A photograph of a sailboat on a calm lake, with snow-capped mountains in the background under a cloudy sky. The text is overlaid in the center.

Les cartes électroniques de navigation (ENC)

Rappel

- Deux types de cartes **numériques**, c'est à dire exploitables avec un logiciel de navigation
 - Les cartes **RNC** (Raster Navigational Charts = photocopie carte papier)
 - Les cartes **ENC** (Electronic Navigational Chart = reconstruction par couche)
- La carte de navigation numérique et le système/logiciel de visualisation- navigation forment un tout

La Carte Electronique de Navigation (ENC)

Standard ENC

- L'ENC est une **base de données structurée et normée** (La même base de données est utilisée pour les cartes RNC/Raster et papier).
- La norme IHO S57 (IHO = International Hydrographic Organization), liste les objets
 - Feux, amers, marques de balisage ...
 - Obstructions, récifs
 - Sondes et lignes de sonde, datum WGS84
 - Séparations de trafic,
 - Réglementation applicable, Etat/Administration responsable de la carte...
- Fournit pour chacun un cadre de description détaillée (**attribut**)
- Chaque état est responsable de la cartographie de ses côtes (et de sa zone économique, donc un SH unique pour chaque zone).

L'attribut CATZOC - Category of zone of confidence

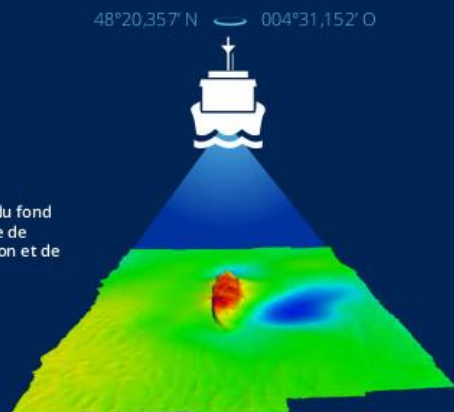
CATZOC et symbole S-52	Précision du positionnement	Précision des sondes en fonction de la profondeur (m)	Couverture insonifiée	Caractéristiques du levé
1 (A1) *** ** *	$\pm 5 \text{ m} + 5\%$ de la profondeur	0.5 + 1% profondeur ± 0.6 (à 10 m) ± 0.8 (à 30 m) ± 1.5 (à 100 m) ± 10.5 (à 1000 m)	Exploration totale du fond. Tous les éléments significatifs du fond détectés et les profondeurs mesurées.	Levé systématique de haute précision (positionnement DGPS, levé multifaisceau, ou dragage par exemple)
2 (A2) *** **	$\pm 20 \text{ m}$	1 + 2% profondeur ± 1.2 (à 10 m) ± 1.6 (à 30 m) ± 3.0 (à 100 m) ± 21.0 (à 1000 m)	Exploration totale du fond. Tous les éléments significatifs du fond détectés et les profondeurs mesurées.	Levé systématique de précision moindre que A1 (sondeur moderne avec sonar latéral, ou dragage par exemple)
3 (B) *** *	$\pm 50 \text{ m}$	1 + 2% profondeur <u>± 1.2 (à 10 m)</u> ± 1.6 (à 30 m) ± 3.0 (à 100 m) ± 21.0 (à 1000 m)	Exploration partielle du fond. Des éléments non cartographiés et dangereux pour la navigation pour la navigation de surface sont peu probables mais peuvent exister.	Levé systématique de précision identique pour les profondeurs que A2 et moindre pour les positions (sondeur moderne, mais sans sonar latéral ou dragage)
4 (C) ***	$\pm 500 \text{ m}$	2 + 5% profondeur ± 2.5 (à 10 m) ± 3.5 (à 30 m) ± 7.0 (à 100 m) ± 52.0 (à 1000 m)	Exploration partielle du fond. Des anomalies de profondeur peuvent exister.	Levé de faible précision ou données recueillies à l'occasion par exemple de sondages en transit.
5 (D) **	$> 500 \text{ m}$	> 2.5 (à 10 m) > 3.5 (à 30 m) > 7.0 (à 100 m) > 52.0 (à 1000 m)	Exploration partielle du fond. Des anomalies importantes de profondeur peuvent exister.	Données de qualité médiocre ou données qui ne peuvent être évaluées faute de renseignement.
6 (U) U	Non évalué - La qualité des informations bathymétriques n'a pas été évaluée.			

COMPRENDRE LE CATZOC

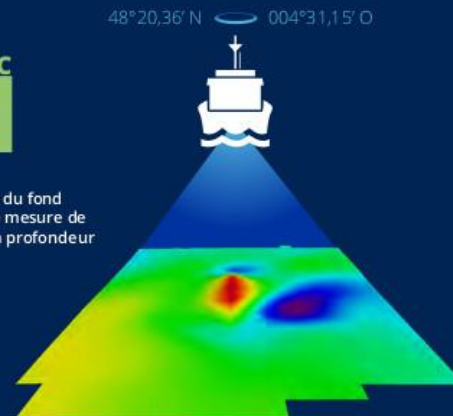
CATZOC : CATEGORY OF ZONE OF CONFIDENCE IN DATA (catégorie de zone de fiabilité dans les données)

CATZOC
A1

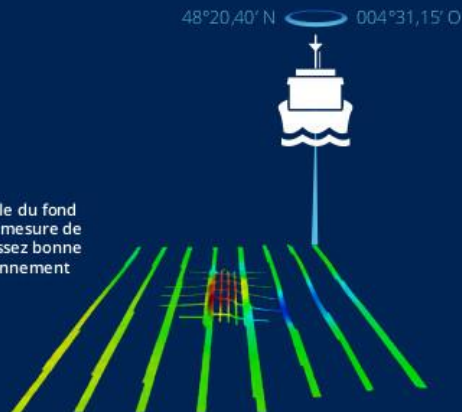
- Exploration totale du fond
- Très bonne justesse de mesure de la position et de la profondeur

CATZOC
A2

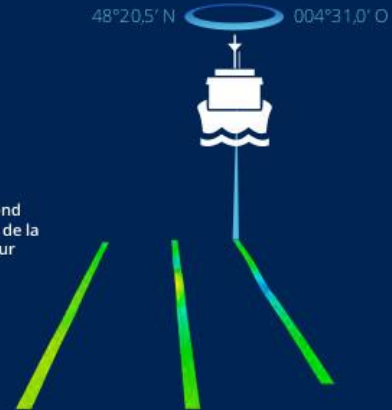
- Exploration totale du fond
- Bonne justesse de mesure de la position et de la profondeur

CATZOC
B

- Exploration partielle du fond
- Bonne justesse de mesure de la profondeur et assez bonne justesse du positionnement

CATZOC
C

- Exploration partielle du fond
- Faible justesse de mesure de la position et de la profondeur



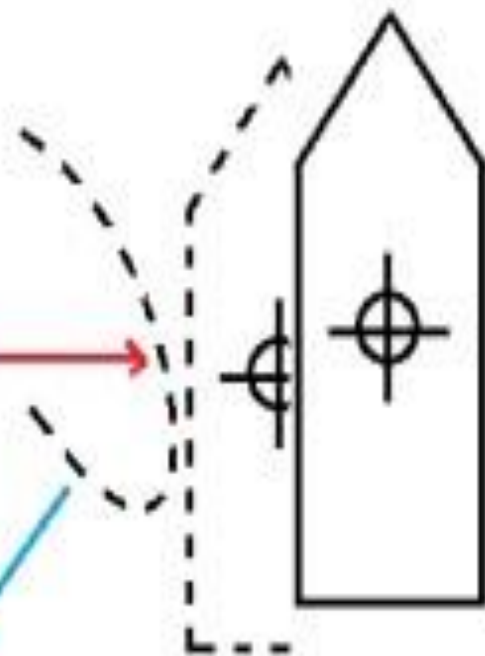
S-67



Charted shoal

ZOC Position Accuracy

Possible true position of charted shoal



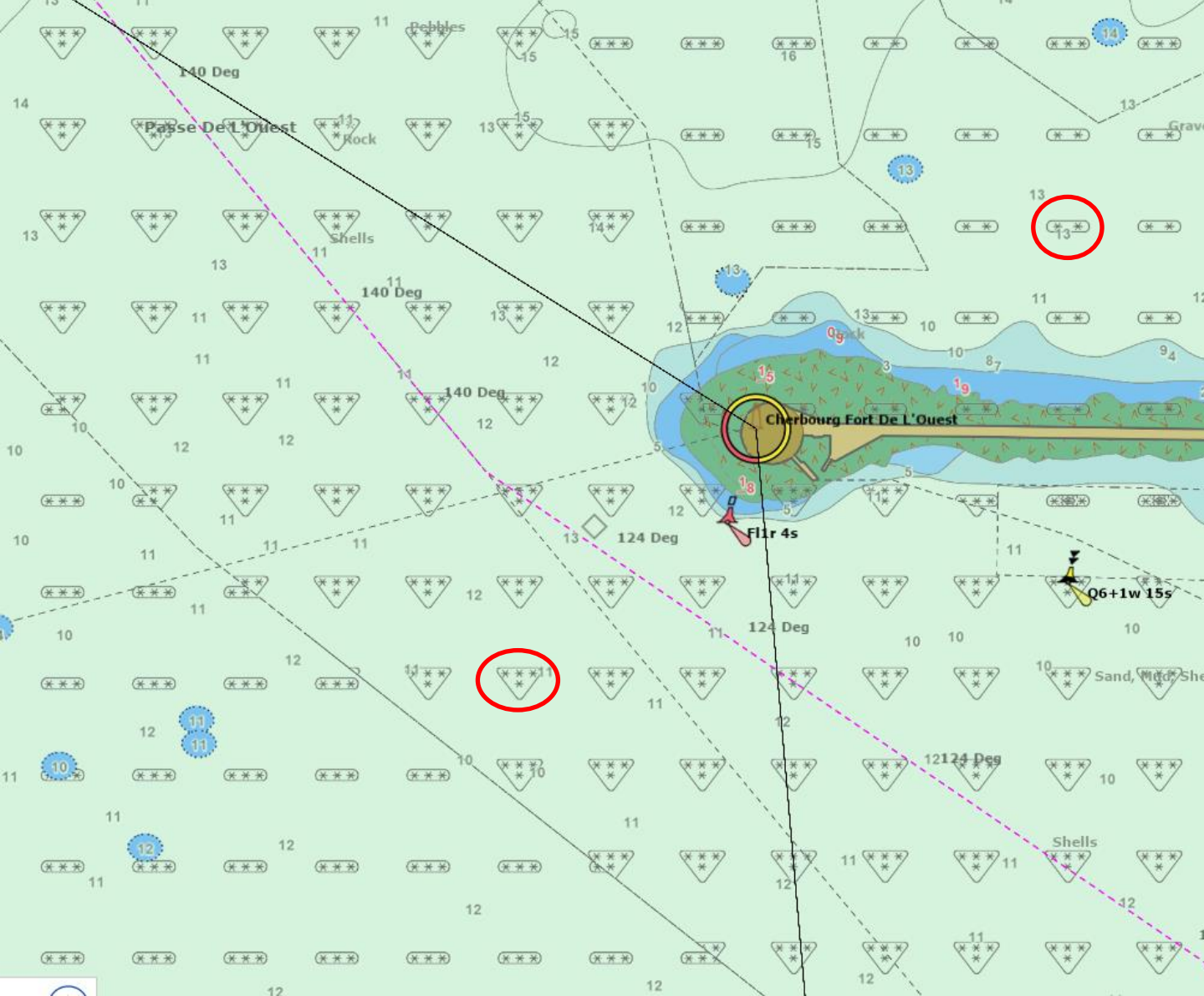
GNSS ship's position

Possible true ship's position

Précision des cartes au niveau mondial

Doc IHO - S 67

Category	% area of English Channel	% area of Singapore & Malacca Straits	% area of world's coastal ENC	Confidence
A1 (6 stars)	3.6%	1.4%	0.7%	Very Good
A2 (5 stars)	9.4%	0.2%	1.0%	Very Good
B (4 stars)	62.9%	2.5%	30.5%	Good
C (3 stars)	21.3%	76.2%	21.8%	Fair
D (2 stars)	2.8%	1.1%	20.5%	Low
Unassessed (U)	0.0%	18.5%	25.4%	Low



CATZOC et symbole S-52	Précision du positionnement	Précision des sondes en fonction de la profondeur (m)
1 (A1) *** ** *	± 5 m + 5% de la profondeur	0.5 + 1% profondeur ± 0.6 (à 10 m) ± 0.8 (à 30 m) ± 1.5 (à 100 m) ± 10.5 (à 1000 m)
2 (A2) *** **	± 20 m	1 + 2% profondeur ± 1.2 (à 10 m) ± 1.6 (à 30 m) ± 3.0 (à 100 m) ± 21.0 (à 1000 m)
3 (B) *** *	± 50 m	1 + 2% profondeur <u>± 1.2 (à 10 m)</u> ± 1.6 (à 30 m) ± 3.0 (à 100 m) ± 21.0 (à 1000 m)
4 (C) ***	± 500 m	2 + 5% profondeur ± 2.5 (à 10 m) ± 3.5 (à 30 m) ± 7.0 (à 100 m) ± 52.0 (à 1000 m)
5 (D) **	> 500 m	<u>> 2.5 (à 10 m)</u> > 3.5 (à 30 m) > 7.0 (à 100 m) > 52.0 (à 1000 m)

Le système de visualisation des ENC

- Le système de visualisation des grands navires est l'**ECDIS**, (Electronic Chart Display Information System or chartplotter), complexe, coûteux, encombrant.
- Pour les petits navires, le système de visualisation est appelé **ECS** (Electronique Chart System).
 - Il ne répond pas strictement aux normes et ne fait l'objet d'aucune certification
 - Tous les systèmes/logiciels permettent de modifier l'affichage

Utiliser l'ENC

dans de bonnes conditions de sécurité

- Définir la profondeur de sécurité
- Régler l'affichage de l'ECS
- Choisir le style graphique de la carte
- Accéder aux « informations S57 »
- Zoomer/Dézoomer

Définir une profondeur de sécurité

The image shows a nautical chart software interface with an 'Options' menu open. The menu is divided into two columns. The left column lists various settings categories, and the right column shows the specific settings for the selected 'Carte Vecteur' option. The background is a nautical chart of a coastal area, with 'Île Pelée' circled in red.

Options

- Bateau & Trace
- Routes
- Marques & Zones
- ActiveCaptain
- Affichage
- Carte Vecteur**
- Affichage S-52
- Météo
- Cibles
- Général
- Unités
- Liste des périphériques
- My TIMEZERO
- Ajustements Initiaux

Carte Vecteur

Taille des objets cartographiques: 100

Palette de couleurs des cartes: S52

Symboles des Cartes: International

Contour faible profondeur: 3,0 m

Contour de sécurité: 5,0 m

Contour grand fond: 10,0 m

Textes (Importants)

Textes (Autres)

Afficher les numéros des bouées

Afficher la description des feux

Afficher le nom de marques de jour

Afficher les routes

Afficher les secteurs de feux en distance réelle

Afficher le cap des routes

Valeurs par défaut

Fermer

Définir une profondeur de sécurité

The image displays a nautical chart software interface. The background is a nautical chart showing depth contours, rocks, and navigational markers. A red circle highlights a specific area on the chart, and a red arrow points to a depth contour. The 'Options' menu is open, and the 'Carte Vecteur' option is selected. The 'Contour de sécurité' (Safety Contour) is set to 10.0 m. Other options include 'Contour grand fond' (20.0 m), 'Contour faible profondeur' (5.0 m), and 'Taille des objets cartographiques' (100). The 'Affichage' (Display) section includes checkboxes for 'Textes (Importants)', 'Textes (Autres)', 'Afficher les numéros des bouées', 'Afficher la description des feux', 'Afficher les routes', 'Afficher les secteurs de feux en distance réelle', and 'Afficher le cap des routes'. The 'Valeurs par défaut' (Default Values) and 'Fermer' (Close) buttons are visible at the bottom of the options panel.

Options

- Bateau & Trace
- Routes
- Marques & Zones
- ActiveCaptain
- Affichage
- Carte Vecteur**
- Affichage S-52
- Météo
- Cibles
- Général
- Unités
- Liste des périphériques
- My TIMEZERO
- Ajustements Initiaux

Carte Vecteur

Taille des objets cartographiques: 100

Palette de couleurs des cartes: S52

Symboles des Cartes: International

Contour faible profondeur: 5,0 m

Contour de sécurité: 10,0 m

Contour grand fond: 20,0 m

Textes (Importants)

Textes (Autres)

Afficher les numéros des bouées

Afficher la description des feux

Afficher le nom de marques de jour

Afficher les routes

Afficher les secteurs de feux en distance réelle

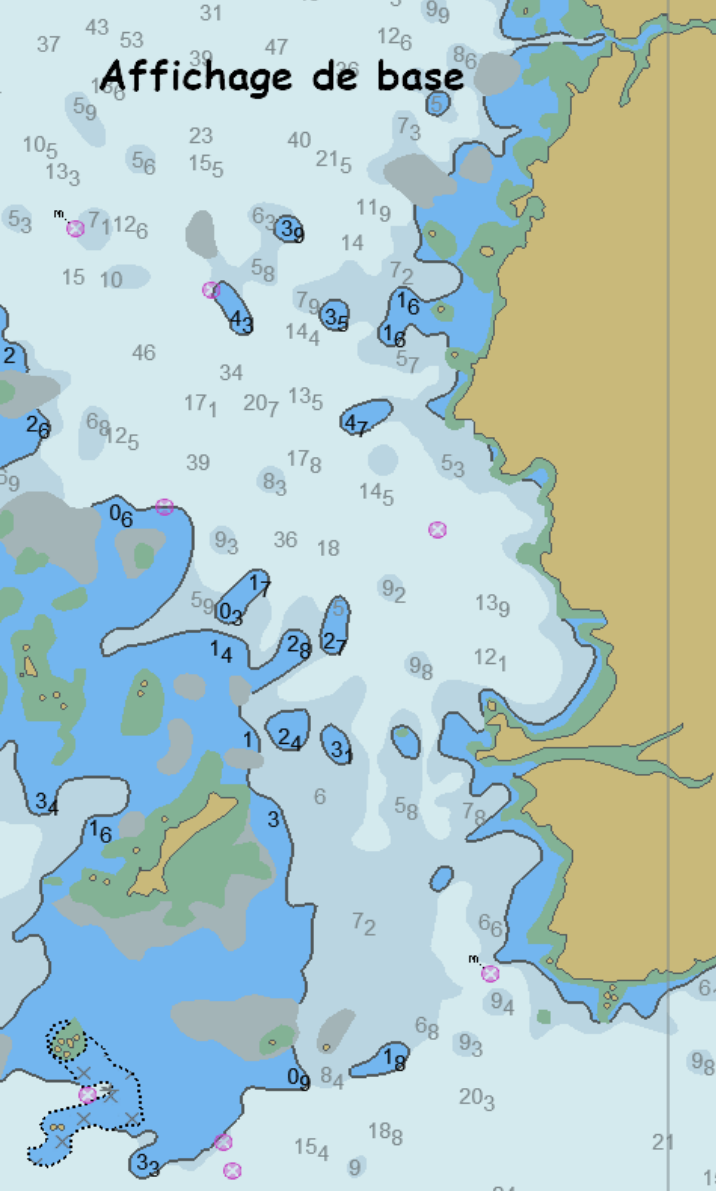
Afficher le cap des routes

Valeurs par défaut Fermer

Régler l'affichage de la carte

- Pour des raisons de sécurité, l'affichage de la carte doit être simple, adapté à la situation, sans ambiguïté ;
- **3 modes d'affichage** prévus par la norme IMO MSC 232(82) :
 - Affichage de **base** (existe toujours, mais ne sert pas à la navigation)
 - Affichage **standard** (orienté planification et contrôle de la navigation)
 - Affichage **détaillé** (pour la navigation côtière, le franchissement des points particuliers, la pêche, la plongée...)
- Le niveau de détail de l'affichage est réglé par l'utilisateur.

Affichage de base



Affichage standard



Affichage détaillé



Définir le style graphique de la carte

ENC Symbol	Explanation	Additional Information	5011 Ref	ENC Symbol	Explanation	Additional Information	5011 Ref																			
	Generic isolated danger symbol – with less depth than user-selected safety contour or where the depth is unknown	Wreck, rock or obstruction	K		Indicates that an additional information note or picture file is available	The information, note or graphic can be found using cursor enquiry																				
	Sounding of low accuracy	Equates to sounding of doubtful depth	I2 I14		Non-tidal current direction		H42																			
	6 stars A1 All significant seafloor features detected; very high accuracy survey 5 stars A2 All significant seafloor features detected; high accuracy survey 4 stars B Uncharted features dangerous to navigation are not expected but may exist; medium accuracy survey 3 stars C Depth anomalies may be expected; low accuracy survey or passage soundings 2 stars D Large depth anomalies may be expected; poor quality data U Quality of bathymetry yet to be assessed				Spring tide – Ebb Flood		H41 H40																			
					Light vessel/lightfloat			P6 Q30																		
					Daymarks			Q82- I26																		
					New Object – Point New Object – Line New Object – Area	New type of feature not yet known to ECDIS – further information available by cursor enquiry																				
	Caution area where a specific caution note applies	Refer to cursor enquiry to access additional information Refer to ECDIS Chart 1 for more examples	N27	Symbol setting on ECDIS																						
	Dredged area deeper than safety contour Darker blue indicates water shoaler than safety contour	Refer to cursor enquiry for more information	I20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Simplified</th> <th style="width: 50%;">Traditional</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Simplified	Traditional																			For details of the IALA Maritime Buoyage System. Refer to NP 735	
Simplified	Traditional																									
	Vertical lines indicate areas of charted data at significantly smaller scale than main display	Zoom out until vertical lines disappear to view at scale appropriate to data			Lateral beacons – red/green	IALA applicable system																				
	Indicates boundary between IALA A and B buoyage systems	See NP735			Lateral conical buoys – red/green, according to applicable IALA system	IALA applicable system	Q130.1																			
	Isolated query indicates insufficient information to symbolise the feature	Query may appear alone at a point, on a line or in a defined area. Further information may be obtained from cursor enquiry of the query	Q80 H40- 43 M27.2		Lateral can buoys – red/green	IALA applicable system	Q130.1																			
	Query associated with symbol indicates absence of a mandatory attribute, such as beacon shape, direction or orientation				Cardinal marks north/east/south/west (Cardinal mark north shown for Traditional)		Q130.3																			
	Limit between area of unofficial vector data and official ENC data, marked by orange pecked line – pecks angled towards unofficial vector data	May be shown the other way around on older ECDIS. Within areas of non-ENC data, an alternative, official chart must be used for navigation			Isolated danger marks		Q130.4																			
					Safe water buoy		Q130.5																			
					Special marks	Shape/topmarks are optional – colour yellow	Q130.6																			
					Special purpose buoys, for example; TSS lane markers	Shape/topmarks optional – colour yellow	Q130.6																			
					Buoy – mooring		Q40																			

Accéder aux informations S57

Utiliser le "pick report"

En cliquant sur un objet (feu, bouée, chenal recommandé, ...), on ouvre une fenêtre donnant à diverses informations de attributs de l'objet

Par exemple pour un feu :

- Les caractéristiques du feu ;
- Le nom du feu ;
- La hauteur ...

Light**Color**

red

Height

+19,00 m

Character

flashing

Limit 1

355,0 ° R

Limit 2

122,0 ° R

Group

(3)

Period

0'15s

Sequence

00.20+(02.80)+00.20+(02.80)+00.20+(08.80)

Value

20,00 NM

Light**Color**

white

Height

+19,00 m

Character

flashing

Limit 1

122,0 ° R

Limit 2

355,0 ° R

Group

(3)

Period

0'15s

Sequence

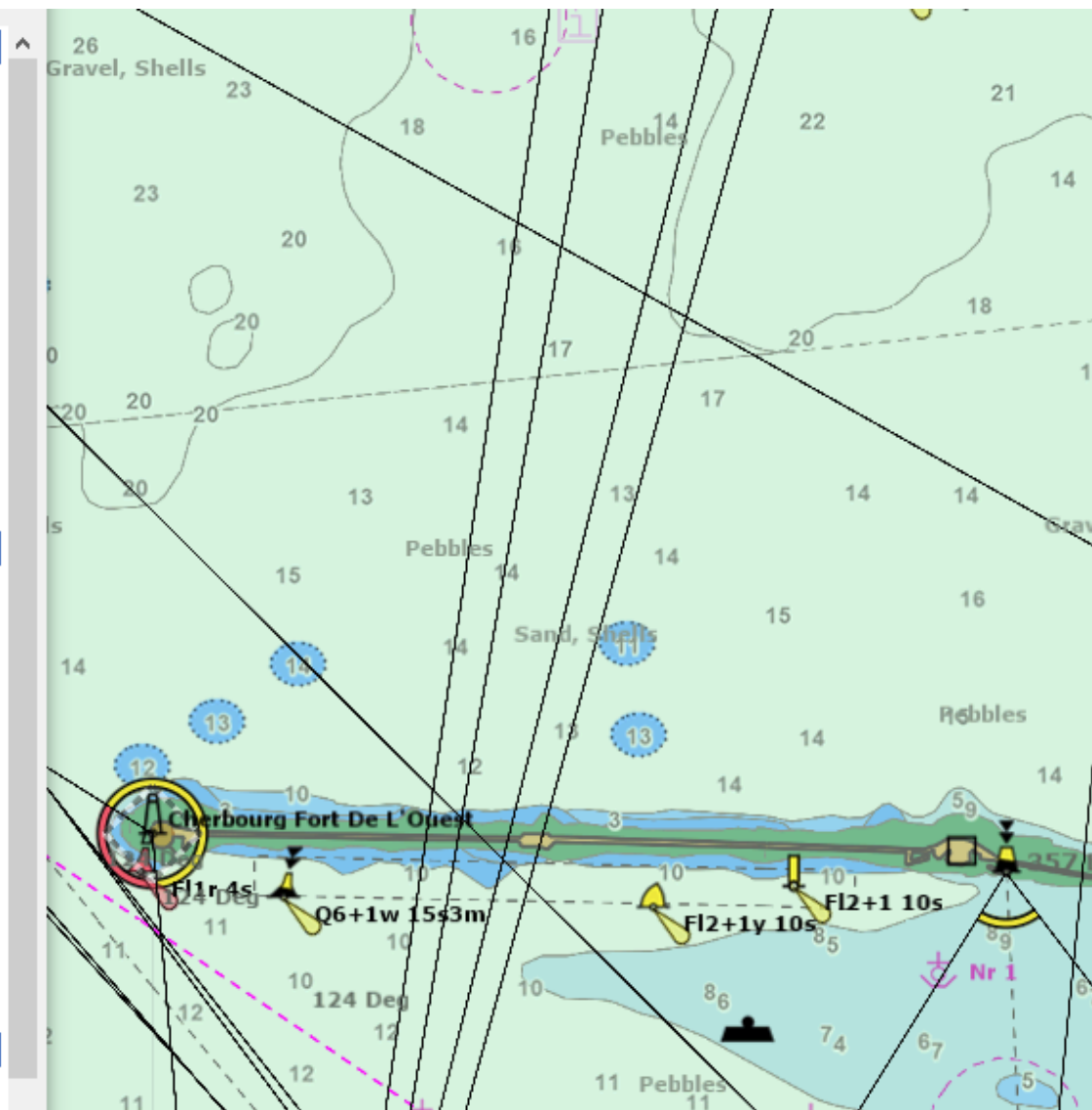
00.20+(02.80)+00.20+(02.80)+00.20+(08.80)

Value

24,00 NM

Landmark**Category**

tower



Utiliser le "zoom"

- Le "zoom" est l'outil le plus utilisé avec la carte électronique car il permet d'exploiter la force principale de l'ENC, pouvoir passer instantanément d'une carte à petite échelle à une carte de détail, le bateau étant toujours positionné sur la carte.
- Précautions :
 - Repérer l'alarme de "zoom excessif" ; c'est l'équivalent de placer un point sur une carte papier avec une loupe !
 - Prendre l'habitude de zoomer et de dézoomer pour identifier tous les objets du voisinage
 - Naviguer de préférence avec la carte la plus détaillée
 - Vérifier la route tracée en zoomant au maximum

Quelques Règles en navigation

Avant le départ, **contrôler** les réglages de tous les équipements de navigation.

Concernant le système ENC/ECS (Maxsea):

- vérifier le datum : WGS 84 ;
- vérifier la profondeur de sécurité ;
- vérifier le réglage de l'affichage de la carte : détaillé/complet.

Faire les mêmes vérifications pour les « traceurs » (Axiom)

Sensibiliser l'équipage à l'importance de ces réglages

Consulter la documentation autant que de besoin.

En navigation, **pas de confiance aveugle**, recouper les informations : paysage, sonde, relèvement ...

Quelques Règles en navigation (2)

- Méfiance sur les zones de levés anciens, de densité de sonde faible, des zones « blanches » (CATZOC ?)
- Règle du pouce (pouce du navigateur ~ 2 cm, incertitude sur la position)
- Ne pas s'engager sans nécessité sur un haut fond, même si sa côte cartographiée semble le permettre sans danger (incertitude sur la précision de la position & des profondeurs).

la précision d'une ENC est identique à celle des cartes papier
La précision du positionnement par GPS est toujours plus précise que celle de la carte

Le respect du balisage découle de ces règles