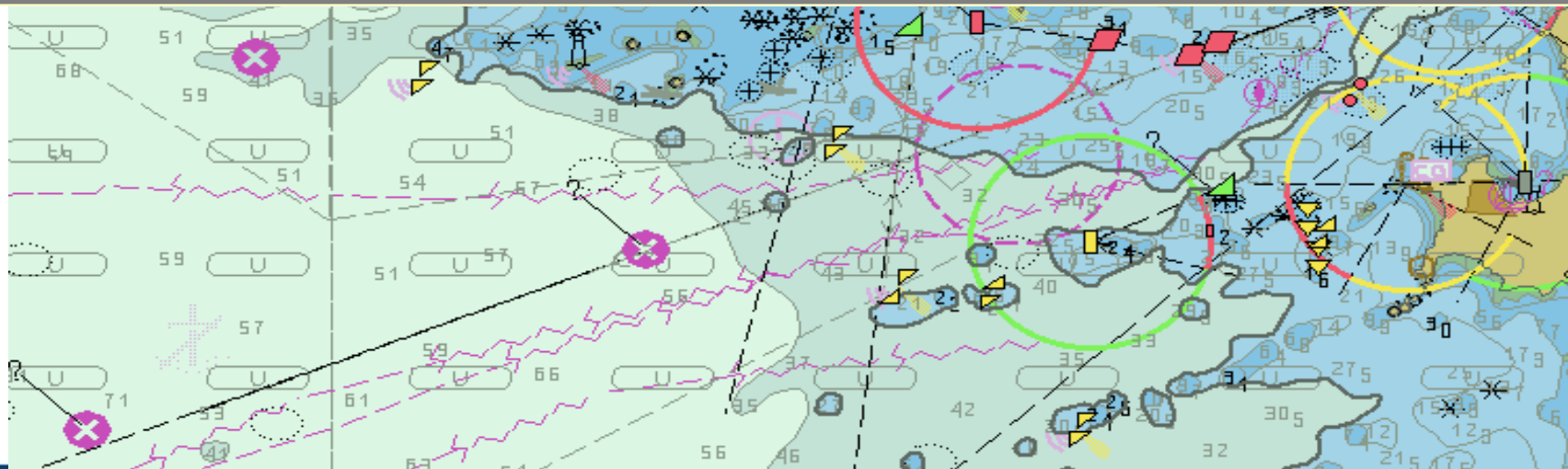




## Cartographie numérique : une révolution ?

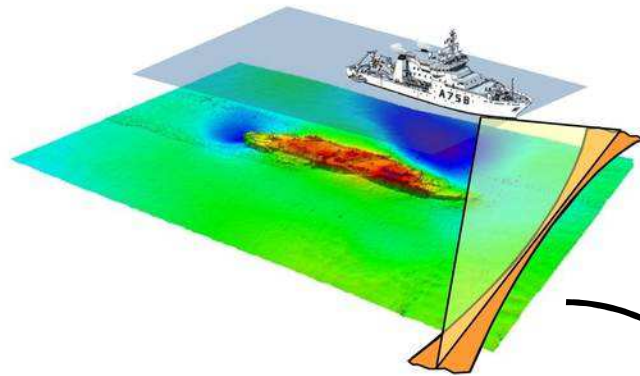


carte papier INT 3190  
(FR 7441)

# Carte numérique et carte ... numérique



# Du levé à la carte



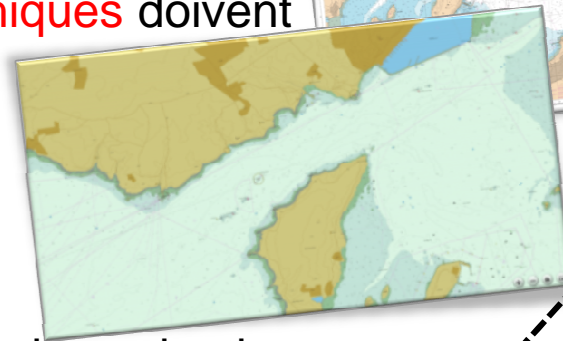
Les cartes marines officielles : papier ou numérique

Les distributeurs



Les **services hydrographiques** doivent « élaborer et diffuser des cartes marines, [...] et d'autres publications nautiques, s'il y a lieu, qui répondent aux besoins de la sécurité de la navigation ».

Convention SOLAS Ch V –art 9

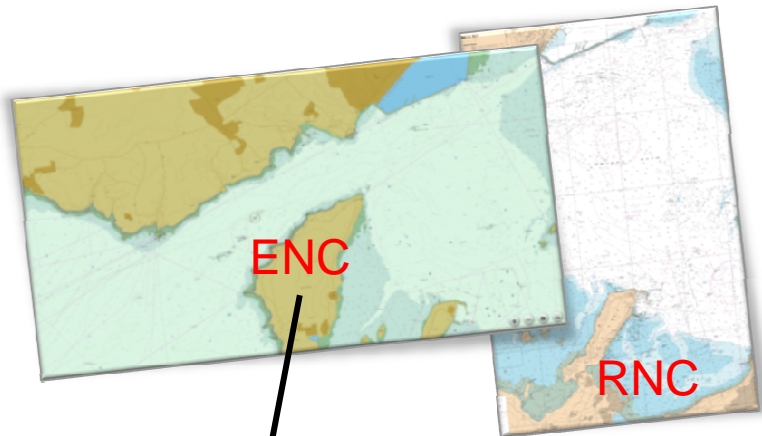


Les éditeurs privés



# Carte numérique et carte ... numérique

Carte officielle d'un service hydrographique



Standard officiel :  
-format S-57 non crypté  
-format S-63 crypté avec service de distribution pour ECDIS

Cartes des éditeurs privés



Raster :

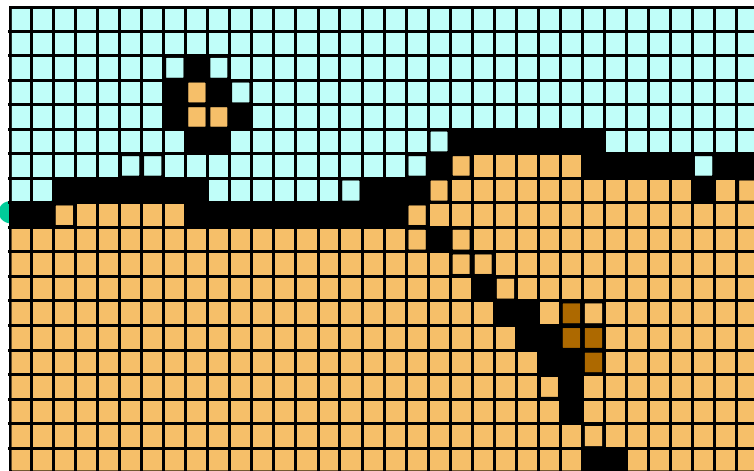
Vecteur :

:

Pas de règle de représentation : de nombreux paramètres de configuration comme l'unité des profondeurs

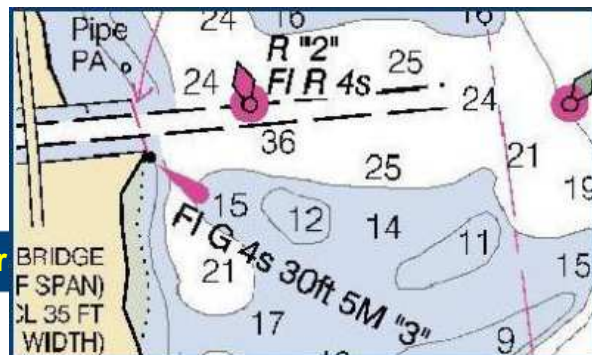
# Carte numérique et carte ... numérique

Carte raster : image numérique d'une carte papier



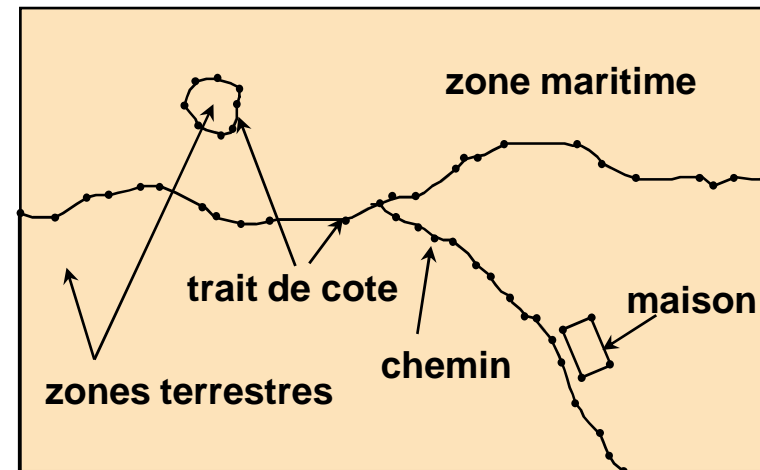
C'est une image !

L'affichage est figée : lorsque l'on zoome, les symboles grossissent.



Cartogr

Carte vectorielle



Ce sont des lignes et des points.

Permet une interrogation et une exploitation des données , filtrage des objets...



# Carte numérique : pour qui ?

Regardons la réglementation

Cartes officielles



Cartes des éditeurs privés



Raster

Vecteur



Navires SOLAS

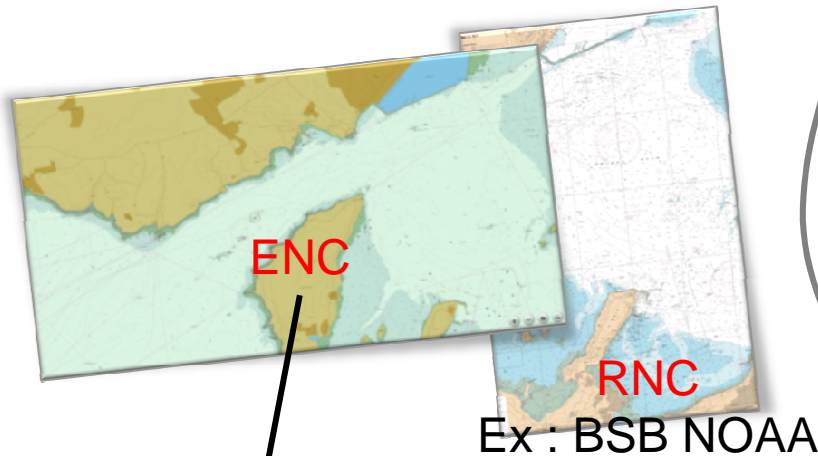


Navire de – de 24 mètres

# Carte numérique et carte ... numérique

Quelques exemples de systèmes\* ?

Carte officielle d'un service hydrographique



OpenCPN  
Appli Navionics  
Maxsea  
ScanNav

Cartes des éditeurs privés



Raster : BSB maptech

MaxSea  
SeaPro  
Fugawi  
ScanNav  
OpenCPN  
MapMedia

Maxsea, Appli Navionics

Vecteur : C-MAP

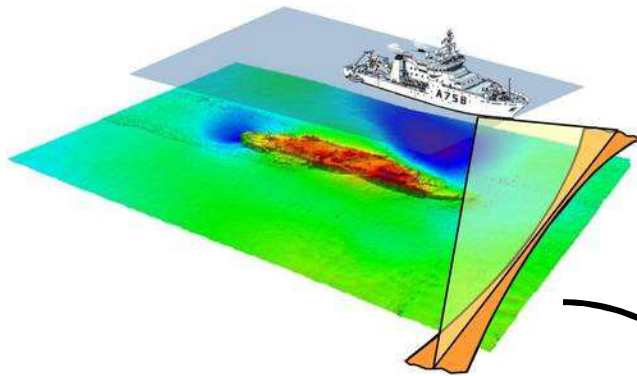
Applications Jeppesen  
OpenCPN  
Maxsea

TX97 :

Transas navigator

\*Liste non exhaustive

# Du levé à la carte : mise à jour des cartes



Les cartes marines officielles : papier ou numérique

**Délai selon criticité de l'information :**  
quelques semaines par avis  
quelques mois pour l'exploitation d'un levé  
plusieurs années pour la refonte de la carte



Les distributeurs



Les éditeurs privés





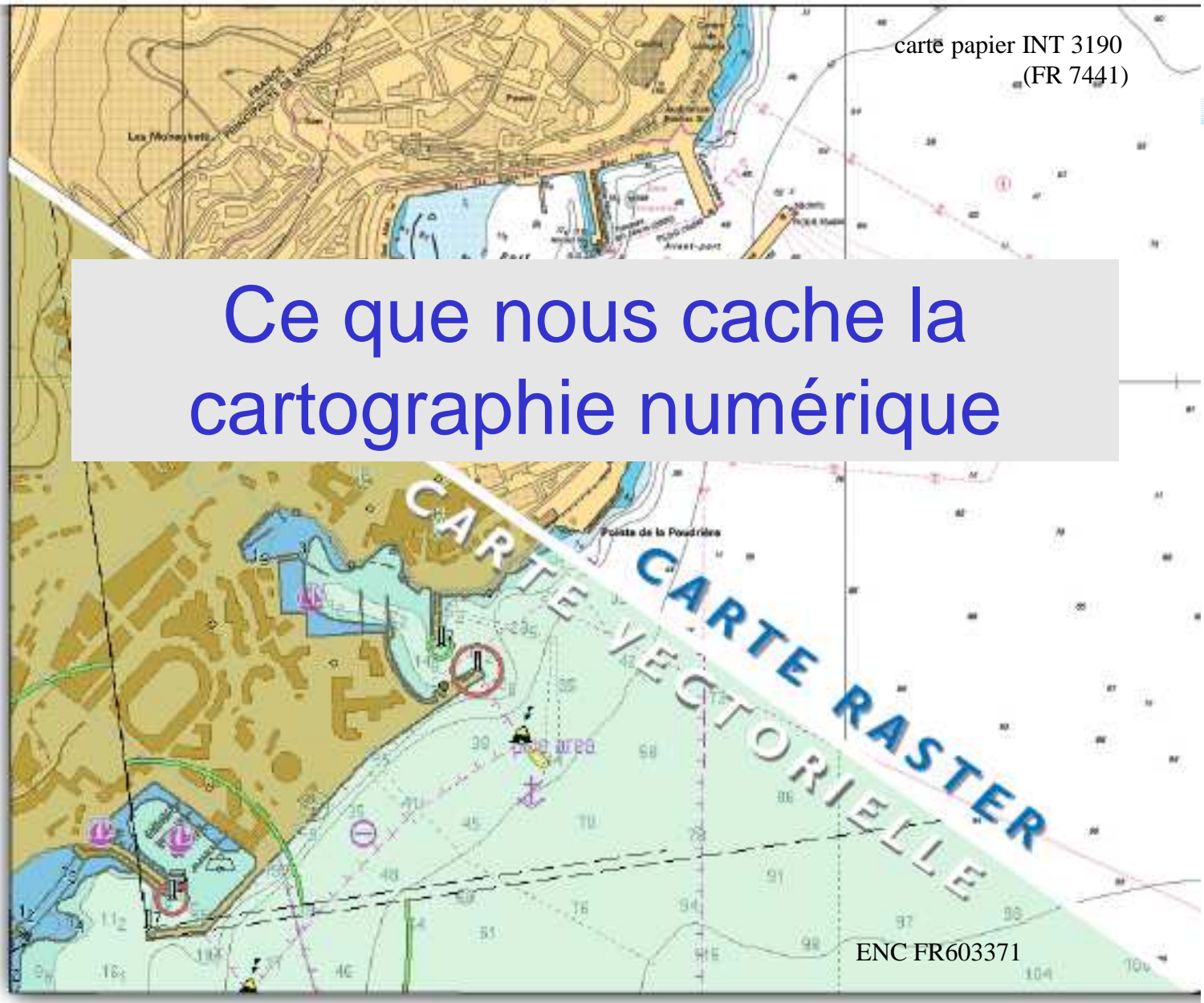
# Carte numérique et carte ... numérique

Certains éditeurs privés avertissent sur de nombreuses limitations liées à l'utilisation de leurs cartes : dont la mise à jour de leur cartographie par rapport aux cartes officielles, l'absence de contrôle d'un service hydrographique ...  
Seuls les services officiels des Etats (service hydrographique) prennent la responsabilité des cartes qu'ils produisent.

# Carte numérique et carte ... numérique



- **Connaître le type de cartes installées à bord : cartes officielles ou non...**
- **Vérifier les paramètres d'affichage des cartes vectorielles**
- **Vérifier les conditions de mise à jour des cartes « privées » : date de mise à jour des cartes installées, rythme de mise à jour, abonnement ou non...**



carte papier INT 3190  
(FR 7441)

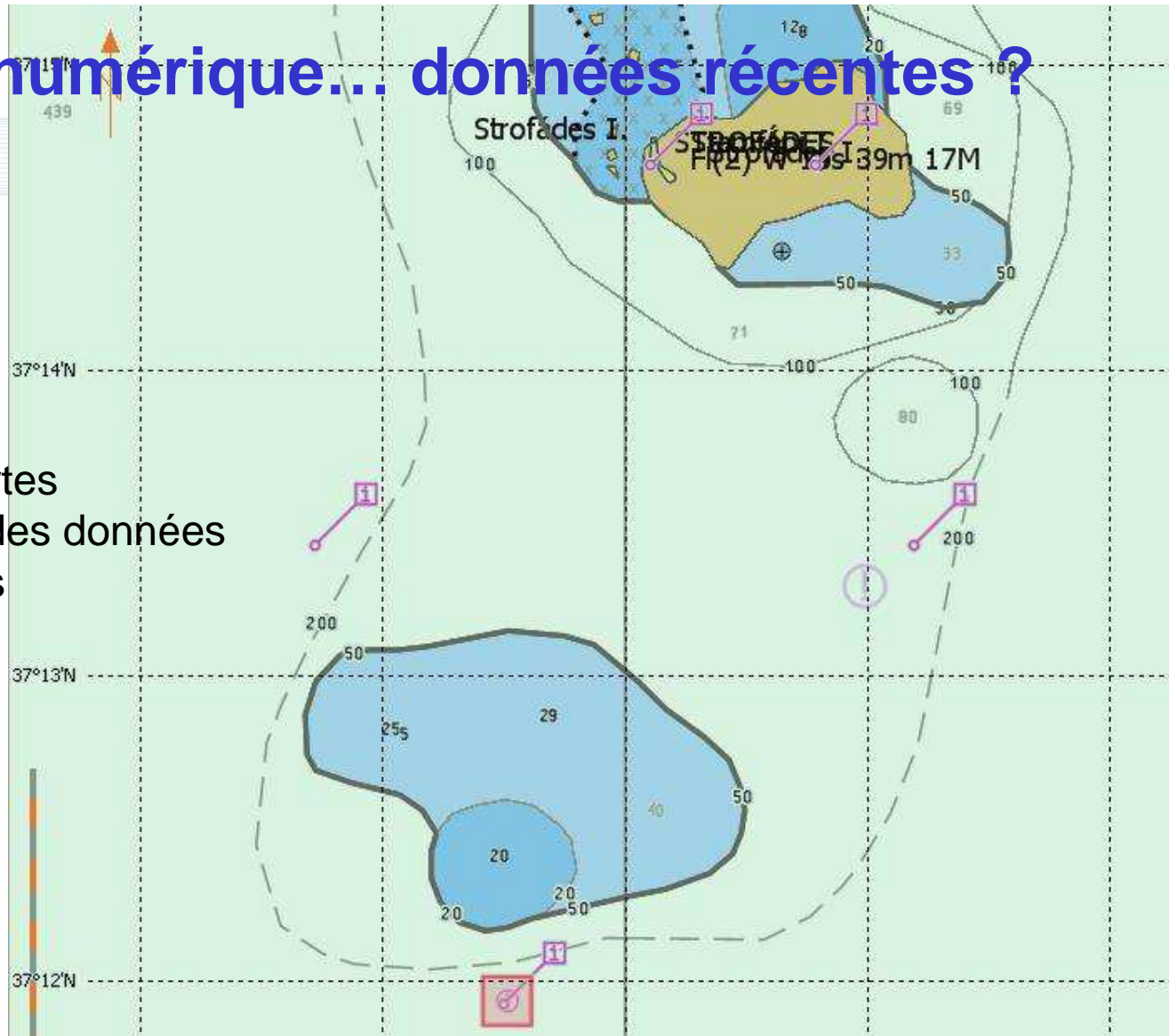
# Ce que nous cache la cartographie numérique

CARTE VECTORIELLE  
CARTE RASTER

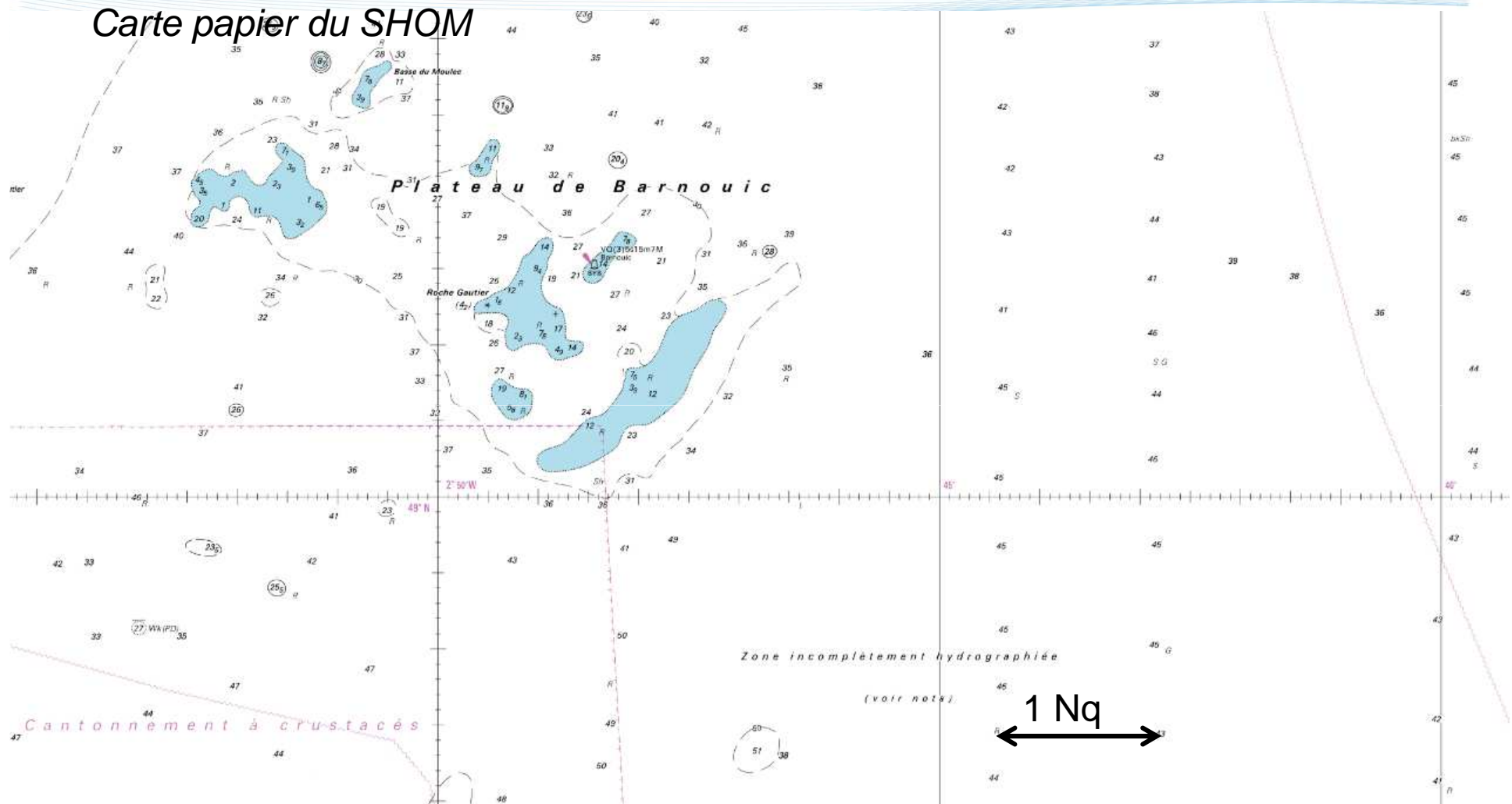
ENC FR603371

# Cartographie numérique... données récentes ?

L'aspect moderne des cartes numériques peut cacher des données anciennes ou incomplètes



# Cartographie numérique... données récentes ?

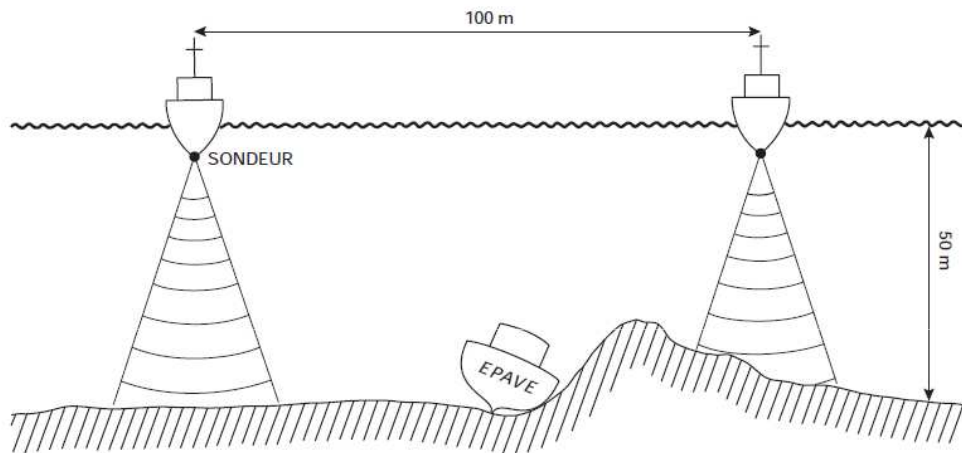


# Cartographie numérique... données récentes ?

Densité des sondes, zone incomplète : les levés sont les mêmes. Mais la représentation n'est pas toujours fidèle sur les cartes privées.

# Cartographie numérique... données récentes ?

Pourquoi seuls les levés récents garantissent une couverture totale ?

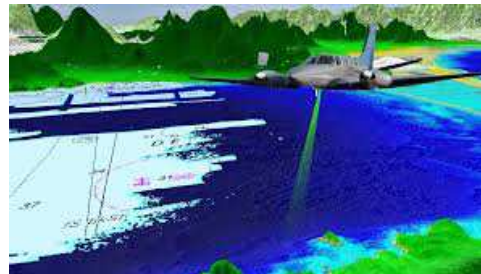
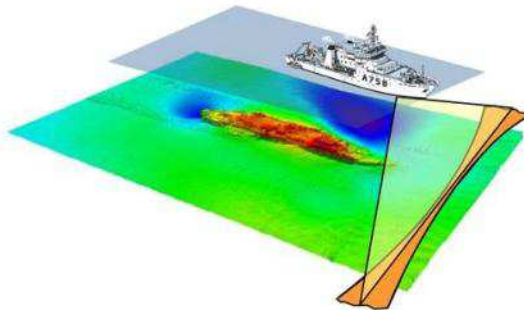
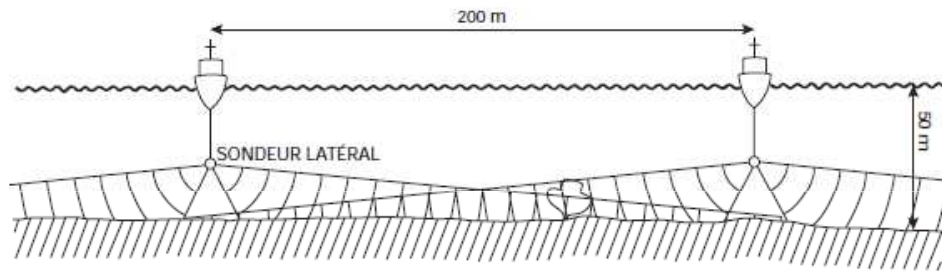


L'épave n'est pas détectée, l'amorce de haut-fond est détectée.

Dates des levés hydrographiques	Moyen de sondage habituel	Largeur de la bande explorée
Avant 1945	Plomb de sonde.	Nulle (sondage ponctuel)
Après 1945	Sondeur vertical à ultrasons (le fond est insonifié en incidence normale).	Égale à la demi-profondeur.
1960-1970		
À partir de 1970	Introduction du sondeur latéral à ultrasons (le fond est insonifié en incidence oblique, voire rasante). L'exploration au sondeur latéral complète le levé au sondeur vertical pour la détection des remontées de fond abruptes.	Exploration totale de la zone sondée. Le sondeur latéral n'est actuellement employé que dans certaines zones « prioritaires ».
À partir de 1990	Sondeur multifaisceau. Le fond est insonifié sur toute une fauchée perpendiculaire à l'axe du bateau.	Exploration totale et cotation de la zone insonifiée (jusqu'à 3 fois la profondeur).
À partir de 2000	Laser bathymétrique et topographique aéroporté. La profondeur d'exploration est limitée par la clarté de l'eau (maximum : 40 m).	Exploration et cotation continue entre la terre et la mer (largeur insonifiée : 200 à 250 m). Elle n'est pas totale et des objets peuvent ne pas avoir été détectés.

# Cartographie numérique... données récentes ?

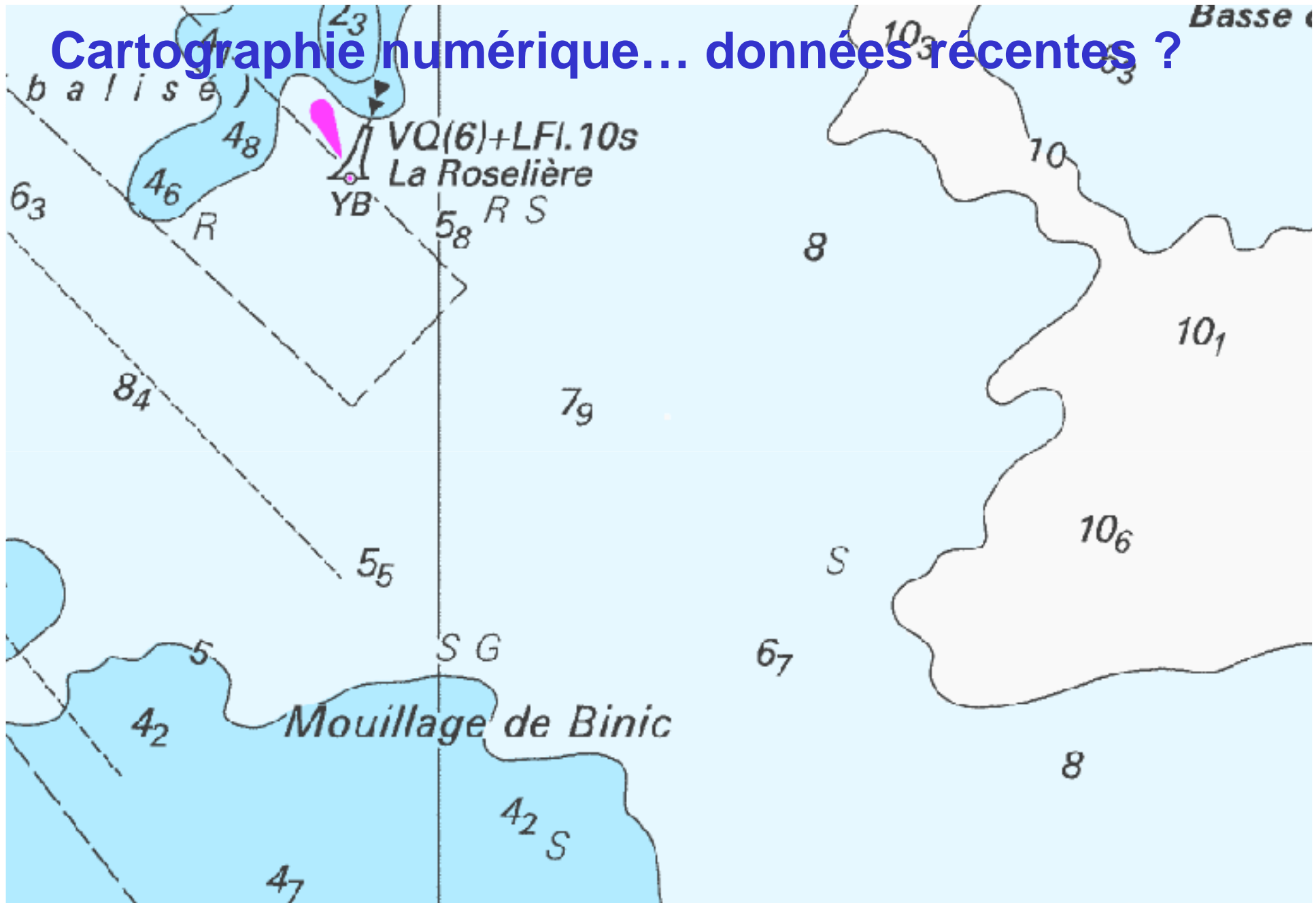
Pourquoi seuls les levés récents garantissent une couverture totale ?



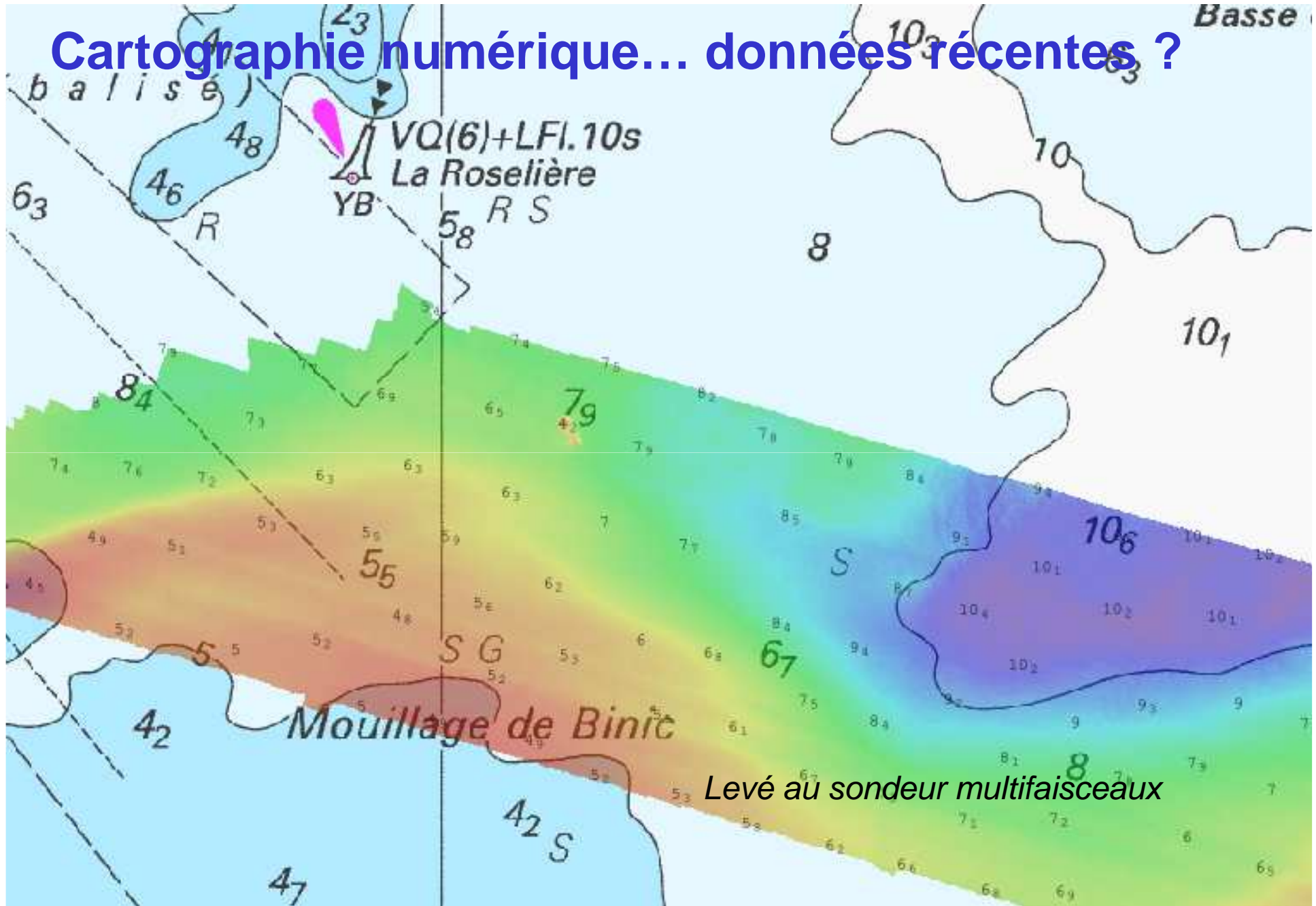
Dates des levés hydrographiques	Moyen de sondage habituel	Largeur de la bande explorée
Avant 1945	Plomb de sonde.	Nulle (sondage ponctuel)
Après 1945	Sondeur vertical à ultrasons (le fond est insonifié en incidence normale).	Égale à la demi-profondeur.
1960-1970		
À partir de 1970	Introduction du sondeur latéral à ultrasons (le fond est insonifié en incidence oblique, voire rasante). L'exploration au sondeur latéral complète le levé au sondeur vertical pour la détection des remontées de fond abruptes.	Exploration totale de la zone sondée. Le sondeur latéral n'est actuellement employé que dans certaines zones « prioritaires ».
À partir de 1990	Sondeur multifaisceau. Le fond est insonifié sur toute une fauchée perpendiculaire à l'axe du bateau.	Exploration totale et cotation de la zone insonifiée (jusqu'à 3 fois la profondeur).
À partir de 2000	Laser bathymétrique et topographique aéroporté. La profondeur d'exploration est limitée par la clarté de l'eau (maximum : 40 m).	Exploration et cotation continue entre la terre et la mer (largeur insonifiée : 200 à 250 m). Elle n'est pas totale et des objets peuvent ne pas avoir été détectés.



# Cartographie numérique... données récentes ?

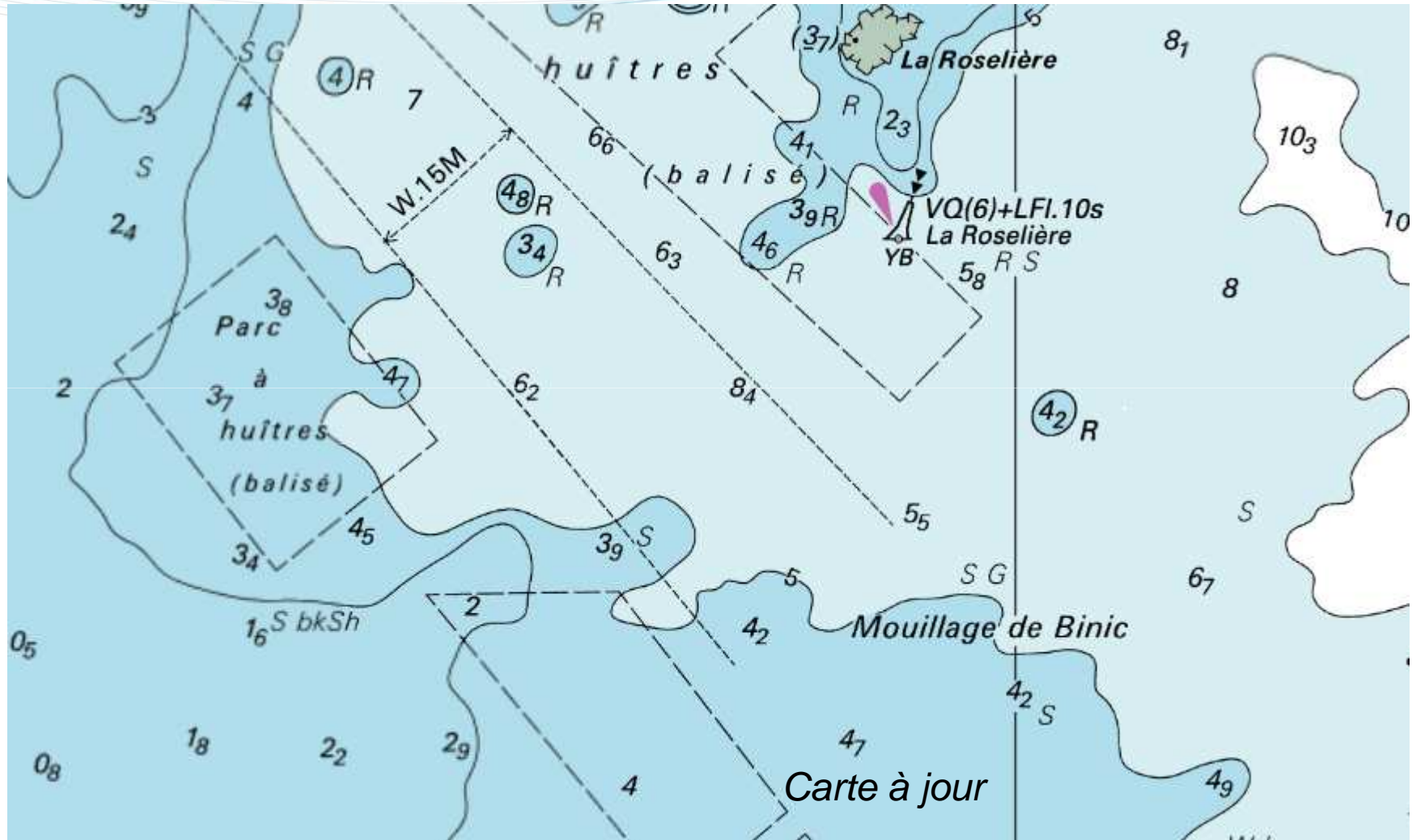


# Cartographie numérique... données récentes ?



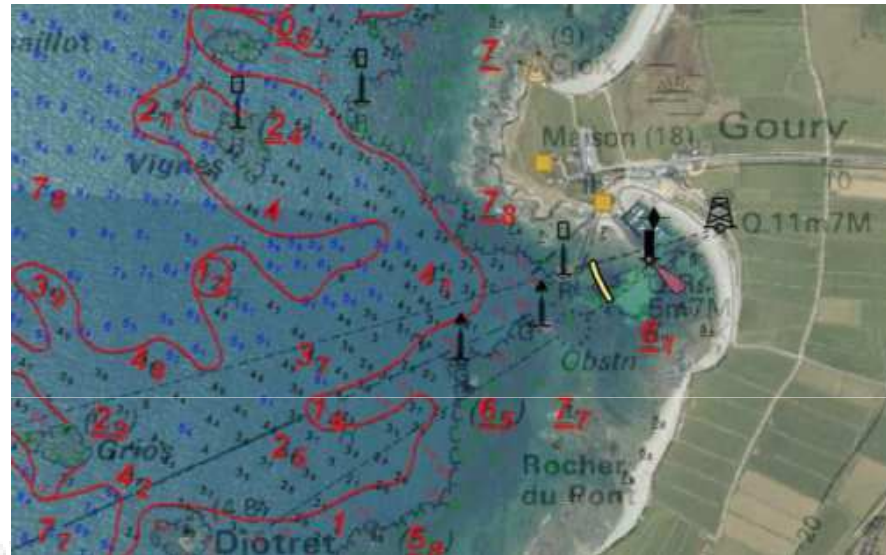
Levé au sondeur multifaisceaux

# Cartographie numérique... données récentes ?



# Cartographie numérique... données récentes ?

Maintenant, les données récentes sont toutes géo référencées en WGS84 et garantissent **des produits de plus grande précision.**



# Cartographie numérique... données récentes ?

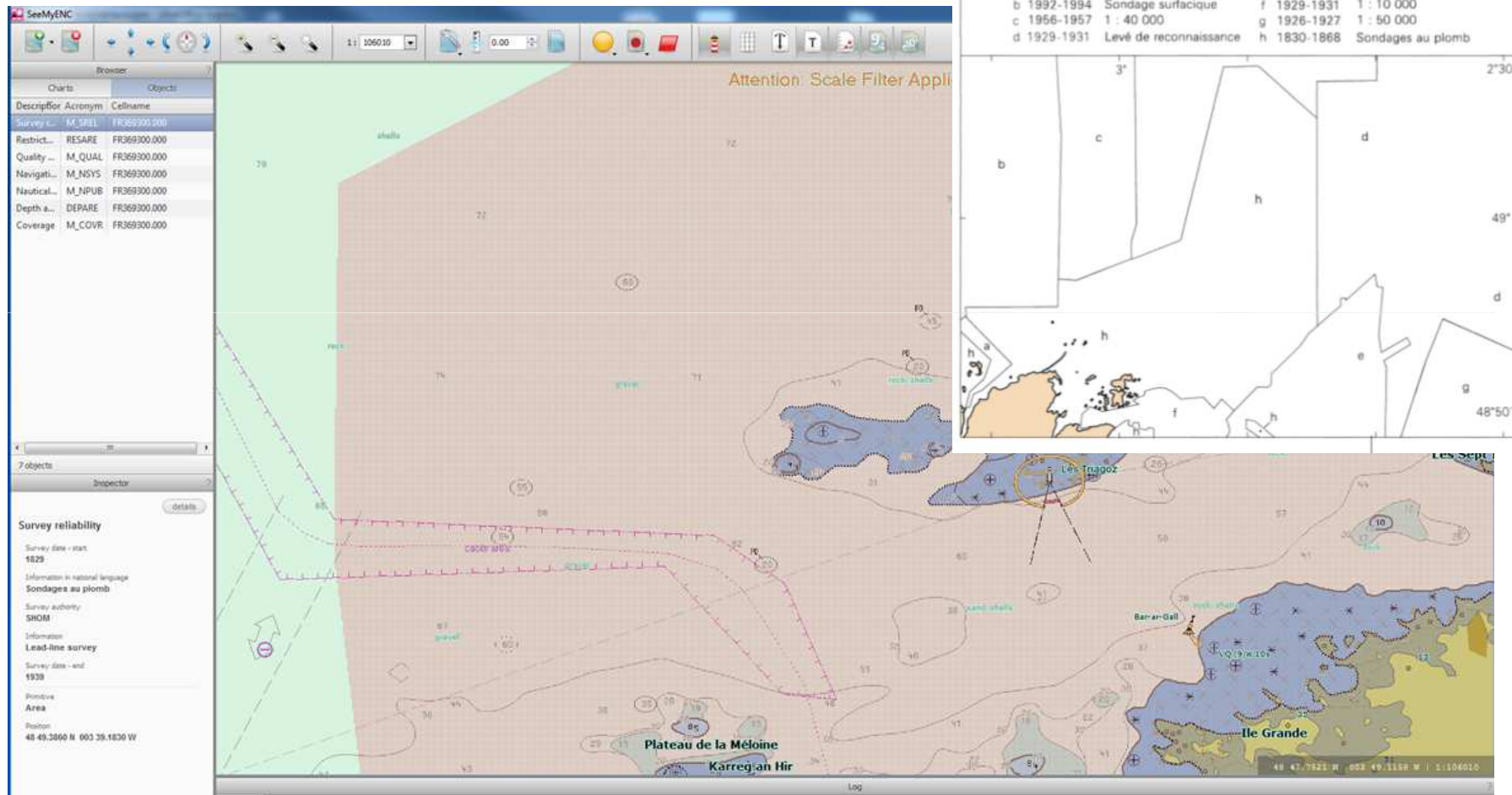
Origine des données ? Fiabilité des données ? Des questions qu'il faut se poser.  
Des réponses que tous les éditeurs privés ne donnent pas.



*Carte privée montrant un haut-fond à la même position*

# Cartographie numérique... données récentes ?

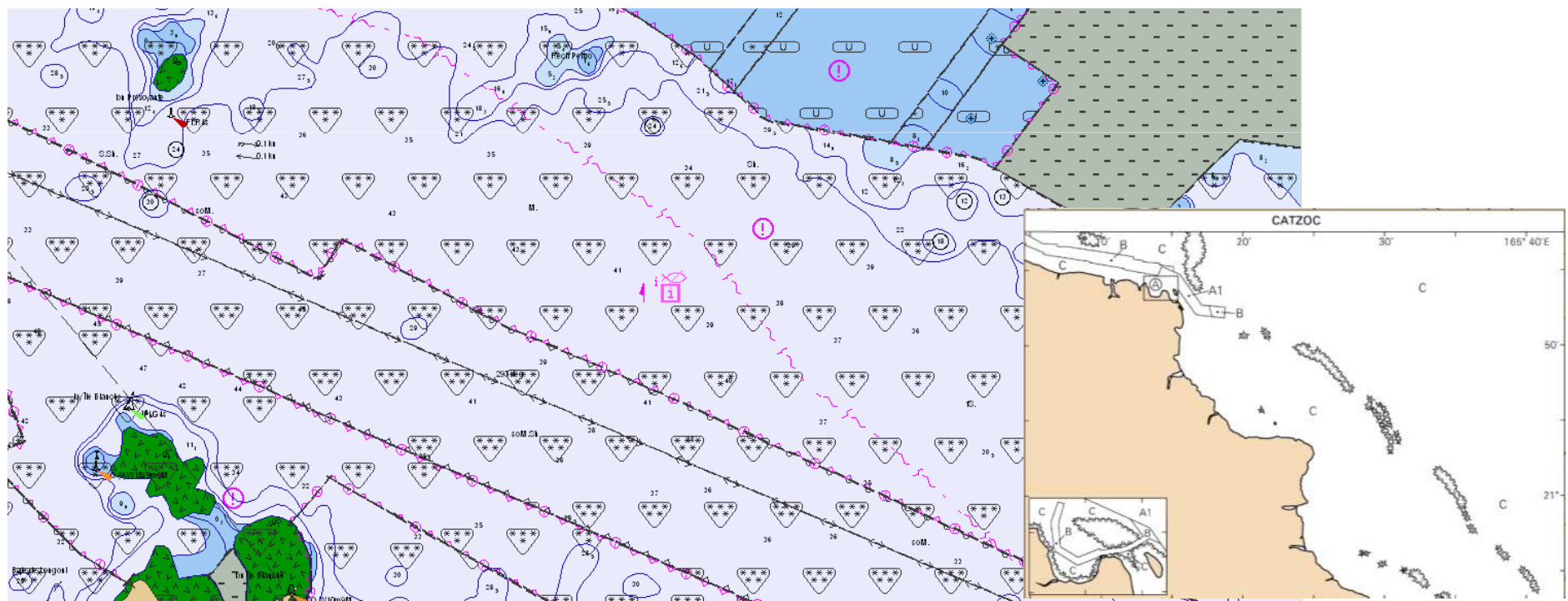
La présence d'informations sur la qualité des levés sur les cartes papier et cartes vectorielles officielles

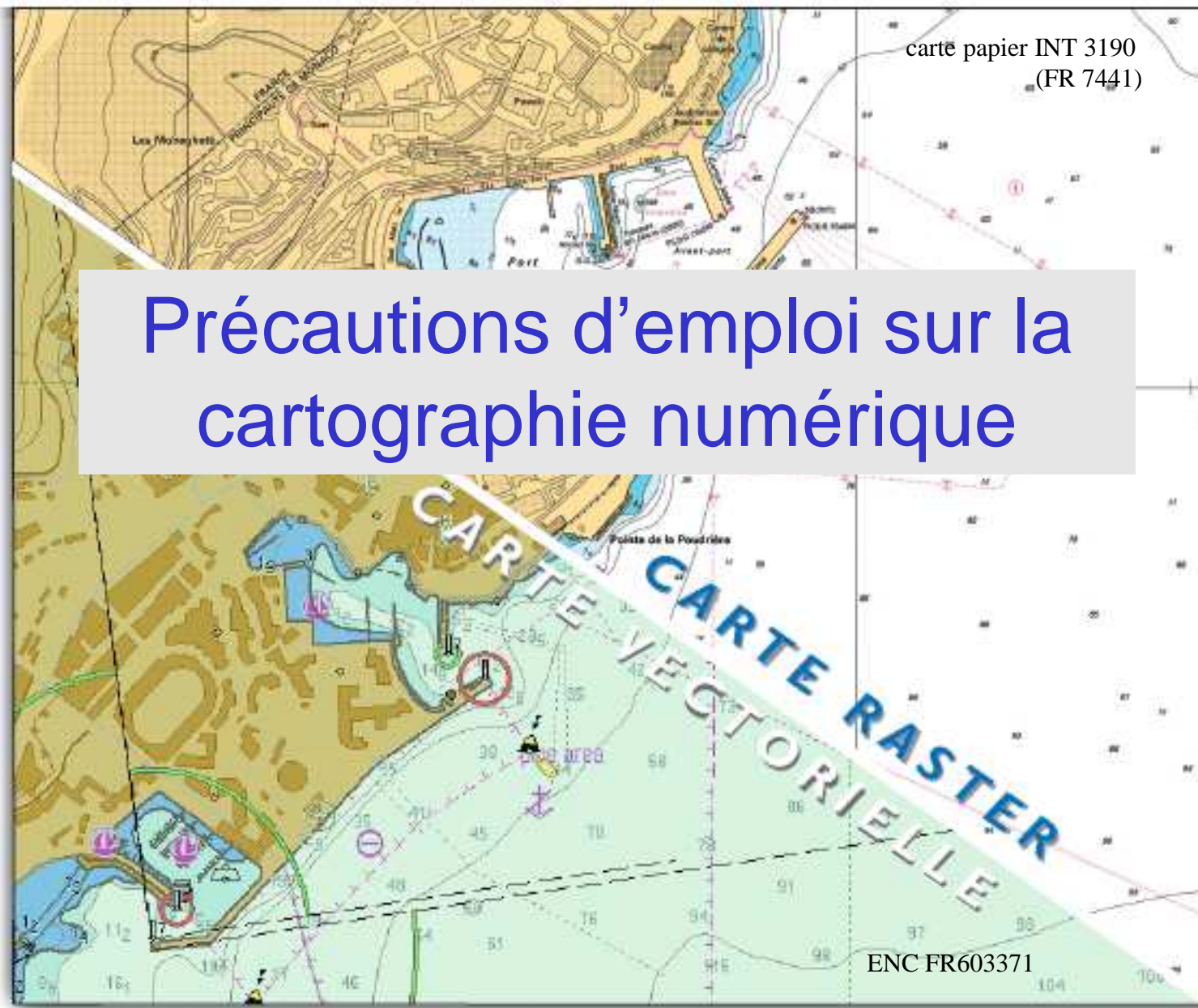


# Cartographie numérique... données récentes ?

CATZOC – Consulter le *Guide du Navigateur* (volume 1 – tableau 7.5.3.2.5) **CATZOC : indicateur sur la qualité des données**

ZOC	Précision de la position	Précision de la profondeur (P)	Couverture du Fond
A1	5m ± 5% P	0,5m + 1% P	Toutes les remontées significatives détectées et profondeurs mesurées
A2	± 20m	1,0m + 2% P	Toutes les remontées significatives détectées et profondeurs mesurées
B	± 50m	1,0m + 2% P	Des éléments non cartographiés et dangereux pour la navigation de surface sont peu probables mais peuvent exister
C	± 500m	2,0m + 5% P	Des anomalies de profondeurs peuvent exister
D	Plus mauvais que ZOC C		Des anomalies de profondeurs importantes peuvent exister
U	Non évalué		





carte papier INT 3190  
(FR 7441)

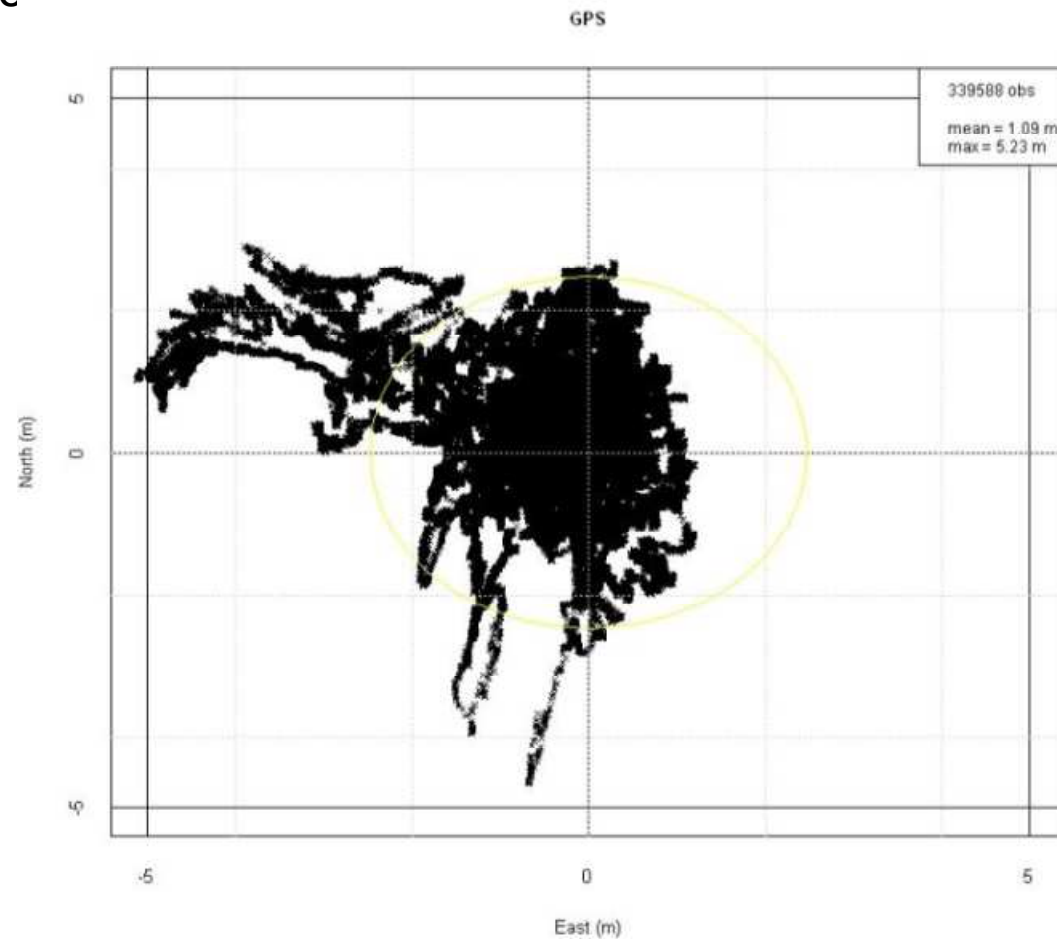
# Précautions d'emploi sur la cartographie numérique

ENC FR603371



# Où suis-je ?

La position GPS n'est pas la vérité : en naturel, la position reçue peut être jusqu'à 20 mètres de la position réelle

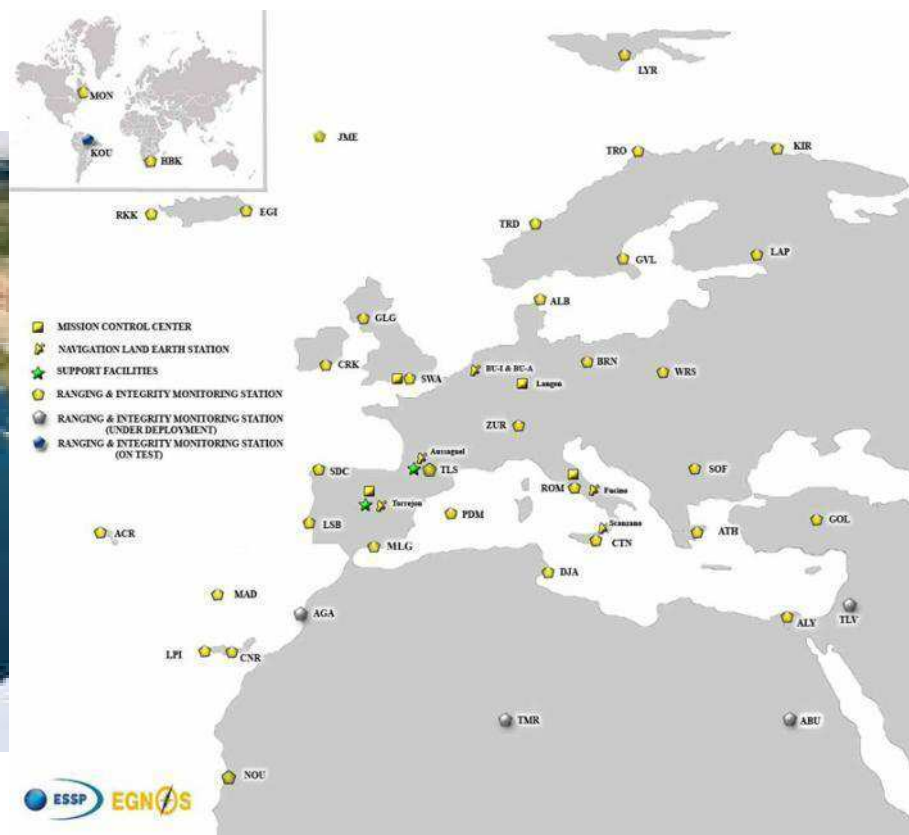


*Cible GPS brut : Fromveur II*

# Où suis-je ?

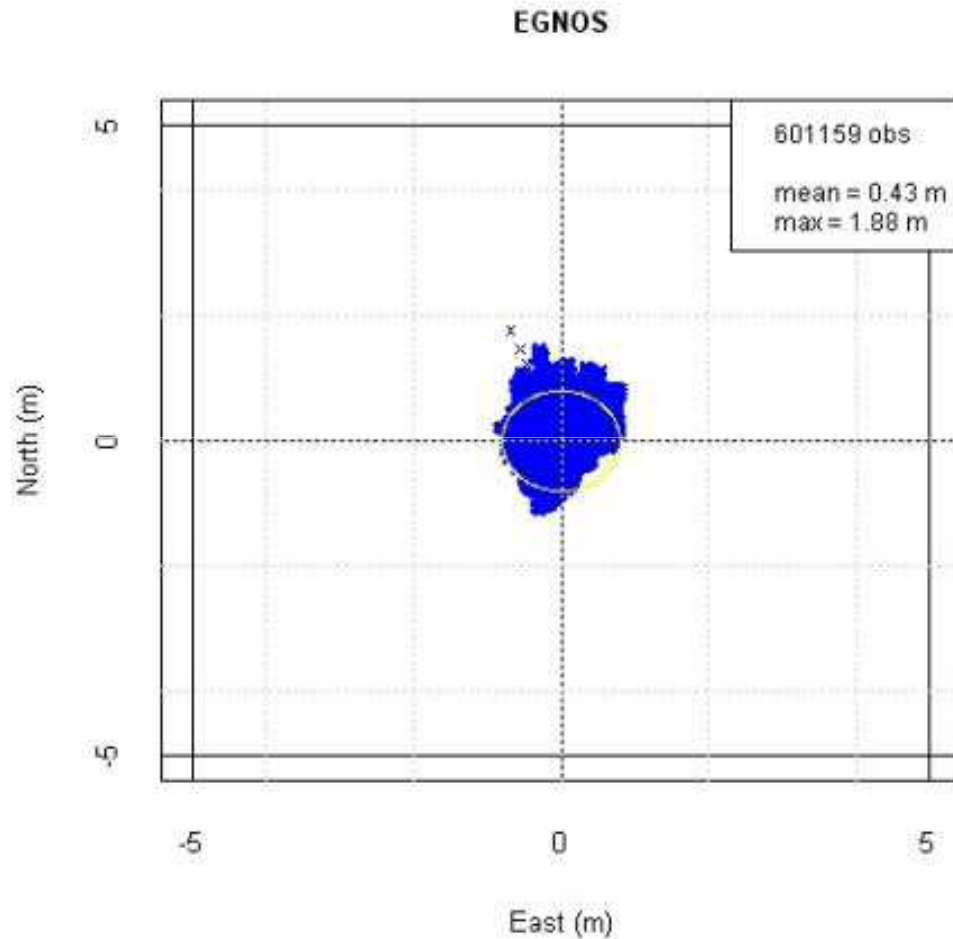
Systeme GPS régional : correction locale du signal GPS brut

- EGNOS : pour l'Europe
- WAAS : pour l'Amérique du Nord

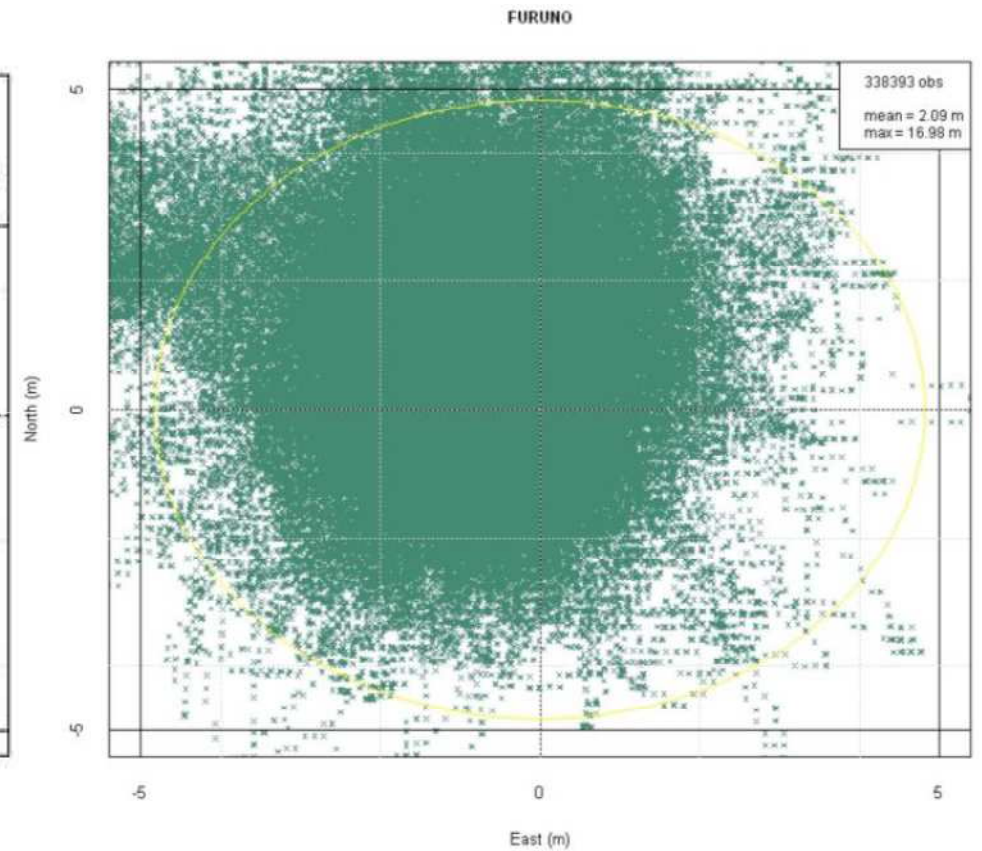


Tous les récepteurs GPS récents sont compatibles WAAS/EGNOS

# Où suis-je ?



*Cible GPS EGNOS : Pont-Aven*



*Cible GPS EGNOS : Furuno sur Fromveur II*

# Où suis-je ?

Les données des cartes peuvent être moins précises que la position GPS :  
Les cartes numériques proviennent pour la plupart de cartes papier réalisés :  
- dans un autre système (EUR50, etc), voire dans un système mal connu

*Avertissement sur des cartes officielles et privées pourtant en WGS84, mais dont les données sources ne sont pas en WGS84.*

**SYSTÈME GÉODÉSIQUE** ED 50  
Les positions rapportées au système géodésique WGS 84 issues d'un système de positionnement par satellites (par exemple d'un récepteur GPS) doivent être corrigées pour être en accord avec cette carte. Voir note «Positionnement par satellites».  
Les coordonnées géographiques lues sur cette carte doivent être corrigées (même corrections que ci-dessus mais en changeant le signe) avant d'être reportées sur les cartes établies dans le système géodésique WGS 84.



**Positionnement par satellites :** Les positions obtenues au moyen de systèmes de navigation par satellites rapportées au système géodésique WGS 84 doivent être corrigées de 0,064' vers le Nord et de 0,038' vers l'Est pour être en accord avec cette carte.

au niveau des plus basses mers  
Reportées au niveau moyen  
Système géodésique européen compensé (1950)  
Positions obtenues au moyen de systèmes de navigation par satellites rapportées au système géodésique WGS 84 doivent être corrigées de 0,064' vers le Nord et de 0,038' vers l'Est pour être en accord avec cette carte.  
Système géodésique européen compensé (1950)  
S.M. région A (rouge à bâbord)

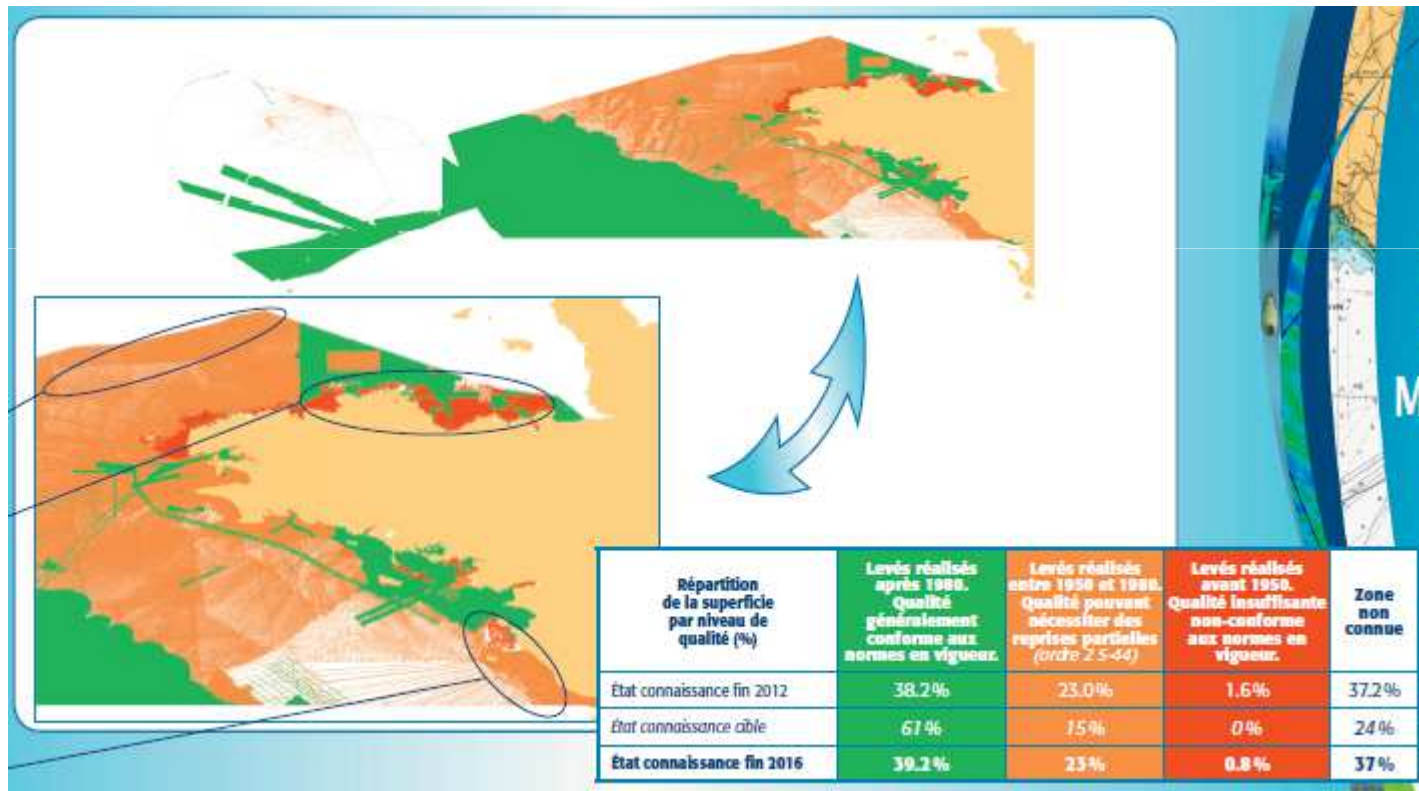
Projection de Mercator

Origine des renseignements : Cartes grecques et britanniques éditées jusqu'en 1991

S'assurer des corrections appliquées dans son système et du système géodésique utilisé

# Où suis-je ?

Les cartes peuvent être moins précises que la position GPS :  
Les cartes numériques proviennent pour la plupart de cartes papier réalisés :  
- à partir de levés anciens



# Où suis-je ?

Dates des levés hydrographiques	Moyen de sondage habituel	Moyen de positionnement
Avant 1945	Plomb de sonde.	Optique en vue de terre.
Après 1945	Sondeur vertical à ultrasons (le fond est insonifié en incidence normale).	Estime au large.
1960-1970		Optique ou radiolocalisation à courte portée près de terre.
		Radiolocalisation à moyenne portée au large.
À partir de 1970	Introduction du sondeur latéral à ultrasons (le fond est insonifié en incidence oblique, voire rasante). L'exploration au sondeur latéral complète le levé au sondeur vertical pour la détection des remontées de fond abruptes.	Introduction des systèmes mondiaux de positionnement dans les zones océaniques.
À partir de 1990	Sondeur multifaisceau. Le fond est insonifié sur toute une fauchée perpendiculaire à l'axe du bateau.	Positionnement au GPS naturel (zones océaniques), différentiel ou cinématique (zones littorales).
À partir de 2000	Laser bathymétrique et topographique aéroporté. La profondeur d'exploration est limitée par la clarté de l'eau (maximum : 40 m).	Positionnement au GPS différentiel ou cinématique (zones littorales).

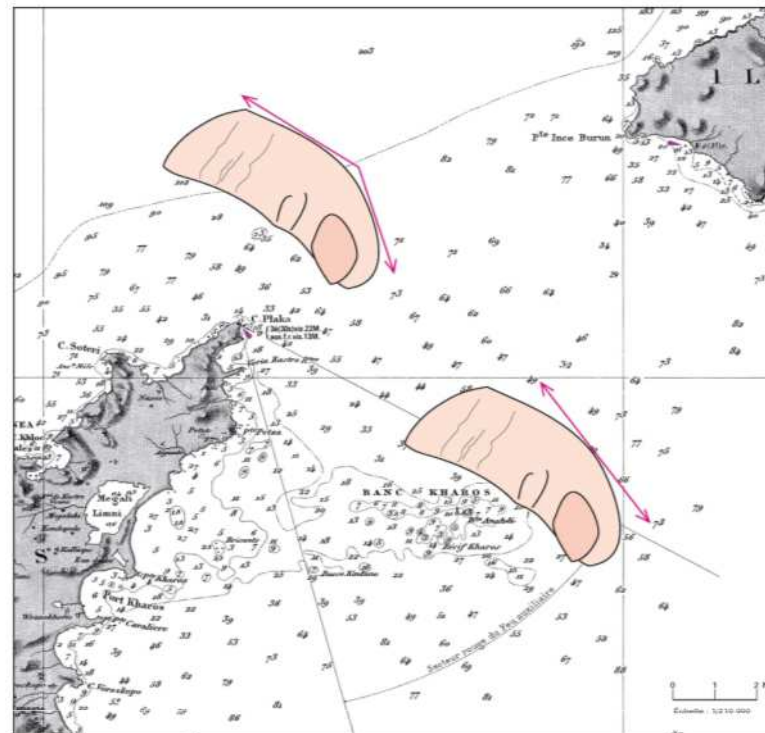
Jusqu'à 100 mètres en vue de terre,  
300 mètres au-delà  
10 à 20 mètres aux abords des ports et du rivage

quelques mètres jusqu'à quelques décimètres

# Où suis-je ?



- Ne pas faire une confiance aveugle dans le positionnement du porteur et des données. Contrôler la cohérence avec d'autres informations : radar, vue...
- Utiliser dès que possible un service de GPS régional plus performant : EGNOS en Europe



CONSEIL : AVEC UN DOIGT PROPRE, ON NE SALIT PAS L'ÉCRAN

La **règle du pouce** s'applique aussi à l'écran – à l'échelle de la carte bien sûr !

# L'échelle et le zoom

Les cartes numériques ont aussi une échelle d'utilisation.

Pour mémoire :

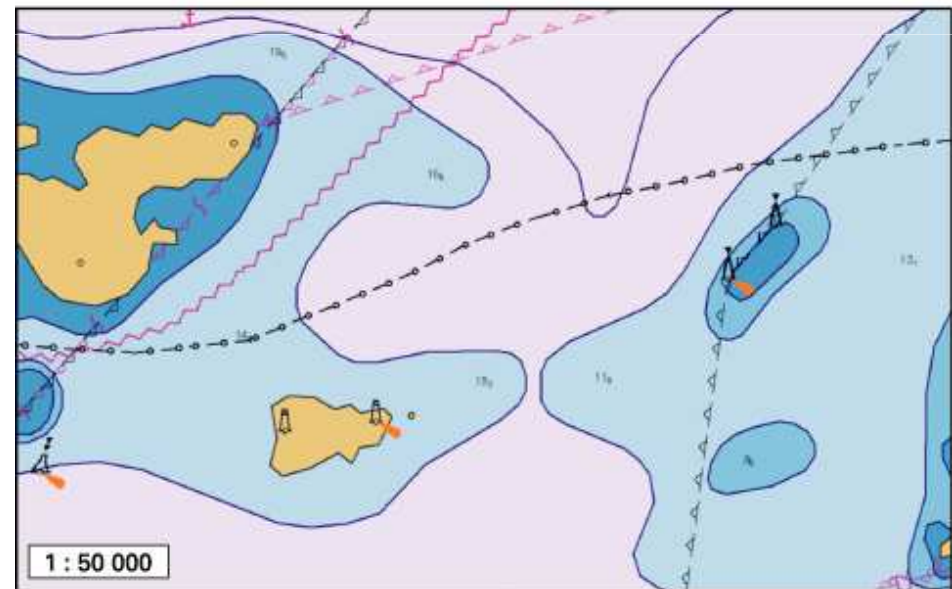
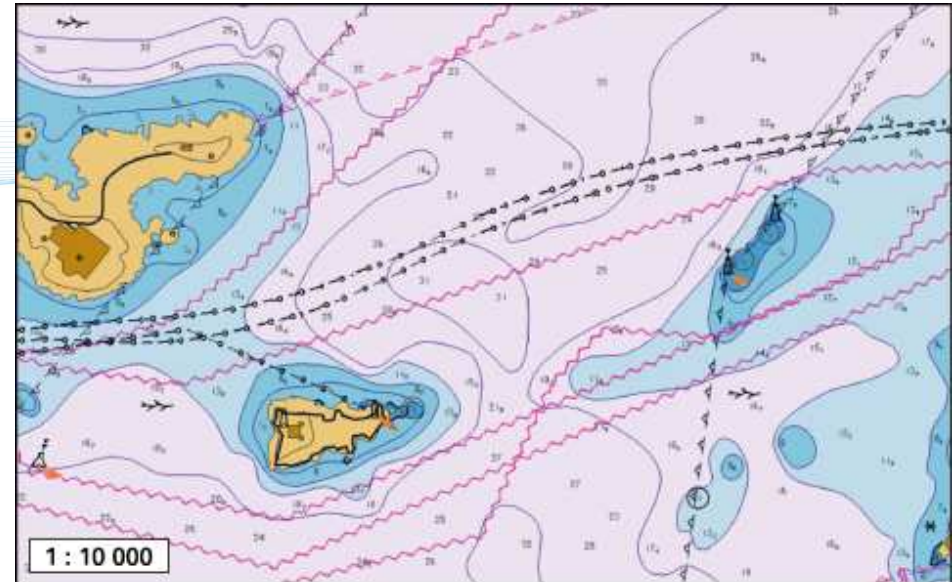
1 : 50 000

1 cm = 500 m

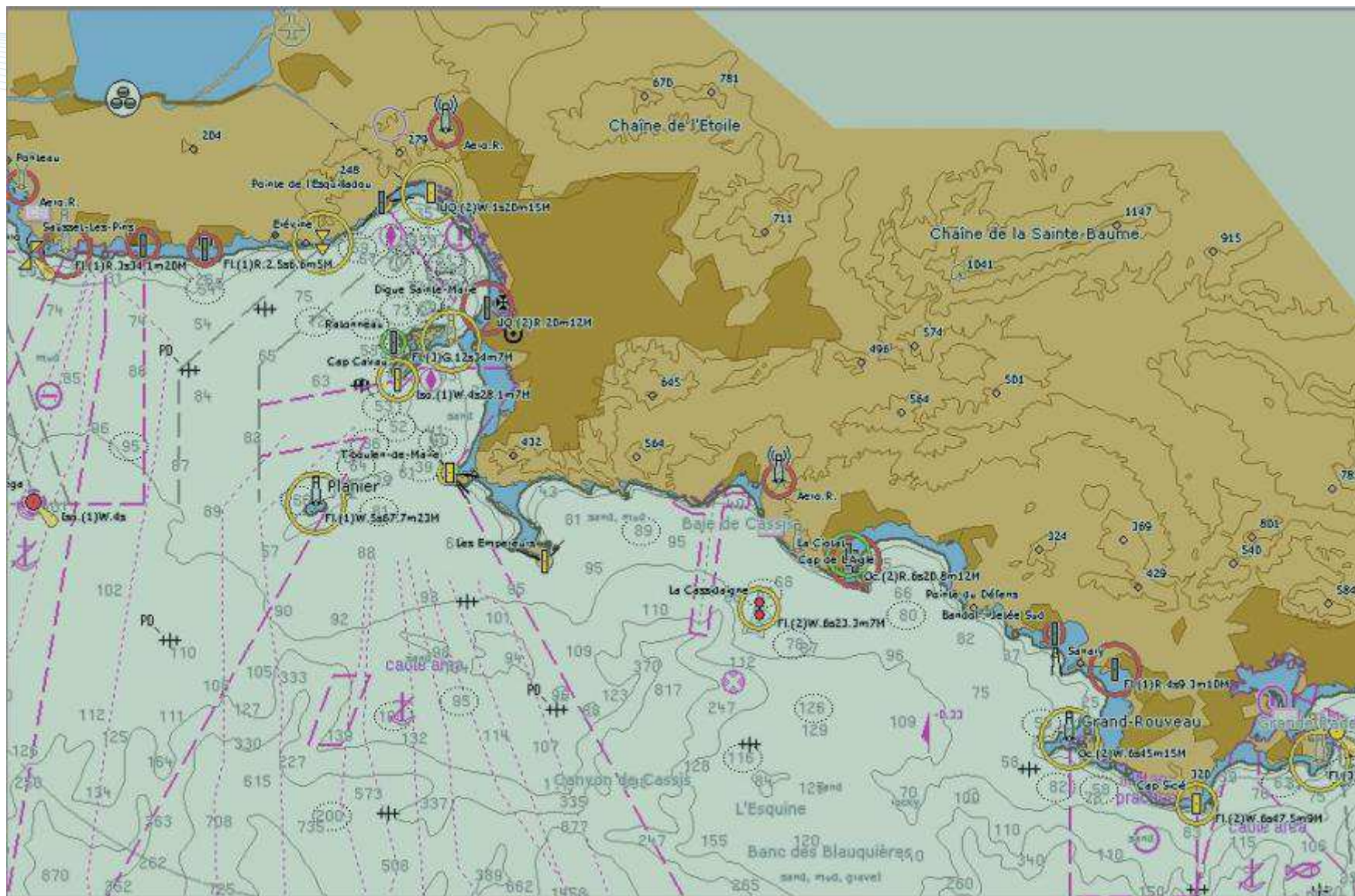
1 : 10 000

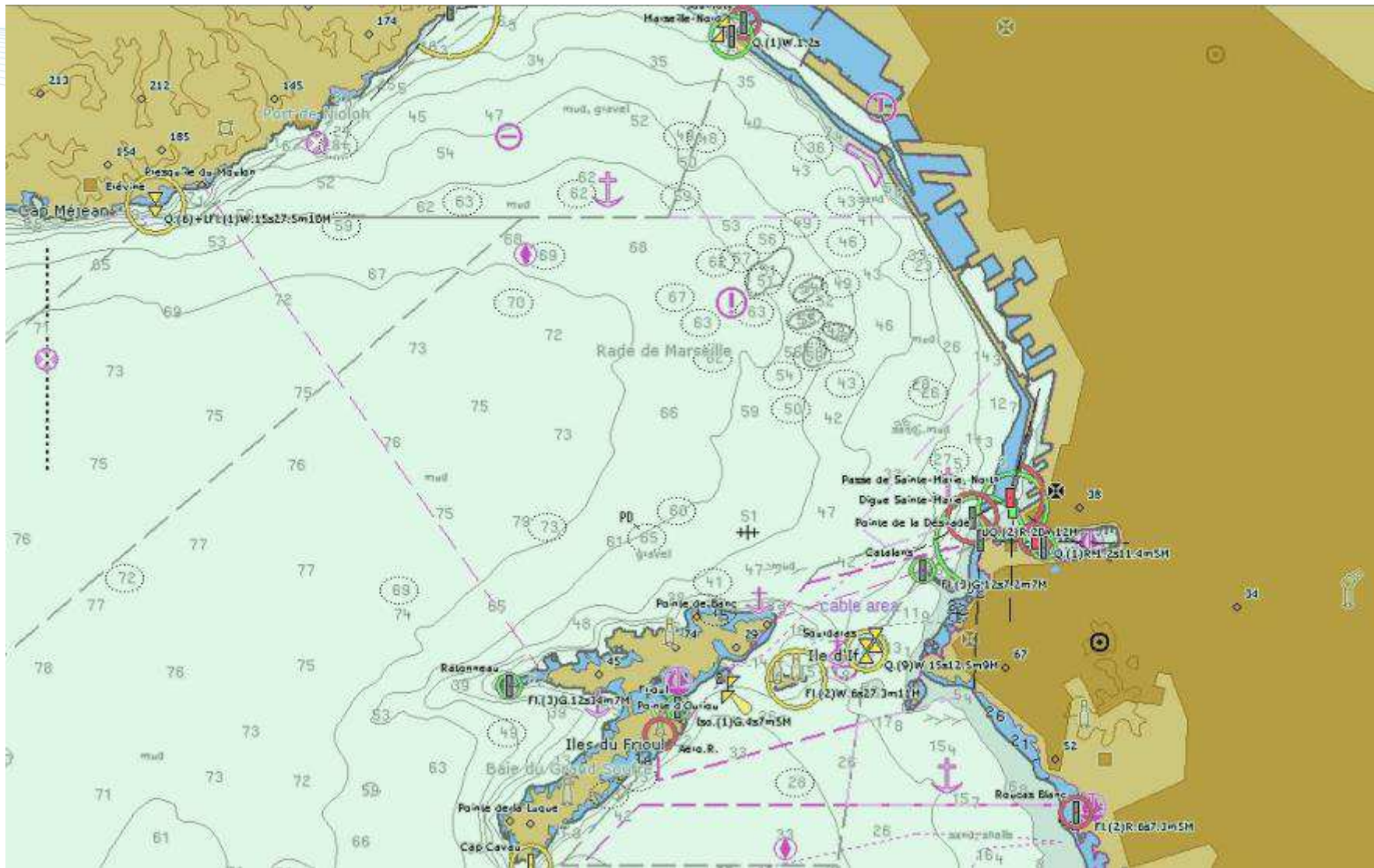
1 cm = 100 m

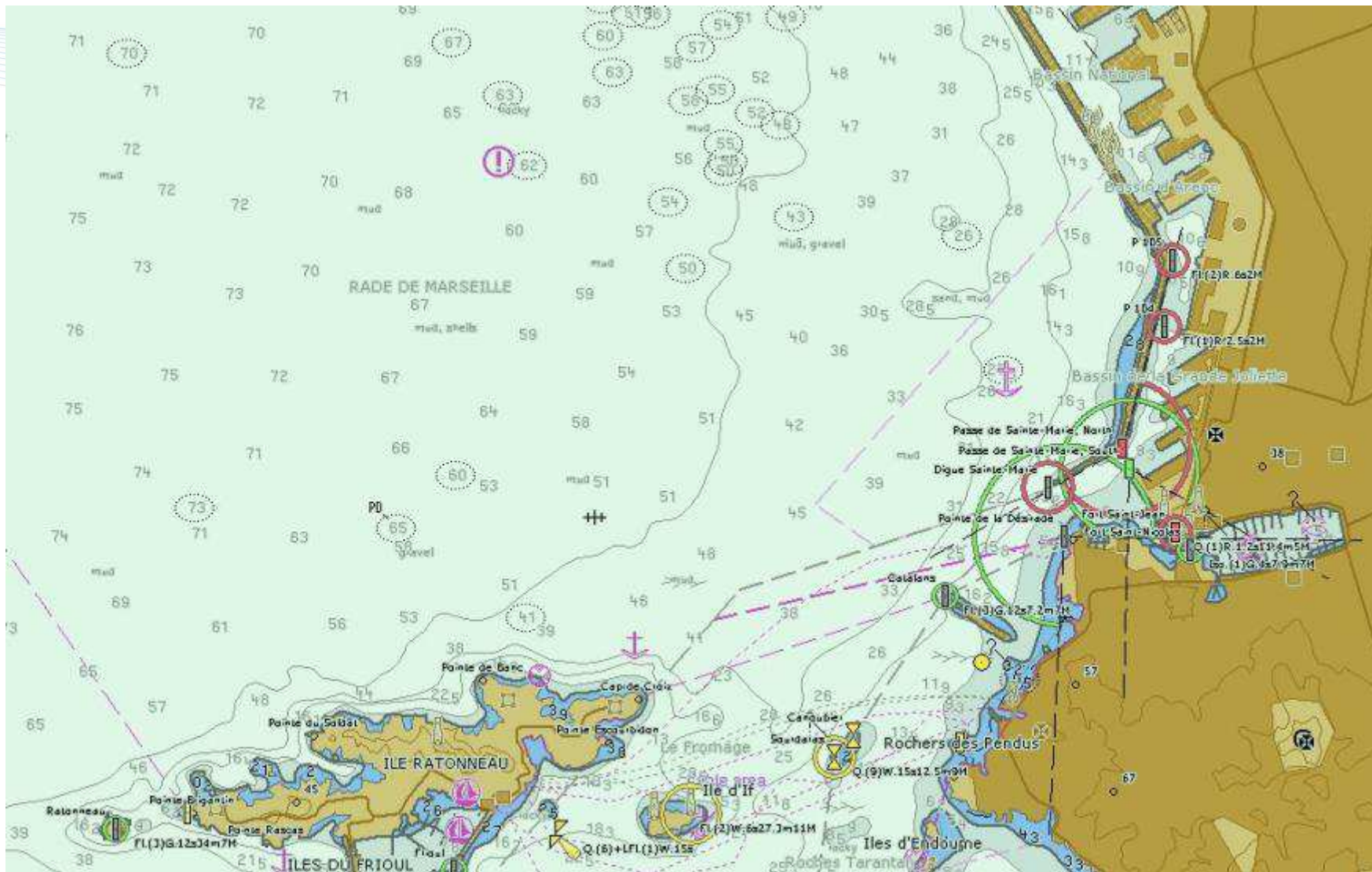
A chaque échelle, son utilisation

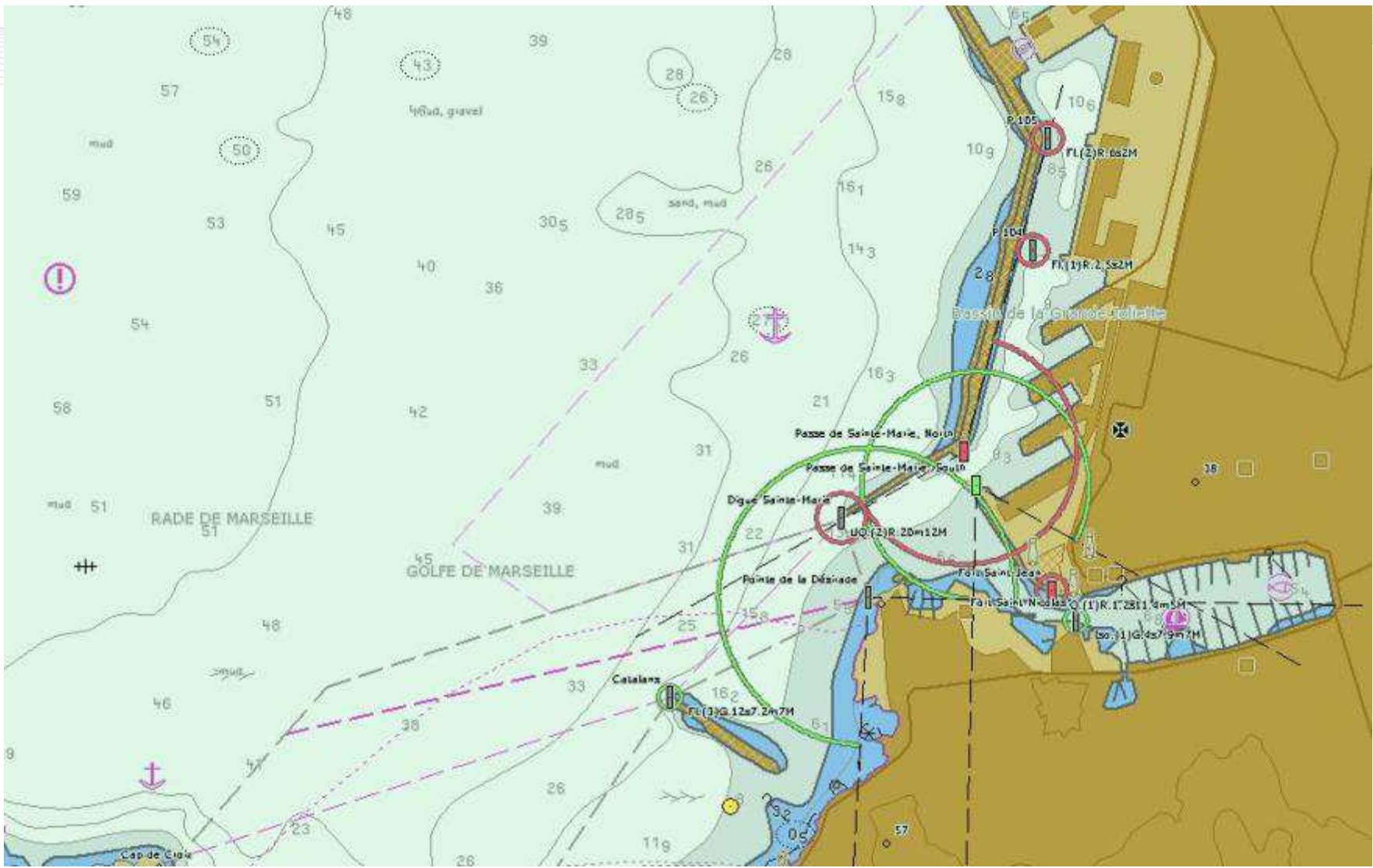




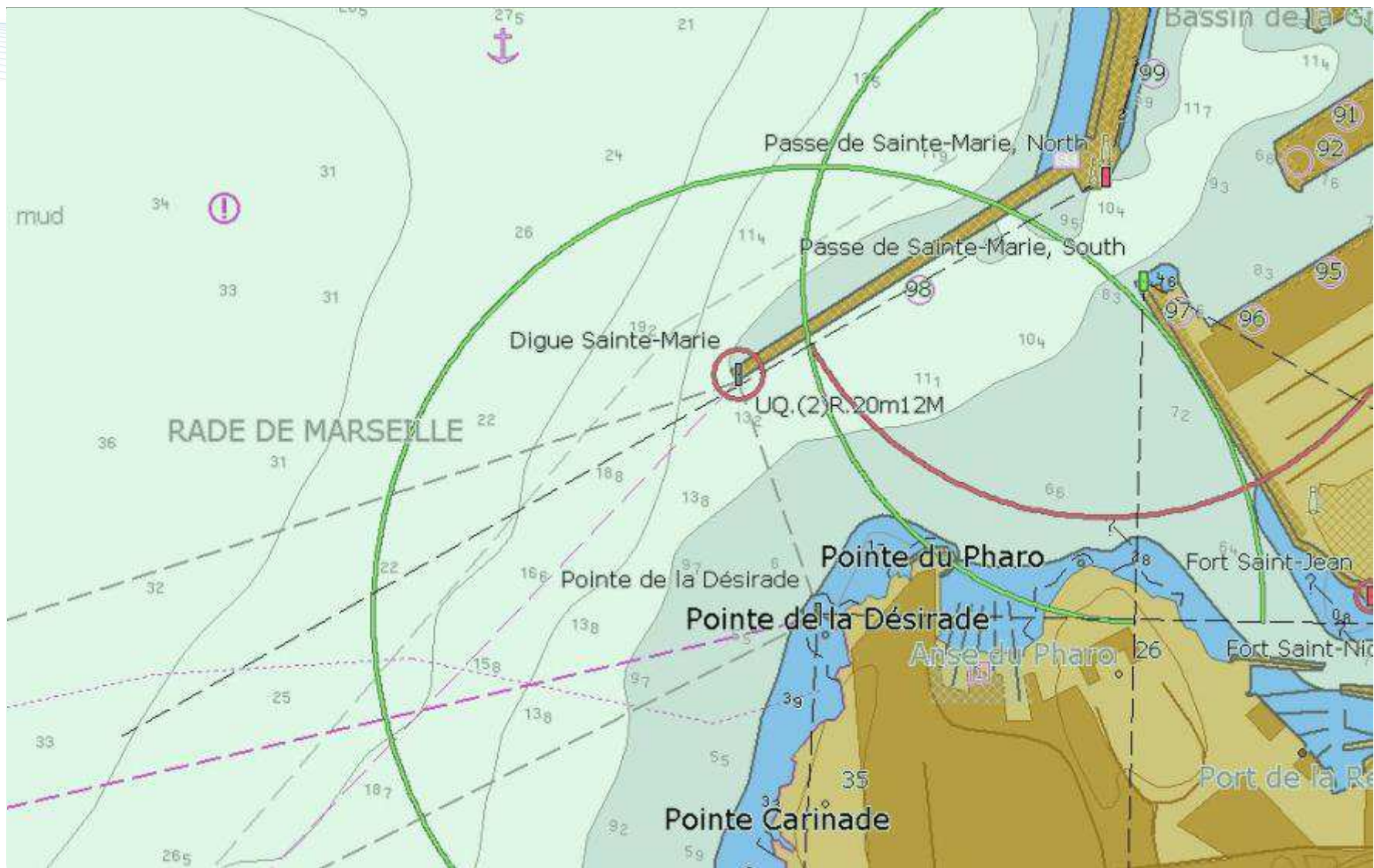




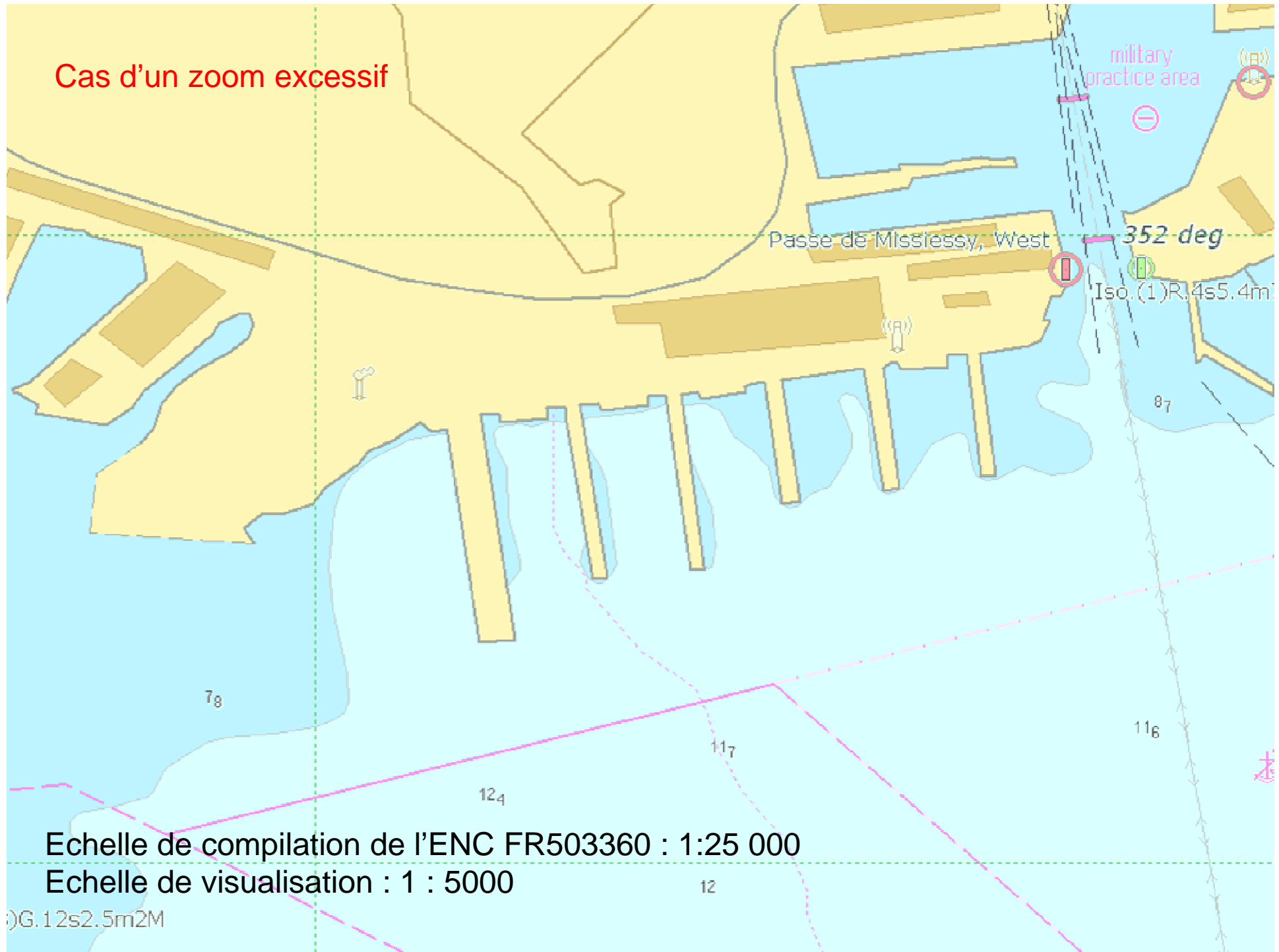








Cas d'un zoom excessif

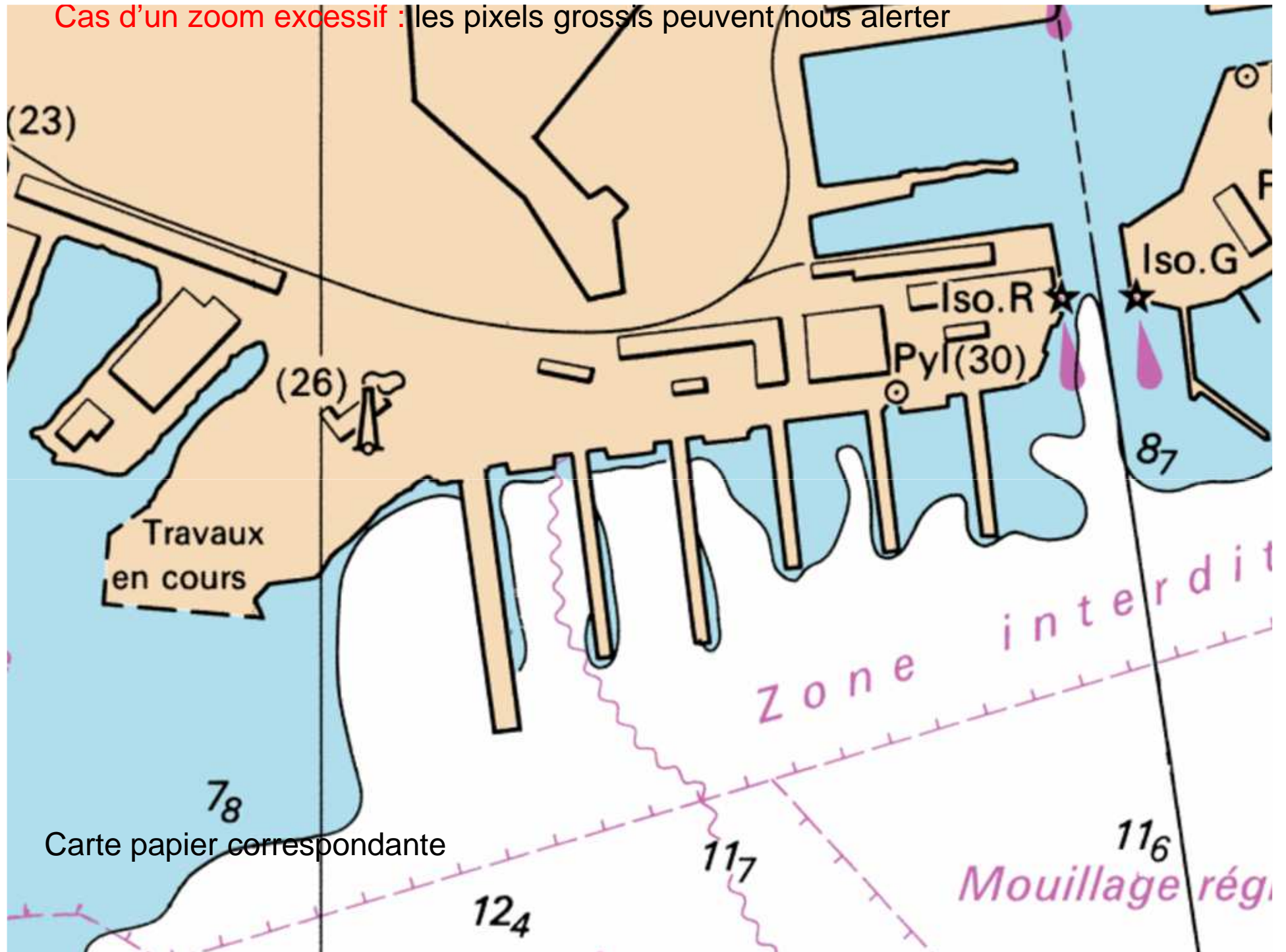


Echelle de compilation de l'ENC FR503360 : 1:25 000

Echelle de visualisation : 1 : 5000

G.12s2.5m2M

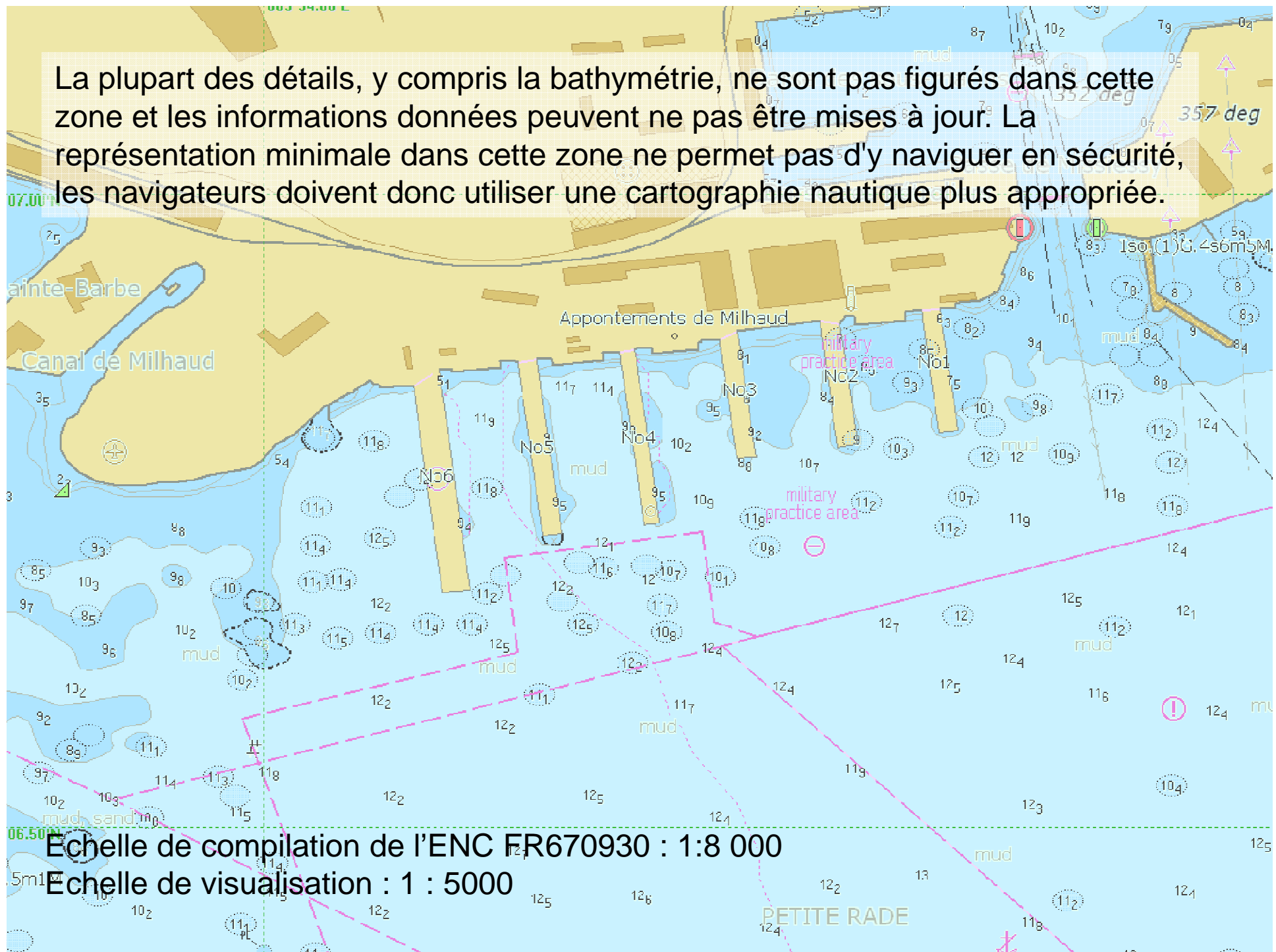
Cas d'un zoom excessif : les pixels grossis peuvent nous alerter



Carte papier correspondante

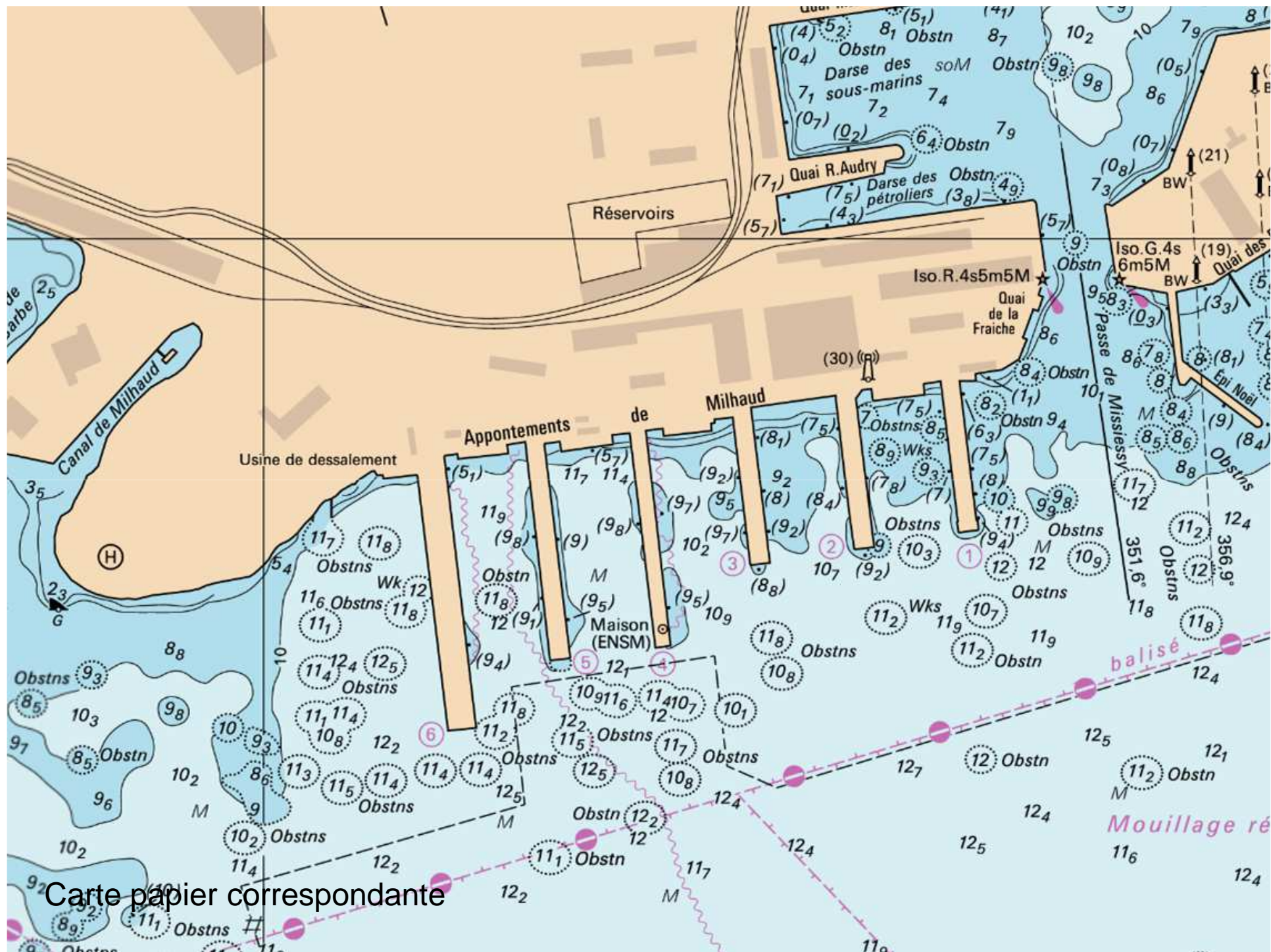


La plupart des détails, y compris la bathymétrie, ne sont pas figurés dans cette zone et les informations données peuvent ne pas être mises à jour. La représentation minimale dans cette zone ne permet pas d'y naviguer en sécurité, les navigateurs doivent donc utiliser une cartographie nautique plus appropriée.



Echelle de compilation de l'ENC FR670930 : 1:8 000

Echelle de visualisation : 1 : 5000



Carte papier correspondante

# L'échelle et le zoom

Nota :

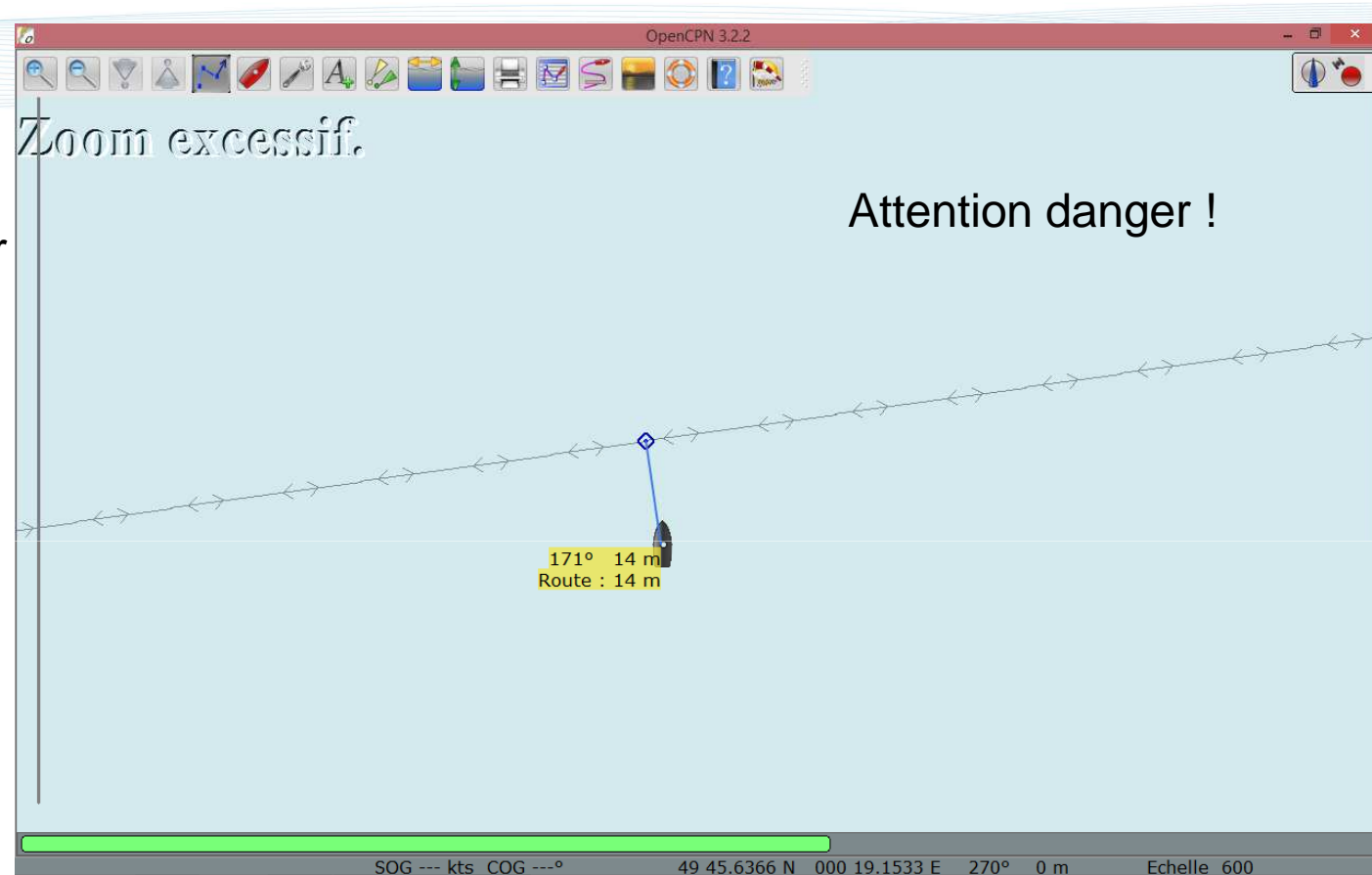
La plupart des détails, y compris la bathymétrie, ne sont pas figurés dans cette zone et les informations données peuvent ne pas être mises à jour. La représentation minimale dans cette zone ne permet pas d'y naviguer en sécurité, les navigateurs doivent donc utiliser une cartographie nautique plus appropriée.

Tous les détails cartographiques ne sont pas présents à toutes les échelles.

Certains systèmes affichent la carte à la bonne échelle : encore faut-il disposer des cartes à plus grandes échelle !

# L'échelle et le zoom

Zoom au 1:600  
(1 cm sur la carte  
équivalant à 6m sur  
le terrain)  
alors que les  
relèvements les  
plus détaillés  
effectués par les  
cartographes l'ont  
été au 1:20 000 (1  
centimètre sur la  
carte équivalant à  
200 mètres sur le  
terrain)



Un alignement ne se suit pas à l'écran,  
mais sur le terrain

# L'échelle et le zoom



- Naviguer avec les cartes dont l'échelle correspond à la navigation envisagée.
- Plus on se rapproche des côtes, plus on utilisera des cartes à grande échelle (plus détaillées)
- Adapter le zoom à l'échelle de la carte

## Conclusion

On ne peut pas faire une confiance absolue dans la cartographie, qu'elle soit numérique ou pas : sources utilisées, âge des levés...

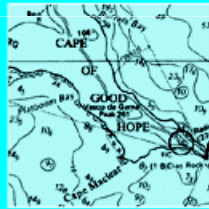
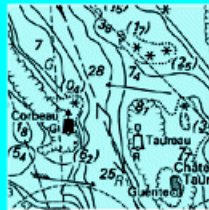
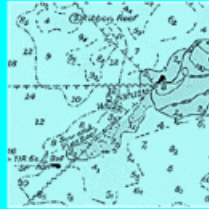
Garder à l'esprit l'éventualité d'une panne électronique



Les **moyens traditionnels** de navigation seront toujours utiles : estime, point par relèvement, calcul de marée...

Le **backup** : conserver une documentation minimale sur papier (ouvrages et cartes à différentes échelles), en fonction du type de navigation prévue, afin d'être capable de rallier sa destination ou un abri proche...

# Référence



L'HYDROGRAPHIE,  
LES DOCUMENTS NAUTIQUES,  
LEURS IMPERFECTIONS  
ET LEUR BON USAGE

2004



SERVICE  
HYDROGRAPHIQUE  
ET OCÉANOGRAPHIQUE  
DE LA MARINE

001FNOA

# Comment nous faire remonter de l'information nautique ? via le portail <http://infonaut.data.shom.fr> ou par mail [nautique@shom.fr](mailto:nautique@shom.fr)



## 1. CATÉGORISER

### TYPE D'INFORMATION:

Sélectionnez le type d'information que vous souhaitez signaler :

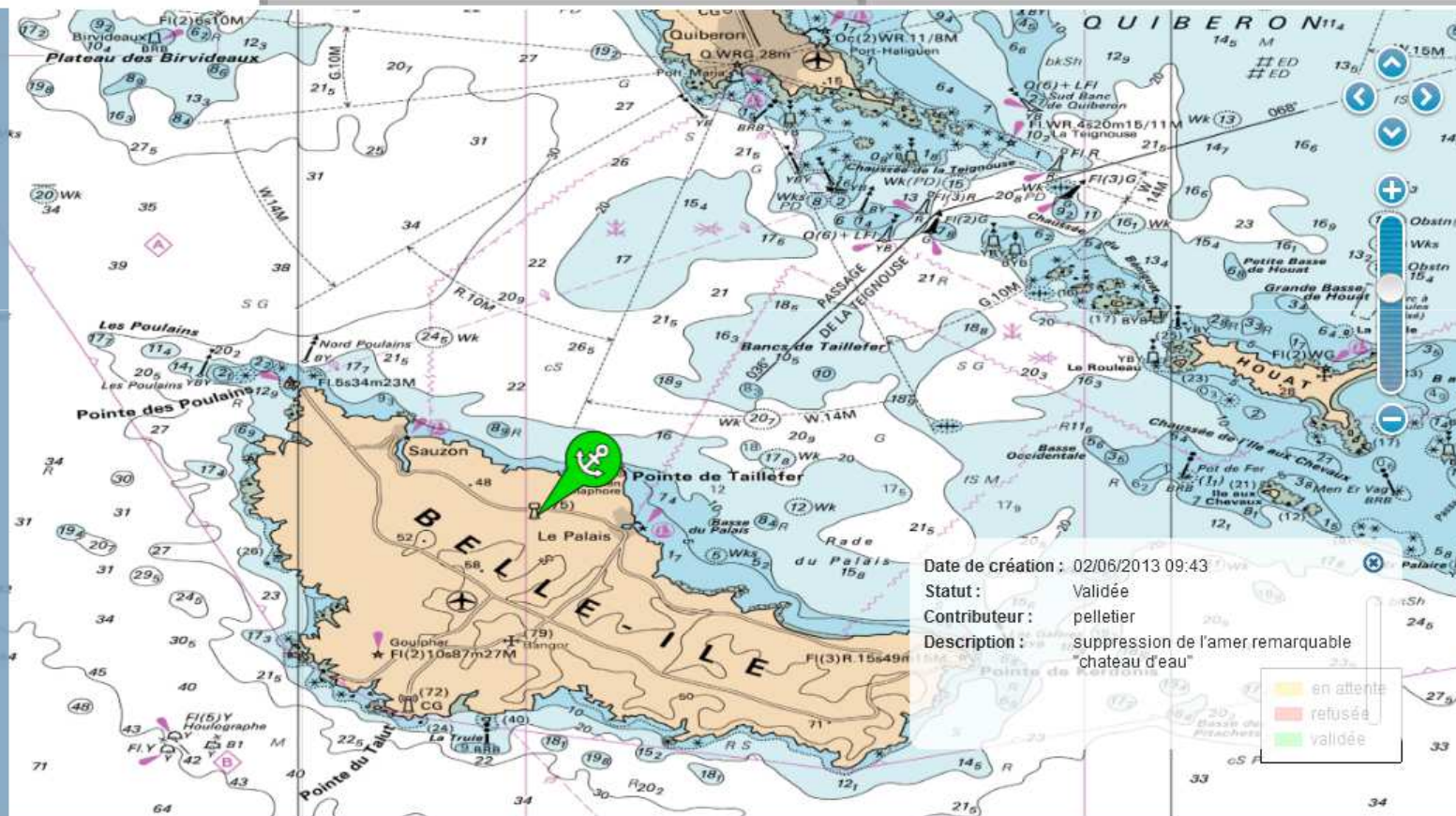
- Profondeurs
- Epaves et obstructions
- Trait de côte
- Câbles et conduites
- Toponymes
- Bouées, balises
- Zones réglementées
- Autres (préciser)
- Natures de fond
- Feux et signaux de brume

Vous pouvez consulter les dernières informations saisies qui sont en cours de validation ou refusées. Pour signaler une nouvelle information, cliquez ici :

Saisir une information

## 2. POSITIONNER

## 3. DÉCRIRE



Date de création : 02/06/2013 09:43  
 Statut : Validée  
 Contributeur : pelletier  
 Description : suppression de l'amer remarquable "chateau d'eau"

- en attente
- refusée
- validée

Mentions légales et CGU  
 WGS84 : 47° 26' 42.5" N, 3° 18' 32.7" W  
 Echelle: 1 : 126 789



# Comment acheter des cartes officielles directement au SHOM ?

via l'espace de diffusion <http://diffusion.shom.fr>

The screenshot displays the SHOM website's 'L'ESPACE DE DIFFUSION' section. At the top left is the SHOM logo with the tagline 'L'océan à la carte'. The main navigation bar includes 'Accueil', 'Produits', 'Services', and 'Prestations et Expertises'. A dropdown menu under 'Produits' is open, listing categories such as 'Ouvrages nautiques', 'Cartes marines numériques', 'Marée et courant', 'Assemblage cartographique', 'Bathymétrie', 'Sédimentologie', 'BD maritime et Littorale', and 'Références verticales'. A 'FILTRER' section on the left allows filtering by 'Tous', 'INS', 'Open Data', 'Pour la navigation', 'Pour les besoins professionnels', and 'Grand public'. Three product cards are visible: 'Ports & Mouillages', 'Cartes côtières', and 'Océans & Traversées', each with a representative image and a brief description. The URL 'diffusion.shom.fr/produits/carte-marine.html' is shown at the bottom left of the page.