de la même zone océanique, souvent avec des données, des échelles et des limites différentes, ce serait à la fois plus économique et plus sûr si un service hydrographique compile et produit une carte originale selon des spécifications convenues au niveau international. D'autres services hydrographiques seraient alors en mesure d'imprimer la carte, en utilisant le matériel de reproduction de base fourni par la nation productrice d'origine, mais en remplaçant leur propre langue, s'ils le souhaitent. (S-11 Partie A, Préface, Paragraphe 2).

À partir de 1982, le concept de schémas et de séries de cartes INT à petite échelle a été étendu à des échelles moyennes et grandes couvrant des zones de navigation internationales, y compris des cartes d'approche et de port. Ce concept a été appliqué assez largement dans et à travers plusieurs régions cartographiques... jusqu'à l'aube de la production mondiale d'ENC. Grâce au concept noble et efficace de la carte INT, des principes similaires ont été implicitement adoptés sur une base régionale pour le développement de la production et de la maintenance de schémas ENC coordonnés, à l'appui des principes de la base de données mondiale d'ENC (WEND). Ces principes sont désormais en vigueur dans l'édition 3.1.0 de la partie A de la S-11.

Il est reconnu que l'intention des cartes INT était également d'assurer la sécurité de la navigation dans les eaux internationales. En ce qui concerne cet objectif, quel que soit le pays gardien, exactement le même schéma et la même symbologie ont été utilisés pour la production des cartes INT. Le maintien de ce haut niveau de standardisation est toujours apprécié car il évite toute confusion et/ou mauvaise interprétation des informations sur les cartes utilisées par les marines marchandes et de défense du monde entier. Il est bien connu qu'il n'existe pas de consensus aussi bien établi parmi les Etats membres de l'OHI quant à la symbologie utilisée dans les séries de cartes nationales. Même les nations chargées de produire à la fois les cartes nationales et INT utilisent parfois des schémas et une symbologie différents pour chacune.

Une autre contribution positive de la production de cartes INT à la communauté qui mérite d'être mentionnée est l'opportunité qu'elle offre aux nations voisines ou sur la même mer, de travailler ensemble dans la production et même dans l'arpentage, donc de partager la responsabilité, aussi. Le seul inconvénient prononcé concernant la production de cartes INT est la puissance de travail supplémentaire qu'elle demande, qui deviendra de moins en moins un problème à mesure que les améliorations technologiques et logicielles pertinentes se poursuivront.

Que se passe-t-il?

Le concept de carte INT a été mis en œuvre avec un certain succès en raison également du fait qu'il était soutenu par la résolution 7/1919 de l'OHI - Dispositions du Service hydrographique pour l'échange et la reproduction des produits nautiques - il convient de noter que cette résolution est toujours en vigueur, 100 ans après son adoption.

Il n'y a pas un tel besoin impératif d'échanger des repromats et même des données S-57 entre les SH de nos jours, en particulier pour la sécurité de la navigation, puisque les ENC sont devenues le principal "carburant" pour la navigation ECDIS, du moins pour la navigation internationale. En effet, les ENC peuvent désormais être planifiées, produites et maintenues conformément aux principes énoncés dans la partie A de la S-11, sans qu'il soit nécessaire de dériver des cartes papier INT (planifiées ou produites).

En conséquence, certains SH choisissent désormais de produire uniquement des cartes nationales (à grande échelle en particulier), espérons-le toujours conformes à la S-4, à partir des schémas INT existants. D'autres, préoccupés par la double maintenance des cartes INT et des ENC en temps opportun et de manière cohérente, envisagent de ne pas produire du tout de cartes INT. Cela signifie de facto qu'il n'y a plus de besoin reconnu pour les SH de fournir aux navigateurs une solution mondiale complète et fiable pour la navigation internationale même pour les dispositifs de secours ECDIS<sup>2</sup>.

On pourrait soutenir que le succès relatif du concept de cartes INT (un ensemble unique de cartes normalisées INT couvrant le monde) est dû au fait que la communauté de l'OHI n'a pas été en mesure d'établir un guichet unique permettant aux navigateurs d'obtenir facilement des cartes. Cela a été partiellement réalisé grâce à la couverture mondiale des cartes de l'Amirauté, mais toutes les cartes INT produites dans le monde n'ont pas été adoptées dans le catalogue des cartes de l'Amirauté.

Le système de cartes INT s'est cependant avéré très utile pour les pays imprimeurs qui cartographient plus que leurs eaux territoriales. Très souvent, la couverture cartographique consiste en des cartes INT adoptées dont la production et la mise à jour sont beaucoup plus faciles et rapides que la production et la mise à jour de cartes recompilées. Mais si nationale

---

<sup>1</sup> Petites, moyennes et grandes échelles, offrant une couverture adéquate pour le transport maritime international.

<sup>2</sup> Même si cela est toujours prévu dans la circulaire IMO MSC.1/Circ.1503 du 24 juillet 2015 – ECDIS Guidance on Good Practice dans son annexe A, paragraphe 8, qui stipule : « L'OHI fournit un catalogue de cartes en ligne qui détaille la couverture des ENC ainsi que des références aux orientations de l'État côtier sur toutes les exigences relatives aux cartes papier (lorsque celles-ci ont été fournies). Le catalogue fournit également des liens vers les sites web des Etats membres de l'OHI où des informations supplémentaires peuvent être trouvées. Le catalogue de cartes en ligne de l'OHI est accessible à partir du site Web de l'OHI à l'adresse : [www.iho.int](http://www.iho.int).

seules les cartes (sans numéro INT) sont produites conformément à la S-4, on pourrait soutenir qu'il est également possible d'adopter ces cartes, sans problèmes pour le portefeuille de cartes de l'imprimeur.

Au fil des ans, le concept est devenu moins attrayant car il n'y avait que quelques SH, ayant des exigences maritimes internationales, qui ont agi en tant que pays imprimeurs. Ainsi, les schémas de cartes nationales sans numéros de cartes INT existent toujours. En conséquence, la double gestion par un SH, des schémas de cartes INT avec son propre schéma national, est devenue assez difficile et plus compliquée que par le passé, ce sentiment étant intensifié par la recherche d'une solution optimale pour la coproduction des ENC.

#### Exigences

Que ce soit pour la navigation, ou pour la planification de routes et les fonctions de fond de pont, il semble que la demande de cartes INT (ou la demande de cartes papier répondant aux normes de la carte INT S-4) ait considérablement diminué. On pourrait se demander s'il est encore nécessaire qu'un seul SH, disons en Europe, produise des réimpressions de cartes INT couvrant les côtes de la République de Corée, des États-Unis ou de l'Australie – et vice-versa ? La situation est-elle différente au sein d'une même région cartographique ? Pour les navigateurs qui n'utilisent pas l'ECDIS, l'ECS ou les traceurs de cartes de navigation numériques comme principaux outils de navigation, est-il suffisant de savoir que, tant qu'il existe des cartes papier nationales, elles peuvent être produites à la demande et, lorsqu'elles sont imprimées, elles répondent à S-4 réglementations utilisant des symboles de représentation internationaux et des abréviations ? Suffit-il de savoir qu'ils sont facilement disponibles sur le marché ? et donc les exigences des marins en matière de sécurité de la navigation peuvent-elles être satisfaites ? En d'autres termes, suffit-il d'assurer à tout marin l'accès à un réseau de distributeurs de cartes papier (national ou INT) auprès duquel il pourra commander les cartes papier nécessaires à la réalisation de son voyage ?

De plus, si la couverture des cartes INT était utilisée comme « métrique » pour définir et évaluer la couverture adéquate en ENC lorsque l'emport d'ECDIS est devenu obligatoire pour les navires de type SOLAS<sup>1</sup>. L'OMF, les Commissions hydrographiques régionales et les producteurs d'ENC disposent désormais de meilleurs outils pour adapter leurs schémas et plans de production d'ENC que de se référer à la couverture des cartes INT et de les reproduire.

Et après?

La couverture mondiale des cartes INT à toutes les échelles a atteint un haut niveau de maturité, comme le montre la Figure 24.

---

<sup>1</sup> A partir du 1er juillet 2008 pour les engins à grande vitesse, puis à partir du 1er juillet 2012 pour les navires SOLAS (selon le type, la taille et la date de construction du navire).

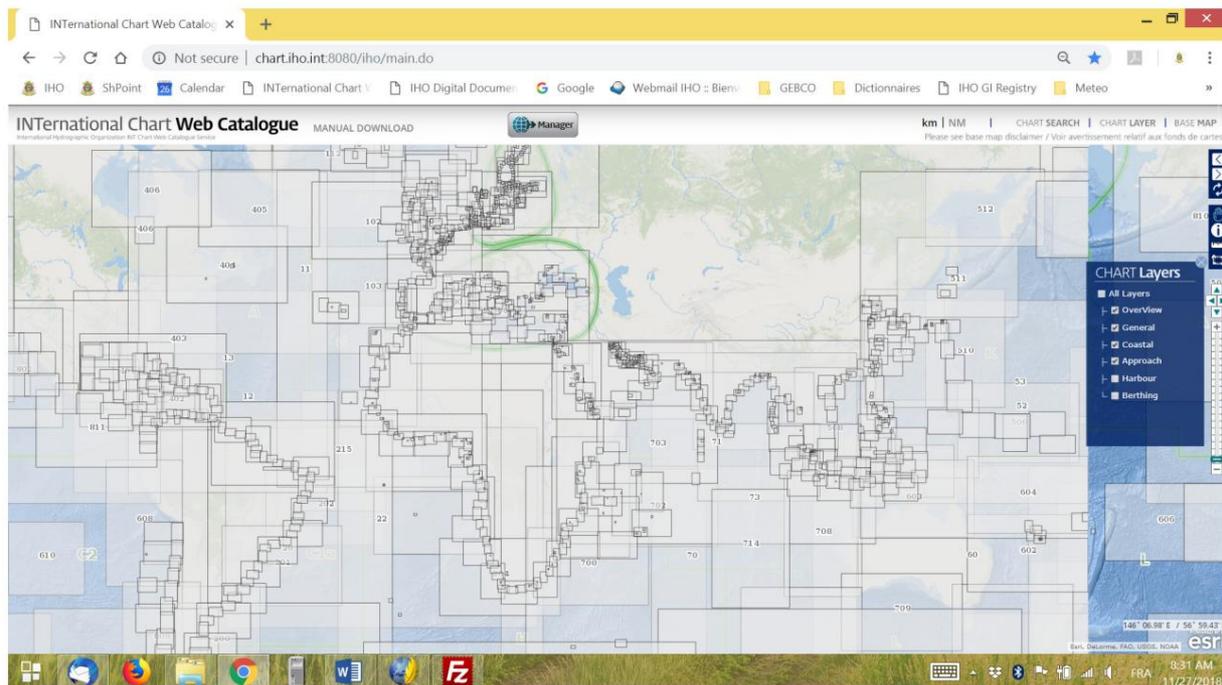


Fig. 24. Couverture mondiale des cartes INT (vue d'ensemble, navigation côtière générale et approche)

La production de nouvelles cartes INT semble s'être stabilisée. Fin 2017, dans la S-11 Partie B - Catalogue des cartes INT - il y avait un total de 1691 cartes INT produites, sur un total de 2086 cartes INT planifiées. À l'exception de 2017, la production de nouvelles cartes INT a diminué (voir figure 25) <sup>1</sup>.

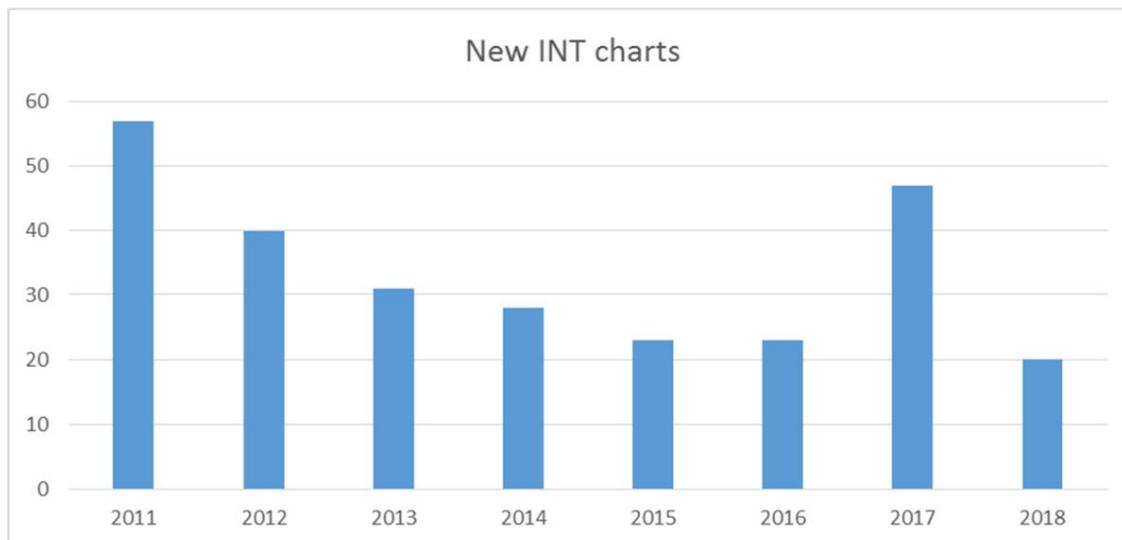


Fig. 25. Chiffres de production des cartes INT, 2011-2018

<sup>1</sup> Ces chiffres, en date de novembre 2018, peuvent différer de ceux fournis dans les rapports annuels précédents de l'OHI. Cela est dû à un changement de méthodologie comptable, grâce à l'utilisation d'INToGIS qui permet désormais de générer des statistiques avec des chiffres consolidés même lorsqu'ils sont obtenus pour les années précédentes.

## - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

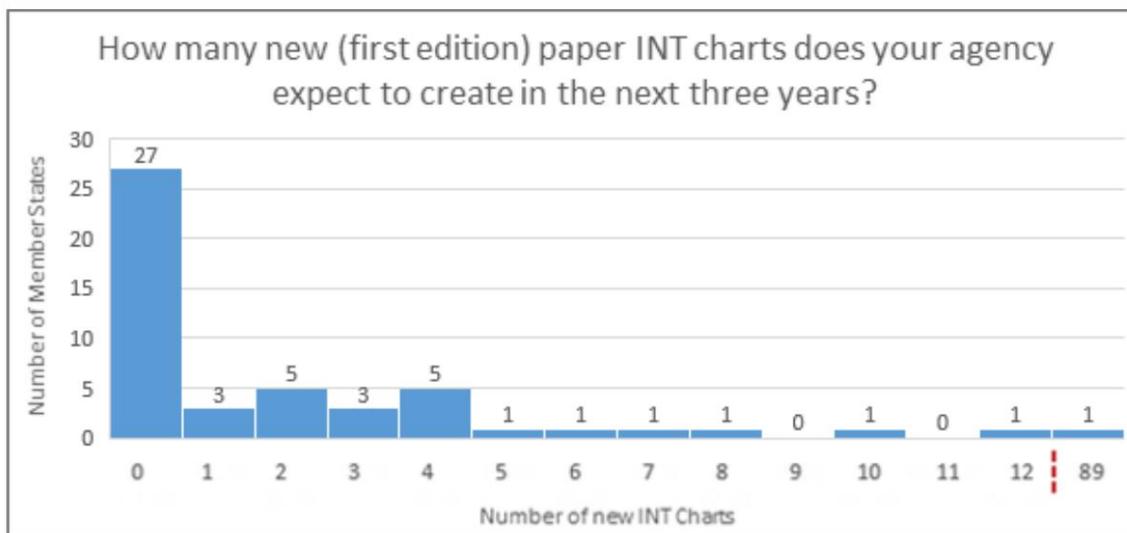


Figure 26.

Vingt-sept États membres n'ont fourni aucune réponse ou ont déclaré qu'ils prévoyaient de ne créer aucune nouvelle carte INT au cours des trois prochaines années. Toutes les réponses sont résumées dans la Figure 26. Si une plage a été fournie, telle que « 2-3 graphiques », la valeur la plus élevée a été utilisée dans l'histogramme.

Le grand nombre d'États membres déclarant qu'ils ne produiront pas de cartes INT au cours des trois prochaines années peut être attribué à un certain nombre de facteurs. Un ensemble complet de cartes INT peut déjà exister dans une zone et il n'est donc pas nécessaire de créer des cartes INT supplémentaires. Certains SH peuvent ne pas avoir la capacité de produire des cartes INT ou un autre SH peut produire des cartes INT sur une zone où plusieurs États membres existent, de sorte que les autres SH n'ont pas besoin de produire des cartes INT. Les SH des autres régions estiment que la création de nouvelles cartes INT n'est pas nécessaire, car les cartes nationales répondent pleinement aux besoins de la communauté internationale. Les réponses individuelles au sondage sont présentées dans le tableau 12.

Cette tendance à la faible production de cartes INT est assez importante et met tout le concept INT en jeu. Grâce aux possibilités offertes par les nouvelles technologies (échange de sous-ensembles de bases de données de contenu de cartes, repromats numériques, impression à la demande), les pays dits imprimeurs de cartes INT sont en mesure d'établir de nouveaux accords bilatéraux ou de réviser des accords existants avec les SH produisant des cartes, indépendamment de l'existence du concept de carte INT. Cependant, à l'exception du Royaume-Uni, il reste en fait très peu de pays imprimeurs (DE, ES, FR, IT...) pour un petit nombre de cartes INT, ce qui confirme que l'une des fonctions essentielles du concept de carte INT de 1967 - la réimpression bilingue et fluide des cartes des zones maritimes étrangères pour une flotte nationale - n'est plus une composante stratégique centrale des activités des États membres de l'OHI.

L'adoption des cartes INT d'un partenaire étranger pour la réimpression bilingue n'est peut-être plus attrayante, mais la deuxième partie de la normalisation INT - à savoir la conformité à la S-4 - reste pertinente.

De même, le régime INT maintient le partage des charges ; empêche la duplication des efforts ; et encourage la coopération régionale. Tous ces arguments sont de bons arguments du point de vue de l'OHI pour maintenir vivant le concept global de INT.

Alors, quelles sont les conditions nécessaires et suffisantes pour amender le concept de carte INT afin de conserver ses éventuelles recommandations ?

Ce paragraphe offre un ensemble de propositions pour l'avenir des cartes INT et du concept de carte INT. Ces propositions doivent être discutées et affinées. Leur impact éventuel doit être évalué. Une fois finalisés, ils devront être approuvés par les groupes de travail et comités appropriés.

Ils sont:

- un. Les SH toujours disposés à produire ou à réimprimer des cartes INT, ou même d'autres cartes papier nationales, sont encouragés à établir des dispositions appropriées conformément à la résolution 7/1919 de l'OHI telle qu'amendée.
- b. Les SH toujours disposés à produire ou à réimprimer des cartes INT, voire d'autres cartes papier nationales, doivent se conformer à la réglementation S-4 (normes internationales de représentation, INT-1, etc.).
- c. Les SH sont toujours disposés à produire ou à réimprimer des cartes INT, ou même d'autres cartes papier nationales, à partir d'une base de données de contenu cartographique unique, doit maintenir les procédures (telles que les NtM) pour s'assurer que le produit final est tenu à jour et cohérent, dans son contenu, avec les ENC en vigueur ; couvrant la même zone (voir aussi h).
- d. Les groupes de travail et les comités de l'OHI sont invités à préparer un plan de transition (arrangements bilatéraux standard, exigences techniques minimales, portail décrivant le réseau de distribution des cartes papier, etc.), à approuver lors de l'Assemblée en 2026 (A-4), visant à modifier le concept de carte INT mais en garantissant la possibilité continue pour les Etats membres de l'OHI de rester interopérables lorsqu'ils souhaitent produire ou réimprimer des cartes papier nationales.
- e. À partir de 2023, le Secrétariat de l'OHI sera invité à approcher l'OMI afin de proposer la mise en œuvre d'amendements aux circulaires pertinentes de l'OMI (sécurité de la navigation) traitant des dispositions de sauvegarde, des cartes marines et des publications f. Par la suite, les groupes <sup>1</sup>de travail et les comités de l'OHI seront chargés de supprimer ou de modifier les normes et publications pertinentes en conséquence. g. Pour l'atténuation des risques, et parallèlement aux propositions énumérées ci-dessus, il est suggéré que l'OHI

Les groupes de travail, les comités et les commissions hydrographiques régionales poursuivent le suivi des schémas et de la production de cartes INT, en tirant parti des services Web INTtoGIS, jusqu'en 2026 (A-4).

- h. Pour aller plus loin et dans l'intérêt d'un éventuel produit "imprimé à partir d'ENC" Spécification qui pourrait répondre aux exigences d'emport de l'OMI, il convient d'envisager d'adapter le concept actuel de cartes INT et les réglementations de la S-4 afin de mieux s'aligner sur la production d'ENC et les processus modernes de transmission de données et de distribution de produits (peut-être en utilisant les principes WEND et les mécanismes de coordination du guichet unique de distribution des RENC comme point de départ).

Etat membre	Combien de nouvelles cartes INT papier (première édition) votre agence prévoit-elle de créer au cours des trois prochaines années ?
Argentine	12
Australie	Néant
Bahreïn	1
Bengladesh	Néant. Toutes les cartes INT ont déjà été publiées.
Belgique	Aucun
Brésil	Deux
Canada	0
Chili	0
Colombie	
Croatie	Quatre (4)
Cuba	Aucun

<sup>1</sup> SOLAS Chap V, Règlements 2 et 9, le cas échéant.

Chypre	Aucun
Danemark	
Equateur	
Estonie	7 premières éditions INT
Finlande	Aucune, toutes les cartes schématisées ont déjà été produites
France	dix
Allemagne	
Grèce	3
Islande	3 - 4
Inde	NEANT
Indonésie	
L'Iran	89 Cartes INT
Italie	2 nouvelles cartes INT
Japon	0
Corée, République de	5
Malaisie	Nous ne prévoyons aucun
Malte	Malte n'a pas de cartes papier INT
Maurice	3
Mexique	Deux cartes marines
Pays-Bas	Aucune nouvelle couverture INT, cependant, en raison du rescheming, les premières éditions peuvent être créées
Norvège	Environ 2
Le mien	
Pérou	Aucun
Pologne	1 - 2
le Portugal	8
Roumanie	4 cartes INT
Fédération de Russie	Pas de nouvelles cartes INT papier
Singapour	Un
Afrique du Sud	4 - 6 nouvelles cartes
Espagne	0
Suriname	Aucun. Toute la zone côtière est déjà couverte par 2 cartes INT.
Suède	0
Thaïlande	Non
Tunisie	INT 3212
Turquie	
Ukraine	Quatre
Royaume-Uni	
États-Unis	La NOAA n'a pas l'intention de créer des cartes INT. La NGA prévoit de créer 3 cartes INT au cours des trois prochaines années en dehors des eaux américaines dans les zones où elles servent de PCA.
Venezuela	4

Tableau 12.

### b. Couverture des cartes papier rescheming.

Les États membres ont été interrogés sur leurs intentions de réorganiser les produits de cartes papier. Bien que la majorité des répondants à l'enquête n'aient indiqué aucun intérêt à modifier les schémas des cartes papier (voir Figure 27), plus d'un quart des Etats membres de l'OHI ont déclaré qu'ils avaient l'intention de modifier les dispositions de leurs cartes papier pour diverses raisons, comme indiqué dans le Tableau 12. Ces Les efforts de restructuration peuvent indiquer un besoin continu de coordination au sein et entre les régions cartographiques [des Commissions hydrographiques régionales](#) par les comités de coordination des cartes [des CHR, même si les efforts de restructuration sont liés à la couverture cartographique nationale et non aux cartes INT.](#)

#### - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

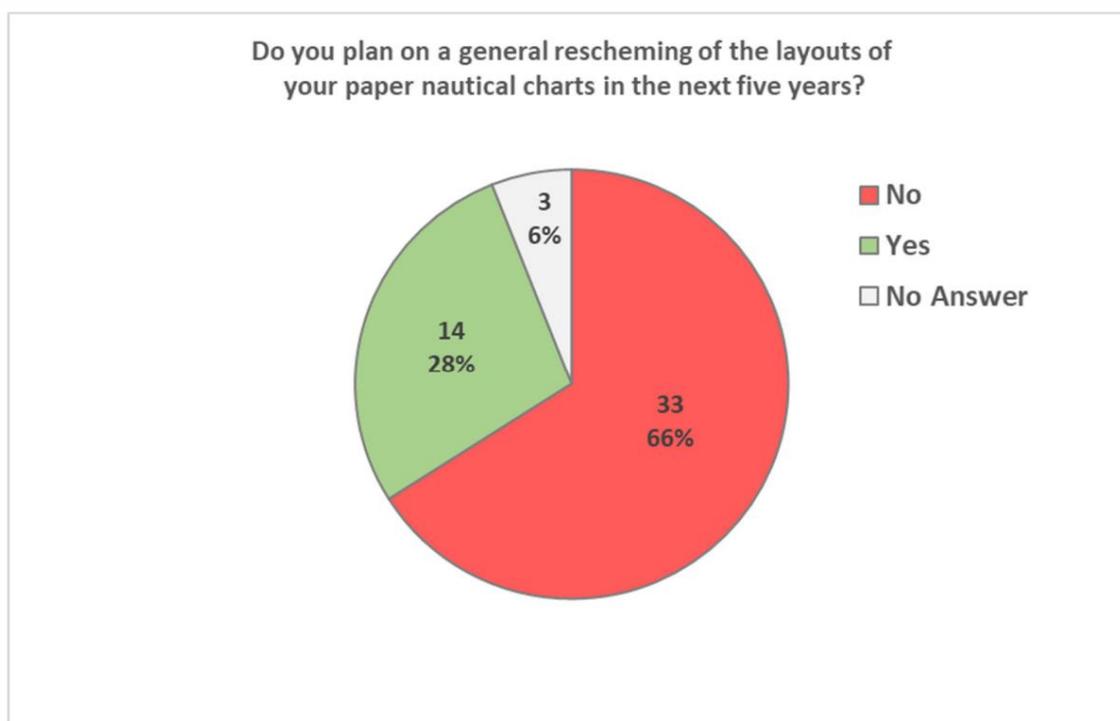


Figure 27

Si un remaniement des cartes marines papier est prévu, veuillez expliquer la raison du remaniement (pour mieux s'aligner sur la couverture et les échelles ENC, réduction de la couverture des cartes matricielles, etc.)	
Planification de la réorganisation des cartes papier :	
Argentine	Pour mieux s'aligner sur la couverture et les échelles des ENC,
Canada	le SHC passe à un schéma quadrillé pour les ENC et réalignera les cartes papier pour qu'elles soient générées automatiquement à partir des ENC.
Chypre	Maintenir le schéma de base des ENC, et tous les autres produits doivent être produits sur la base de la base de données ENC
Danemark	Mieux s'aligner sur la couverture et les échelles ENC et s'assurer que nous avons une couverture adéquate.
L'Iran	Nos cartes papier seront alignées sur les ENC déjà produites

Japon	Nous cherchons à rendre les gammes de cartes papier encore plus sélectives du point de vue de la couverture de chaque carte, de la zone la plus large à la version détaillée. Nous cherchons vraiment à le faire car il semble encore que de nombreuses parties de la couverture se chevauchent en raison de plus de deux graphiques distincts. Nous y travaillons donc définitivement pour rendre la couverture globale des graphiques moins compliquée et plus optimisée pour chaque utilisateur final.
Corée, République de	Pour obtenir de meilleures données avec les échelles
Maurice	ENC Afin d'avoir une meilleure couverture des produits nautiques dans la ZEE de Maurice.
Mexique	Pour les cartes à plus grande échelle, couvrir avec un usage approximatif et ne se procurer qu'un portulan ou une carte de mouillage, c'est-à-dire deux cartes dans certains cas selon l'importance du port le recouvrant d'un seul tableau d'utilisation du portulan, aligné sur l'échelle papier.
Pays-Bas	Poursuite de l'optimisation, réduction des
le Portugal	chevauchements Réduction de la couverture redondante ; Annuler les cartes nationales lorsqu'une carte INT existe ; créer des cartes/cartes spéciales pour les zones/ports à faible utilisation sans navigation pertinente et annuler les cartes marines existantes, à savoir, dans les zones où la mise à jour des informations n'est pas pratique Pour mieux s'aligner sur la couverture et
Espagne	les échelles ENC .
Thaïlande	2. Que la carte papier et l'ENC aient la même limite et la même échelle.
Royaume-Uni	Pour mieux s'aligner sur la couverture et les échelles ENC, réduction de la couverture des cartes matricielles Rationalisation de la couverture, réduction de la maintenance des produits papier.
Venezuela	Il existe des lacunes dans les informations identifiées par le
CHR	
Colombie	Pas de [reschéma], les échelles des cartes papier et des ENC sont différentes. Il est
Croatie	nécessaire de revoir partiellement le schéma pour mieux s'aligner sur la couverture et l'échelle des ENC et réduire le nombre de cartes papier.
Malaisie	Un réaménagement est nécessaire lorsqu'il y a une extension ou une nouvelle construction d'un poste d'amarrage, d'une jetée et d'une autre structure visible nécessitant un nouveau schéma pour aider l'utilisateur à naviguer en toute sécurité.
Fédération de Russie	Nous n'avons pas de plan [pour reprogrammer]

Tableau 13

### c. Couverture ENC uniquement

En 2018, la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis a pris la décision de ne plus produire de nouvelles cartes marines papier (première édition). Lorsqu'une nouvelle couverture cartographique ou une couverture à plus grande échelle est requise, seules les nouvelles ENC de la première édition sont créées. Une grande partie de la nouvelle couverture « ENC uniquement » se trouve dans des régions éloignées (le plateau des Chukchi, le fleuve Yukon, le détroit d'Etolin et le port de Hoonah, tous en Alaska). Cependant, il existe désormais une nouvelle cellule ENC le long de la rivière Merrimack - à environ 60 km au nord de Boston, et une autre couvrant la seule plate-forme de chargement/déchargement de pétrole en eau profonde sur la côte est des États-Unis - à Long Island Sound. Aucune couverture cartographique papier correspondante ne sera produite pour ces zones. L'adoption apparente de cette approche par quelques autres États membres est reflétée dans la figure 23 et la discussion sur la couverture des produits dans la section 3.1 ci-dessus.

Les États-Unis restructurent également l'ensemble de leur suite ENC. Une nouvelle disposition régulière et quadrillée des cellules ENC remplacera à terme les cellules ENC irrégulières existantes basées sur des cartes papier. Bon nombre des nouvelles ENC seront à une plus grande échelle que les cellules existantes dans chacune des six bandes d'utilisation des ENC.

Ainsi, à mesure qu'une nouvelle couverture ENC américaine à plus grande échelle est produite et que la couverture correspondante en cartes papier n'est pas créée ou annulée, il y aura une offre croissante de couverture ENC améliorée et une offre décroissante de cartes papier. Si des cartes papier équivalentes étaient requises pour toutes les nouvelles couvertures ENC à plus grande échelle, il ne serait pas possible de produire l'un ou l'autre de ces produits à plus grande échelle avec les capacités de production existantes de la NOAA. En fait, comme indiqué dans la section 2.5.a., "Déclin de la demande de cartes papier", la NOAA a récemment annoncé qu'elle mettra fin à la production de toutes les cartes marines papier traditionnelles d'ici janvier 2025, de sorte que toute la couverture dans les eaux américaines sera finalement "ENC- seul."

#### - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

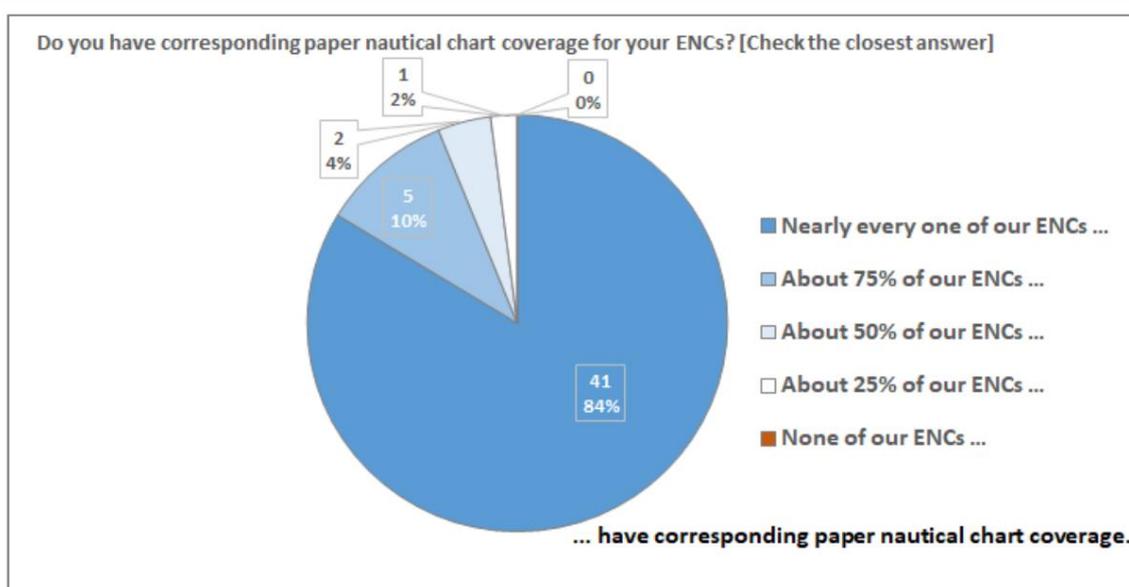


Figure 28

#### d. Service RNC-Tile

La NOAA des États-Unis a créé un service de mosaïques de cartes de navigation raster composé de 15 millions d'images de mosaïques de cartes individuelles. Chacun des 1 000 fichiers d'image RNC complets de la NOAA est découpé en milliers de « tuiles » plus petites qui s'affichent beaucoup plus rapidement que les images RNC complètes. Le service de tuiles fournit au public des ensembles de tuiles de cartes marines géoréférencées conformes à plusieurs normes de cartes Web et de tuiles de carte, telles que les spécifications de tuiles de cartes Web (WMTS) et les spécifications de service de cartes de tuiles (TMS).

Les tuiles NOAA RNC peuvent être utilisées avec des systèmes de cartes électroniques compatibles GPS ou d'autres systèmes d'affichage de traceurs de cartes pour fournir un positionnement en temps réel du navire. Les tuiles sont également utilisées sur des sites tiers d'intégration de données nautiques. Bien que les données du service de tuiles NOAA RNC ne satisfassent pas aux exigences de transport des cartes de l'OMI ou de la Garde côtière américaine pour les navires commerciaux, il s'agit d'une alternative utile pour les plaisanciers.

##### Couverture RNC-Tiles uniquement

Jusqu'à récemment, toutes les données des tuiles RNC américaines étaient dérivées d'images de cartes RNC complètes (les images de cartes RNC sont générées par le même processus que celui qui crée des images de cartes papier NOAA). Autrement dit, il existe une RNC standard complète et une carte marine papier standard disponibles pour chaque ensemble de tuiles RNC correspondantes.

Cependant, la NOAA a récemment commencé à expérimenter la génération de données RNC Tile directement à partir de la base de données de production de cartes de la NOAA sans créer d'abord les données d'image RNC ou POD complètes correspondantes.

Ce processus nécessite moins de ressources pour produire qu'une image graphique RNC complète standard, qui nécessite la création d'une grille, d'un diagramme source et d'autres éléments marginaux. Le premier exemple de cela couvre la rivière Merrimack - la même zone discutée dans la section ENC uniquement, ci-dessus. Ainsi, cette zone est vraiment une couverture "ENC et RNC Tile uniquement" sans la carte papier habituelle. Cette approche peut fournir un « pont » pour les utilisateurs qui envisagent de s'éloigner des cartes papier, mais préféreraient tout de même un affichage plus « ressemblant à une carte papier » sur leur appareil numérique.

## 3.2 Autres méthodes de fourniture de cartes papier

un. Impression de cartes papier à partir d'ENC Une

alternative aux cartes papier traditionnelles qui pourrait améliorer l'efficacité consiste à afficher directement les jeux de données ENC sur papier à l'aide de la bibliothèque de présentation S-52.

Étant donné que les règles de symbolisation de la S-52 existent déjà, la symbologie de la S-52 peut être automatiquement appliquée à une ENC. Certains des principaux avantages de cette approche incluent :

- L'application automatique de la symbologie. Étant donné que le contenu cartographié est désormais rendu directement à l'aide des données ENC, il n'est pas nécessaire d'effectuer une traduction d'ENC vers un format vectoriel ou raster différent, pas besoin de traduire les données en symboles S-4, et pas besoin de les faire réviser en profondeur pour précision cartographique.
- La simplification ou la suppression des corrections manuelles (avis aux navigateurs). Depuis les données l'encodage est intrinsèquement lié à la bibliothèque de présentation, dès qu'une mise à jour (ER) est appliquée, le contenu cartographié est mis à jour en conséquence. Les mises à jour des données sont synonymes de mises à jour de la symbologie, atténuant la nécessité de publier des corrections manuelles, ainsi que le décalage entre les mises à jour des ENC et des cartes papier.

Étant donné que la plupart des plans de cartes papier existants ne reflètent pas parfaitement leurs homologues ENC, cette approche n'est pas aussi simple que de remplacer une ENC par un plan de cartes. Il y a quelques questions à évaluer lors de l'examen de cette approche.

- Couverture des données : Il existe souvent des différences entre la couverture des données, à la fois en étendue et en échelle, entre l'ENC et la carte papier. • Généralisation : Dans certains cas, les données à plus petite échelle sont remplies en généralisant cartographiquement des données à plus grande échelle. Cela peut ne pas être reflété dans l'ENC, qui pourrait avoir une zone M\_CSCL (échelle de compilation) de couverture à plus grande échelle dans la cellule.
- Finition cartographique : Les cartographes effectuent de nombreuses tâches pour améliorer la lisibilité d'une carte, telles que le positionnement du texte et le déplacement des lignes. Certaines de ces tâches ne sont pas bien exécutées dans la S-52 ou ne sont pas exécutées du tout. Il existe également des éléments des cartes papier qui ne sont pas inclus dans les ENC, tels que la bordure et les notes marginales de la carte, la grille, le titre et les notes de construction, et la barre d'échelle.

En plus de tirer parti de la S-52, une autre alternative potentielle aux cartes papier traditionnelles serait de combiner l'utilisation des ENC comme source de données avec une nouvelle version de la S-4 basée sur les données.

Cette approche permettrait aux services hydrographiques de :

- Continuer à faire des cartes papier traditionnelles, sans le refoulement qui pourrait accompagner le utilisation de la symbologie S-52 en remplacement de la S-4.
- Améliorez la précision et la cohérence entre les produits papier en définissant clairement la relation entre le codage S-57 et S-4, plutôt que d'être accompli manuellement par un humain ou automatiquement par un programme qui a été construit pour déduire cette relation.

- Améliorer l'efficacité de la production car l'application de la symbologie aux données serait automatique et ne nécessiterait pas de révision complète.

Un autre avantage de cette approche est qu'il y a peu d'impact sur l'utilisateur final. L'impact, qui pourrait être significatif, serait principalement ressenti par le NCWG, les services hydrographiques et les fournisseurs de logiciels lors de la création, de la gestion et de la mise en œuvre d'une spécification S-4 basée sur les données et de la technologie qui l'accompagne.

Bien que la fourniture d'une cartographie du codage ENC à la S-4 permettrait apparemment une production de cartes beaucoup plus rationalisée avec un impact minimal sur le statu quo, elle est limitée pour résoudre les problèmes qui affectent plus largement les normes de visualisation maritime. Il ne traite pas des problèmes d'affichage ECDIS, tels que ceux soulevés par la France dans [NCWG3-08.8A](#), et il ne sert pas à harmoniser [la symbologie papier](#) et électronique.

En outre, puisque la source serait une ENC, elle souffrirait également des mêmes problèmes - couverture des données, généralisation et manque de raffinement cartographique - que l'on rencontrerait lors de l'utilisation de la S-52.

#### - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Plus de 70 % des États membres ayant répondu à l'enquête du NCWG ont indiqué qu'ils sont en train de créer ou qu'ils explorent des moyens de créer des cartes papier directement à partir des données ENC, comme le montre la Figure 29.

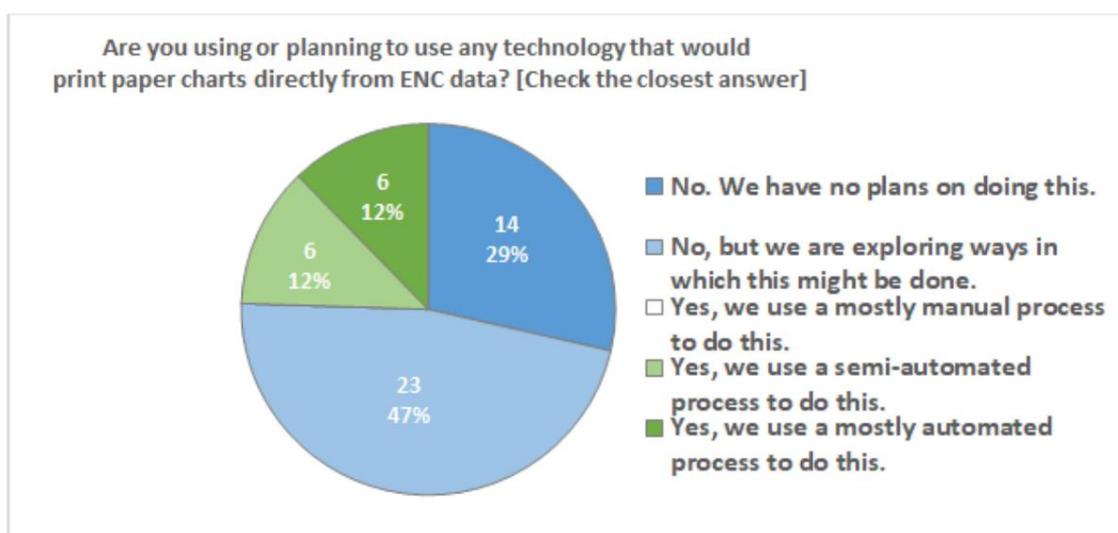


Image 29

#### b. Produit à la demande / Graphique à la demande La

technologie Produit à la demande ou Graphique à la demande permet à un utilisateur de créer un graphique personnalisé à partir d'une base de données en sélectionnant un point central, une échelle et un format de papier. Certaines implémentations peuvent permettre aux utilisateurs de sélectionner l'ensemble de symboles à utiliser (INT1, S-52 traditionnel, S-52 simplifié, etc.) et d'autres options, telles que les unités de profondeur en mètres ou en pieds. Les États-Unis sont en train de prototyper cette technologie, appelée [NOAA Custom Chart](#), en utilisant leur suite de plus de 1 200 ENC comme base de données à partir de laquelle des cartes papier personnalisées peuvent être créées. D'autres SH explorent des capacités similaires. Pour le moment, l'utilisateur peut télécharger et imprimer lui-même gratuitement le tableau personnalisé. À l'avenir, les utilisateurs auront peut-être la possibilité de définir leur produit personnalisé et de demander à l'un des partenaires d'impression commerciaux américains de tracer le graphique grand format et de le leur expédier.

Cette technologie fonctionne mieux lorsque les données sous-jacentes sont « transparentes ». Par conséquent, le fait d'avoir des données ENC (ou des données dans une autre base de données) qui sont compilées à la même échelle ou à des échelles similaires, pour chaque objectif de navigation ENC (port, approche, côtière, etc.) se traduira par une sortie de "carte personnalisée" sans aucune discontinuité à partir de grandes changements d'échelle. La création et le placement de certains éléments de graphique, tels que les roses des vents,

les notes, les diagrammes de source/ZOC, les échelles graphiques, les tables des marées, etc., nécessiteront une manipulation particulière. Déterminer lesquels de ces éléments seront nécessaires sur un graphique personnalisé et comment adapter leur placement sur un graphique est une voie de recherche continue. Le placement intelligent du texte associé aux éléments cartographiés, tels que les noms de lieux et les caractéristiques d'éclairage, pose également un défi.

La technologie Chart on Demand présente plusieurs avantages potentiels par rapport à la production de cartes traditionnelles. Chart on Demand peut :

- Réduire les coûts associés à la production de cartes papier : étant donné que ce type de système utilise directement les données ENC de la S-57 et la bibliothèque de présentation de la S-52, l'application des symboles et des légendes est automatique et normalisée.
- Éliminer le décalage entre les mises à jour des ENC et des cartes papier : un produit de cartes à la demande mis à jour peut être créé dès qu'une révision d'ENC (ER) est publiée. • Rendre la reprogrammation non pertinente pour les graphiques : étant donné que l'utilisateur définit sa propre étendue de graphique, une agence peut organiser ses fonds de données pour maximiser sa propre efficacité opérationnelle interne, sans se soucier des empreintes de cartes papier préexistantes.
- Harmonisation de la visualisation papier et ECDIS : tirer parti de la même visualisation sur les deux et les produits électroniques de navigation signifieraient que les navigateurs n'ont pas besoin de comprendre deux spécifications de symbologie disparates.

Pour obtenir ces avantages, la technologie Chart on Demand n'est pas sans compromis. Parce que la cohérence est la clé de l'automatisation, plusieurs aspects de la cartographie papier traditionnelle seraient probablement victimes d'une telle révolution. Certains des impacts connus de la mise en œuvre de Chart on Demand en remplacement des produits papier traditionnels sont :

- Dispositions standardisées : L'adoption d'une disposition avec un seul plan par carte améliore la viabilité de l'automatisation. Il existe des raisons héritées légitimes qui motivent certaines des mises en page et des échelles uniques trouvées dans les cartes papier traditionnelles. Ces problèmes peuvent ne pas être atténués par une approche à la demande, nécessitant parfois deux parcelles pour couvrir la même zone une fois couverte par un seul graphique.
- Marginalia : barres d'échelle, blocs de titres, notes explicatives, diagrammes ZOC et autres graphiques les informations doivent être placées à des endroits spécifiques en dehors de la zone cartographiée. Actuellement, ces informations sont placées à l'intérieur de la zone cartographiée - généralement sur terre ou sur une autre zone jugée insignifiante pour la navigation. Cette pratique garantit que tous les graphiques doivent être touchés à la main, car l'espace disponible pour ces fonctionnalités varie d'un graphique à l'autre. • Notes explicatives : Certaines notes se trouvent sur chaque carte, et il est donc facile de les appliquer positionnement constant dans les marges. Cependant, certaines notes n'apparaissent sur un graphique que si certaines conditions locales sont remplies ou si le graphique contient un type d'entité spécifique. Cela peut être accompli automatiquement, mais cela peut être réalisé différemment par diverses solutions logicielles.
- Diagrammes sources : étant donné que les informations sur la catégorie de zone de confiance (CATZOC) sont saisies dans l'ENC, les diagrammes ZOC peuvent être générés automatiquement avec une relative simplicité, mais doivent être placés à un emplacement spécifique dans la marge de la carte. Les diagrammes de sources nécessitent souvent des sources de données autres que l'ENC. Bien que n'importe quelle source de données puisse être consommée par une application à la demande, il est important de noter qu'il est essentiel de disposer d'une source de données pour compléter l'automatisation des graphiques. • Résistance au changement : même si le NCWG travaille avec les groupes de travail appropriés pour s'assurer que les attributs cartographiques corrects sont présents dans la S-101, et que les conventions cartographiques qui ont construit la S-4 sont appliquées via une technique lisible par machine, il est peu probable que la sortie automatisée fournisse la qualité (ou l'esthétique) précise qui peut être obtenue par un cartographe humain qualifié. Cela pourrait entraîner une résistance tant interne qu'externe à l'adoption d'un nouveau type de produit.

Chart on Demand n'est qu'un exemple de ce qui est possible avec l'innovation technologique. Il reste à découvrir dans quelle mesure et à quelle vitesse ces innovations pourraient être adoptées. Le rythme dépendra probablement en partie de la mesure dans laquelle l'évolution de la technologie répondra aux besoins de la communauté maritime.

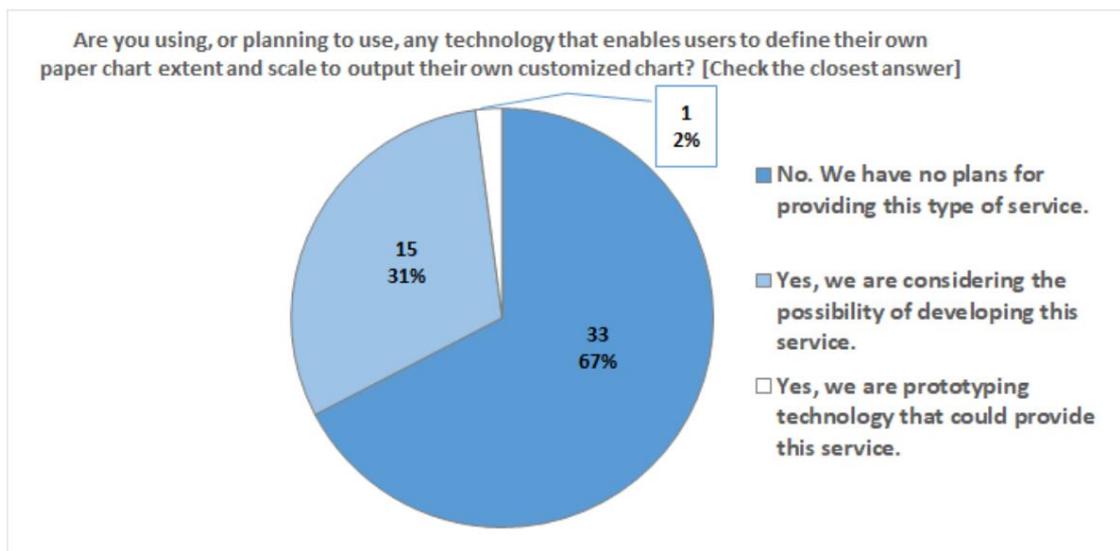


Figure 30.

### c. Améliorer la représentation des ENC

Les deux spécifications d'affichage internationales prédominantes en navigation maritime, la S-52 et la S-4, présentent chacune des avantages. S-52 est automatique et reproductible, tandis que S-4 (également appelée symbologie INT1) maximise la lisibilité.

Le plus grand avantage de la S-52 est qu'elle est basée sur les données, entièrement déterminée par le codage ENC. Ainsi, son utilisation assure une visualisation cohérente, quelle que soit l'agence qui produit les données. S-4 n'est pas lisible par machine et ne peut donc pas être appliqué directement pour représenter une source de données.

Une faiblesse d'un affichage piloté par S-52 est qu'il lui manque de nombreuses conventions cartographiques de base qui minimisent l'encombrement et facilitent autrement la lecture d'une carte. Certaines de ces questions sont décrites dans [NCWG3-08.8A](#).

Les cartographes nautiques utilisant la symbologie S-4 ont perfectionné l'art de générer des produits de navigation qui maximisent la lisibilité. Certains aspects de la compilation de cartes papier doivent être pris en compte pour améliorer l'expérience basée sur la S-52 pour les utilisateurs d'ENC (ECDIS ou dans d'autres systèmes), ce qui pourrait inclure le besoin d'« attributs cartographiques » supplémentaires dans les spécifications de produit basées sur la S-100 (la S-100). 101 ENC Product Specification et autres) ou le développement d'exigences pour des logiciels plus « cartographiquement intelligents ».

Une initiative visant à harmoniser la symbologie S-4 et S-52 dans la S-100 pourrait produire une solution de représentation lisible par machine qui serait également plus lisible par l'homme. Certains des avantages incluent :

- Améliorer la faisabilité de l'automatisation complète des cartes papier.
- Améliorer la lisibilité de l'ECDIS grâce à l'inclusion de règles cartographiques.
- Fournir un ensemble unique de symboles que les navigateurs doivent apprendre, quel que soit le produit de navigation.
- Maintenir une seule norme de visualisation pour tous les produits maritimes.

Le NCWG continuera à travailler en étroite collaboration avec les autres groupes de travail, en fournissant des conseils cartographiques, pour soutenir et améliorer la représentation des ENC.

### 3.3 Navigation électronique

L'OMI déclare que [la navigation électronique est définie](#) comme "la collecte, l'intégration, l'échange, la présentation et l'analyse harmonisés d'informations marines à bord et à terre par des moyens électroniques afin d'améliorer la navigation de quai à quai et les services connexes pour la sûreté et la sécurité en mer et la protection" du milieu marin. »

En juin 2019, la [101e session du Comité de la sécurité maritime \(MSC\) de l'OMI](#) a approuvé un certain nombre de circulaires relatives au développement de la navigation électronique. Cela incluait une résolution sur les orientations sur la définition et l'harmonisation du format et de la structure des services maritimes dans le contexte de la navigation électronique. L'objectif de ces orientations est de garantir que les informations et les données liées à la mer échangées dans le cadre de différents services maritimes sont mises en œuvre à l'échelle internationale dans un format harmonisé, normalisé et unifié. Tous les services maritimes doivent être conformes à la norme-cadre S-100 de l'Organisation hydrographique internationale (OHI), qui spécifie la méthode de modélisation des données et d'élaboration des spécifications de produit.

Il est important de noter que ces orientations renforcent davantage l'importance future de la famille de produits S-100 de l'OHI et de l'ENC S-101 en particulier, car l'ENC servira probablement de « carte de base » pour de nombreuses autres couches de produits qui être intégré dans un ECDIS ou un autre moteur d'affichage. La carte papier, contrairement aux produits S-100, ne peut pas être intégrée à des couches d'informations supplémentaires de manière pratique. Au fur et à mesure que le développement de la navigation électronique mûrira et que ses avantages deviendront évidents, les limites de l'utilisation continue des cartes marines papier deviendront de plus en plus apparentes.

## 4 changements qu'un avenir sans cartes papier nécessiterait

Cette section ne préconise pas la fin des cartes papier, elle sert simplement à identifier certains des changements qui devraient avoir lieu pour permettre une transition complète des cartes papier et matricielles, si c'est ce que l'avenir nous réserve. Cette discussion aidera à illustrer à quel point un avenir sans papier serait facile ou difficile, et réaliste ou irréaliste. Certains changements sont plus importants pour les navigateurs commerciaux, d'autres sont plus pertinents pour les plaisanciers.

### - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Les Etats membres de l'OHI ont été invités à fournir leur perception du niveau relatif d'impact d'un « monde sans cartes marines papier » dans cinq catégories. Il est intéressant de noter que l'impact sur les « besoins des utilisateurs » a été atteint au niveau moyen à élevé le plus élevé, tandis que l'impact potentiel sur le « chiffre d'affaires » a été évalué au niveau moyen à faible le plus bas. Pour la communauté restante d'utilisateurs de cartes papier, leur besoin d'adopter des produits basés sur les ENC ou d'autres produits de navigation alternatifs aurait certainement un impact important. D'un autre côté, peut-être que de nombreux SH voient déjà la plupart de leurs revenus de vente provenir des ENC, et non de la diminution des ventes de cartes papier.

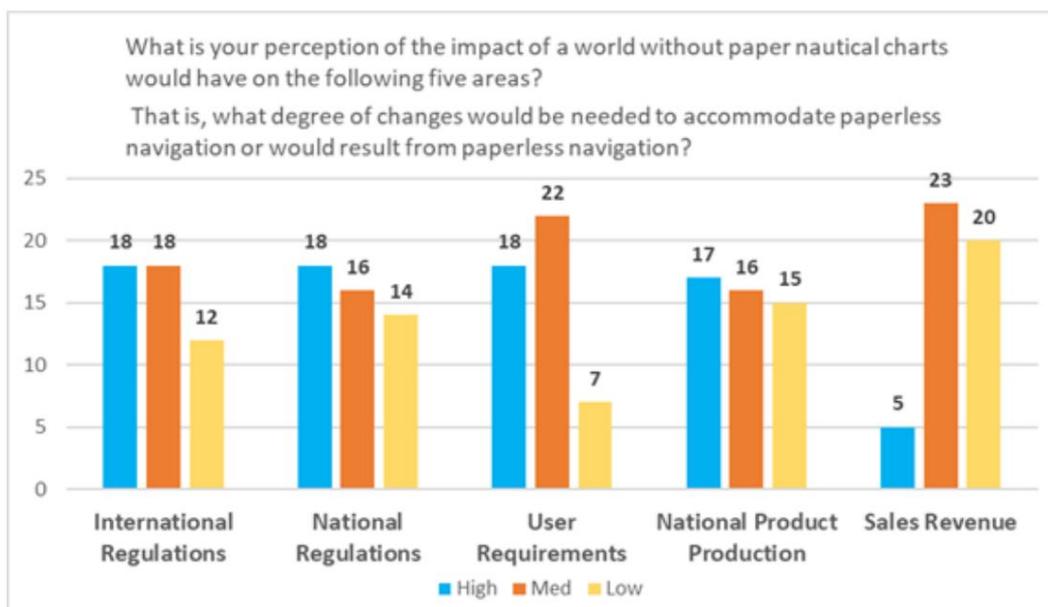


Figure 31.

#### 4.1 Modifications réglementaires et normatives

##### un. OMI et autres réglementations internationales ; et réglementations nationales

Aucune modification n'est nécessaire aux réglementations spécifiques pour permettre un avenir sans cartes papier, car le chapitre V de SOLAS est rédigé à un niveau suffisamment élevé pour éviter de mentionner des produits spécifiques. C'est souvent le cas pour les réglementations nationales également.

Cependant, des changements seraient nécessaires pour les recommandations de l'OMI et les lignes directrices nationales pour toutes les tailles de navires où des types de produits spécifiques sont mentionnés. C'est-à-dire lorsque les cartes papier ou matricielles sont spécifiquement citées, par opposition aux termes plus génériques « carte » ou « carte marine », qui sont utilisés dans certaines réglementations et sont généralement compris comme incluant à la fois les cartes marines papier et numériques (matricielles et vectorielles). graphiques. L'adaptation de ces réglementations et orientations existantes pour une utilisation sur les ENC nécessitera une action de la part des administrations maritimes nationales, qui sont souvent distinctes des Services hydrographiques.

#### - RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Quels types de changements dans vos réglementations maritimes nationales seraient nécessaires pour permettre l'abandon des cartes marines papier ?	
Argentine	Des modifications importantes seront
Australie	nécessaires Modifications mineures à la Loi sur la navigation de 2012 au paragraphe 224 pour clarifier la référence au type de cartes marines nécessaires au transport. La Loi sur la navigation exige l'utilisation de cartes officielles, qu'elles soient ENC ou papier. Des deux types, c'est SOLAS qui conduit une vue héritée des cartes papier et en déduit un niveau de détail qui diffère déjà de l'expérience pratique. Cette inférence découle de la combinaison de plusieurs clauses distinctes.
Bahreïn	De nouvelles lois pour permettre la navigation sans
Bengladesh	papier Les réglementations maritimes nationales doivent être modifiées en conséquence pour garantir la stricte conformité de l'utilisation des ENC pour les voyages internationaux. Mais le dispositif de sauvegarde des cartes papier simplifiées doit être assuré par tous les navires.

Belgique	Il sera nécessaire d'adapter la législation belge actuelle.
Brésil	Mettre à jour les réglementations sur le transport des cartes pour les eaux et ports juridictionnels brésiliens ; Mettre à jour les réglementations nationales de transport ECS pour certaines classes de navires ; Mettre à jour les règlements nationaux de formation en navigation sur certaines classes de navires pour les marins.
Canada	Les réglementations nationales devront reconnaître les représentations numériques du produit de navigation officiel, c'est-à-dire l'ENC, en tant que sauvegardes sur différents supports tels que les tablettes ou les ordinateurs portables autonomes. Actuellement, au Canada, les ECS ne sont pas officiellement acceptés comme systèmes principaux ou de secours pour la navigation.
Chili	
Colombie	n'importe qui
Croatie	Examiner et modifier la loi maritime existante et d'autres réglementations et directives connexes,
Cuba	
Chypre	Modifications mineures de la réglementation
Danemark	Plusieurs modifications législatives probablement inspirées par les modifications requises dans SOLAS.
Equateur	
Estonie	Modifications des différentes réglementations nationales relatives à l'utilisation de la carte papier Les
Finlande	réglementations relatives à la planification du voyage des navires devraient être renouvelées et étendues aux petits navires. Les traceurs de cartes devraient être autorisés en tant que véritables cartes de navigation. Cela nécessiterait des changements importants dans le mécanisme de mise à jour des traceurs de cartes et dans la chaîne de production.
France	Aucune, car il est déjà possible de naviguer sans carte papier.
Allemagne	
Grèce	La réglementation est fixée par le ministère de la Marine marchande et de la Politique insulaire.
Islande	
Inde	La réglementation relative à la navigation sous pavillon indien serait promulguée par la DG Shipping, Ministry of Shipping, Govt. de l'Inde sur la base des réglementations de l'OMI.
Indonésie	Aucun
L'Iran	Compte tenu des besoins logiciels et matériels, ce sujet devrait être réalisé par l'administration maritime iranienne, bien sûr avec la coopération des armateurs iraniens et des compagnies maritimes.
Italie	Les réglementations maritimes nationales devront être modifiées.
Japon	Certaines des notifications officielles ont explicitement des noms et des numéros de cartes papier spécifiques. Par conséquent, nous pensons qu'il devrait y avoir une définition qui puisse apporter des éclaircissements sur la manière dont ce type de notifications devrait être essentiellement bien adapté.
Corée, République de	Aucun commentaire spécifique
Malaisie	Aucun changement n'est nécessaire car nous suivons la réglementation internationale (SOLAS Chapitre V) pour les lois nationales.
Malte	De tels changements prendraient la forme d'un amendement à notre législation subsidiaire et/ou code de pratique.
Maurice	Les réglementations maritimes nationales sont promulguées par la Division de la navigation du Ministère de l'économie océanique, des ressources marines, de la pêche et de la navigation, sur la base des réglementations promulguées par l'OMI.

Mexique	A) Lois et réglementations b) Navires d'une certaine taille, cela pourrait être obligatoire c) Les pêcheurs pourraient être l'exception (petits bateaux) d) Production de cartes numériques dans tous les formats par l'autorité maritime nationale Les modifications
Pays-Bas	requis aux réglementations nationales seraient peu nombreuses, car La réglementation de NL autorise déjà la navigation sans papier. Le papier est autorisé comme support. Si le papier devait cesser d'exister, cela signifierait seulement que la description des installations de secours devrait changer.
Norvège	Des changements mineurs.
Le mien	
Pérou	Il serait nécessaire de modifier un décret national qui approuve la réglementation selon laquelle les navires battant pavillon doivent avoir des cartes papier. Si les réglementations de l'OMI sont
Pologne	mises en pratique, les réglementations maritimes nationales devront être modifiées. En Pologne, le ministère des industries maritimes et de la navigation intérieure est responsable de l'introduction de ces modifications.
le Portugal	CONFORMEMENT AUX MODIFICATIONS SOLAS
Roumanie	Les lois d'application de la loi 395 du 11 octobre 2004 sur l'activité hydrographique maritime doivent être promues et approuvées.
russe Fédération	Modification des lois nationales
Singapour	Néant.
Afrique du Sud	Il n'aura aucun impact sur la réglementation de l'Autorité Maritime. Les engagements avec divers secteurs de l'industrie maritime devraient avoir lieu sur une période de temps avant l'autorisation de l'abandon des cartes papier, seulement une fois mandatés par l'OHI/OMI et les entités connexes.
Espagne	aucun
Suriname	Nos réglementations nationales se réfèrent aux exigences de SOLAS comme référence pour les cartes officielles.
Suède	L'utilisation de cartes papier doit alors être interdite pour la navigation.
Thaïlande	La réglementation de la convention SOLAS devrait permettre l'abandon des cartes marines papier.
Tunisie	La réglementation maritime tunisienne traite généralement des réglementations et recommandations de l'OMI
Turquie	
Ukraine	La question est hors de la compétence de la SHSU.
Royaume-Uni	
États-Unis	L'USCG autorise déjà les navires commerciaux à utiliser les ENC. Cependant, des ajustements devraient être apportés à la façon dont les avis aux navigateurs étaient rédigés, car de nombreuses notifications (pas seulement les corrections de cartes) font référence à des numéros de carte particuliers.
Venezuela	Modification des lois nationales

Tableau 14.

#### b. Processus de production de l'agence de production de cartes

Du point de vue de la sécurité, il est préférable d'avoir un niveau de sauvegarde papier dans des cas tels que le refus du GPS. La navigation céleste et papier traditionnelle continue d'être enseignée dans les collèges de la Marine en raison de la menace de refus du GPS.

Il est également nécessaire de prendre en compte les autres utilisateurs de cartes marines, tels que l'exploitation minière en haute mer, l'industrie pétrolière et gazière, les activités à terre, etc., qui utilisent actuellement des cartes papier. Dans certains cas, d'autres données numériques peuvent être plus appropriées qu'une carte/ENC généralisée. Les activités à terre auraient également besoin de produits appropriés, qui ne sont pas nécessairement des cartes papier.

La qualité et la couverture ENC dans certaines zones doivent encore s'améliorer en supprimant les lacunes dans la couverture ENC pour assurer une navigation sûre. Les SH devraient tous considérer l'ENC comme le principal outil de navigation, par exemple, dans les zones où les SH ont « bleui » l'ENC avec un message « voir carte papier ». (Bien que certains SH fassent déjà le contraire, c'est-à-dire qu'ils notent sur leurs cartes papier que les navigateurs doivent "utiliser les ENC".) Néanmoins, parvenir à une couverture ENC cohérente et complète à l'échelle mondiale n'est pas un processus simple en raison du nombre des autorités productrices contribuant à la couverture mondiale en ENC et les différences de capacités et capacités individuelles.

De nombreuses ENC ont des données de levés hydrographiques attribuées avec un CATZOC (catégorie de zone de confiance) de "Non évalué". Les équivalents des cartes papier comportent généralement un diagramme source, qui est susceptible de transmettre plus d'informations au navigateur concernant l'âge et la qualité des données source. Bien qu'il s'agisse d'une entreprise importante pour certains services hydrographiques, transmettre le même degré de métadonnées de qualité sur une ENC que celui qui est actuellement affiché sur la plupart des cartes papier nécessiterait de remplir l'attribut CATZOC avec des valeurs de qualité des données plus significatives. Ceci a été identifié par l'OHI comme un problème clé avec l'utilisation des ENC et les autorités de production ont été invitées à fournir des valeurs « significatives » pour le CATZOC dans les zones où il a été classé comme « non évalué ».

#### c. Graphique Chiffre d'affaires

Un nombre important de navires doivent désormais être équipés d'ECDIS. Cependant, il y aura des ventes résiduelles de cartes papier en provenance de navires qui ne sont pas tenus d'avoir à bord l'ECDIS ou qui utilisent des cartes papier en complément de l'ECDIS.

À la suite de la mise en œuvre complète de l'utilisation obligatoire de l'ECDIS par les navires SOLAS en 2018, il est prévu que la croissance des ventes d'ENC et la baisse correspondante des ventes de cartes papier pourraient se stabiliser.

Les ventes résiduelles de cartes papier aux navires mandatés par l'ECDIS devraient se poursuivre jusqu'au prochain radoub majeur du navire (lorsqu'un deuxième ECDIS de secours pourrait être installé) ou jusqu'à ce que le navire soit mis hors service. Les nouvelles constructions seront probablement suffisamment équipées pour ne pas nécessiter l'achat de suites de cartes papier pour la sauvegarde.

Lorsque les navires ne sont pas tenus d'avoir à bord un ECDIS, une combinaison de cartes papier et d'ECS sera probablement utilisée. Les plus gros navires de cette catégorie (> 500 GT) passeront probablement à l'ECDIS, mais l'adoption sera probablement lente. L'utilisation de l'ECS avec les ENC sur les petits navires peut encore réduire l'utilisation des cartes papier lorsqu'une série complète de cartes papier n'est pas nécessaire.

À l'heure actuelle, la taille du marché résiduel des cartes papier est difficile à établir ou à prévoir.

### 5 recommandations du NCWG pour :

#### 5.1 BAS

##### un. Concernant la création de cartes marines papier à partir des données ENC

Il y a eu de nombreuses discussions sur ce sujet lors du NCWG-5 (voir également la section 2.4.b de ce rapport) et le groupe de travail a reconnu qu'il existe plusieurs efforts connexes qui pourraient soutenir la création de

graphiques à partir des données de la S-101 ou qui pourraient être les résultats d'un tel effort. Les membres du groupe de travail du NCWG-5 ont généralement soutenu cet effort et 71 % des répondants à l'enquête du NCWG (voir Figure 29) ont également déclaré que leur SH poursuivait activement ou envisageait un tel effort.

Recommandations au CSSS :

- Ajouter une tâche au plan de travail du NCWG pour développer des moyens de permettre ou d'améliorer la capacité des SH à produire des cartes papier ou des images de cartes matricielles directement à partir des données de la S-101.
- L'accent doit être mis sur les données S-101, mais il faut savoir que certains SH voudront également créer des cartes papier à partir des ENC codées S-57. Le développement récent d'un convertisseur de données S-57 à S-101 peut faciliter cela.
  
- Il est également reconnu que cet effort peut finalement fournir la base nécessaire pour créer des documents INT1 basés sur une base de données et une version modernisée de la S-4 (ou d'une autre spécification) qui décrit les directives de compilation nécessaires à la production de cartes marines papier/matricielles et d'ENC.
  
- D'autres aspects de l'effort pourraient inclure :
  - o Création d'une bibliothèque de symboles graphiques vectoriels évolutifs (SVG) de symboles S-4, en commençant par les plus couramment utilisés en premier. SVG est le même format graphique utilisé pour le catalogue de représentation S-101.
  
  - o Création de dessins techniques, au besoin, pour spécifier les caractéristiques exactes des symboles S-4.
  
  - o Création d'un ensemble standard de règles de présentation pour faciliter la symbolisation des cartes papier des données S 101. Celles-ci pourraient être modifiées à partir des règles existantes du catalogue de représentation S-52 et/ou S-101 de l'OHI, ou d'autres règles de représentation développées par un service hydrographique.
  - o Comprendre que la sortie des cartes papier à partir des données basées sur la S-101 sera différente des cartes marines papier "standard" existantes et qu'une certaine simplification de la représentation peut être nécessaire et souhaitée.
  
  - o Cet effort pourrait également faciliter une plus grande harmonisation de la symbolisation S-4 et ECDIS.  
Comme indiqué à la section 3.2.c de ce rapport, les avantages de l'harmonisation de ces spécifications de symbolisation pourraient :  
Améliorer la faisabilité de l'automatisation complète des cartes papier. Améliorer la lisibilité de l'ECDIS grâce à l'inclusion de règles cartographiques. Fournir un ensemble unique de symboles que les navigateurs peuvent apprendre et utiliser, quel que soit le produit de navigation. Permettre le maintien d'une norme de visualisation unique pour tous les  
  
des produits.  
Renforcer le rôle du NCWG dans la gestion des spécifications de symbologie numérique pour les produits raster et vectoriels.

#### b. Concernant la création d'une nouvelle norme pour les "Simplified Charts" ou "Back-up Charts"

Bien que certains services hydrographiques étudient la création de cartes simplifiées ou de cartes de sauvegarde, les réponses à l'enquête FOPNC (voir Figure 7) et les discussions lors de la réunion du NCWG-5 n'ont pas montré un soutien solide pour l'élaboration d'une spécification ou d'une orientation distincte au ce temps. Les discussions du NCWG-5 ont également examiné les stratégies de sauvegarde décrites à la section 2.3.a dans les premières ébauches de ce rapport et ont noté que l'existence de deux spécifications de carte (standard et de sauvegarde) serait susceptible de semer la confusion parmi les navigateurs.

Il a été reconnu qu'une certaine simplification des cartes est susceptible d'avoir lieu dans le cadre de l'élément du plan de travail pour créer des cartes papier à partir des ENC (voir 5.1.a ci-dessus) et que ces cartes peuvent être particulièrement appropriées comme sauvegarde, mais aucun effort séparé axé sur la simplification est nécessaire en ce moment. Il est peut-être trop tôt

le développement de cartes papier à partir des données ENC pour développer une spécification simplifiée, car on ne comprend pas encore complètement ce qui est possible. La « création d'un ensemble standard de règles de présentation pour faciliter la symbolisation des données ENC sur les cartes papier », telle que discutée en 5.1.a, peut finalement servir de spécification de carte simplifiée de facto.

Recommandations au CSSS :

Le NCWG ne recommande pas d'ajouter un élément du plan de travail du NCWG pour développer une spécification distincte pour les cartes marines simplifiées ou de secours pour le moment.

c. Concernant le « gel » des modifications futures de la S-4 et de la INT1 Il n'y a pas eu de soutien significatif au NCWG-5 pour le gel officiel de la S-4 et de la INT1, car cela limiterait toute flexibilité pour apporter des améliorations qui pourraient être nécessaires à l'avenir. Récemment, il n'y a pas eu beaucoup de modifications S 4 proposées par les États membres et il s'agissait généralement de clarifications du contenu existant ou de modifications améliorant la symbolisation automatisée.

Recommandations au CSSS :

Le NCWG ne recommande pas la maintenance de gel de S-4 ou INT1.

#### d. Concernant l'avenir du concept de cartes INT, la production de cartes INT et les groupes de travail de coordination des cartes INT (ICCWG)

Il y a eu beaucoup de discussions sur ce sujet au NCWG-5. Il a finalement été convenu que la production de cartes INT continue d'être importante dans certaines régions, mais pas dans d'autres. En fait, certaines régions n'ont ni besoin ni intérêt à produire de nouvelles cartes INT.

Recommandations à IRCC :

Sachant qu'une partie de la production de cartes INT se poursuivra, il y a eu un consensus général au sein du NCWG sur le fait que les efforts des ICCWG devraient se concentrer sur la coordination et l'enregistrement des schémas d'ENC parmi les agences productrices d'ENC.

Néanmoins, les conseils suivants sont recommandés pour toute production continue de cartes INT :

- Les SH toujours désireux de produire ou de réimprimer des cartes INT, ou même d'autres cartes papier nationales, sont encouragés à prendre des dispositions appropriées conformément à la résolution de l'OHI 7/1919 telle qu'amendée.
- Les SH toujours disposés à produire ou à réimprimer des cartes INT, voire d'autres cartes papier nationales, doivent se conformer aux réglementations S-4 (normes internationales de présentation, INT-1, etc.).
- Les SH toujours disposés à produire ou à réimprimer des cartes INT, ou même d'autres cartes papier nationales, à partir d'une seule base de données de contenu de cartes, doivent maintenir les procédures (telles que les NtM) pour s'assurer que le produit final est tenu à jour et cohérentes, dans leur contenu, avec les ENC en vigueur ; couvrant la même zone.

e. Concernant la fin de la production de cartes marines papier par certains Services hydrographiques L'OHI devrait reconnaître que certains des producteurs de cartes marines papier envisagent actuellement sérieusement ou sont déjà en train de prendre des mesures pour cesser toute production de cartes marines papier et matricielles traditionnelles. Bien que la production de cartes papier puisse être produite par certains services hydrographiques et fournisseurs commerciaux pour les années à venir, il est évident que les efforts de l'OHI, de l'OMI et d'autres agences liées à la navigation devraient se concentrer principalement sur la création et l'utilisation de produits numériques, et en particulier les produits basés sur IHO S-100.

Les utilisations à terre et non liées à la navigation des cartes marines papier et la transition de ces utilisateurs vers des produits numériques devraient être envisagées par l'OHI et ses membres à mesure que le développement de la navigation électronique et d'autres efforts numériques progressent.

#### F. Concernant le réalignement des groupes de travail du CSSS

Le NCWG-5 a discuté et convenu de faire des recommandations à son mandat pour souligner la nécessité de se concentrer sur le soutien des produits de navigation numériques. En plus des autres changements proposés dans le mandat, la section des objections a été modifiée comme indiqué ci-dessous.

- a) Fournir des conseils et des orientations d'experts et faisant autorité aux **Etats membres** de l'OHI, aux organes pertinents de l'OHI et aux entités non membres de l'OHI sur les concepts de cartographie marine, y compris
- ~~(e) Son application aux cartes marines existantes sous toute forme physique ou numérique ;~~
- (i) La définition et la construction du contenu des cartes numériques pour une utilisation optimale et efficace production et maintenance de produits cartographiques nautiques (ENC S-57, ENC S-101, cartes papier répondant aux normes de l'OHI si nécessaire)
- (ii) L'élaboration de spécifications pour la symbolisation de toutes les données devant être affichées ~~sur cartes marines ENC~~ sur ECDIS (basé sur S-57, basé sur S-100, bicarburant) et sur papier répondant aux normes de l'OHI si nécessaire
- (iii) L'intégration **interopérable** de la carte marine et d'autres produits **nautiques cartographiques** pour la navigation électronique à l'appui de la feuille de route de mise en œuvre de la S-100. Cela comprend la résolution des problèmes de représentation liés à l'affichage ~~simultané~~ d'une carte marine ~~en combinaison avec des informations de navigation et des informations non liées à la navigation~~ dans un système de navigation intégré.

Recommandations au CSSS :

Le NCWG recommande que le HSSC approuve les modifications apportées aux termes de référence du NCWG telles qu'elles figurent dans le rapport du NCWG au HSSC-12.

Aucune autre recommandation liée au réalignement des autres groupes de travail du CSSS n'est proposée.

## 6 Autres remarques et recommandations des Etats membres de l'OHI

- RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	
Y a-t-il d'autres commentaires que vous aimeriez ajouter concernant l'avenir de la carte marine papier ?	
Argentine	En ce qui concerne l'impression des cartes marines papier, nous estimons qu'il est indispensable de continuer à créer de nouvelles éditions, sans possibilité de dérogation. Les personnes naviguant à des fins récréatives ou pratiquant la pêche artisanale ne sont qu'un exemple d'utilisateurs qui, pour l'exercice de leurs activités, qu'elles soient professionnelles ou récréatives, comptent sur la production de cartes papier imprimées par notre service. Un autre utilisateur qualifié est celui des navires de guerre qui doivent transporter des cartes marines papier en dernier recours en cas d'effondrement des systèmes électroniques à bord.

Australie	<p>L'AHO a présenté un document au HSSC11 (HSSC11-05.4F) proposant le développement d'une nouvelle spécification de produit S-100 pour prendre en charge une nouvelle carte papier "officielle" automatiquement dérivée des données S-101. L'objectif de ce nouveau produit serait de servir de support (selon une nouvelle définition proposée dans le même document) à l'ECDIS et non d'être utilisé comme principal moyen de navigation.</p> <p>Les différences de symbologie doivent être abordées - les futurs navigateurs et marins familiarisés uniquement avec la symbologie ENC auront du mal avec la symbologie peu familière des cartes papier. Si le retour aux cartes papier est dû au fait qu'ils ont été contraints d'utiliser des dispositions de secours, ils sont susceptibles d'être pressés par le temps et donc peu susceptibles d'avoir le temps de se référer aux guides de symbologie.</p> <p>VEUILLEZ NOTER : Les commentaires suivants s'appliquent à notre réponse aux questions 13 à 23 : Ces chiffres incluent les ventes de cartes australiennes plus les cartes de Papouasie-Nouvelle-Guinée (que l'AHO a publiées en tant qu'autorité cartographique principale) et vendues en tant que cartes AUS.</p> <p>VEUILLEZ NOTER : Les commentaires suivants s'appliquent à notre réponse aux questions 24 à 34 : Ces chiffres incluent les ventes de cartes australiennes ainsi que les cartes publiées par l'AHO en tant qu'autorité cartographique principale : les cartes de Papouasie-Nouvelle-Guinée (à partir de 2008) vendues comme cartes AUS et cartes des Îles Salomon. (à partir de 2017) vendus sous forme de cartes SLB. Le total ne comprend pas l'impression des cartes adoptées par l'UKHO.</p>
Bangladesh	<p>Avant d'assurer un monde sans cartes marines papier, les ENC de toutes les cartes nationales et des séries INT doivent être assurées par tous les pays membres de l'OHI. Un dispositif de sauvegarde de cartes papier simplifiées doit être assuré comme exigence de transport en mer et pour les voyages intérieurs.</p>
Brésil	<p>59% de l'effort brésilien de production de cartes papier est concentré sur les zones fluviales non-SOLAS. Par conséquent, pour le moment, le Brésil continuera à produire des cartes marines afin de répondre à la demande des navigateurs pour ce type de produit dans les eaux intérieures.</p>
Canada	<p>En tant que SH, nous devons simplifier et accélérer la création de la carte papier. Toujours le rendre sûr et précis mais avec moins de travail cartographique manuel.</p>
Colombie	<p>Actuellement, tous les utilisateurs n'ont pas ECDIS dans leurs navires. Donc, ils doivent utiliser les cartes papier</p>

Croatie	<p>1. Il est important de comprendre que le rythme du développement technologique est beaucoup plus rapide que l'autorité cartographique et la communauté des utilisateurs ne peuvent suivre. Certaines conséquences négatives de ce manque d'harmonie sont visibles dans le cas de l'ECDIS et de l'ENC. Même si la période de mise en œuvre des ENC/ECDIS est terminée, il reste encore quelques problèmes concernant les ENC/ECDIS qui auraient dû être entièrement éliminés avant de les rendre obligatoires comme principales aides à la navigation.</p> <p>2. Faire la distinction et l'existence de différences entre les marins professionnels et les plaisanciers/ utilisateurs de cartes de navigation, qui proviennent en fait de la Convention SOLAS, a posé un énorme problème dans la réglementation des exigences en matière de cartes pour les navires non-SOLAS, en particulier pour les yachts et les bateaux de plaisance.</p> <p>Si la sécurité de la vie humaine en mer dépend entre autres de la qualité des cartes et des publications de navigation, la question se pose de savoir pourquoi les réglementations (INT et nationales) font une différence entre la sécurité de la vie humaine sur les grands et les petits navires, même si tous peuvent être également mis en danger s'ils utilisent cartes et publications de navigation non officielles de qualité inférieure et moins fiables, qu'elles soient sur papier ou électroniques. En ce sens, on pourrait faire valoir qu'il serait utile d'envisager d'introduire dans les réglementations ou directives INT la disposition pertinente sur le transport obligatoire des publications officielles de navigation pour les navires non-SOLAS, en particulier les yachts et les bateaux. Ceci est étayé par le fait qu'une bonne couverture ENC a été obtenue pour toutes les zones de navigation, y compris celles des navires, yachts et bateaux non-SOLAS. L'utilisation obligatoire des ENC dans l'ECS ou l'ECDIS simplifié pourrait être une bonne solution de qualité. Dans ce cas, d'autres options alternatives mentionnées concernant l'exigence de disponibilité de cartes papier personnalisées seraient plus probables et acceptables à la fois pour les SH nationaux et les utilisateurs.</p>
Cuba	
Chypre	<p>Chypre, à l'exception du transport maritime international, a un petit secteur maritime intérieur couvrant principalement le tourisme. En dehors de cela, il existe un besoin croissant d'utilisation récréative des cartes. Chypre, pour le moment, couvre ses obligations cartographiques par le biais d'accords bilatéraux avec l'UKHO. Au cours des prochaines années, nous avons l'intention de prendre en charge la production de nos propres ENC. Nous maintiendrons une couverture ENC complète qui couvrira toutes les demandes des navigateurs. Toutes les parties intéressées, à l'exception de l'expédition internationale, doivent acheter des services en ligne</p>
Danemark	<p>Question 10, "Votre agence utilise-t-elle des données codées S-57 pour produire une symbolisation basée sur S-4 sur des produits de cartes raster ?" Oui. La symbolisation des cartes raster est presque automatisée, mais une « finition » manuelle est nécessaire pour symboliser complètement la carte (pour les cartes du Groenland). Cependant, les cartes raster danoises / féroïennes ne sont pas créées à partir de données codées S 57. Question 51, « Prévoyez-vous une refonte générale de la disposition de vos cartes marines papier dans les cinq prochaines années ? Oui pour les cartes du Groenland, mais non pour les cartes danoises/féroïennes.</p>
Equateur	<p>Les cartes nautiques en papier doivent être conservées comme mesure de sécurité en cas d'endommagement de l'énergie du navire afin de protéger la vie humaine en mer</p>

France	<p>Commentaire sur la question 56 : Comme pour la « carte à la demande », le SHOM propose un service dans lequel un utilisateur peut créer et imprimer sa propre carte personnalisée (avec des informations ajoutées), basée par exemple sur nos données raster-tuillées (cf. <a href="https://data.shom.fr/dessin">https://data.shom.fr/dessin</a>), mais pas à des fins de navigation.</p> <p>Remarque générale : Les exigences et les besoins des utilisateurs doivent être au centre de la réflexion, et les utilisateurs non-SOLAS (navires de la marine, bateaux de plaisance, bateaux de pêche, ...) et leurs besoins sont également à considérer.</p>
Allemagne	<p>La carte papier ne permet pas une bathymétrie détaillée. Les cycles de mise à jour des cartes papier sont un obstacle à l'ère du Big Data.</p> <p>Les cartes papier ne peuvent pas être superposées avec d'autres informations telles que l'AIS, le radar ou les courants. Les jeunes officiers de marine sont plus orientés vers l'information numérique.</p> <p>Le matériel devient de plus en plus puissant et peut générer une image de navigation même sur batterie pendant des semaines.</p> <p>Les cartes papier n'offrent pas une sécurité optimale. On peut se demander si une carte marine redondante améliorera la sécurité à l'avenir.</p> <p>L'utilisation des cartes papier diminue de manière significative et les moyens de production sont disproportionnellement élevés par rapport aux ENC</p>
Grèce	<p>La Grèce est un pays avec tant d'îles et de voies navigables. Pour cette raison, il est très difficile d'arrêter de produire des cartes papier. Par conséquent, notre folio Paper Chart ne sera pas réduit.</p>
Indonésie	<p>si possible, innover la représentation de la carte papier (INT 1) sur ECDIS au lieu de l'affichage S-52 ou il peut être appelé écran intelligent ECDIS</p>
L'Iran	<p>Compte tenu du grand nombre de boutres en bois qui sont actifs dans la pêche et le commerce de marchandises dans le monde, en particulier dans le Moyen-Orient, en Asie de l'Est et dans les mers et le papier. Par conséquent, des cartes papier devraient être produites, imprimées et distribuées aux utilisateurs potentiels pendant quelques années à venir.</p>
Japon	<p>1. Question n ° 13-23, nous savons évidemment que le graphique imprimé offset est représenté pour ce sur quoi nous devrions vous rapporter ici, mais cela nous amène également à nous demander comment le graphique d'impression numérique doit être traité pour répondre correctement à vos questions. . Ce que nous avons fini par apporter de la clarté sur cette préoccupation, c'est qu'il suffit de compter le chat d'impression numérique DANS nos réponses ici. Si cela ne répondait pas à ce que vous attendez de nous, veuillez nous le faire savoir.</p> <p>2. Question n ° 24-34, cherchant en permanence à introduire le modèle POD dans notre ligne de production d'impression mais pas encore en place ici. C'est absolument la bonne raison pour laquelle nos réponses aux questions sont simplement plus du dessin de séries 0 (zéro) à ce stade.</p>
Malaisie	<p>Afin de remplacer complètement l'utilisation des cartes marines papier, un nouveau type de matériel ENC doit être développé qui ne repose pas sur l'alimentation électrique du navire au lieu de la batterie et de l'alimentation alternative comme l'énergie solaire et d'autres types d'énergie renouvelable.</p>
Malte	<p>Il existe toujours un intérêt et une demande considérables de la part de l'industrie maritime pour les cartes papier, mais la demande diminuera considérablement dans les années à venir.</p>

Maurice	L'utilisation de cartes papier est susceptible de se poursuivre jusqu'à ce que l'infrastructure requise pour utiliser les produits ENC/numériques soit disponible avec tous les navires de mer conformes aux réglementations de SOLAS et de l'OMI.
Mexique	Peut-être n'est-il pas approprié d'arrêter de produire des cartes papier, cela peut l'être quelques années plus tard
Pays-Bas	Les chiffres de ventes fournis dans cette enquête (questions 13-34 et 37-47) doivent être traités comme commercialement confidentiels. Ne pas publier séparément sur Internet
Norvège	La Norvège produit actuellement des cartes papier à partir des ENC, mais cela n'est pas entièrement automatique. À court terme, nous ne nous concentrons pas sur l'automatisation complète de ce processus. Il n'est pas non plus prévu d'arrêter de publier des cartes papier car nous avons encore un nombre important d'utilisateurs et de ventes.
Pérou	Il sera nécessaire d'avoir une option secondaire comme un plan d'urgence qui fournira des ENC, de nos jours les cartes papier sont utilisées pour cela.
Pologne	Malgré le fait que de plus en plus de nouvelles technologies et de systèmes d'affichage ENC sont déployés à bord, des cartes papier doivent être disponibles et utilisées. Ces cartes sont le seul moyen de naviguer lorsque, par exemple, les circuits électriques du navire sont en panne.
Roumanie	En ce qui concerne la question 58, tous les navires roumains devraient à l'avenir être entièrement équipés d'ECDIS et d'équipements de navigation de secours électroniques, de sorte qu'aucune carte papier supplémentaire ne soit nécessaire.
Afrique du Sud	Aucun commentaire pour le moment car l'enquête est très complète sur ce sujet. À l'heure actuelle, l'Afrique du Sud considère toujours la carte papier comme une source principale de navigation. De nombreux utilisateurs de petites embarcations peuvent ne pas avoir la capacité d'utiliser les données ENC ou ne pas être en mesure de se payer la technologie et ainsi compromettre la sécurité de la navigation. Notre nouveau système permettra la création et l'impression de cartes papier directement à partir des ENC.
Espagne	Certaines cartes marines papier continueront d'être utilisées pendant un certain temps en raison du type de bateaux
Thaïlande	Nous acceptons d'utiliser toute technologie permettant d'imprimer des cartes papier directement à partir des données ENC.
Tunisie	Nous estimons que la carte marine papier serait encore utilisée pour les prochaines années et pourrait être fournie sur demande à tous les utilisateurs
Venezuela	Je pense que nous devrions nous concentrer sur la production de cartographie électronique, l'ère technologique l'exige de cette façon.

## Annexe A – Contenu minimum obligatoire des cartes de secours pour la navigation ECDIS

Doit avoir
Mouillages et zones de mouillage
Lieux d'embarquement des pilotes
Obstacles à la navigation (rochers, épaves, etc.) - Dans des profondeurs inférieures à 30/50 mètres uniquement
Zones de faute
Sélection des aides à la navigation avec la description des feux correspondants
Couleurs des bandes de profondeur basées sur les paramètres de sécurité du navire (bleu et bleu clair)
Contours de profondeur et valeur de contour
Sondages
zones SBDARE ; NATSUR= corail ou roche
Accès aux zones réglementées et/ou interdites
ADMARE, comme les eaux territoriales
Toutes les notes de graphique liées à l'un des objets de cette liste
Pipelines et câbles - Dans des profondeurs inférieures à 30/50 mètres uniquement
Points de rapport
Domaines terrestres (COALNE, SLCONS)
Zones non enquêtées
Repères remarquables
Hauteurs de spot
Zones draguées
Rose des Vents
Barre d'échelle
WGS 84 - réticule et graduation
Ponts au-dessus des eaux navigables (y compris les dégagements verticaux)
Câbles aériens au-dessus des eaux navigables (y compris les dégagements verticaux)
dauphins
Des postes
Quais flottants
Les zones en cours de restauration
Ponton
Barrières flottantes

Tableau des niveaux de marée
Courants et courants de marée (H40 à H46)
Panneau des courants de marée
Zones balayées
Vagues de sable
Schéma ZOC
Mesures d'itinéraire (Itinéraires à double sens, pistes recommandées)
Limites de glace

Souhaitable
Itinéraire prévu des navires
Légende magnétique
Limite du port

Pas besoin
Courbes d'élévation
Caractéristiques non visibles
Végétation
Zones bâties et bâtiments

Annexe B – Exemple de stratégie de réduction et d'adaptation  
Approches portuaires - Port de Dampier (Australie-Occidentale)

Conserver la carte 75 000 comme carte de secours pour la navigation ECDIS indiquant la limite ENC AU5 et retirer trois cartes papier à plus grande échelle du portefeuille, une carte à l'échelle 1:37 500 et deux cartes à l'échelle 1:10 000.

