

1 - L'épreuve théorique de navigation

- Le permis mer hauturier autorise la conduite d'un navire de plaisance français à moteur pour toute navigation de jour comme de nuit, sans limitation de distance de jauge ou de puissance.
- Pour l'obtenir, il exige ce qui est demandé au permis côtier, plus une épreuve théorique de navigation
- Le candidat doit savoir :
 - ▶ Lire la carte marine.
 - ▶ Faire le point par plusieurs relèvements ou gisements et porter ce point sur la carte.
 - ▶ Calculer la variation, la dérive due au vent, la dérive due au courant, le cap compas, le cap vrai, la route fond, faire l'estime.
 - ▶ Identifier les phares.
 - ▶ Effectuer un calcul de marée par rapport à un port principal par la règle des douzièmes.
 - ▶ Etre sensibilisé aux aides électroniques à la navigation : usages et précautions.
 - ▶ Interprétation simple d'une carte de météorologie marine et connaissance des symboles utilisés.
 - ▶ Connaître le matériel de sécurité obligatoire au-delà de 6 milles.

2 - L'examen - Matériel nécessaire

- L'épreuve théorique de navigation du permis mer hauturier comporte :
 - ▶ Une épreuve sur la carte marine n° 9999 du SHOM, notée sur 12.
 - ▶ Un calcul de marée, noté sur 4.
 - ▶ Deux questions sous forme de QCM portant sur l'utilisation et les précautions d'usage des aides électroniques à la navigation, notées chacune sur 0,5 points.
 - ▶ Deux questions de météorologie sous forme de QCM, notées chacune sur 1 point.
 - ▶ Une question de réglementation sur le matériel de sécurité sous forme de QCM, noté sur 1.
- Pour être reçu, les candidats doivent obtenir au moins $10 / 20$ ($12 + 4 + (2 \times 0,5) + (2 \times 1) + 1 = 20$) en ayant eu une note minimum de 7 au problème de carte.
- La durée de l'ensemble de l'épreuve est de 1 h 30.
- Les candidats ne devront se munir que des seuls matériels suivants :
 - ▶ Compas, crayon (2B) + taille-crayon ou porte-mine, gomme.
 - ▶ Rapporteur disque « Brocémer » et règle plate.
 - ▶ Carte marine n° 9999 du SHOM.
 - ▶ Calculatrice non programmable.

3 - La carte marine 1

3.1 – Le globe terrestre, les définitions :

L'axe des pôles :

c'est la ligne droite joignant le pôle NORD au pôle SUD, par le centre de la terre.

L'équateur :

c'est le grand cercle imaginaire, perpendiculaire à l'axe des pôles et passant par le centre de la terre.

Il partage la terre en deux hémisphères égaux :
→ l'**hémisphère NORD** et l'**hémisphère SUD**

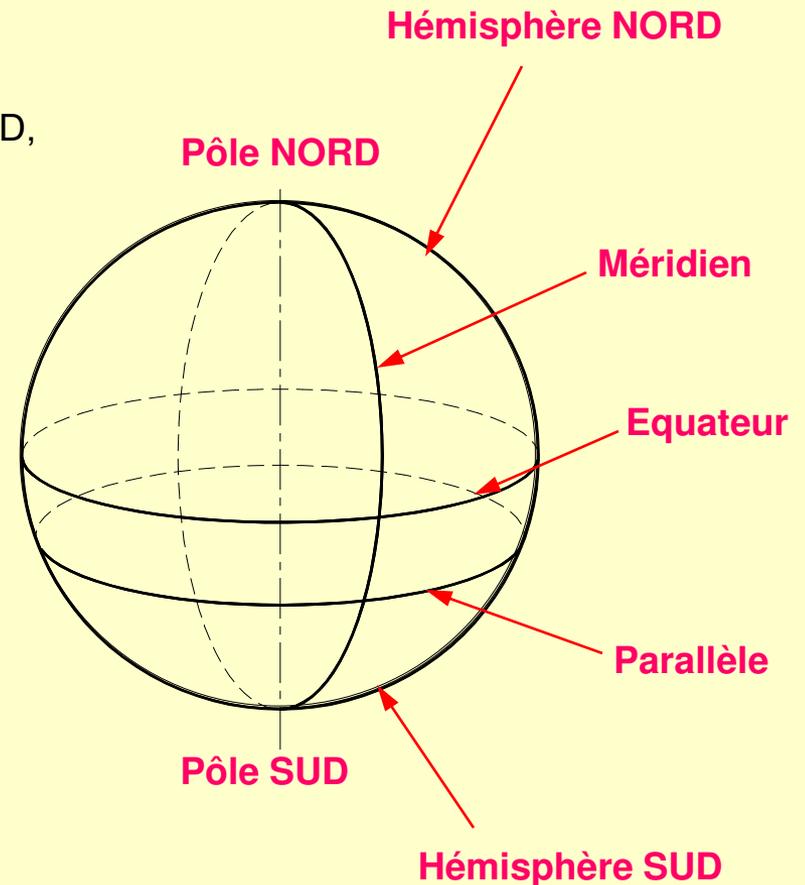
Les méridiens :

ce sont des cercles passant par les pôles et perpendiculaires à l'équateur. Ils ont tous la même longueur.

→ **Le méridien d'origine passe par GREENWICH.**

Les parallèles :

ce sont des cercles parallèles à l'équateur. Leur longueur diminue de l'équateur vers les pôles.



3 - La carte marine 2

3.2 – Transposition du globe sur une carte :

La Latitude (L) :

c'est la distance entre un point du globe et l'équateur, mesurée sur le méridien de ce point.

Elle se compte de 0 à 90° vers le NORD ou le SUD en partant de l'équateur.

La Longitude (G) :

c'est la distance entre le méridien d'un point du globe et le méridien d'origine (Greenwich), mesurée à l'équateur.

Elle se compte de 0 à 180° vers l'EST ou l'OUEST, en partant du méridien d'origine.

Le Degré (°) :

c'est la 360ème partie du tour de la terre à l'équateur.
C'est environ 111 kms (40000 km / 360°)

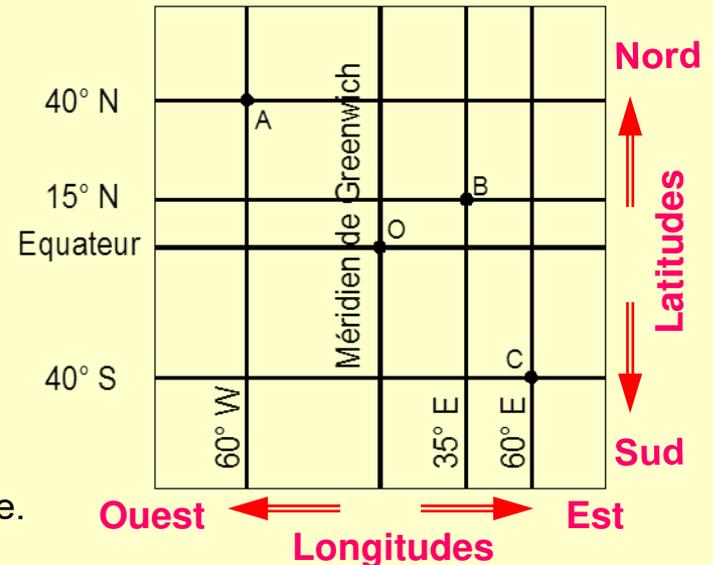
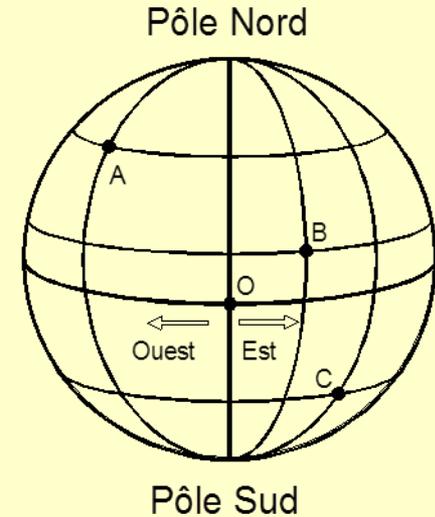
Le Mille marin ou Mille nautique (') :

c'est l'unité de distance en mer.
Il représente un arc de méridien de 1 minute.
Il mesure 1852 m (40000 km / 360° / 60')

Le Noeud (n) :

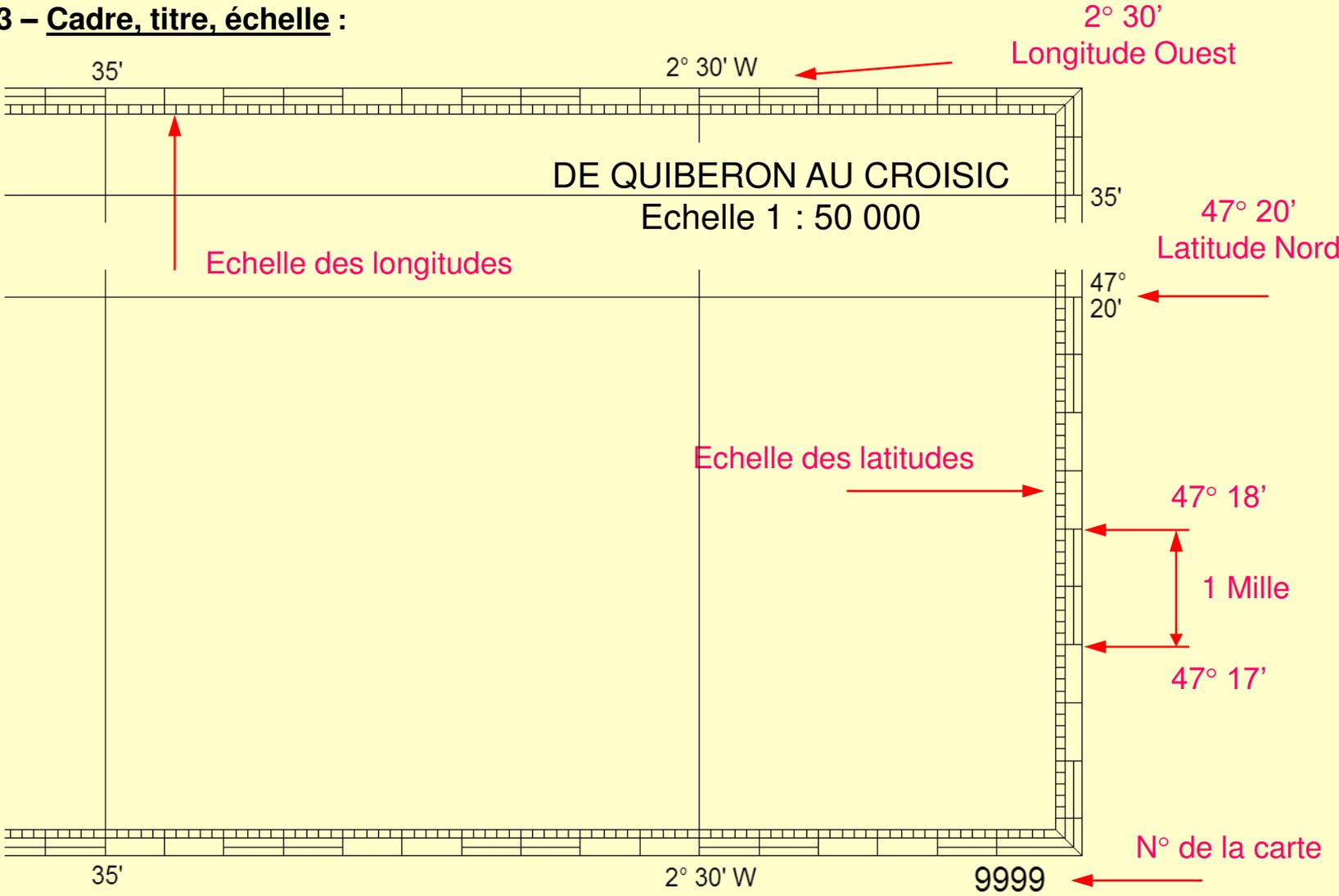
c'est l'unité de vitesse en mer, équivalent à 1 Mille à l'heure.
(knots en anglais : kts)

Fin de diapositive



3 - La carte marine 3

3.3 - Cadre, titre, échelle :



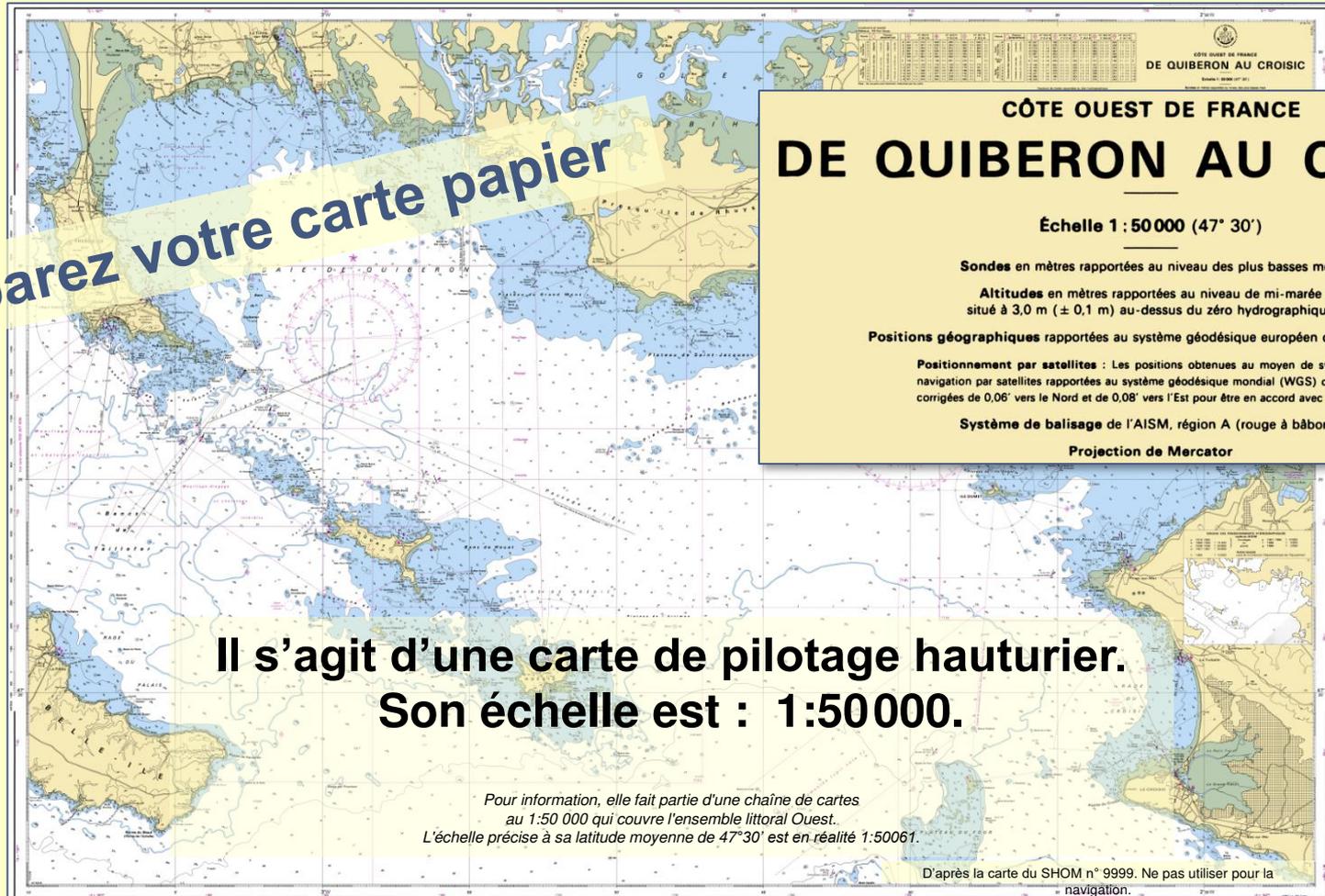
Fin de diapositive

3 - La carte marine 4

La carte 9999

Découverte

Préparez votre carte papier



3 - La carte marine 5

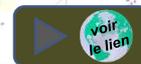
La carte 9999

Découverte

La carte 9999 comportent des milliers de termes, de symboles et d'abréviations.

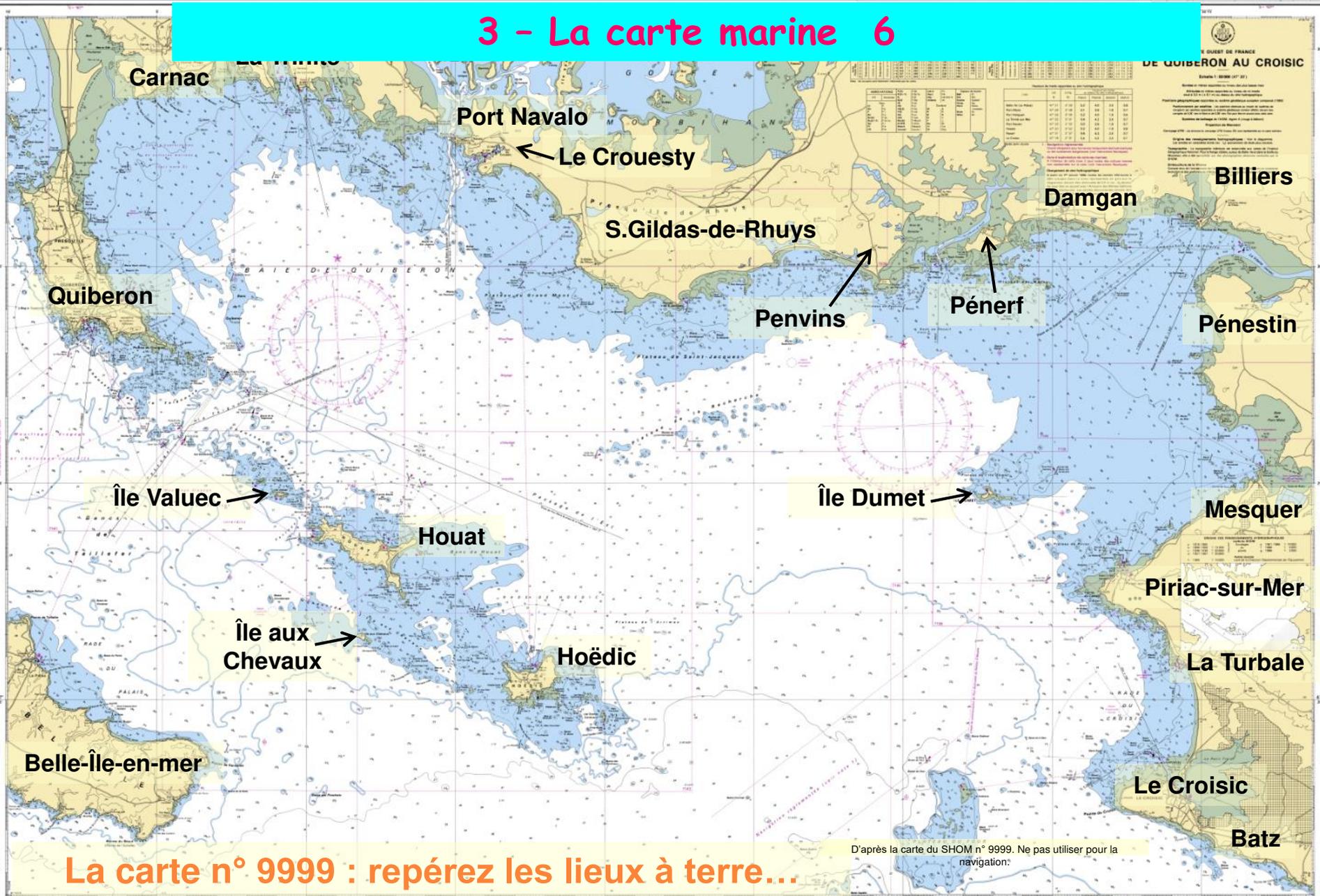
La suite de ce chapitre ne peut pas traiter tout son contenu mais en présente seulement quelques exemples essentiels, destinés à sa découverte.

Seul l'ouvrage 1D permettra d'en détailler l'intégralité.

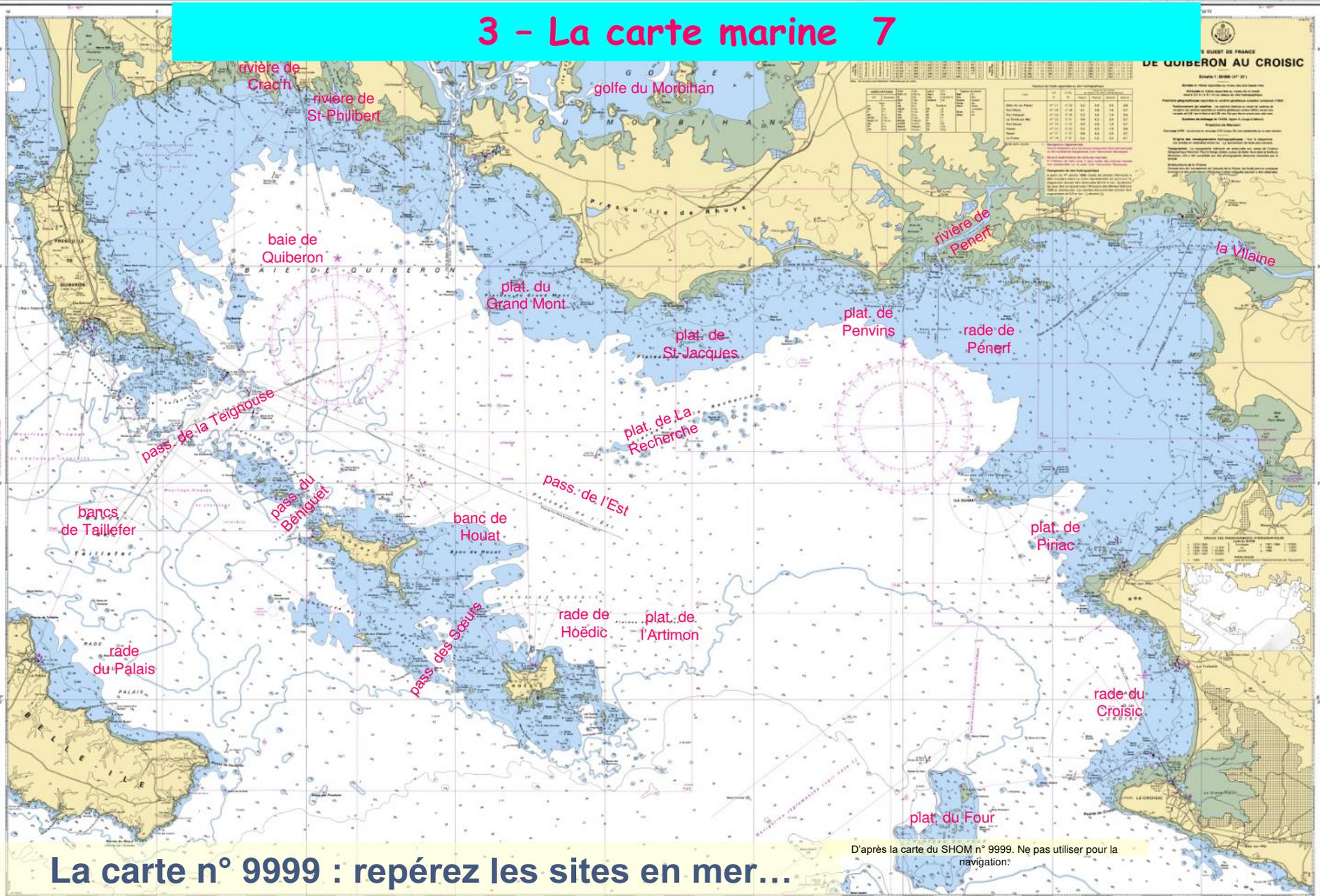


D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 6



3 - La carte marine 7



La carte n° 9999 : repérez les sites en mer...

D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 8

La carte 9999

Les zones

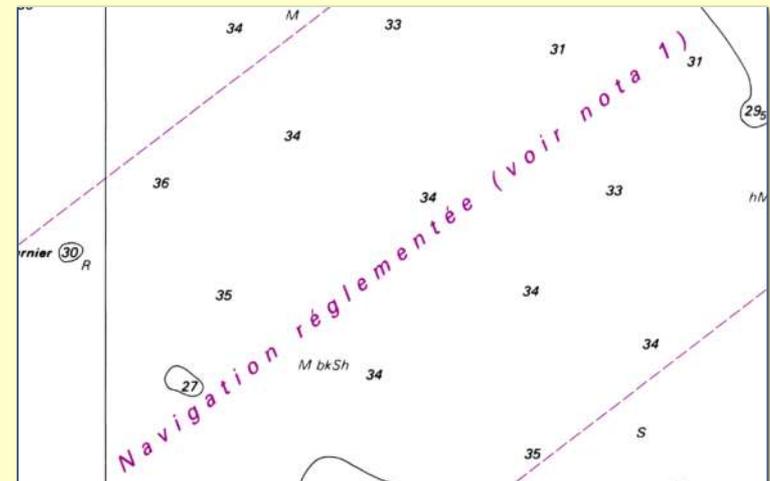
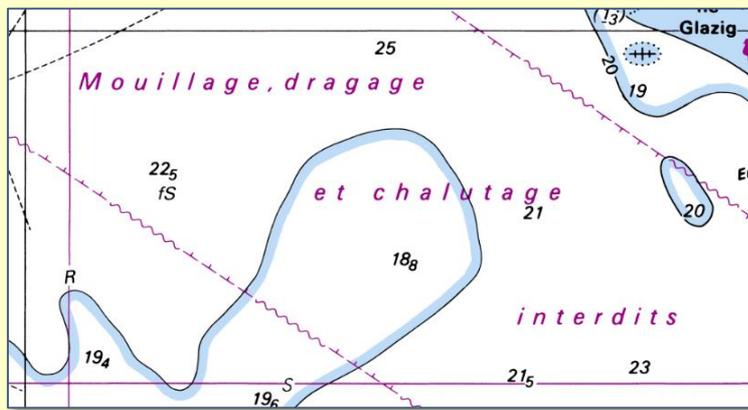
1 - Navigation réglementée

Chenal obligatoire pour les navires transportant des hydrocarbures ou des substances dangereuses (voir Instructions Nautiques).

2 - Zone d'exploitation de cultures marines

A l'intérieur de cette zone, il peut exister des cultures marines non représentées sur la carte (voir Instructions Nautiques).

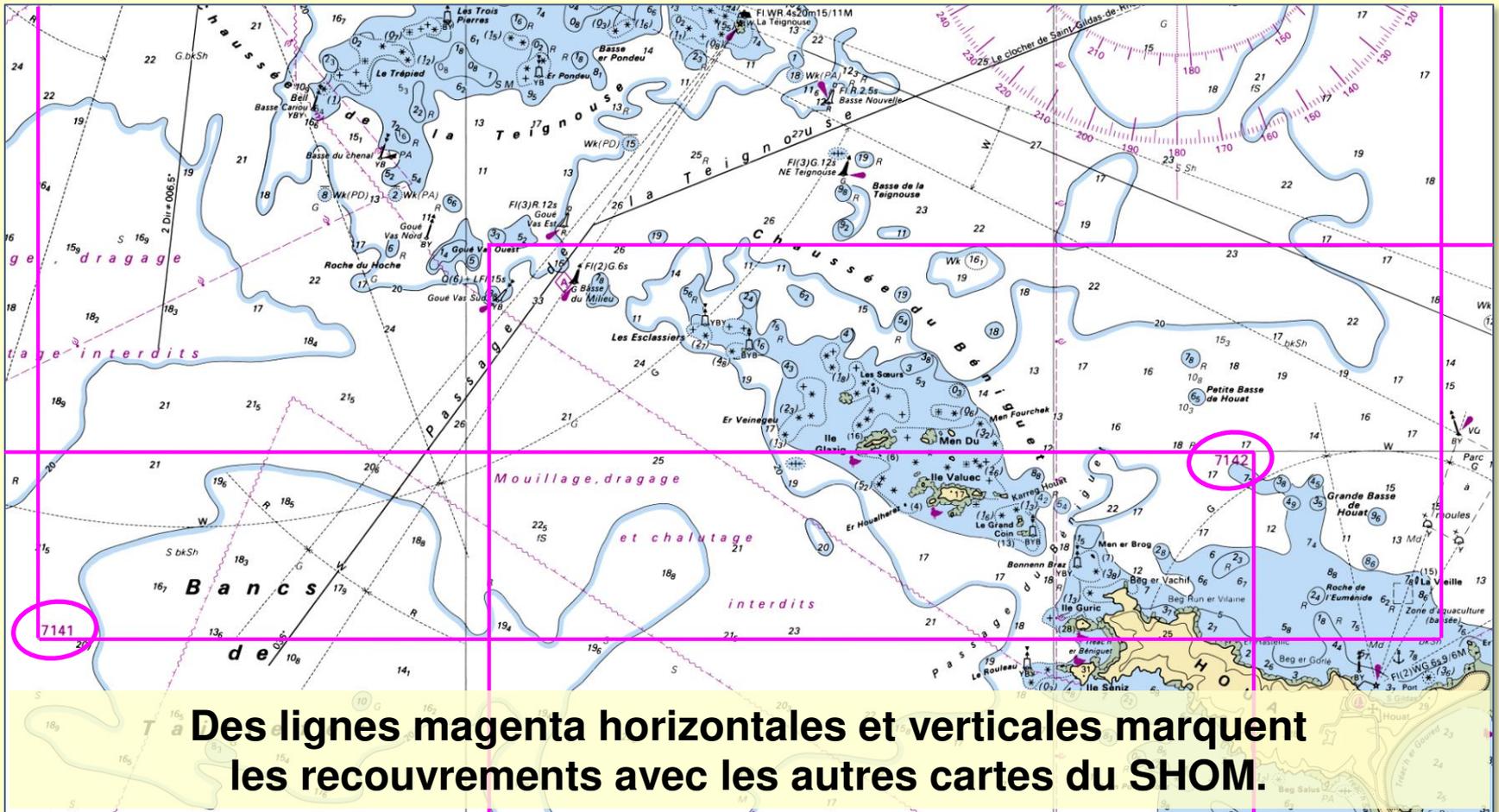
Certaines zones sont réglementées
(navigation, vitesse, mouillage, pêche, plongée, etc.)



3 - La carte marine 9

La carte 9999

Recouvrement

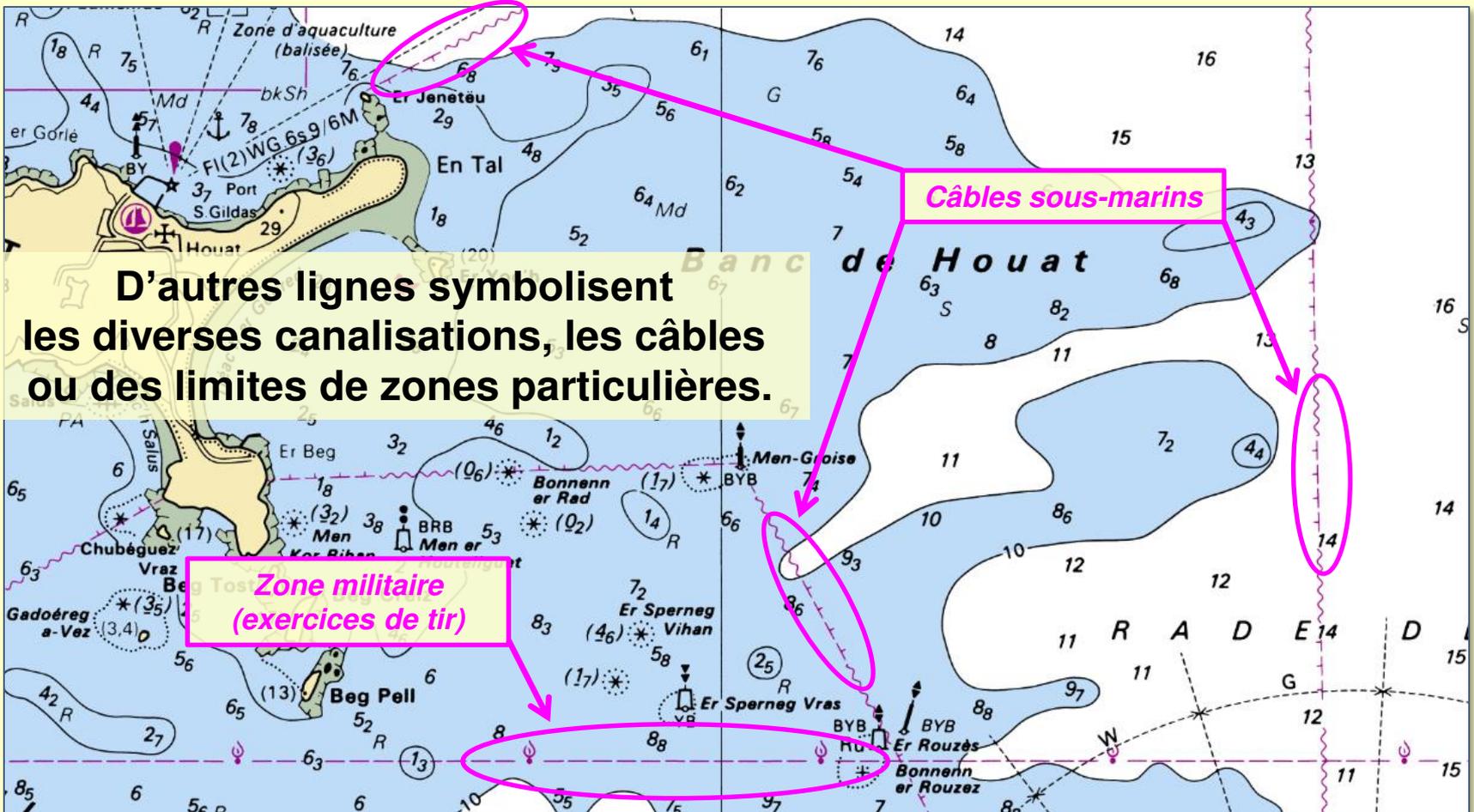


Des lignes magenta horizontales et verticales marquent les recouvrements avec les autres cartes du SHOM.

3 - La carte marine 10

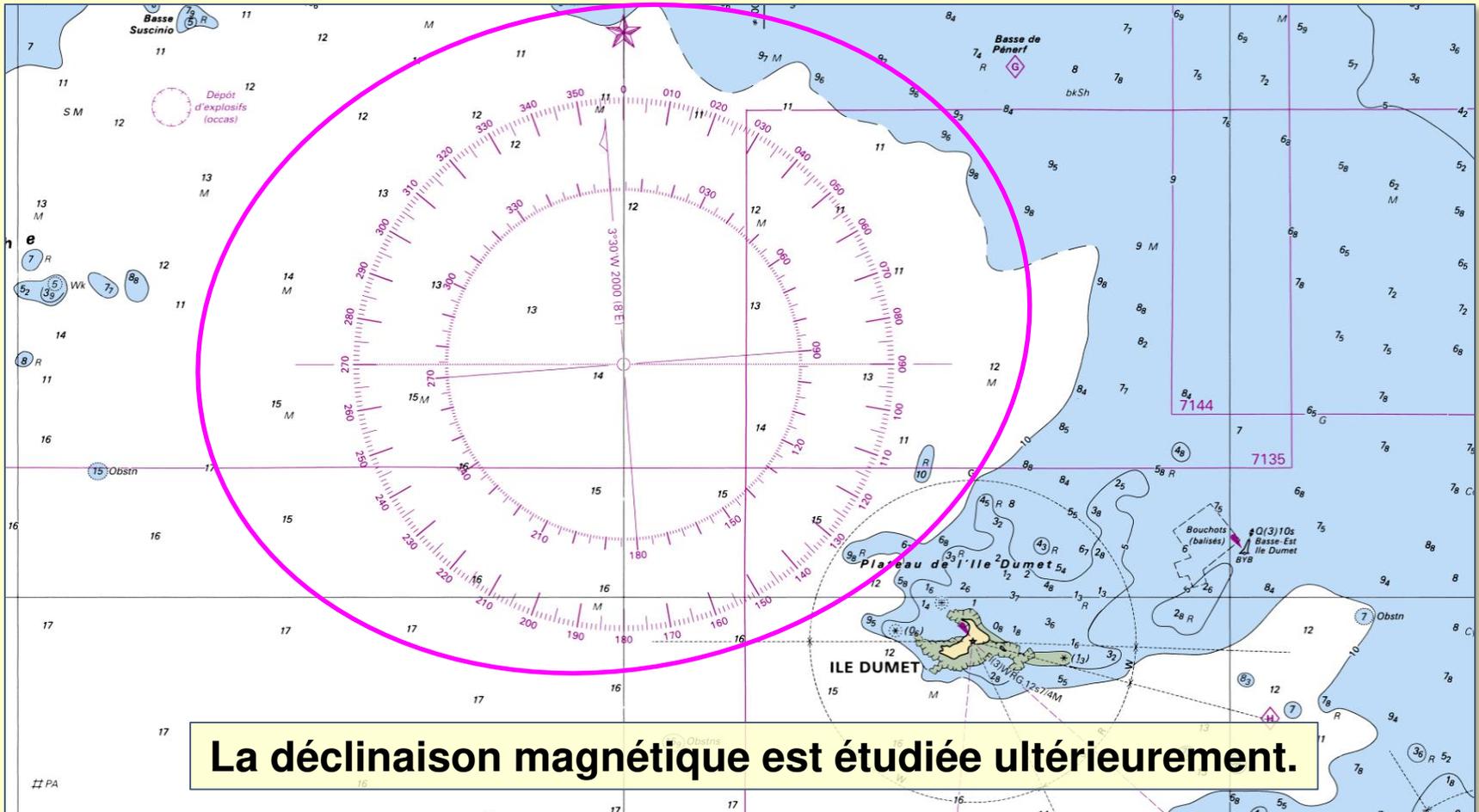
La carte 9999

Graphismes



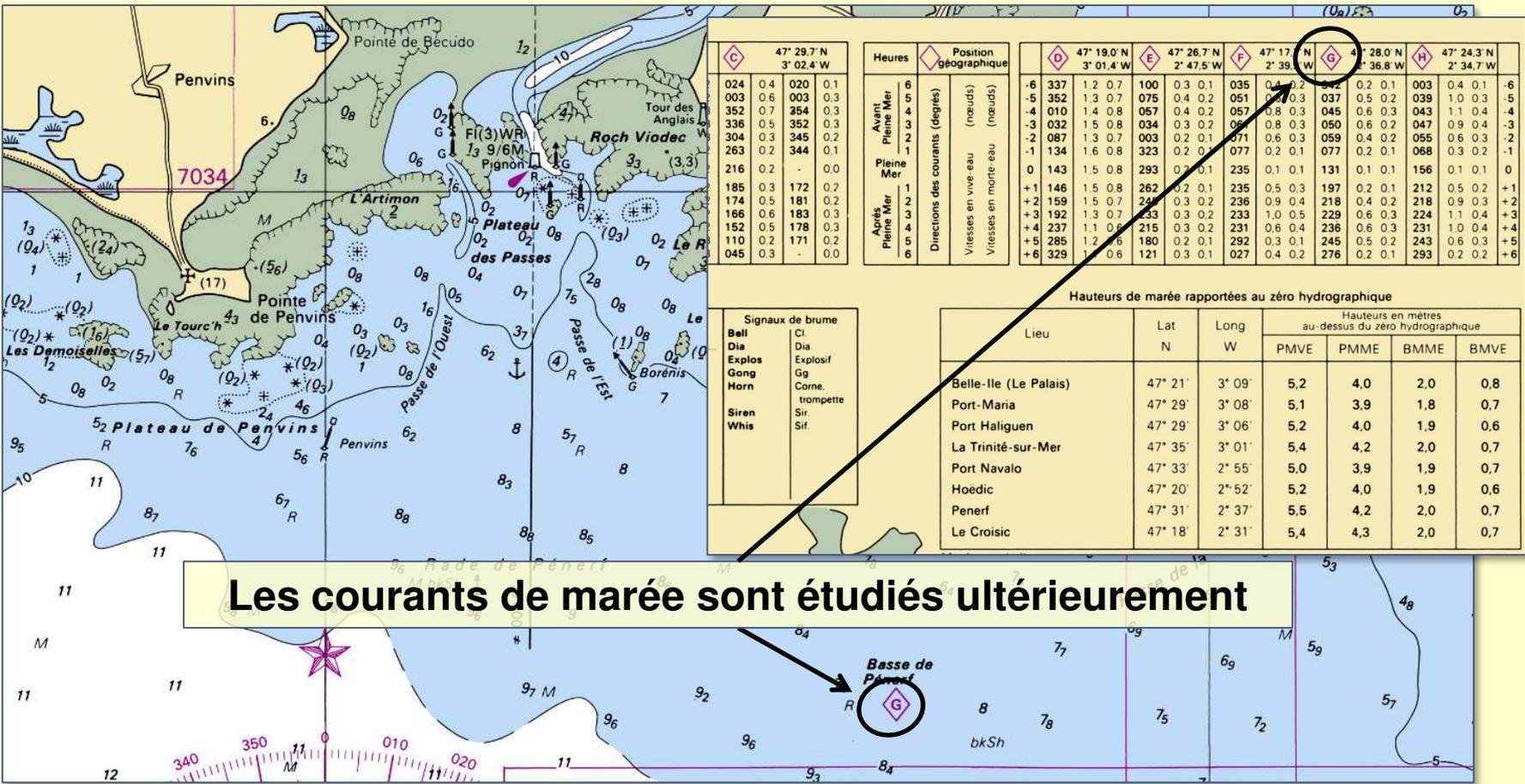
3 - La carte marine 11

Renvois vers d'autres chapitres



3 - La carte marine 12

Renvois vers d'autres chapitres

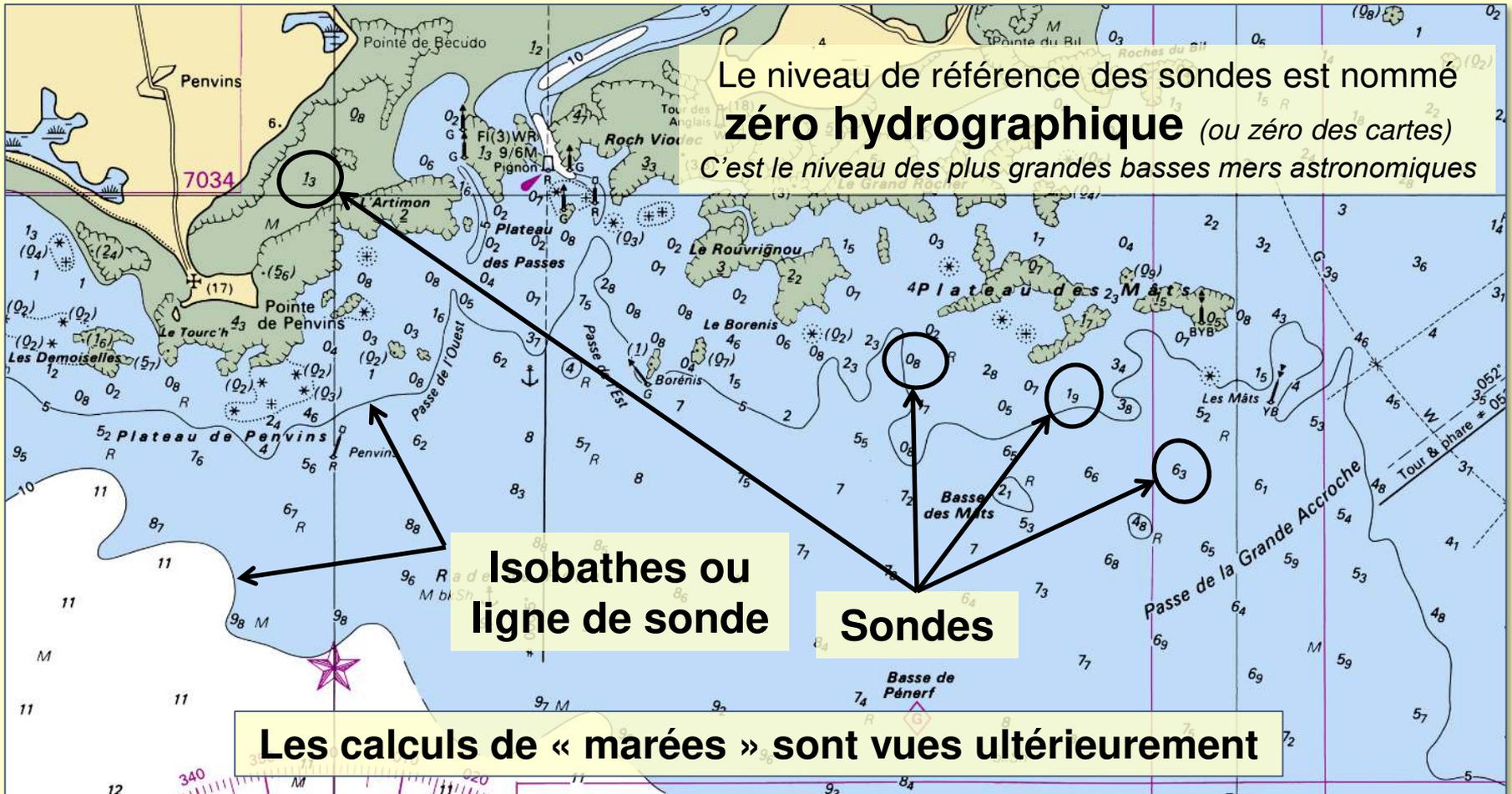


Les courants de marée sont étudiés ultérieurement

D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 13

Sondes, Isobathes



3 - La carte marine 14

Sondes, Isobathes

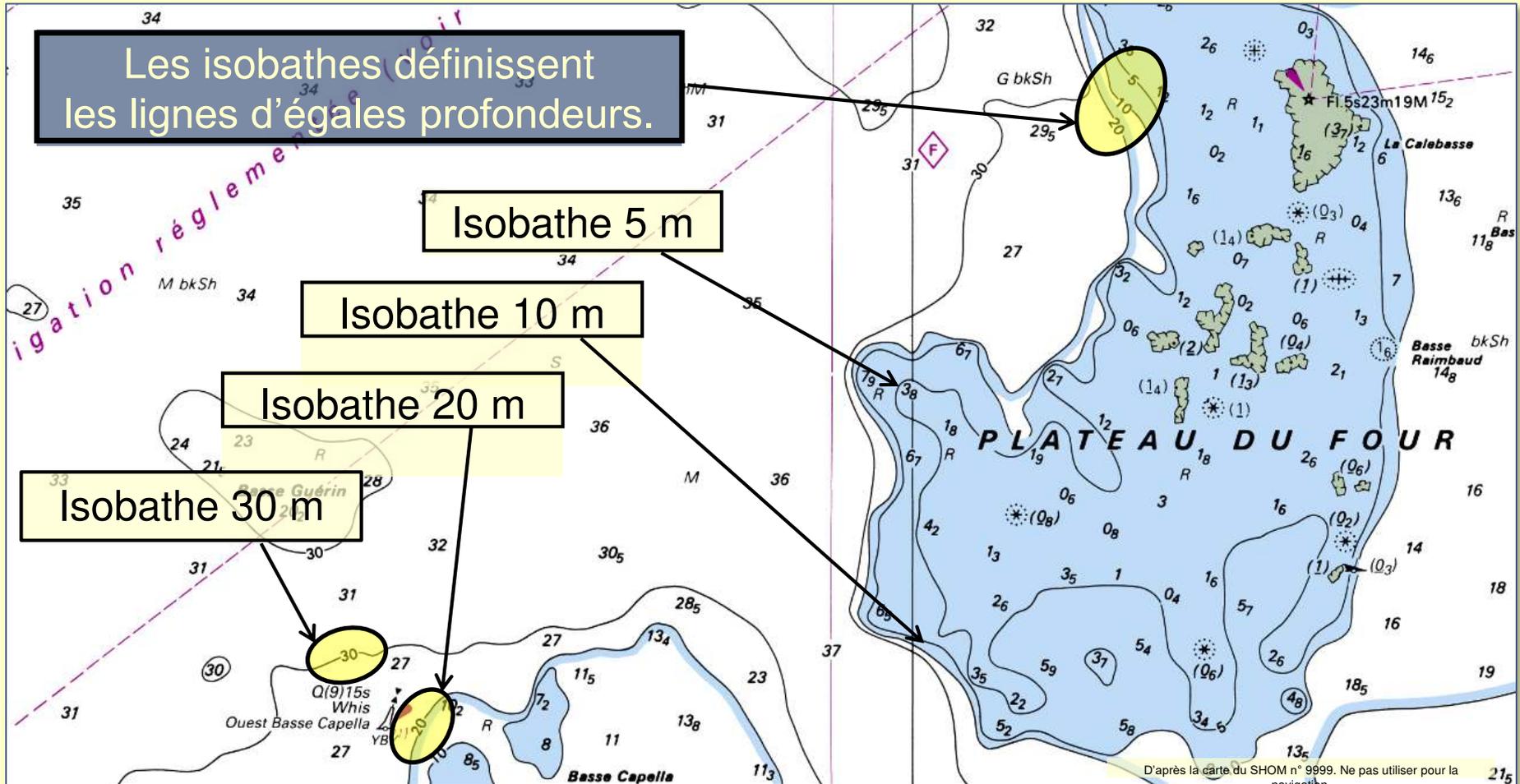
Les isobathes définissent les lignes d'égales profondeurs.

Isobathe 5 m

Isobathe 10 m

Isobathe 20 m

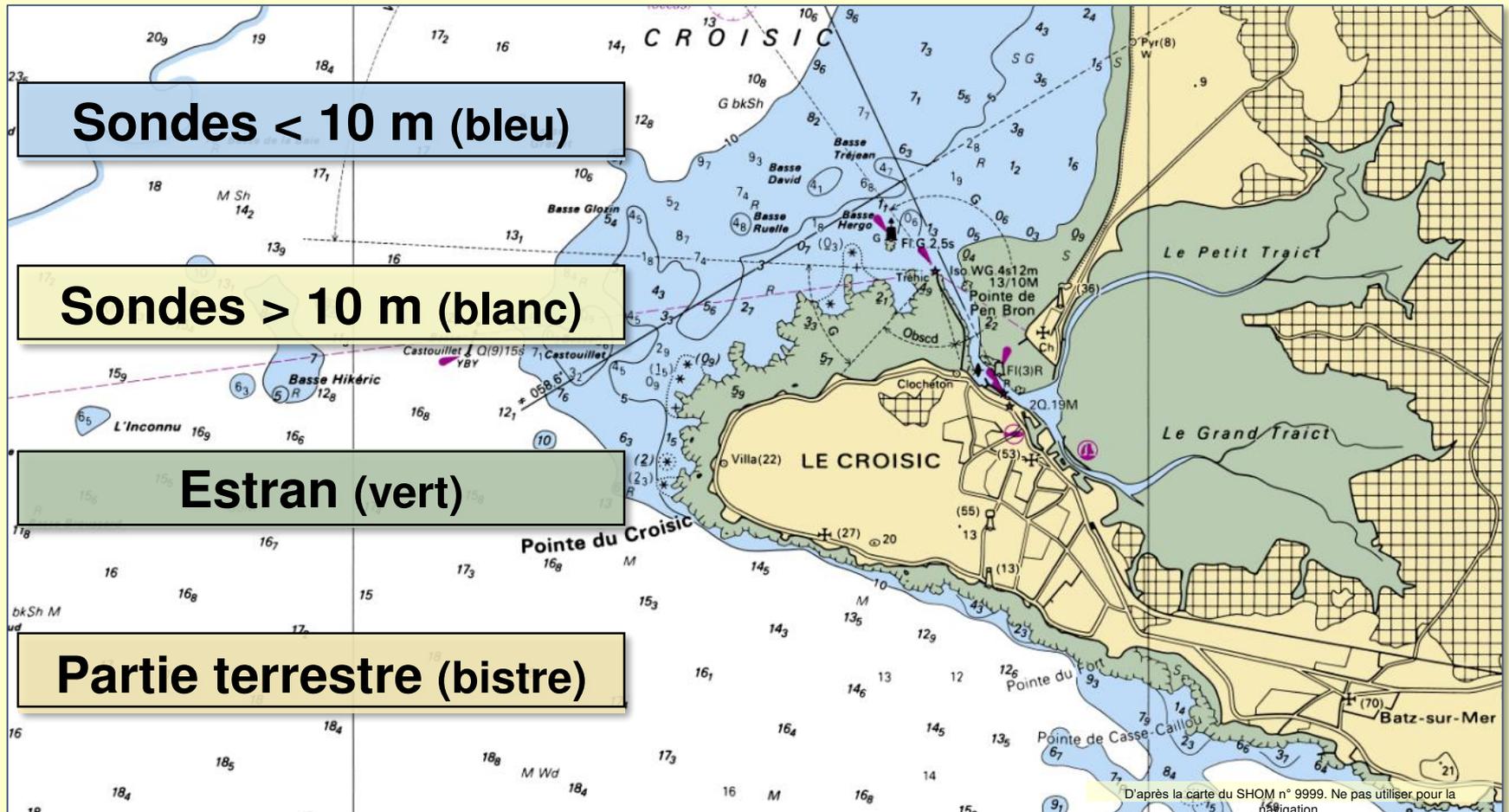
Isobathe 30 m



D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 15

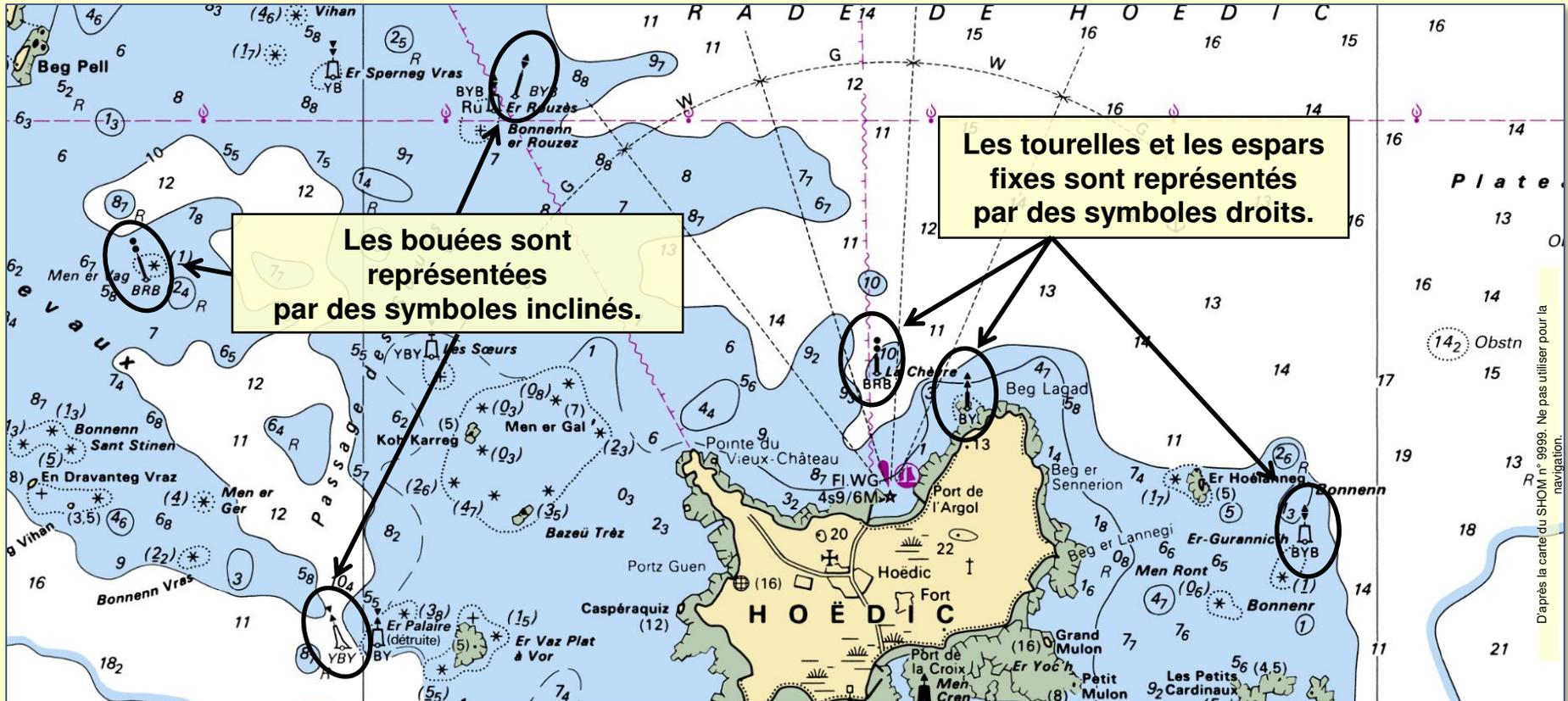
Sondes, Isobathes



3 - La carte marine 16

Le balisage

Identification



Info : balisage de l'**AIMS** (**A**ssociation **I**nternationale de **S**ignalisation **M**aritime)

IALA (**I**nternational **A**ssociation of Marine **A**ids to Navigation and **L**ighthouse **A**uthorities)

D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

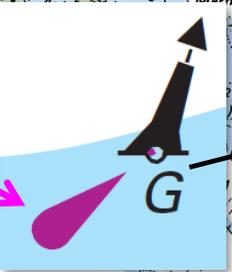
3 - La carte marine 17

Le balisage

Latérales tribord

Balisage de région A : Europe, Afrique, Asie, Australie

Présence d'un feu

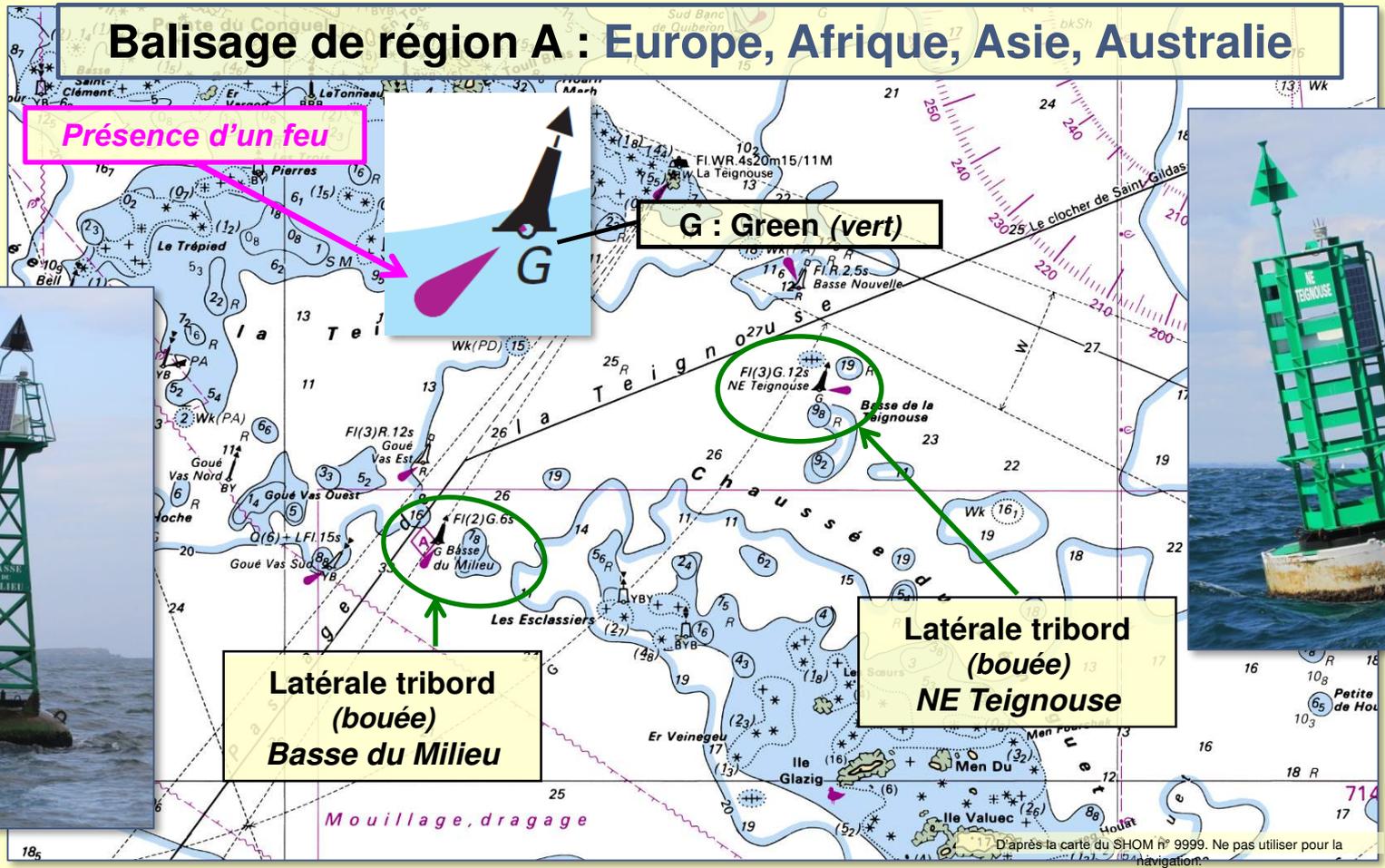


G : Green (vert)



Latérale tribord (bouée) Basse du Milieu

Latérale tribord (bouée) NE Teignouse



D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 18

Le balisage

Latérales bâbord

Balisage de région A : Europe, Afrique, Asie, Australie

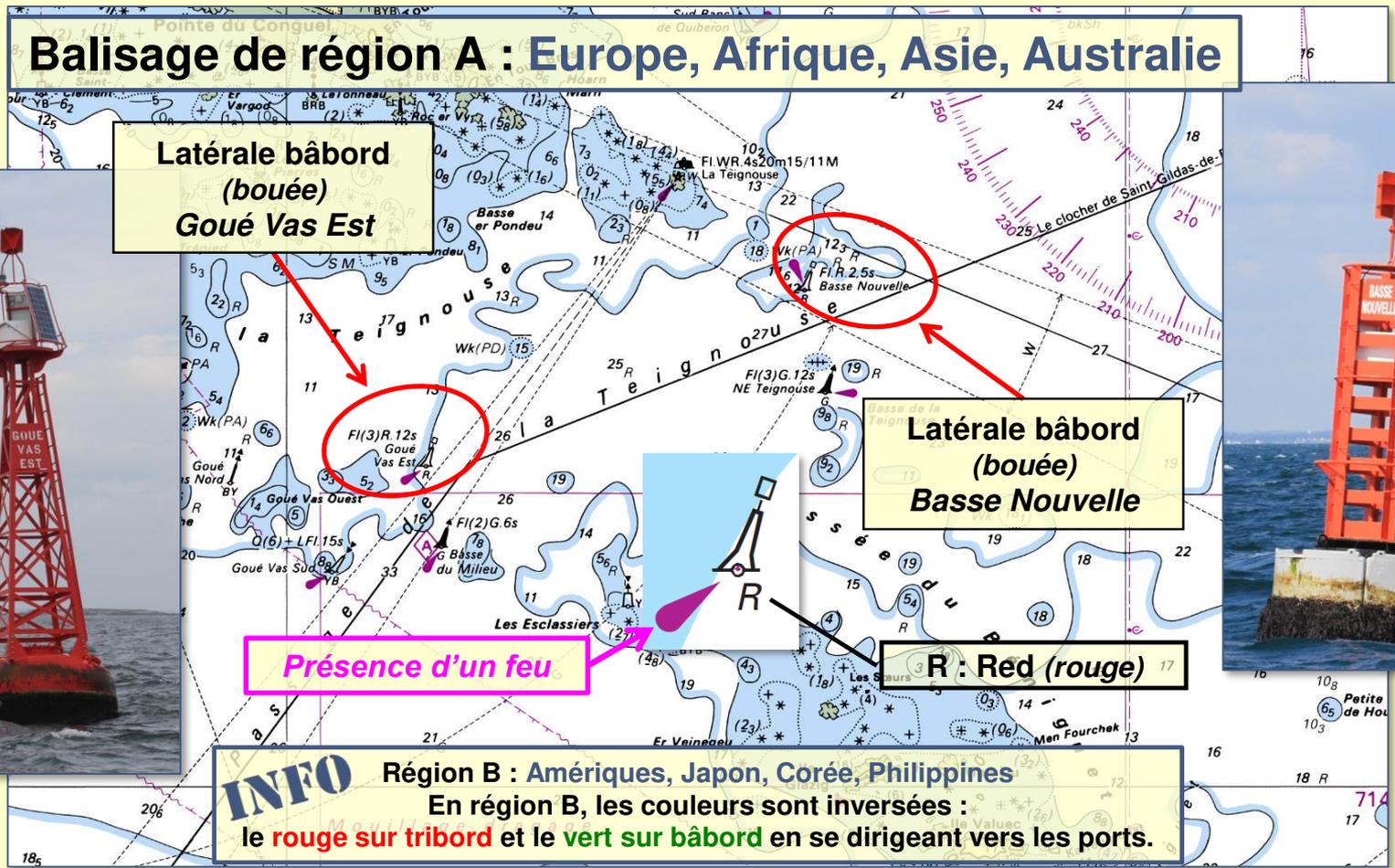
Latérale bâbord
(bouée)
Goué Vas Est

Latérale bâbord
(bouée)
Basse Nouvelle

Présence d'un feu

R : Red (rouge)

INFO Région B : Amériques, Japon, Corée, Philippines
En région B, les couleurs sont inversées :
le rouge sur tribord et le vert sur bâbord en se dirigeant vers les ports.



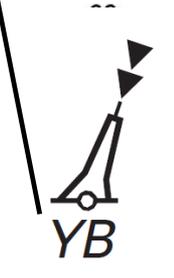
D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 19

Le balisage

Marques cardinales

**YB : Yellow Black
(jaune, noir)**



**Cardinale
Sud
(bouée)
Le Pouilloux**

Rappel : Une marque cardinale indique le point cardinal par lequel il faut la contourner.

D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 20

Le balisage

Marques cardinales

BYB

BYB : Black Yellow Black (noir, jaune, noir)

YB

YB : Yellow Black (jaune, noir)

Cardinale Est (bouée) Er Rouzès

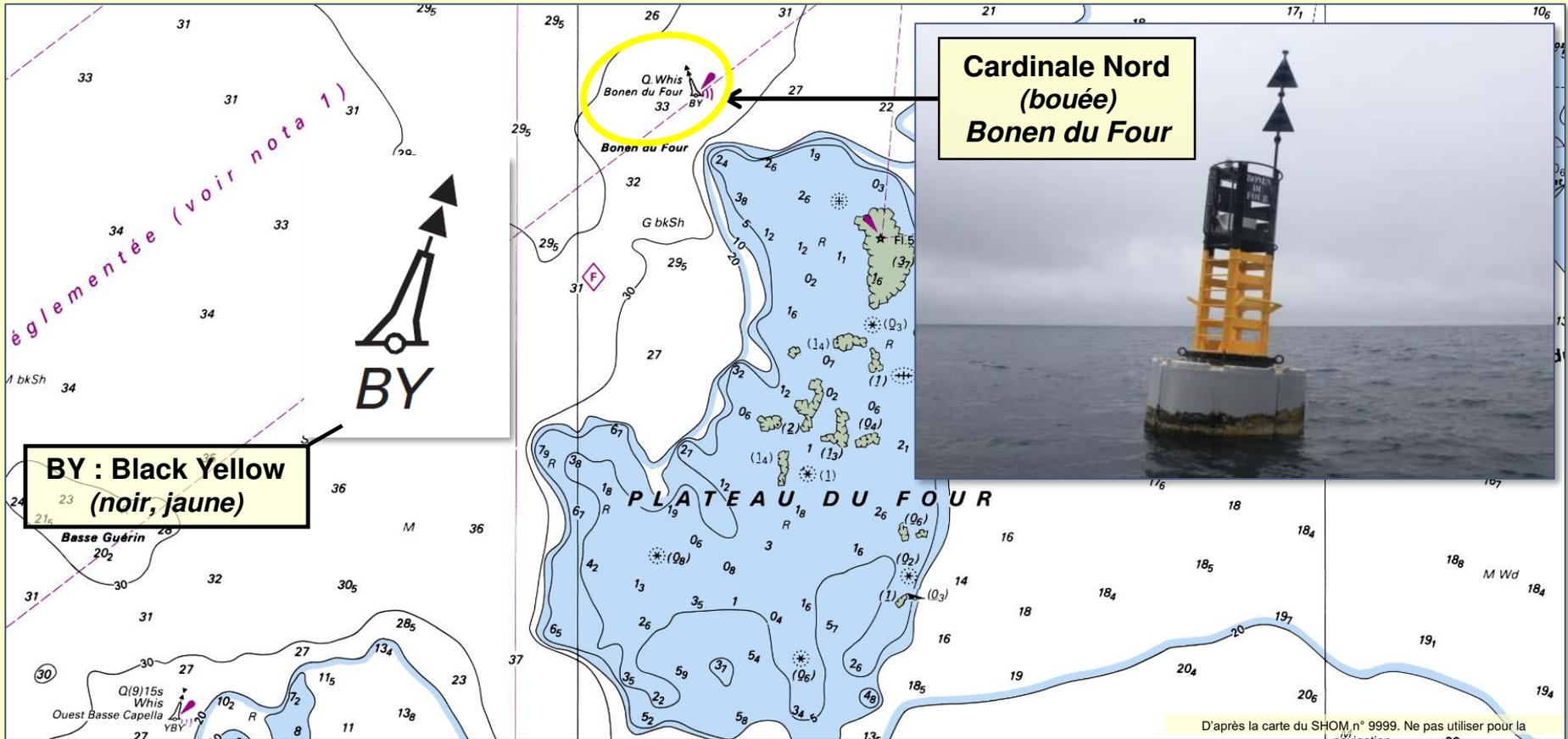
Cardinales Sud (tourelles)

En D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 21

Le balisage

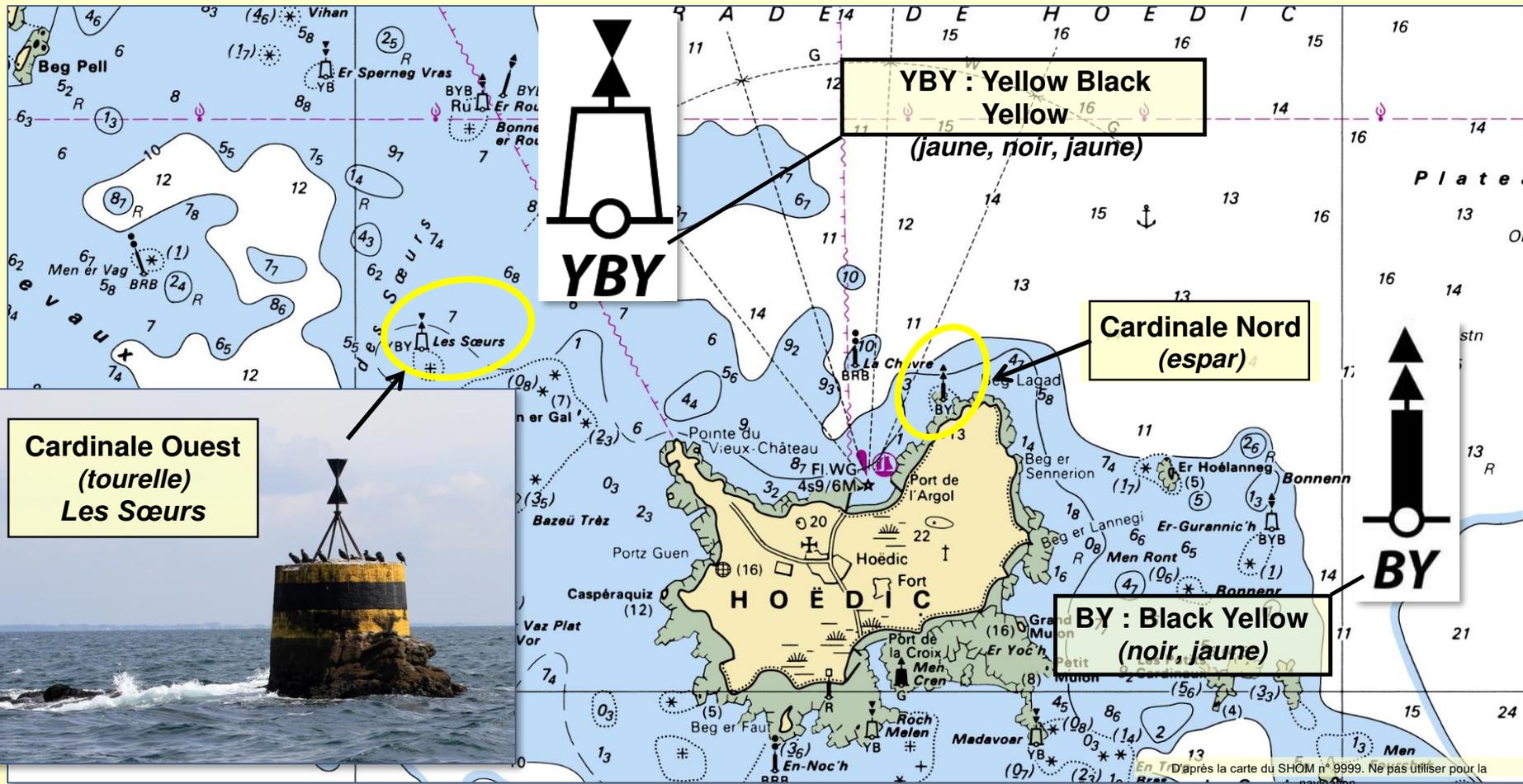
Marques cardinales



3 - La carte marine 22

Le balisage

Marques cardinales

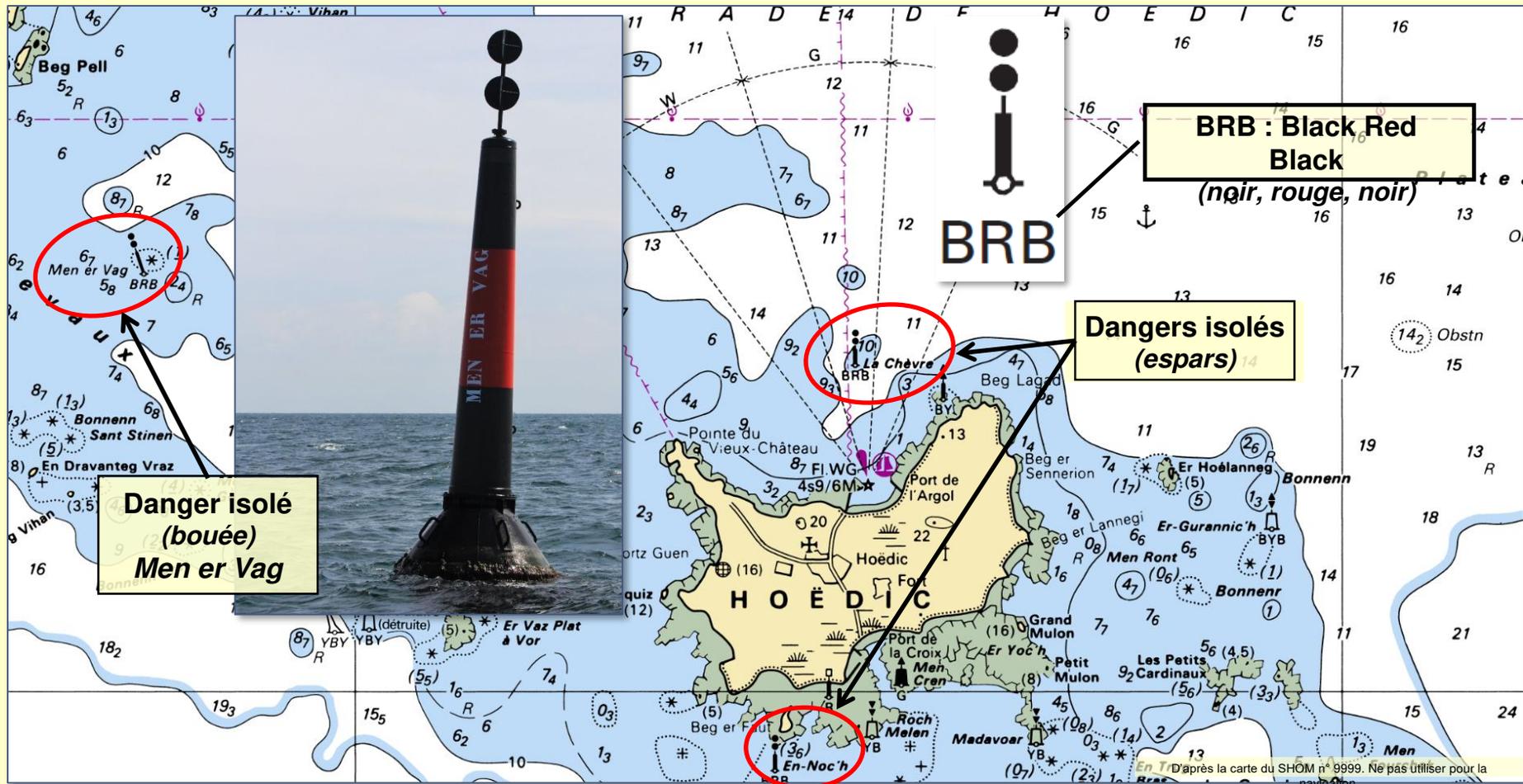


D'après la carte du SHOM n° 8999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 23

Le balisage

Danger isolé



3 - La carte marine 24

Le balisage

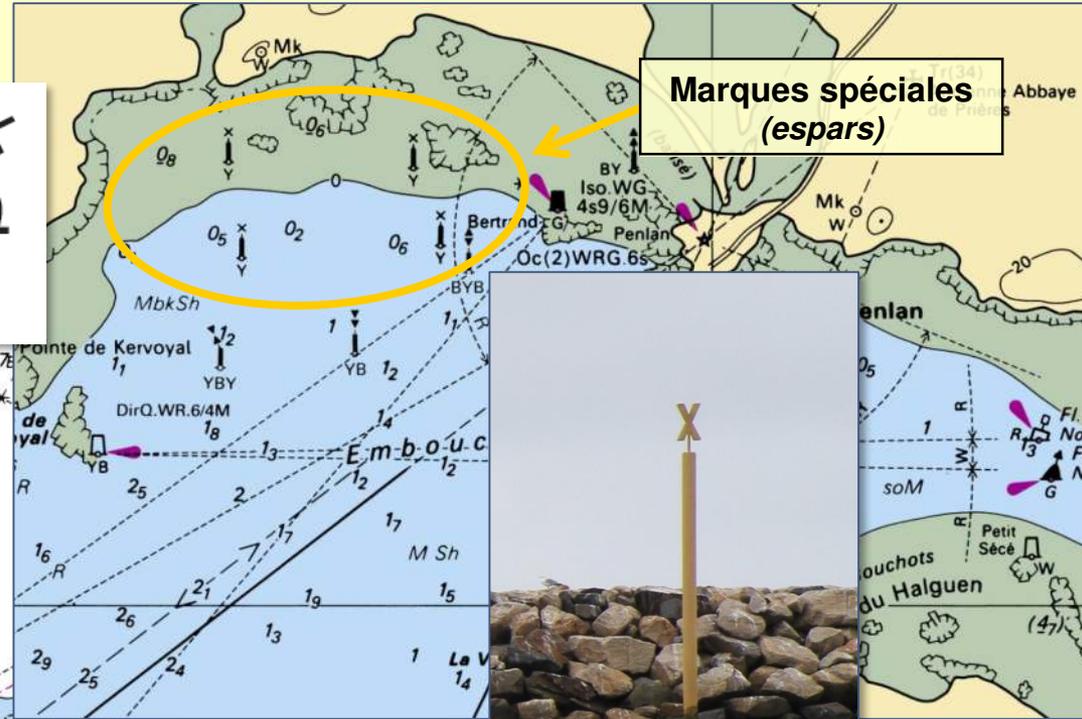
Marques spéciales

Y : Yellow (jaune)



Marques spéciales (espars)

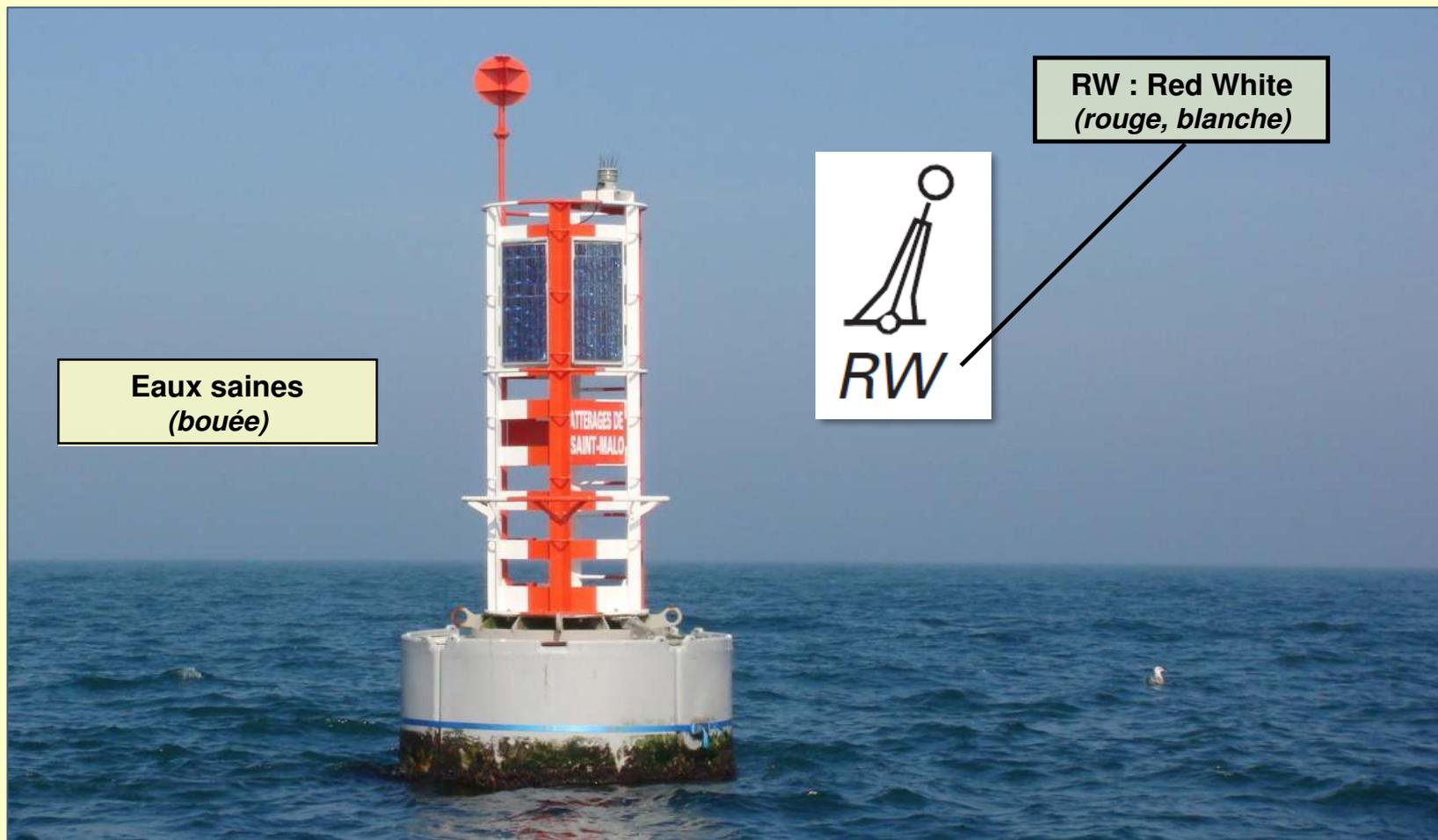
Marques spéciales (bouées)



3 - La carte marine 25

Le balisage

Eaux saines



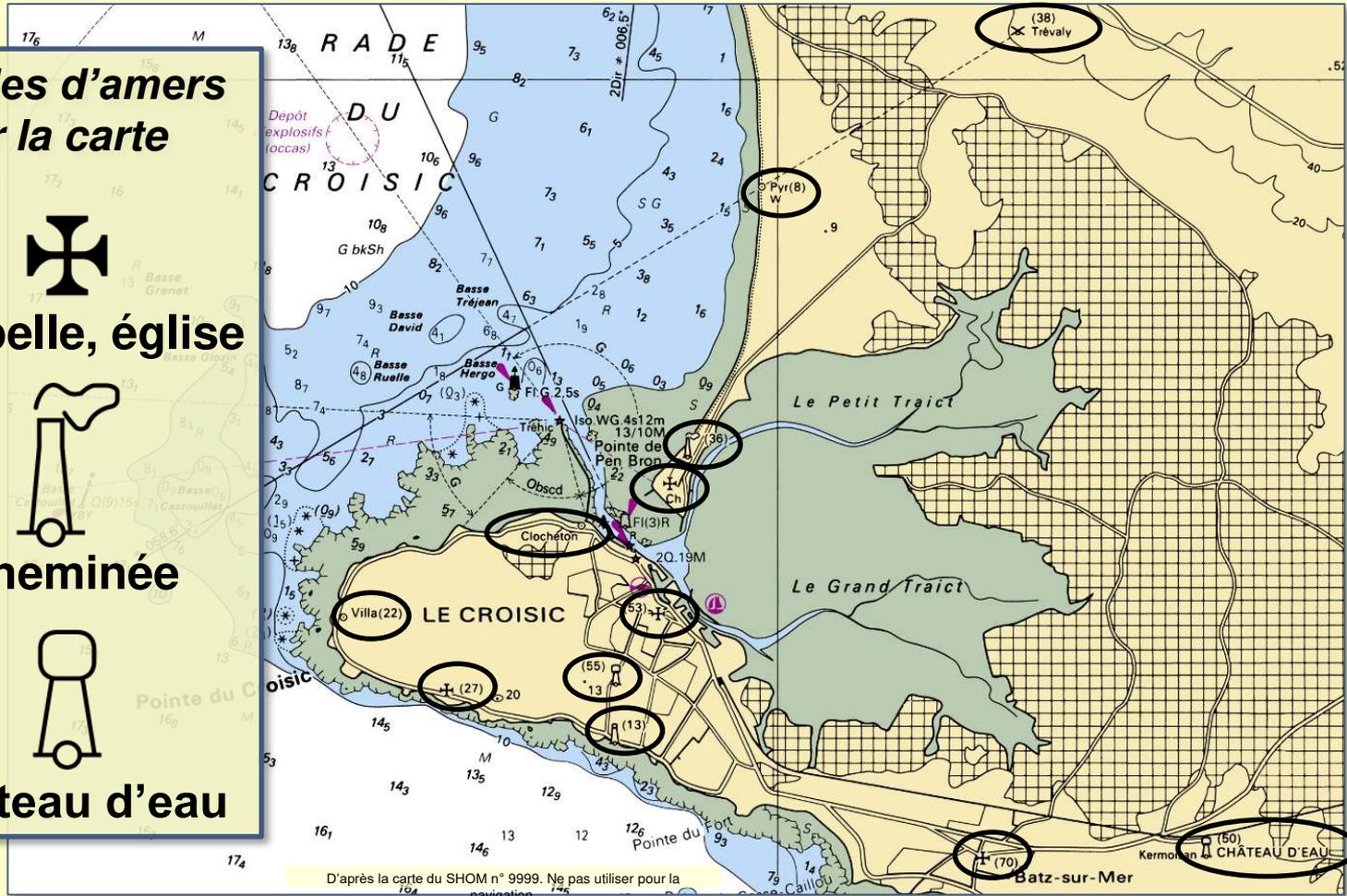
3 - La carte marine 26

Autres symboles

Les amers

Quelques exemples d'amers rencontrés sur la carte

 CG Sémaphore (Coastguard)	 Chapelle, église
 Tour	 Cheminée
 Moulin à vent	 Château d'eau



Voir l'ouvrage 1D du SHOM

D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 27

Autres symboles

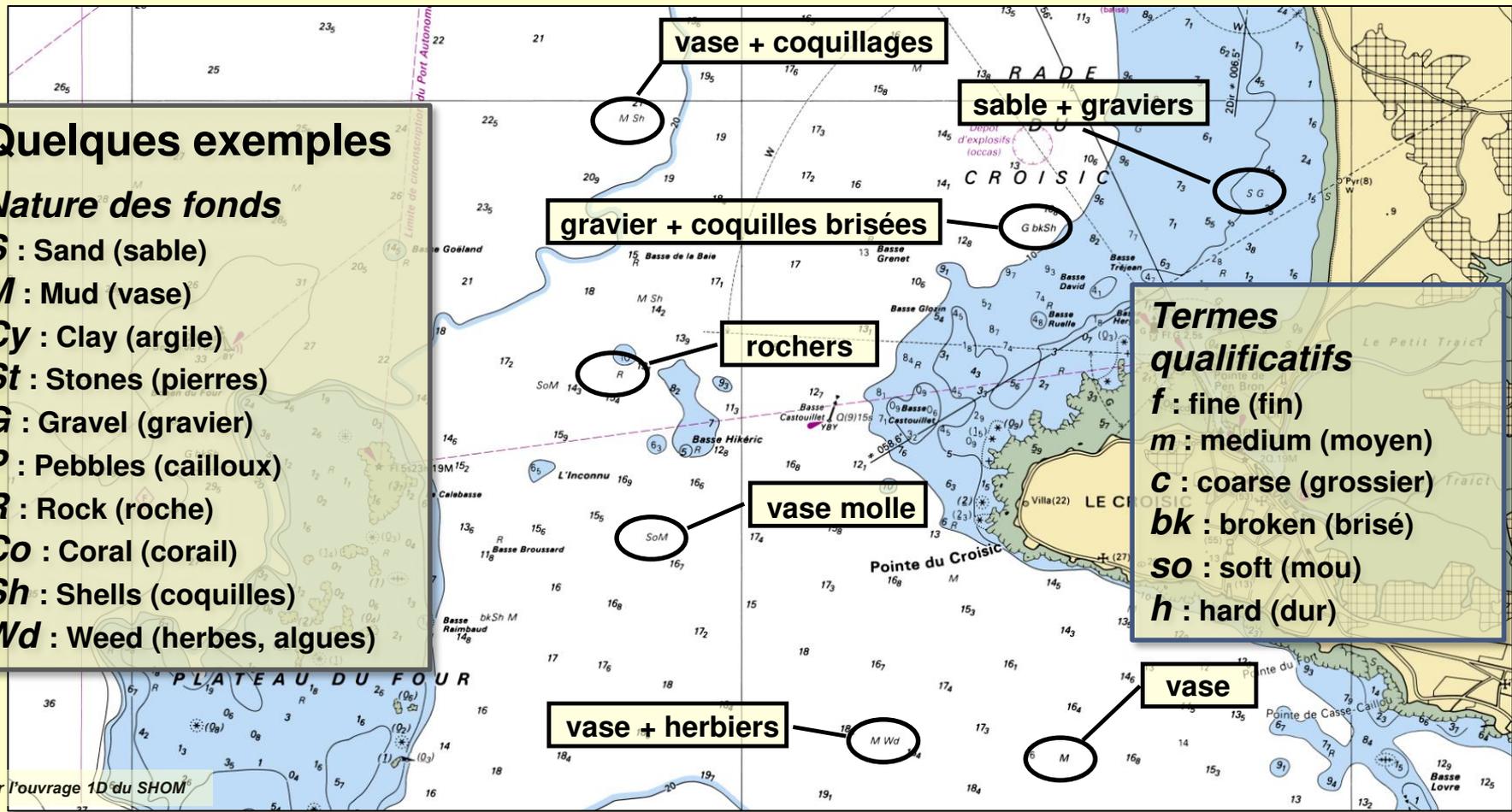
Nature des fonds

Quelques exemples

Nature des fonds

- S** : Sand (sable)
- M** : Mud (vase)
- Cy** : Clay (argile)
- St** : Stones (pierres)
- G** : Gravel (gravier)
- P** : Pebbles (cailloux)
- R** : Rock (roche)
- Co** : Coral (corail)
- Sh** : Shells (coquilles)
- Wd** : Weed (herbes, algues)

- ### Termes qualificatifs
- f** : fine (fin)
 - m** : medium (moyen)
 - C** : coarse (grossier)
 - bk** : broken (brisé)
 - so** : soft (mou)
 - h** : hard (dur)



vase + coquillages

sable + graviers

gravier + coquilles brisées

rochers

vase molle

vase + herbiers

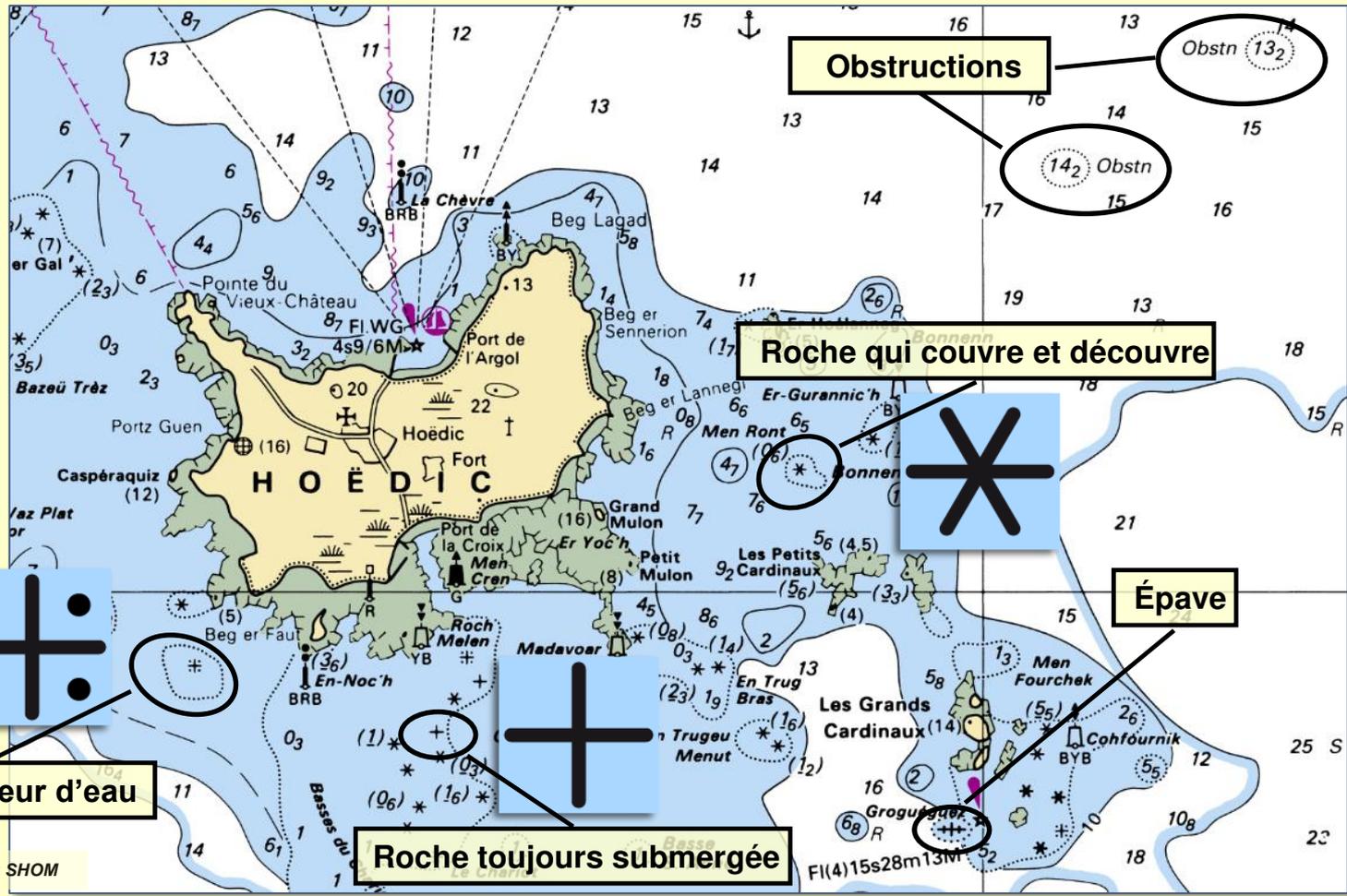
vase

Voir l'ouvrage 1D du SHOM

3 - La carte marine 28

Autres symboles

Roches, etc.



Voir l'ouvrage 1D du SHOM

3 - La carte marine 29

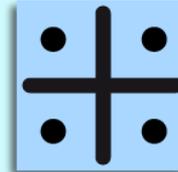
Autres
symboles

Roches, etc.

Roche qui couvre
et découvre



Roche à
fleur d'eau



Roche toujours
submergée

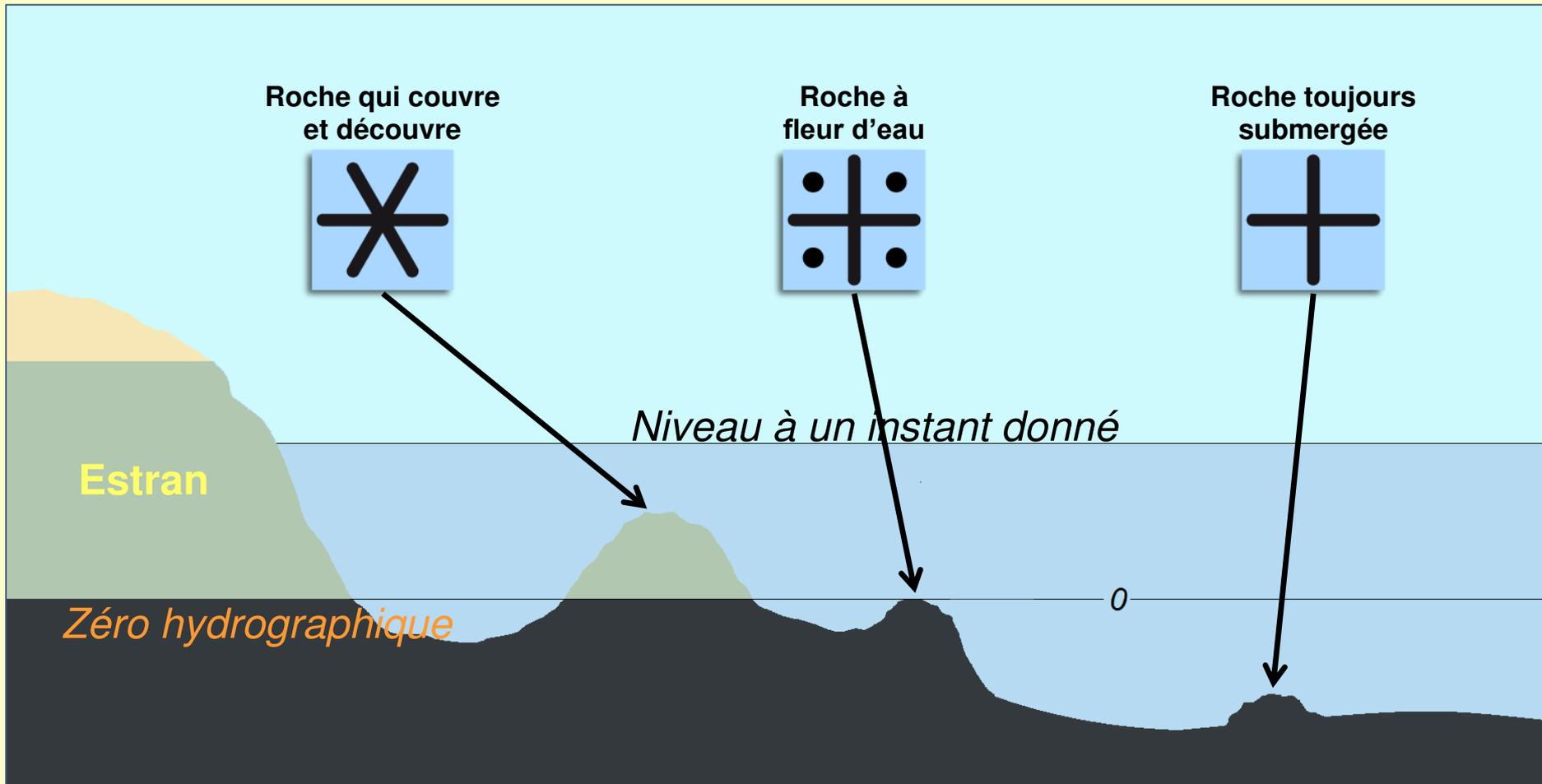


Niveau à un instant donné

Estran

Zéro hydrographique

0



3 - La carte marine 30

Autres symboles

Divers

Réserve naturelle

Recouvrement de la carte N° 7142

Wk (12s)
12s Wk
14 Wk

Épaves submergées (Wreck)



Station de sauvetage



Port de pêche



Pêche interdite



Mouillage interdit



Mouillage recommandé



Port de plaisance

Sommet coté (altitude)

Voir l'ouvrage 1D du SHOM

D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

3 - La carte marine 31

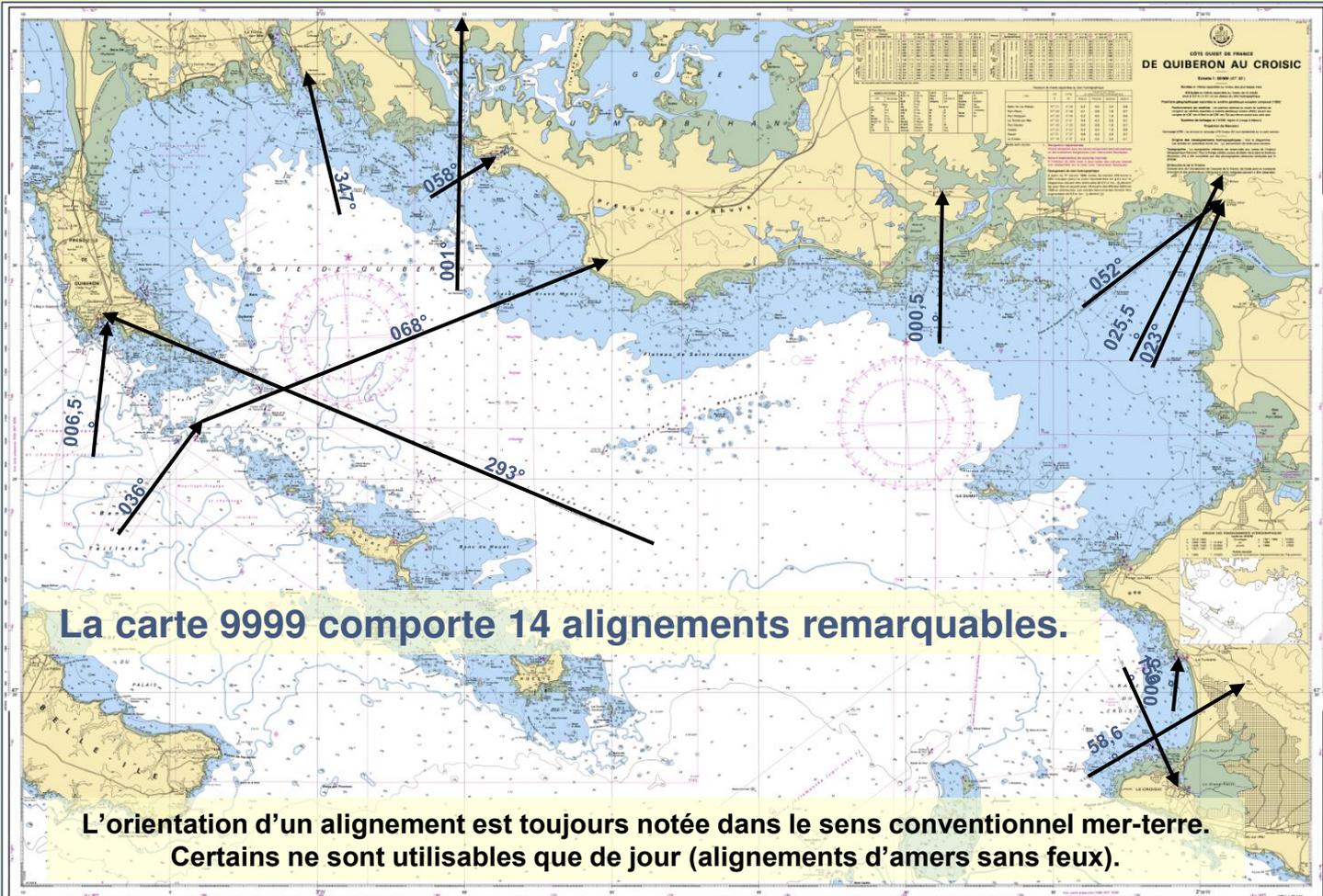
Autres
symboles

Positionnement



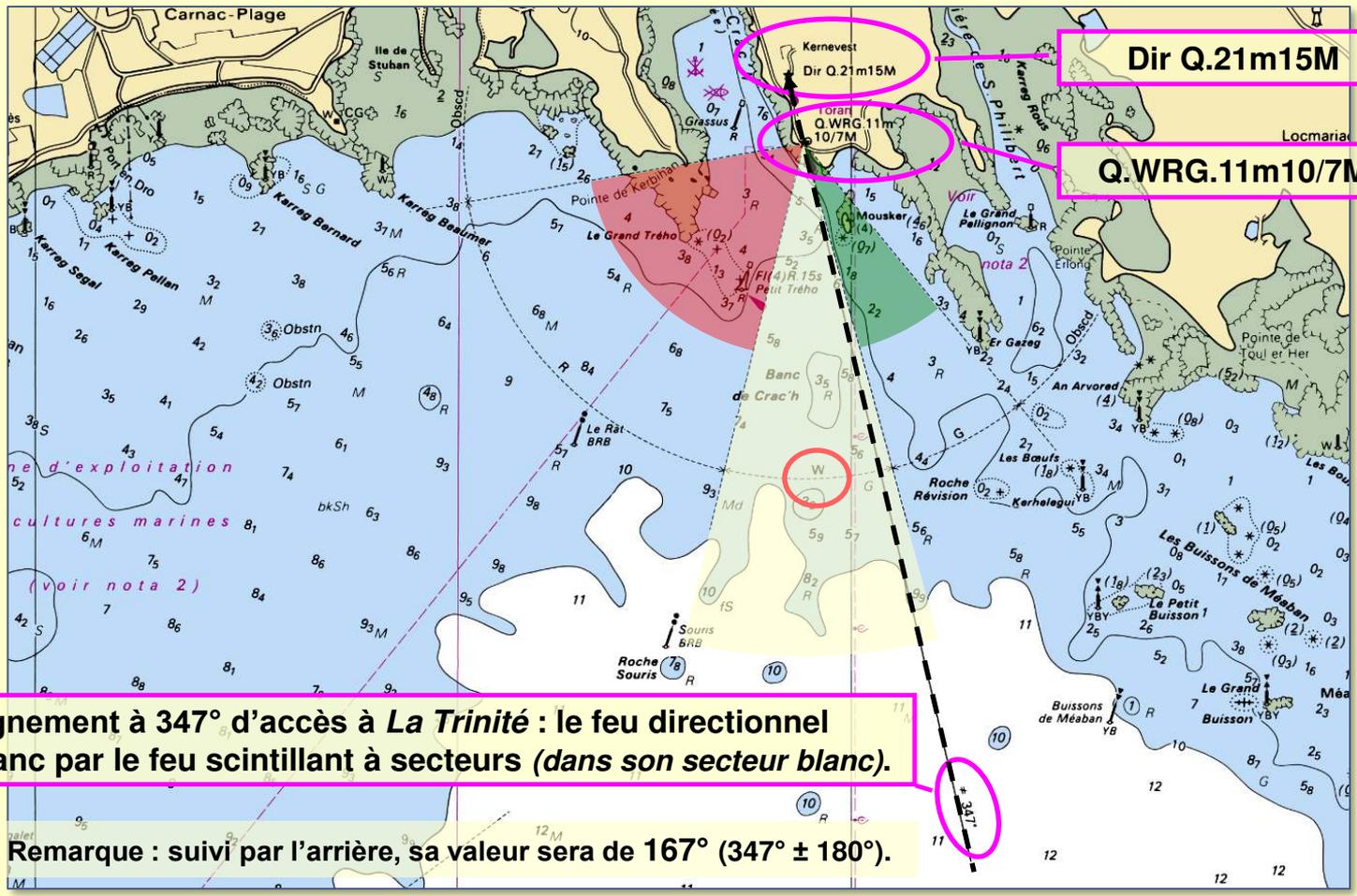
3 - La carte marine 32

Les alignements



3 - La carte marine 33

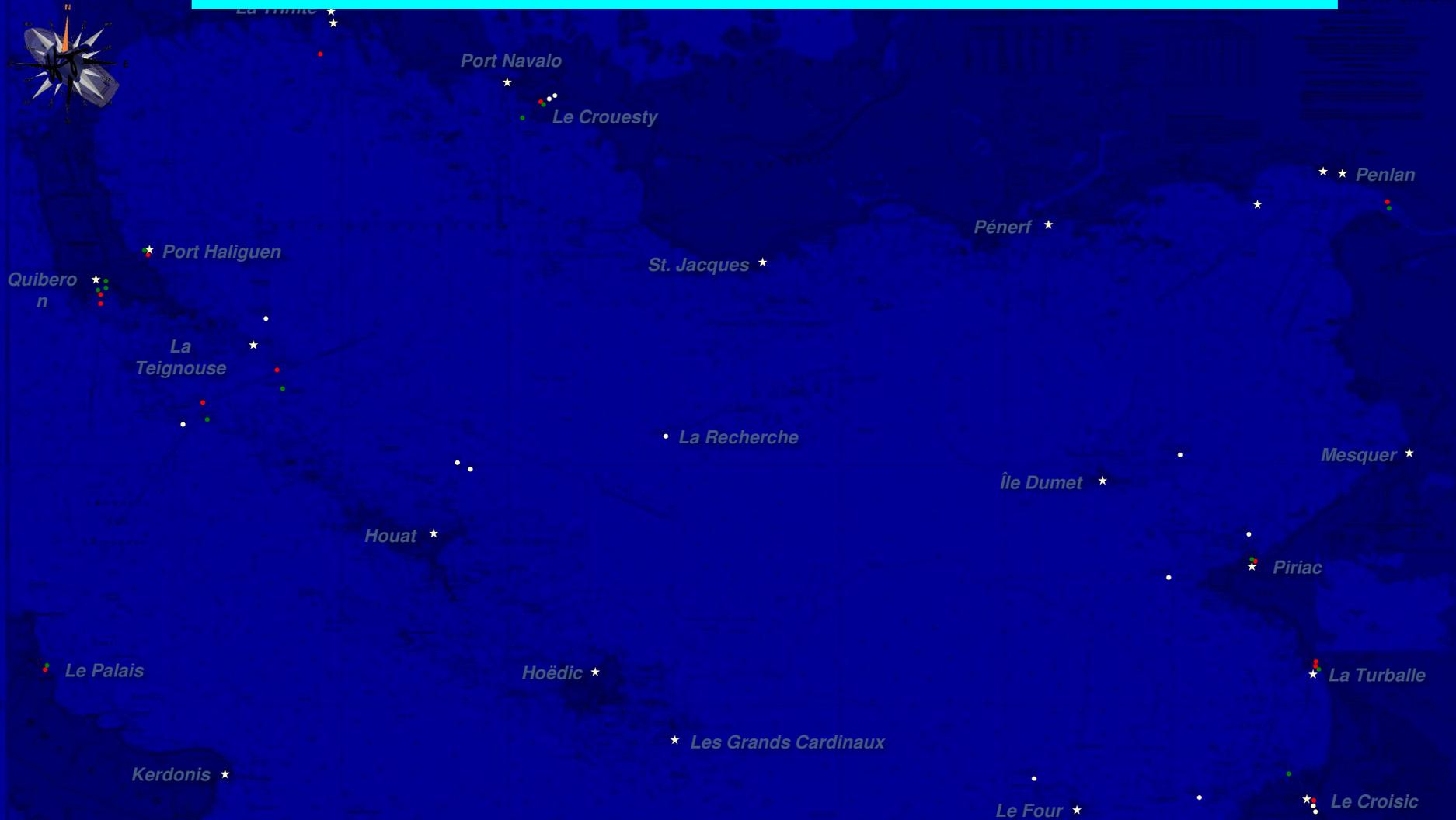
Les alignements



Ex : l'alignement à 347° d'accès à La Trinité : le feu directionnel scintillant blanc par le feu scintillant à secteurs (dans son secteur blanc).

Remarque : suivi par l'arrière, sa valeur sera de 167° (347° ± 180°).

4 - Les feux 1



La carte n° 9999 comporte une soixantaine de feux...
Voici les principaux...

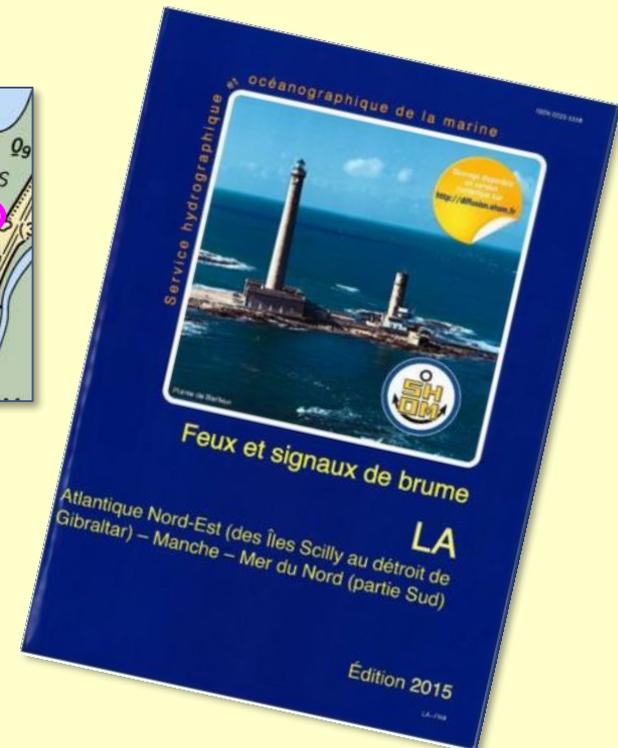
4 - Les feux 2



Le phare

Le livre des feux et signaux de brume

le feu



Le livre des feux détaille les caractéristiques complètes de tous les feux.

4 - Les feux 3

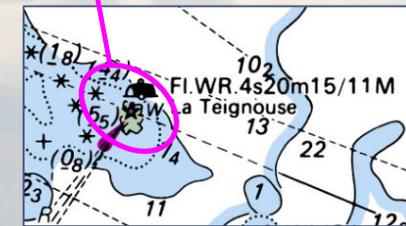
Les rythmes

Les principaux rythmes des feux

F : Fixed (fixe)	
Fl : Flashing (à éclats)	
LFl : Long-flashing (à éclats longs)	
Oc : Occulting (à occultations)	
ISO : Isophase (isophase)	
Q : Quick (scintillant)	
VQ : Very quick (scintillant rapide)	
UQ : Ultra quick (ultra rapide)	

Dir : Direction (qualifie un feu directionnel)

le feu



La
Teignouse

Voir l'ouvrage 1D du SHOM

4 - Les feux 4



Les rythmes

Voici quelques exemples de rythmes...

$Fl(2+1)R$: 2 éclats + 1

Chenal
préféré

$Oc.R$: occultations

Latérale
bâbord

$Q(3)$: 3 scintillements

Cardinale
Est

$Q.G$: scintillant continu

Latérale
tribord

Eaux saines

Iso : isophasse

$Fl(4)Y$: 4 éclats
groupés

Marque spéciale

$Fl(2)$: 2 éclats
groupés

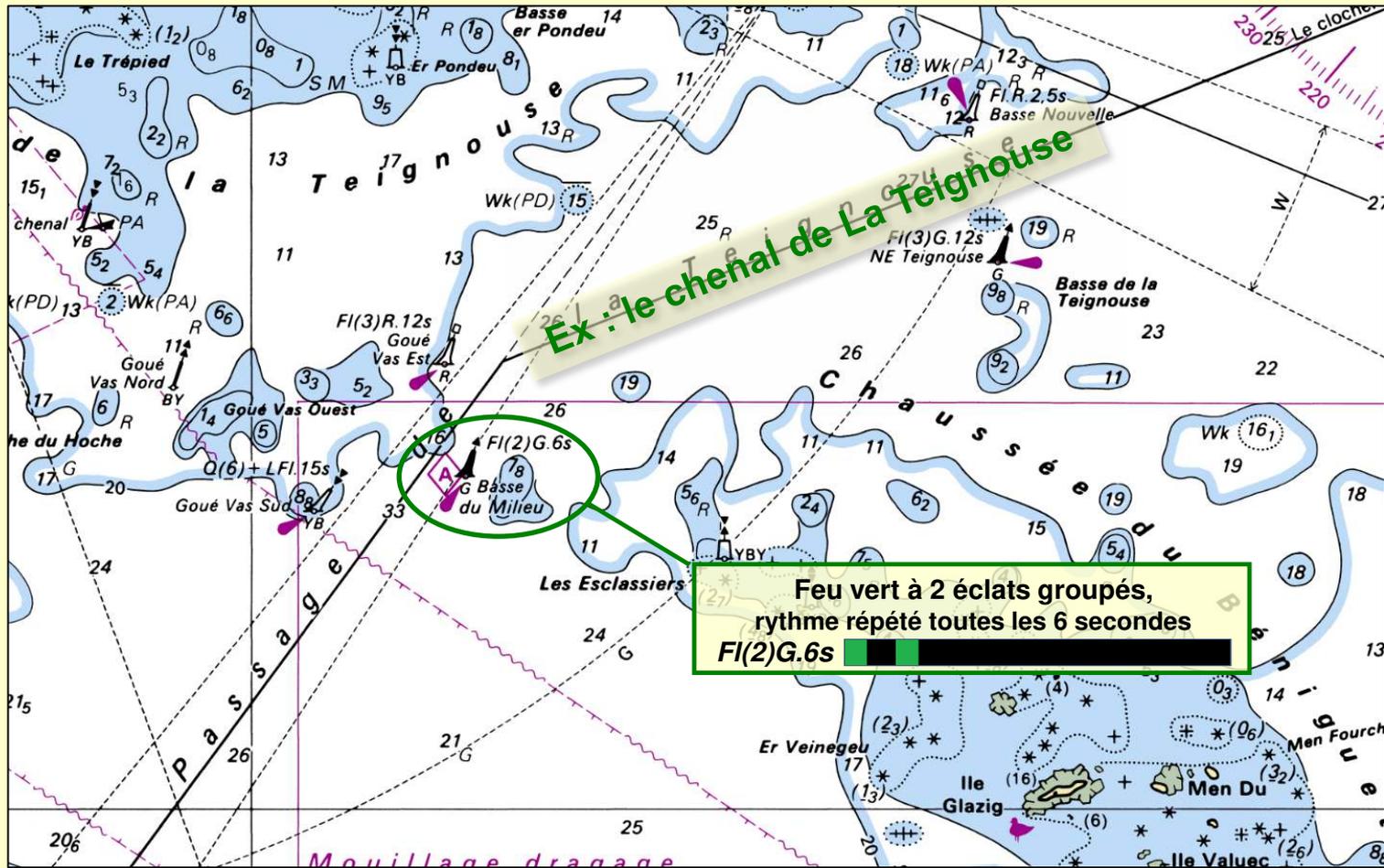
Danger
isolé

Fl : 1 éclat

Un
phare

4 - Les feux 5

Balises lumineuses

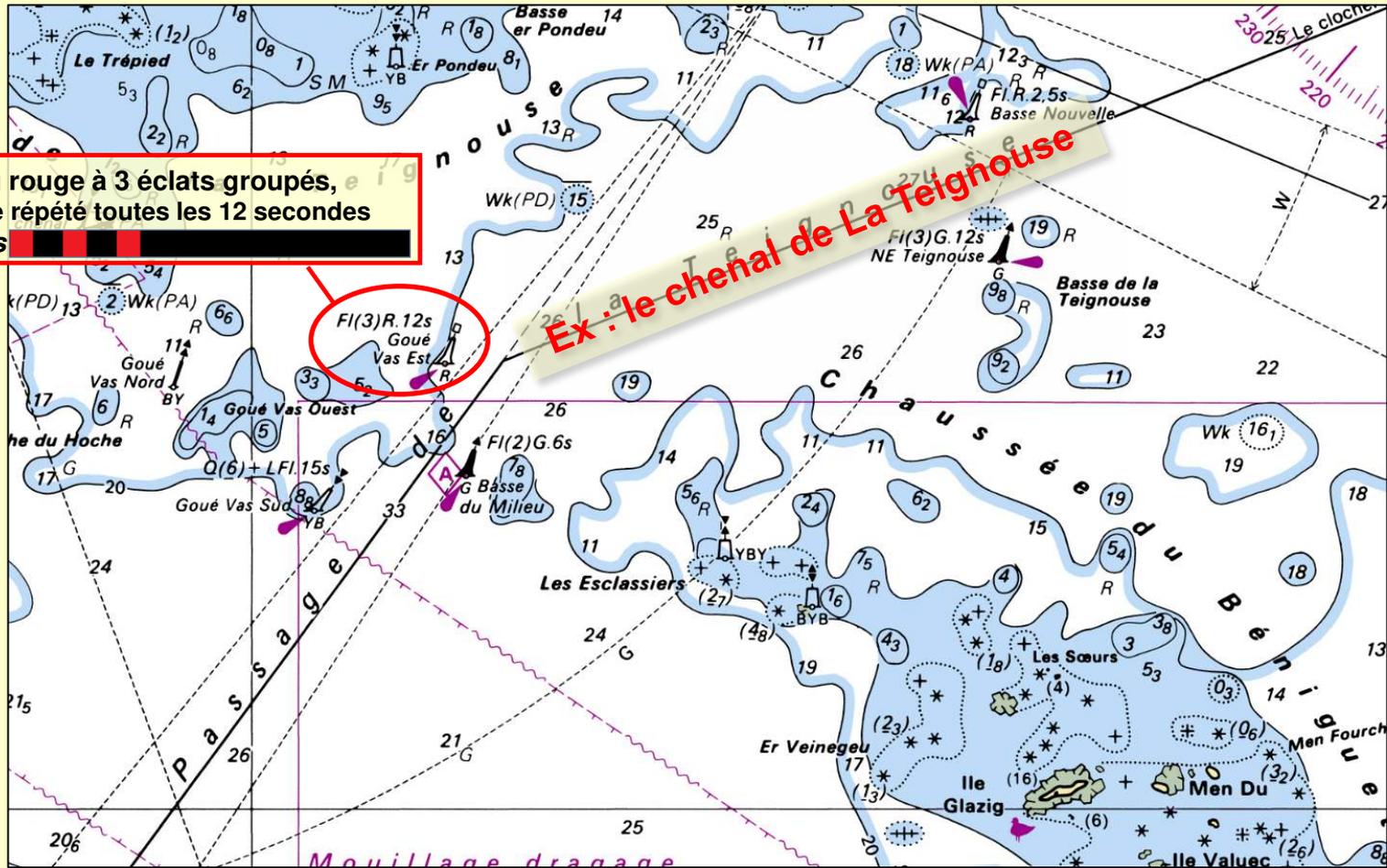


La lecture des feux est incontournable pour les navigations nocturnes ainsi que pour l'examen.

4 - Les feux 6

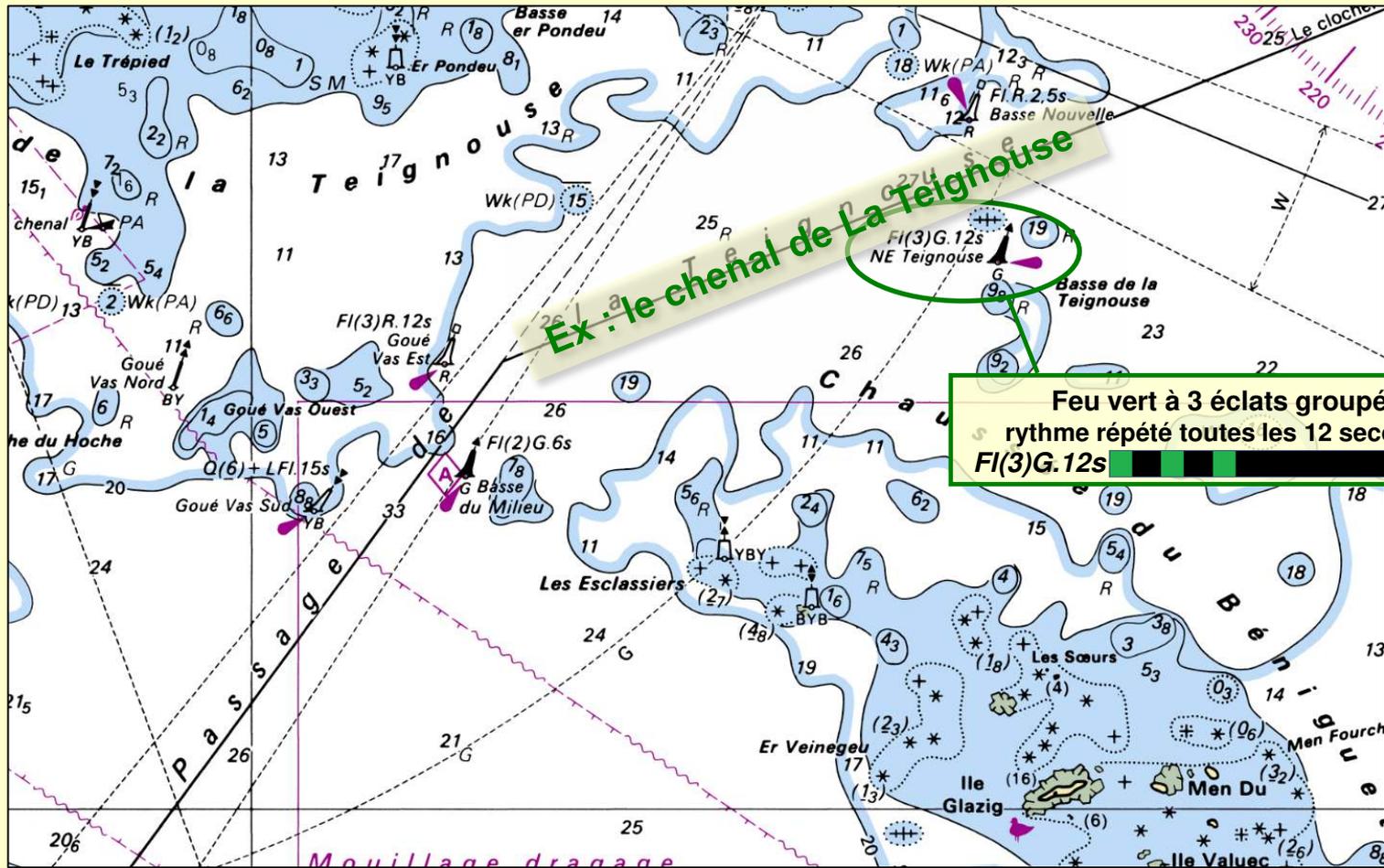
Balises lumineuses

Feu rouge à 3 éclats groupés,
rythme répété toutes les 12 secondes
FI(3)R.12s



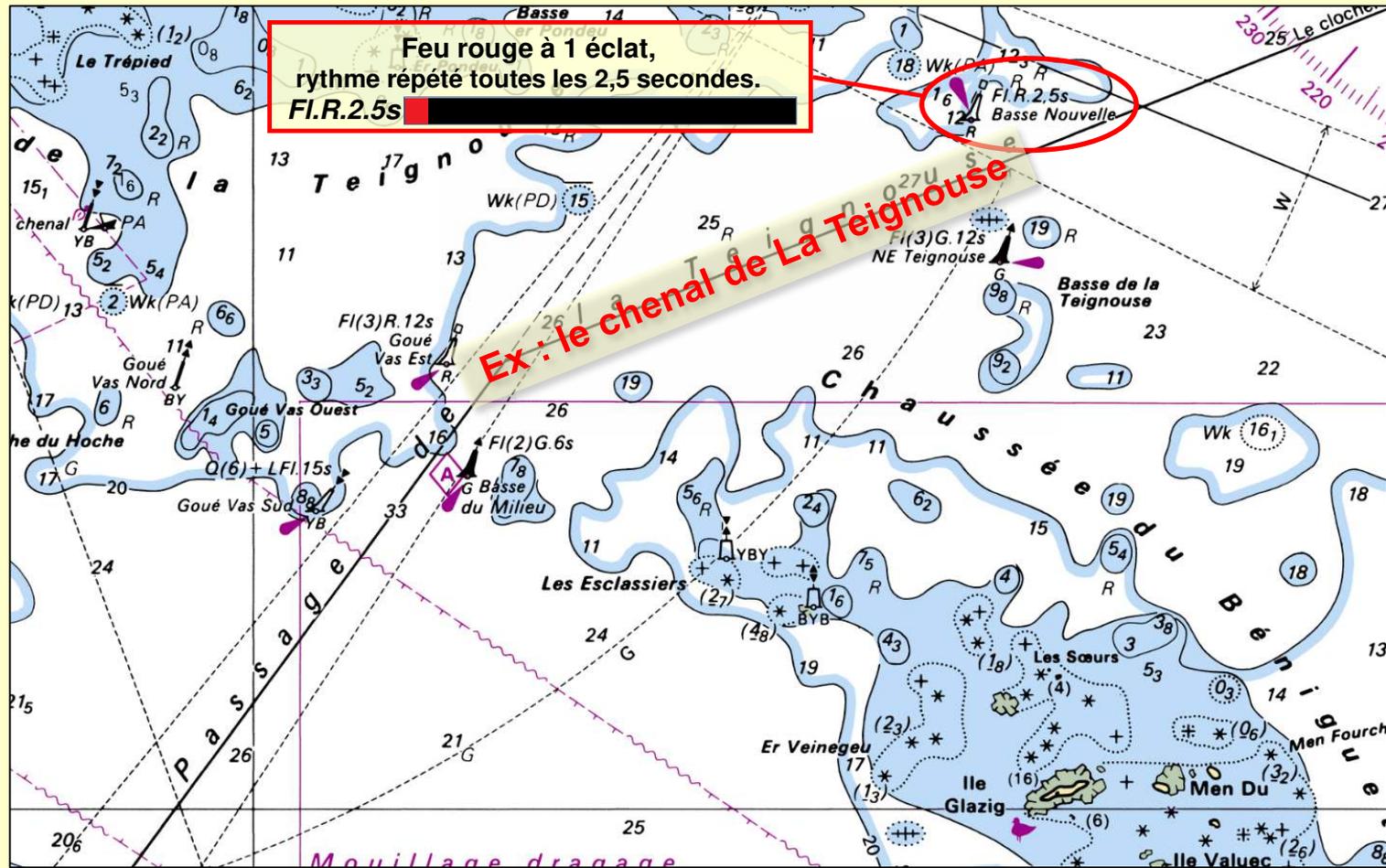
4 - Les feux 7

Balises lumineuses



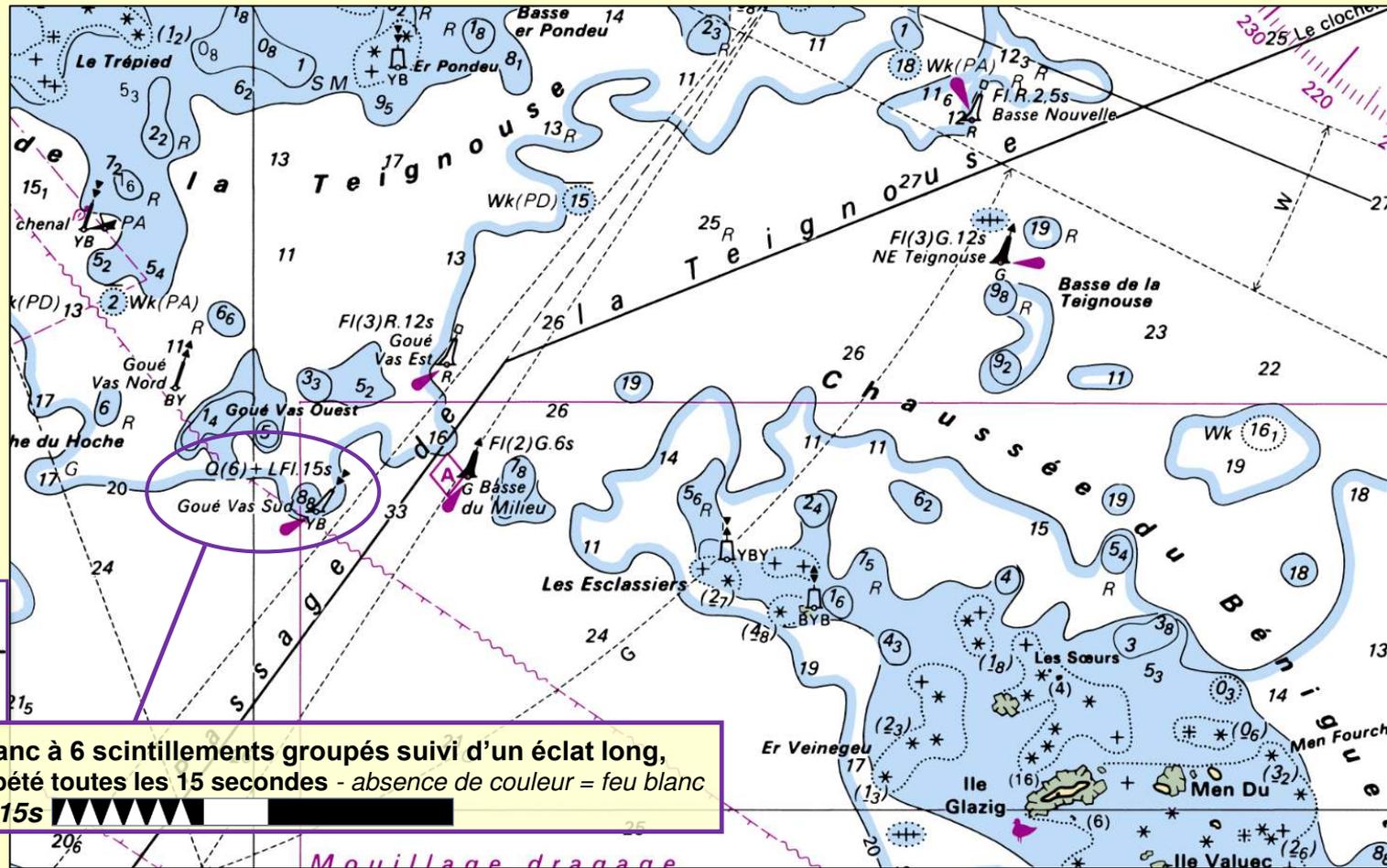
4 - Les feux 8

Balises lumineuses

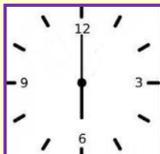


4 - Les feux 9

Balises lumineuses



Sud
= 6 h



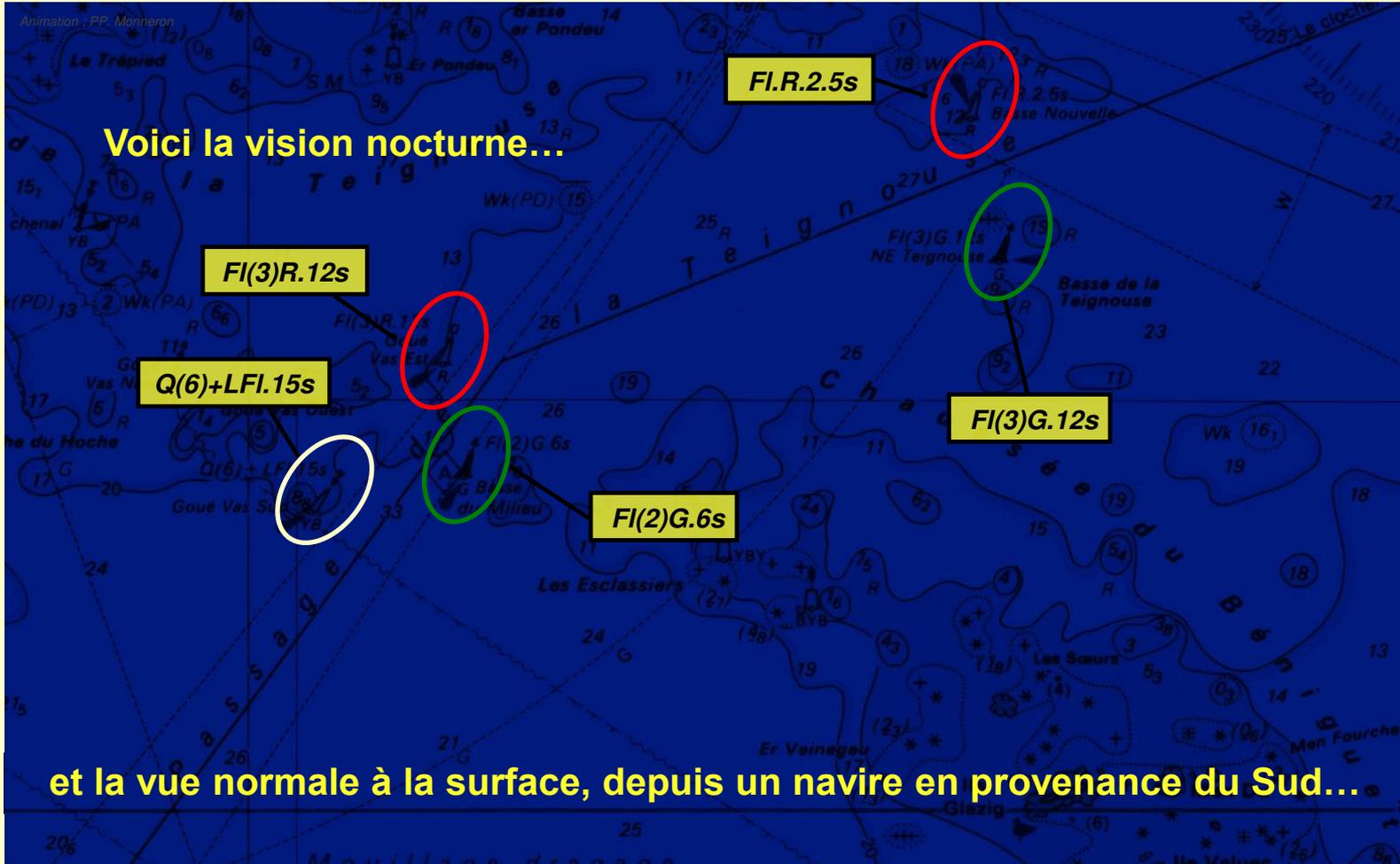
Feu blanc à 6 scintillements groupés suivi d'un éclat long,
rythme répété toutes les 15 secondes - absence de couleur = feu blanc
Q(6)+LFI.15s

4 - Les feux 9



Balises lumineuses

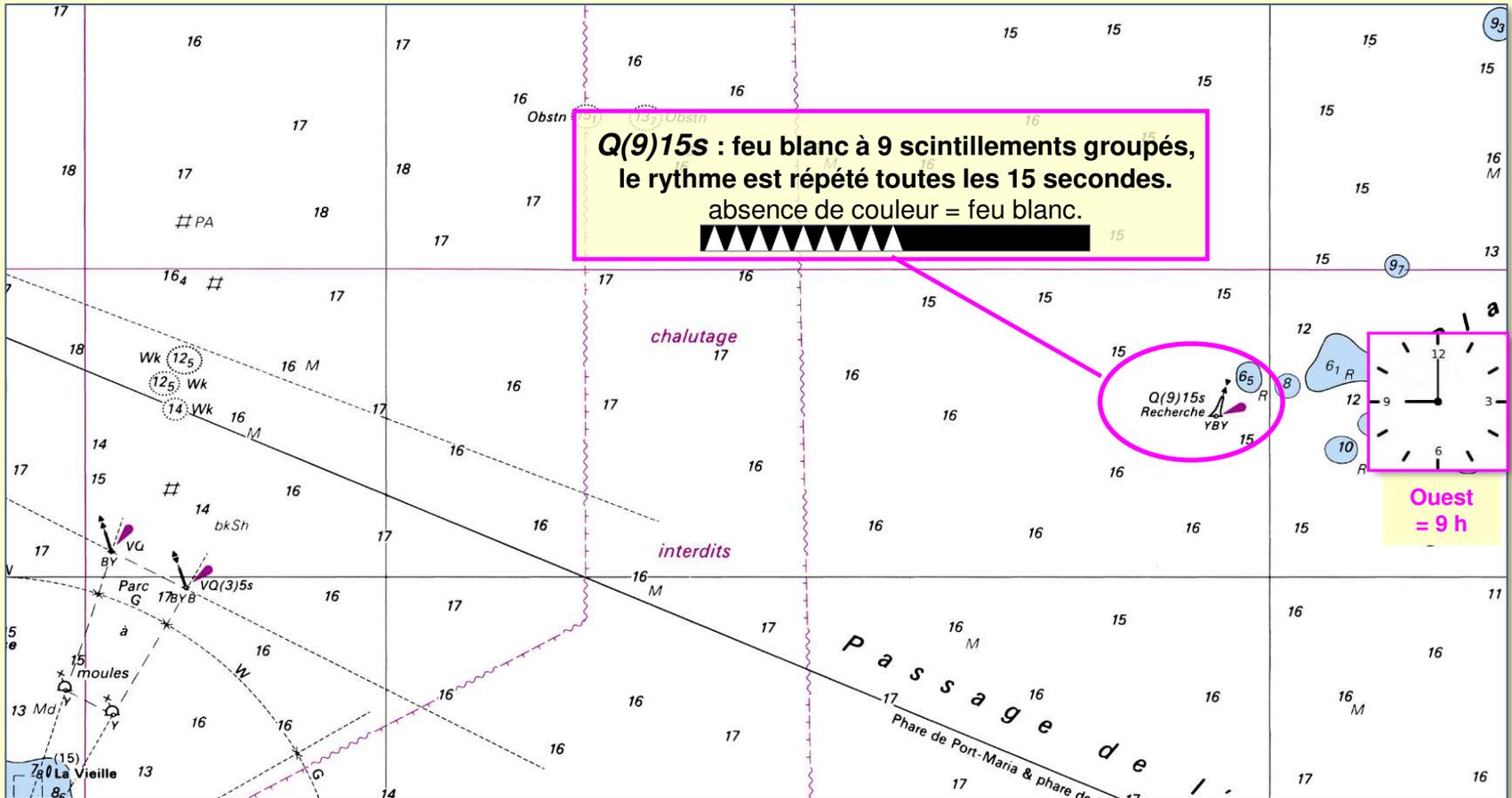
Voici la vision nocturne...



et la vue normale à la surface, depuis un navire en provenance du Sud...

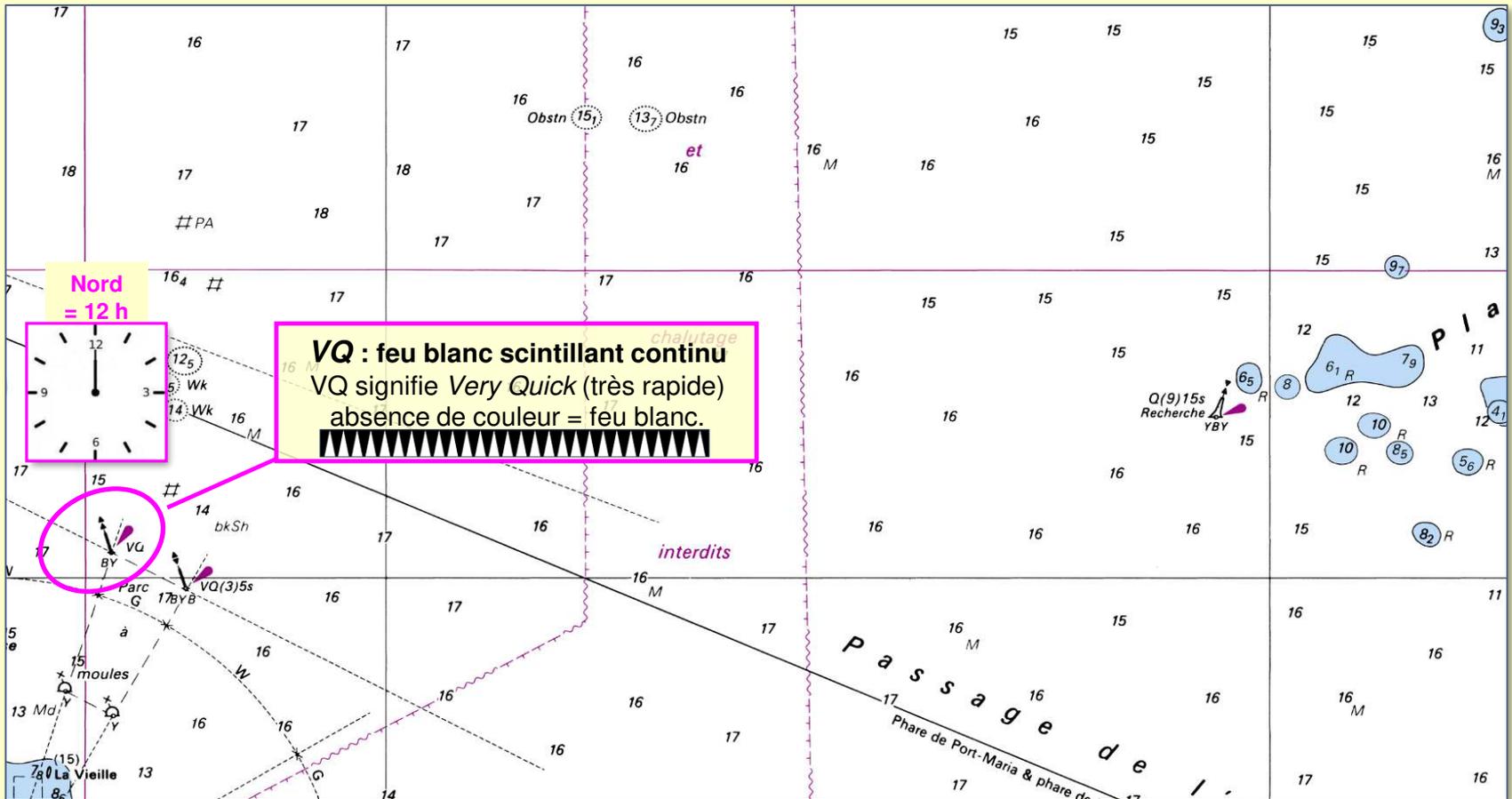
4 - Les feux 10

Balises lumineuses



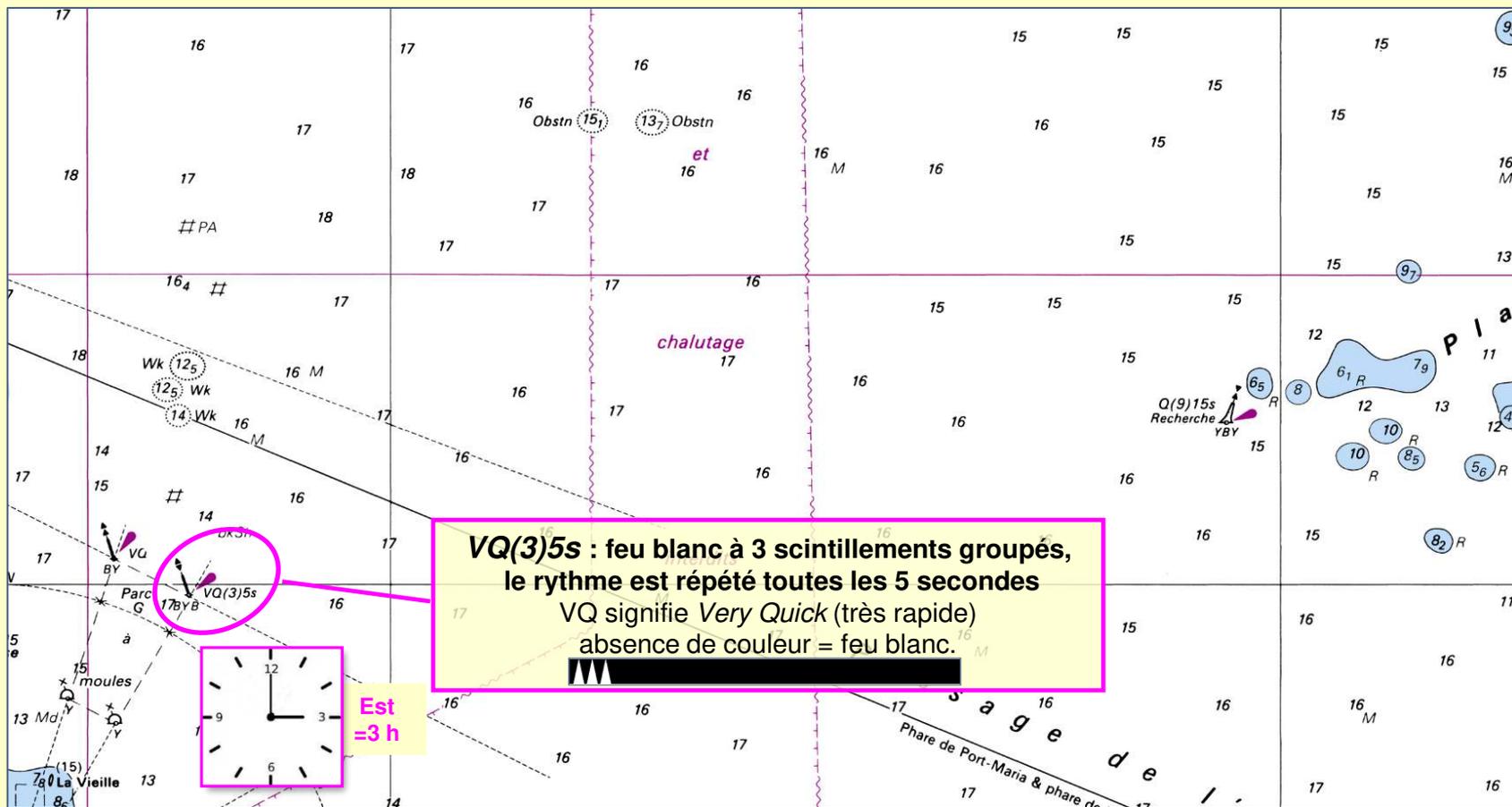
4 - Les feux 11

Balises lumineuses



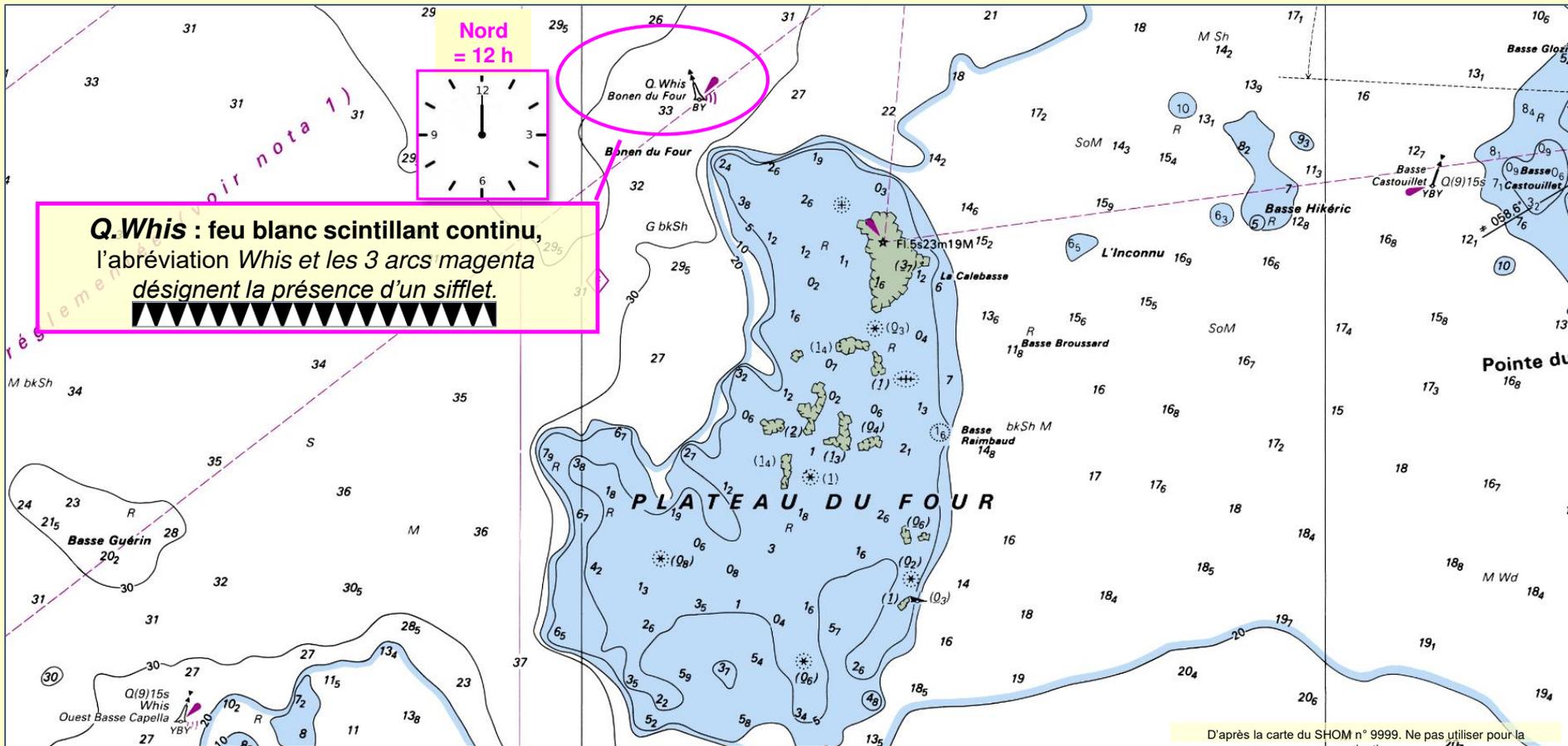
4 - Les feux 12

Balises lumineuses



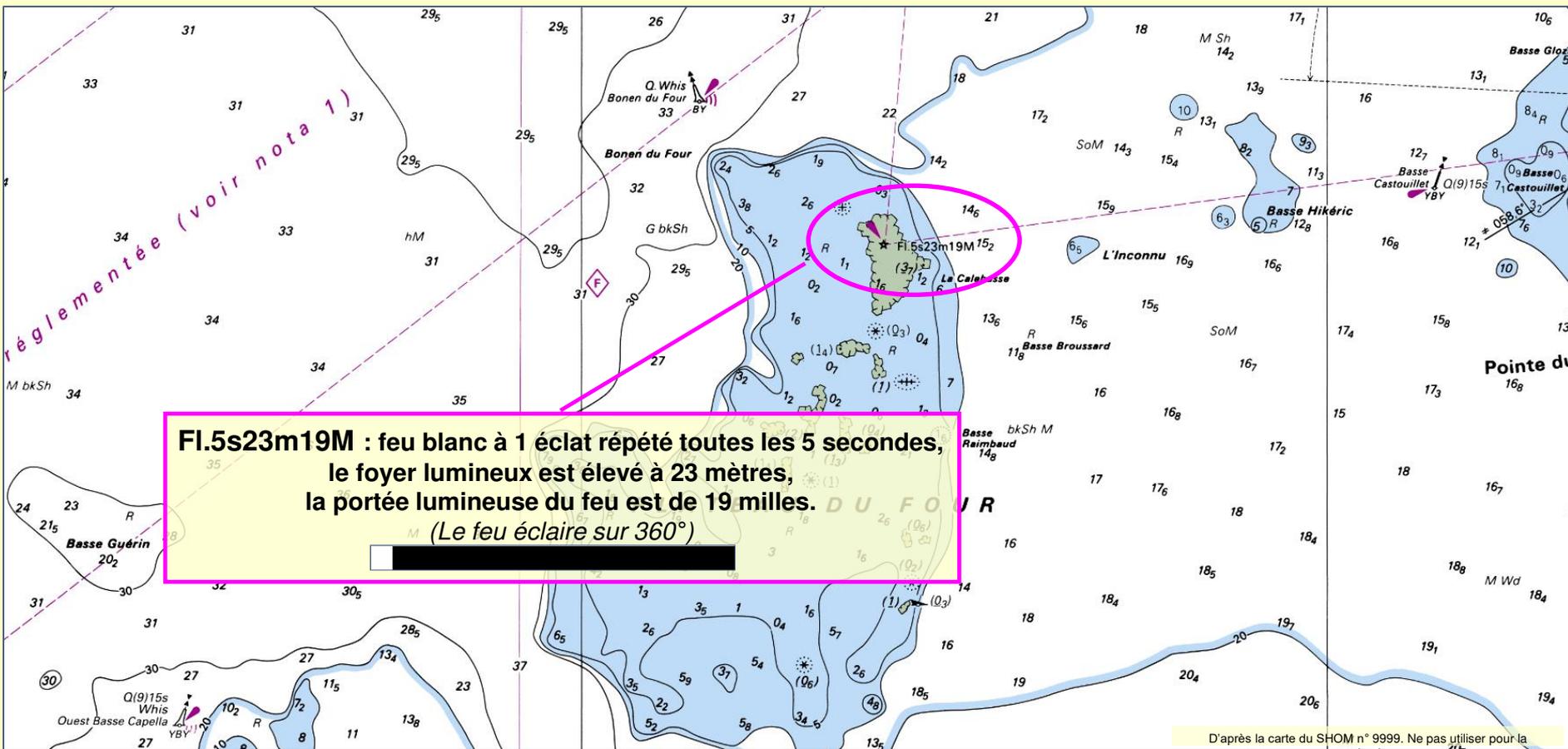
4 - Les feux 13

Balises lumineuses



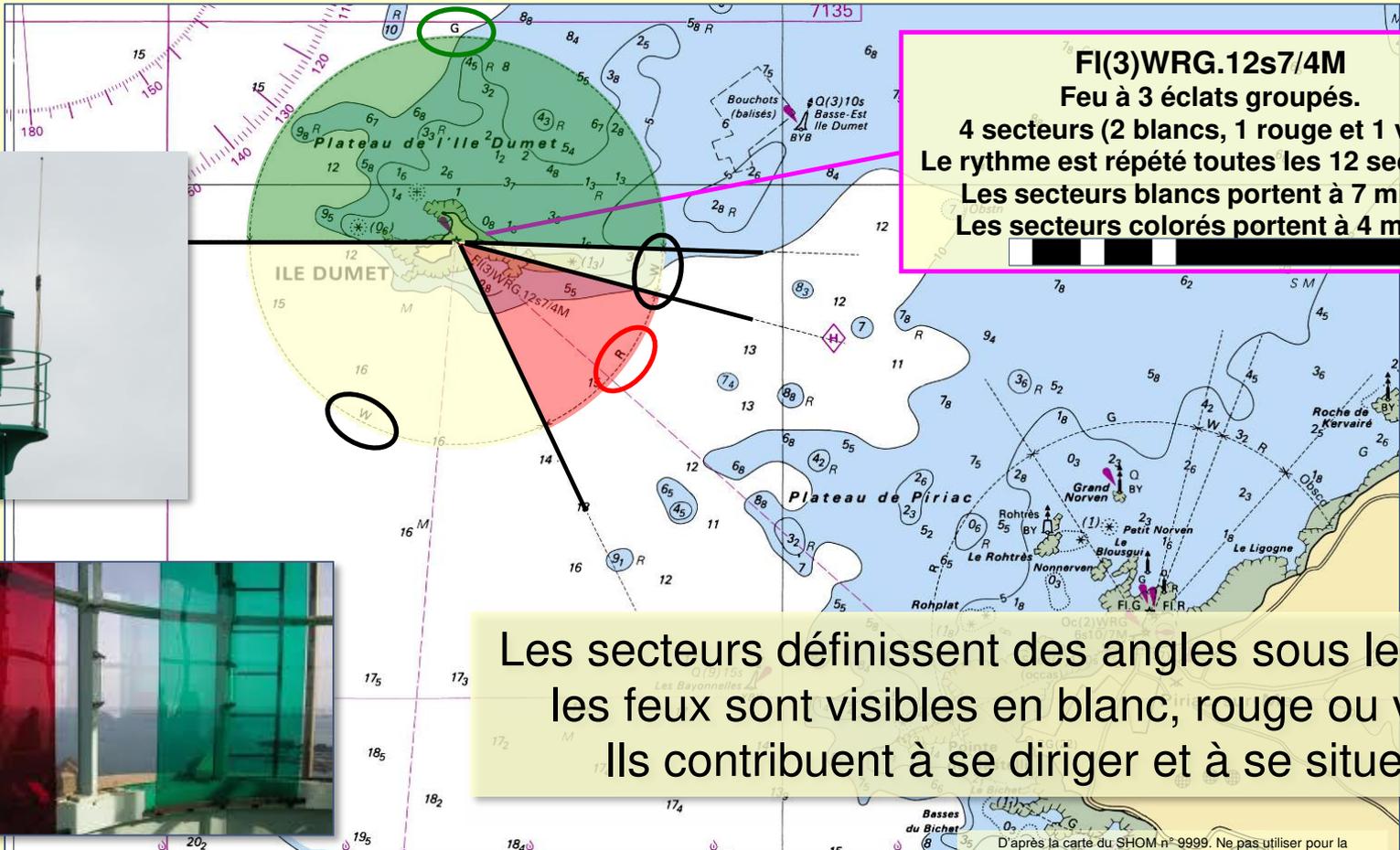
4 - Les feux 15

Feu omnidirectionnel



4 - Les feux 16

Feux à secteurs

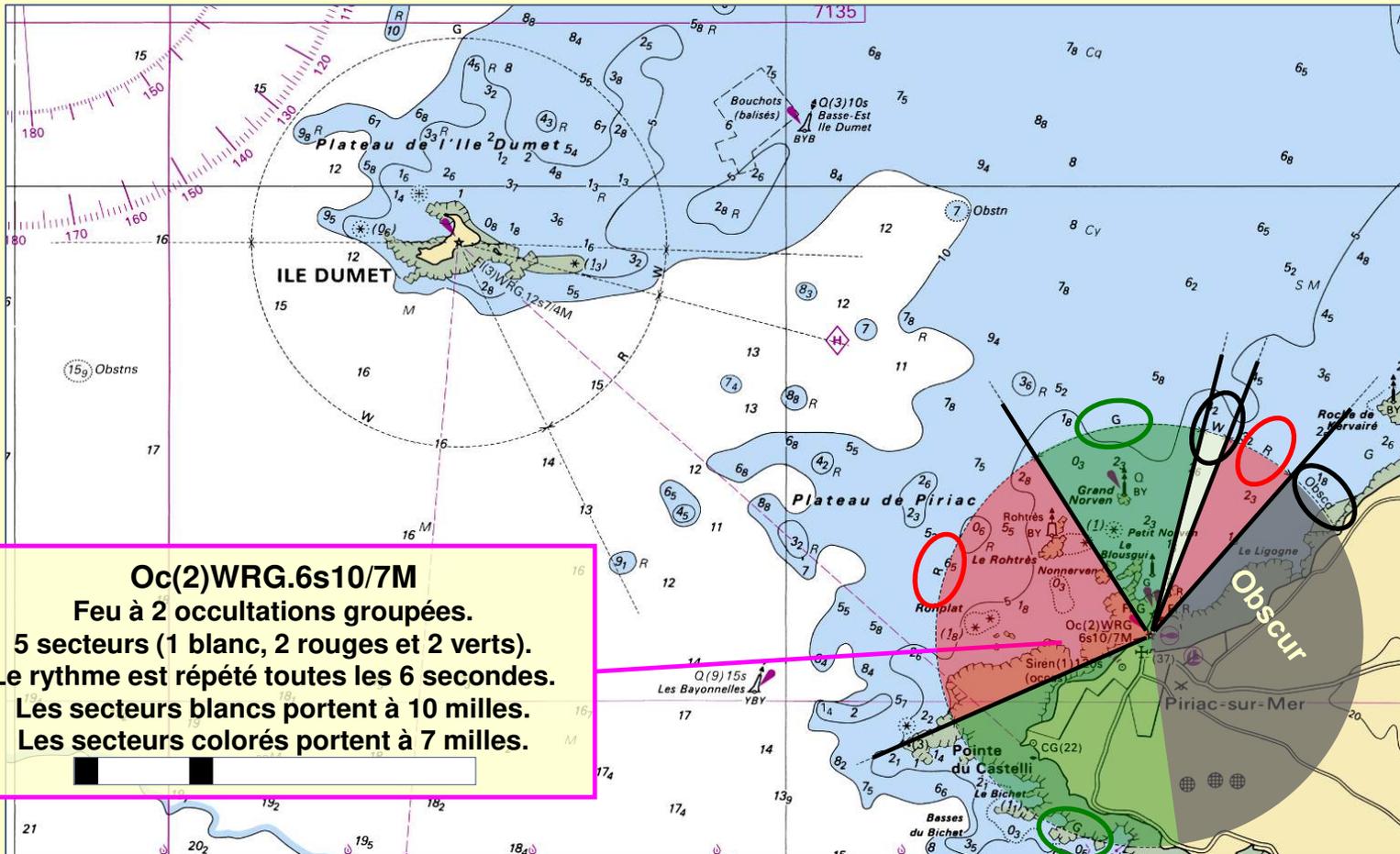


Source : Gouvernement

D'après la carte du SHOM n° 9999. Ne pas utiliser pour la navigation.

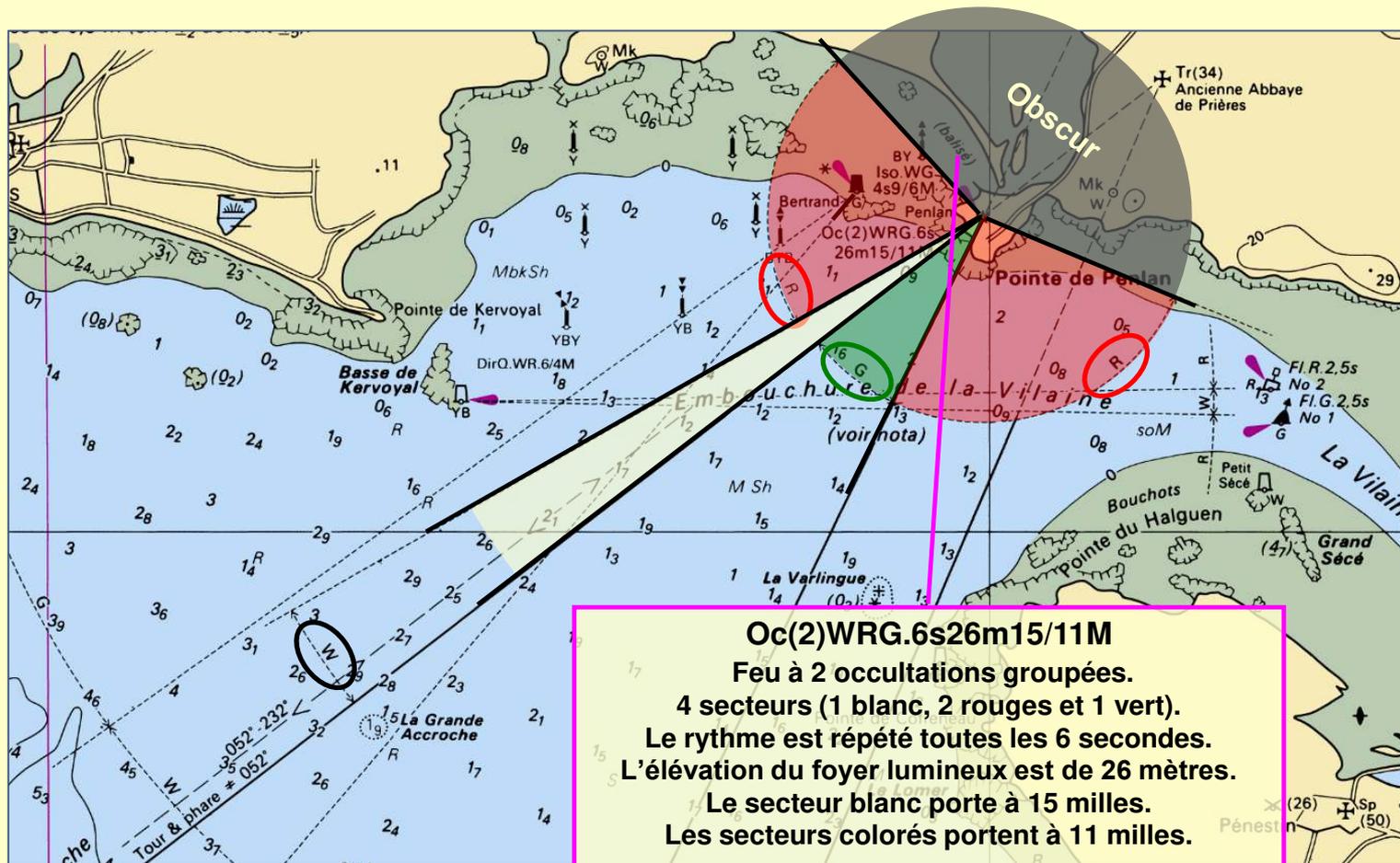
4 - Les feux 17

Feux à secteurs



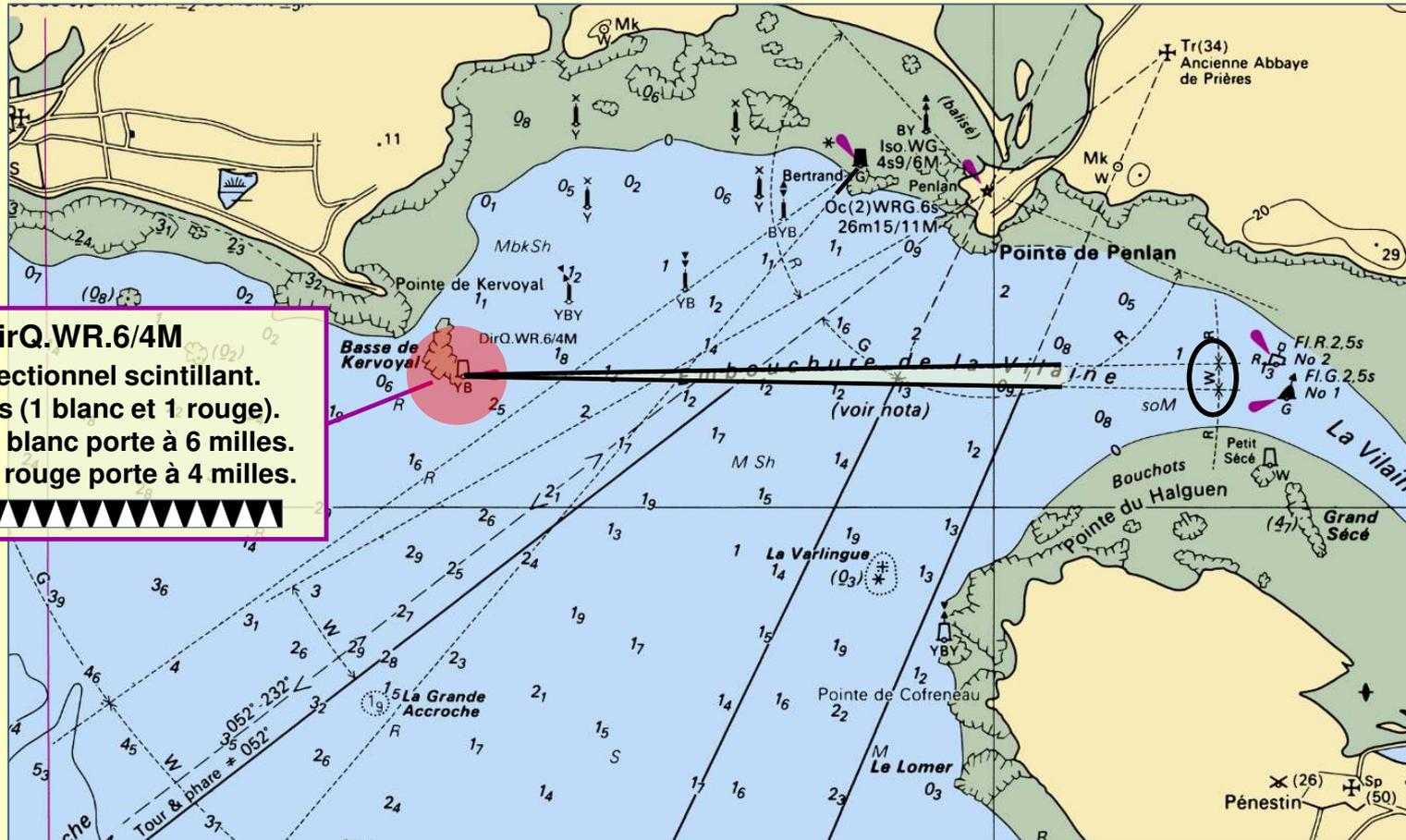
4 - Les feux 18 (a)

Feux à secteurs



4 - Les feux 19 (b)

Feux à secteurs



DirQ.WR.6/4M

Feu directionnel scintillant.

2 secteurs (1 blanc et 1 rouge).

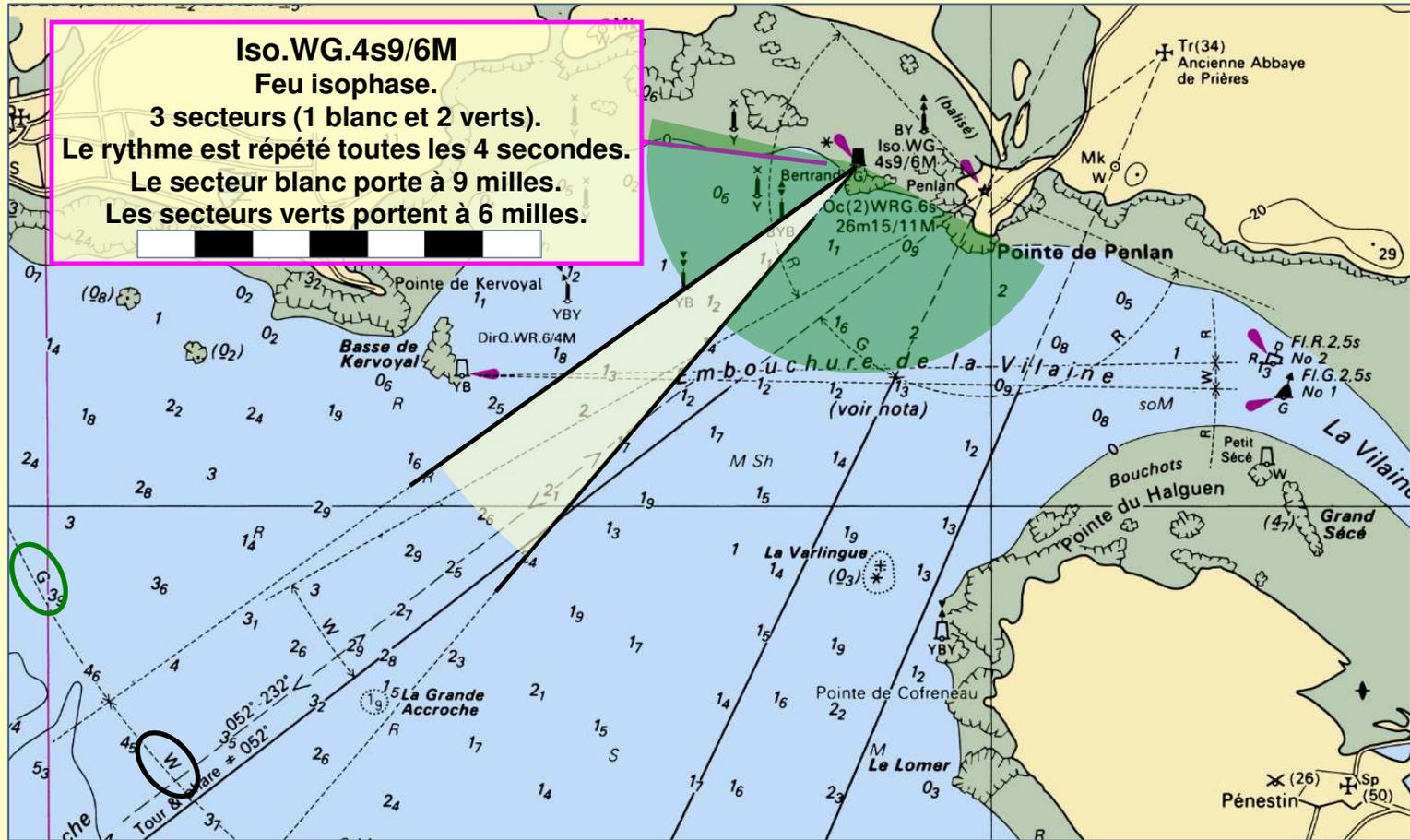
Le secteur blanc porte à 6 milles.

Le secteur rouge porte à 4 milles.



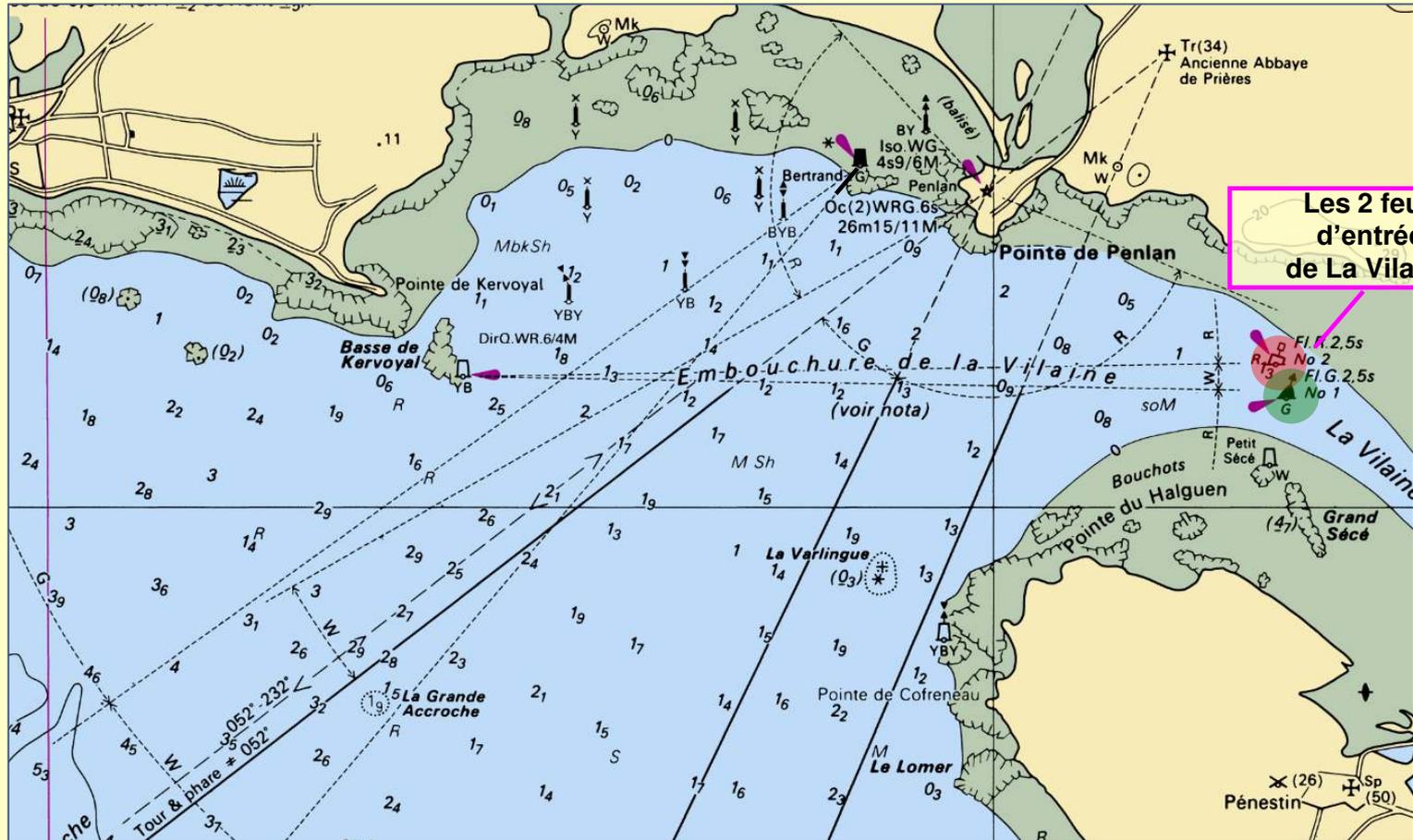
4 - Les feux 20 (c)

Feux à secteurs



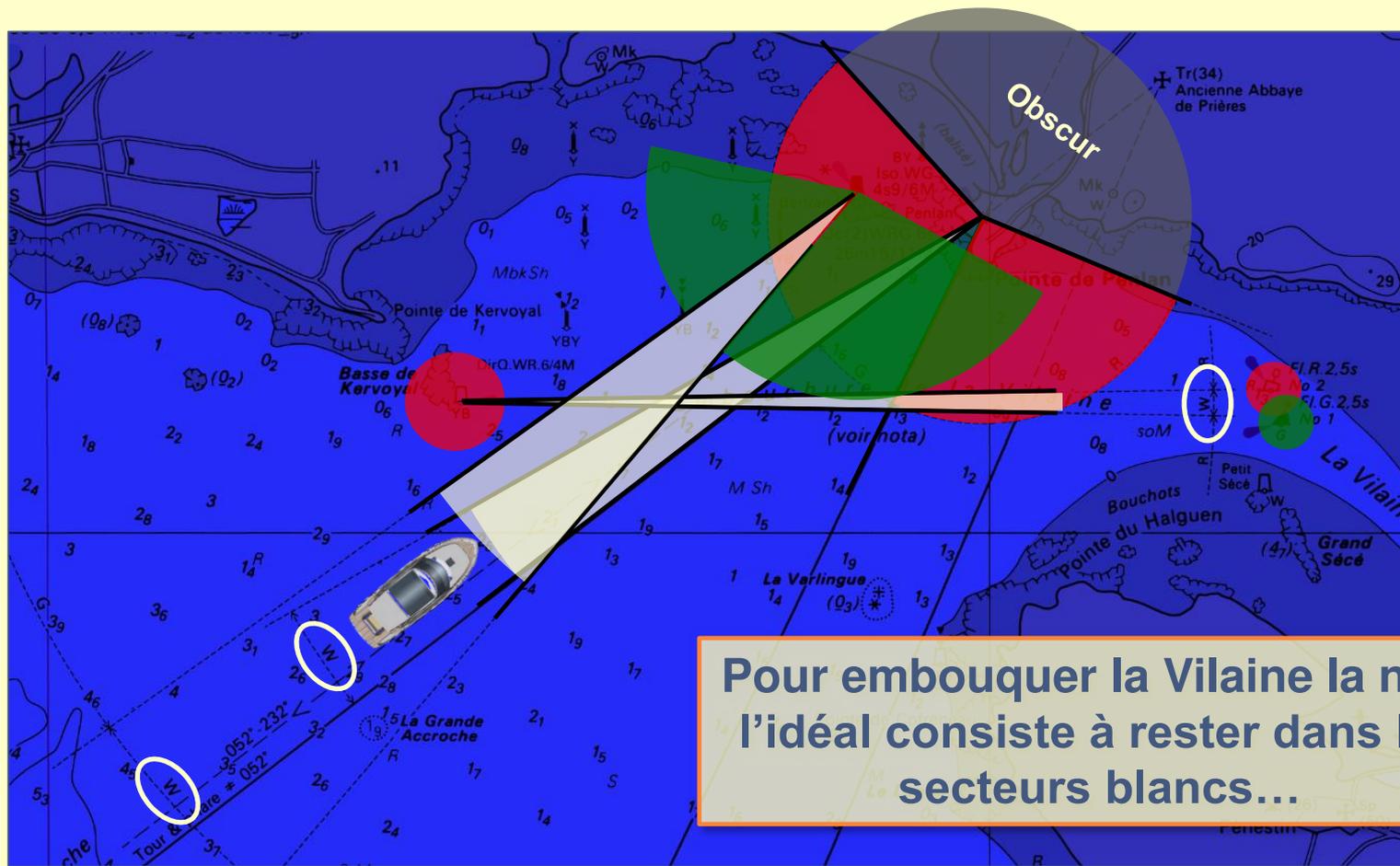
4 - Les feux 21 (d)

Feux à secteurs



4 - Les feux 22

Feux à secteurs



4 - Synthèse : Identification des feux 24

4.1 – Les différents feux :

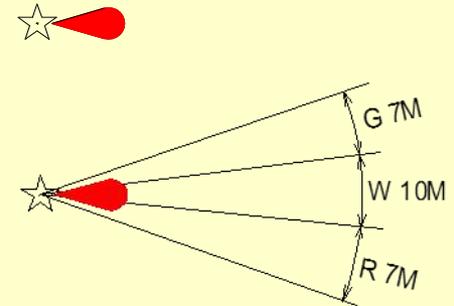
Feux visibles sur tout l'horizon:

c'est-à-dire sur 360°.

Feux à secteurs :

le feu change de couleur pour le navigateur qui se déplace autour de lui.

Feux directionnels : n'éclairent qu'un secteur très étroit.



4.2 – Périodes, fréquences, cycles :

Feu fixe : la lumière est continue et uniforme.



Feu à occultations : durée de lumière plus longue que durée d'obscurité.



Feu isophage : durée de lumière égale à durée d'obscurité.



Feu à éclats : durée de lumière plus courte que durée d'obscurité.



Feu scintillant : les éclats se succèdent à fréquence très rapide.



Feu alternatif : montrant alternativement des couleurs différentes.



Fin de diapositive

4 - Synthèse : Identification des feux 25

4.3 – Élévation et portée :

L'**élévation** d'un feu correspond à l'altitude de ce dernier au-dessus de la mer (niveau de la pleine mer moyenne de vive eau, coefficient 95).

Sur la carte marine, dans les caractéristiques d'un feu, c'est le chiffre suivi de la lettre « m ».

Exemple : 10 m pour 10 mètres.

La **portée** est la plus grande distance à laquelle la lumière d'un feu est perçue.

Sur la carte marine, dans les caractéristiques d'un feu, c'est le chiffre suivi d'un « M ».

Exemple : 15 M pour 15 Milles.

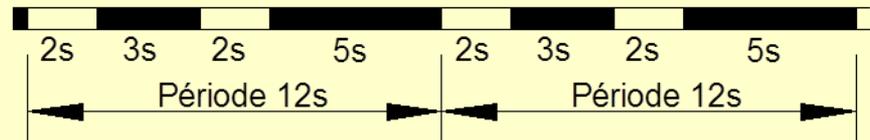
4.4 – Identification d'un feu depuis la mer :

On l'identifie en reconnaissant :

- Sa couleur.
- Son rythme (éclats, occultations,)
- Le nombre d'éclats ou d'occultations.
- Sa période : c'est le temps au bout duquel le feu reprend le même cycle.

Exemple : FI (2) 12 s

Feu à 2 éclats, période de 12 s



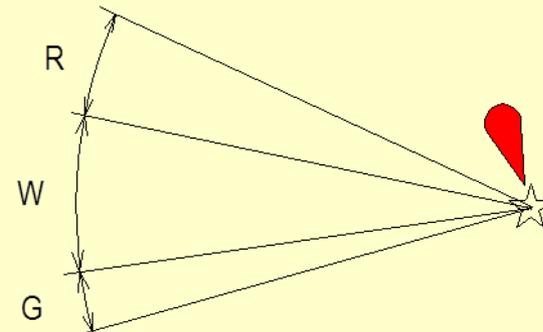
4.5 – Identification par la carte marine :

Exemple : Oc(3)WRG12s7m10/7M

Feu à 3 occultations, blanc, rouge, vert

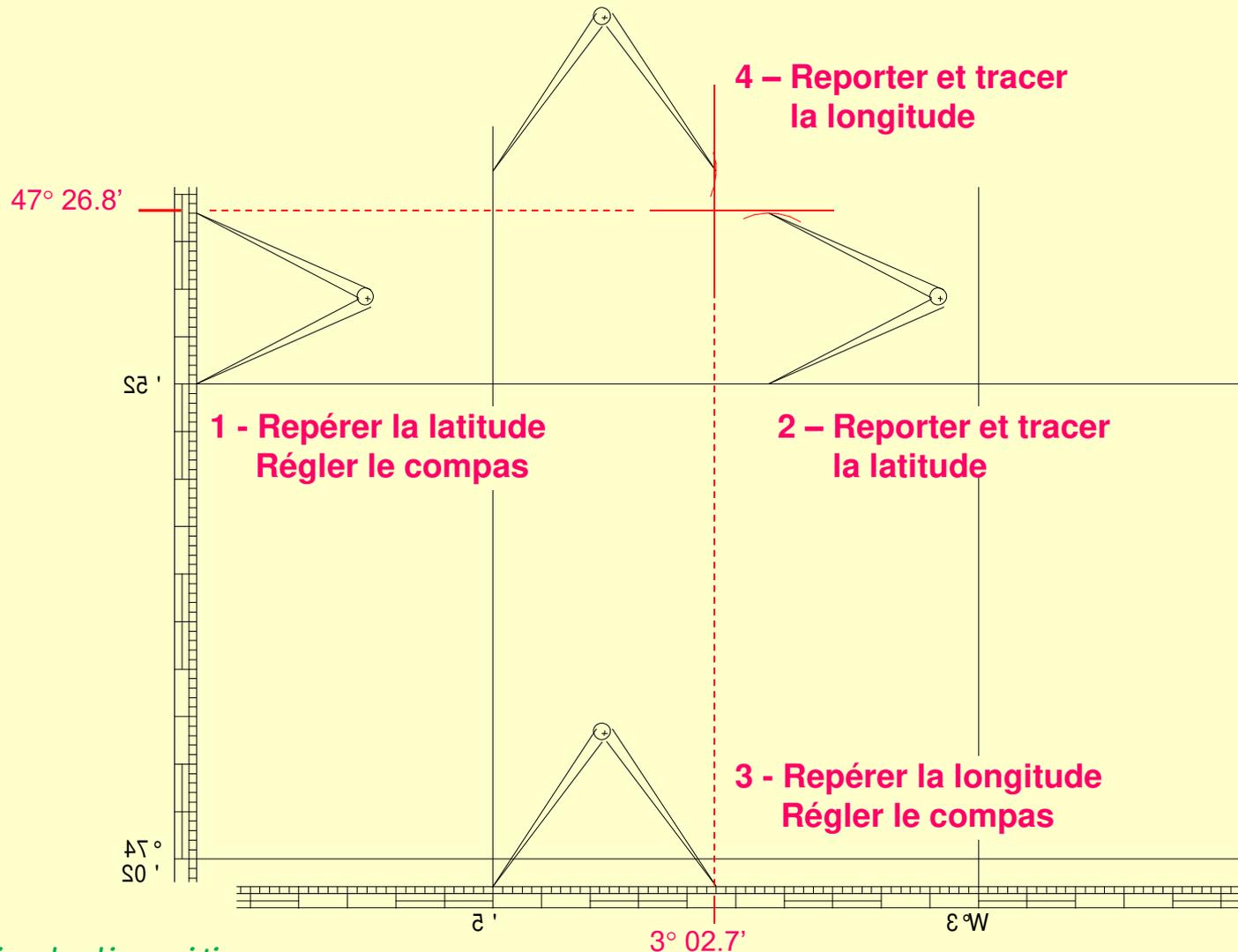
Période 12 secondes, élévation 7 mètres,

Portée 10 et 7 Milles



5 - Porter une position

5.1 - Porter la position d'un navire sur la carte, dont les coordonnées sont : $L = 47^{\circ} 26.8' N$ - $G = 3^{\circ} 02.7' W$

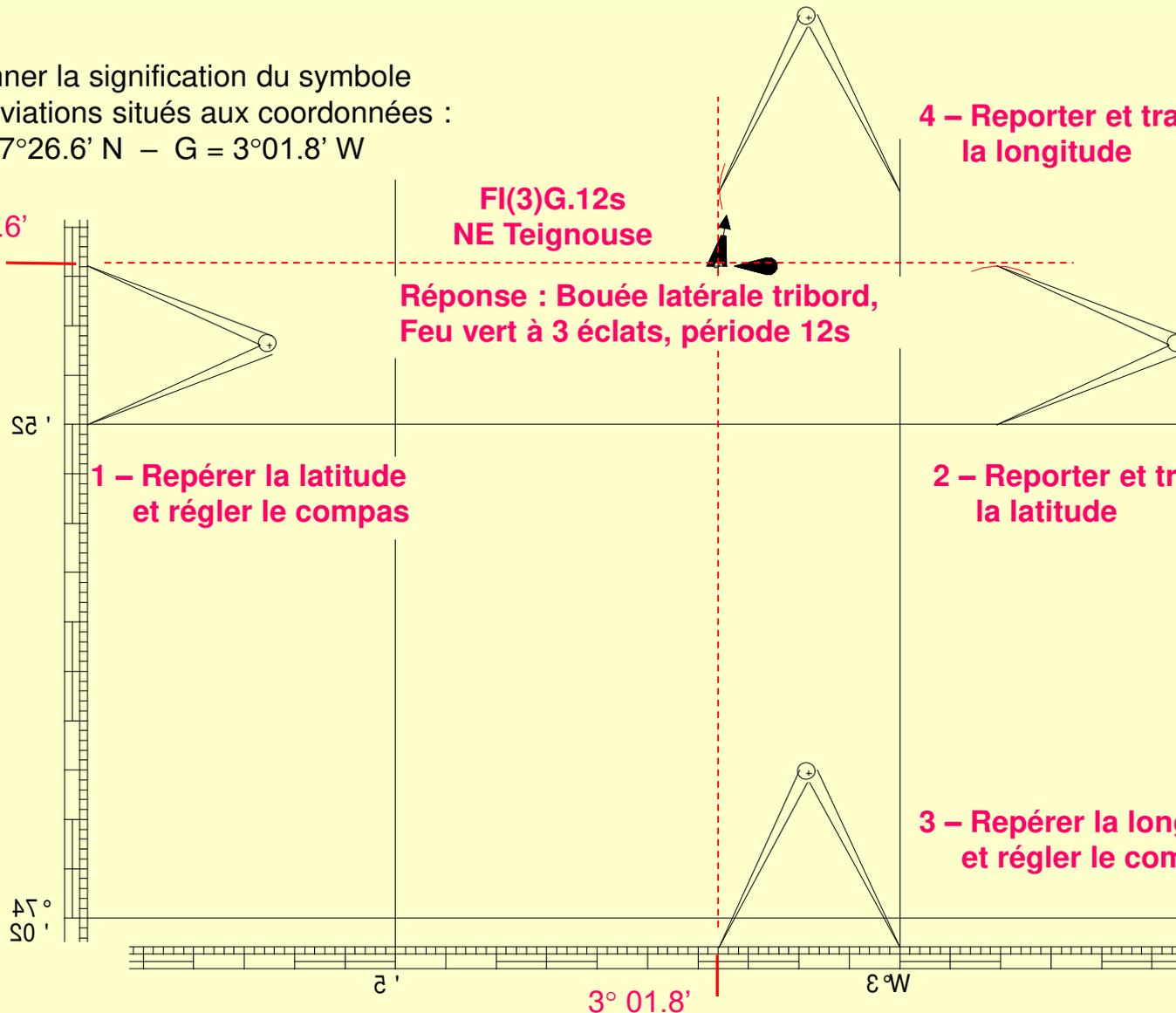


Fin de diapositive

5 - Porter une position

5.2 – Donner la signification du symbole
et abréviations situés aux coordonnées :
 $L = 47^{\circ}26.6' N$ – $G = 3^{\circ}01.8' W$

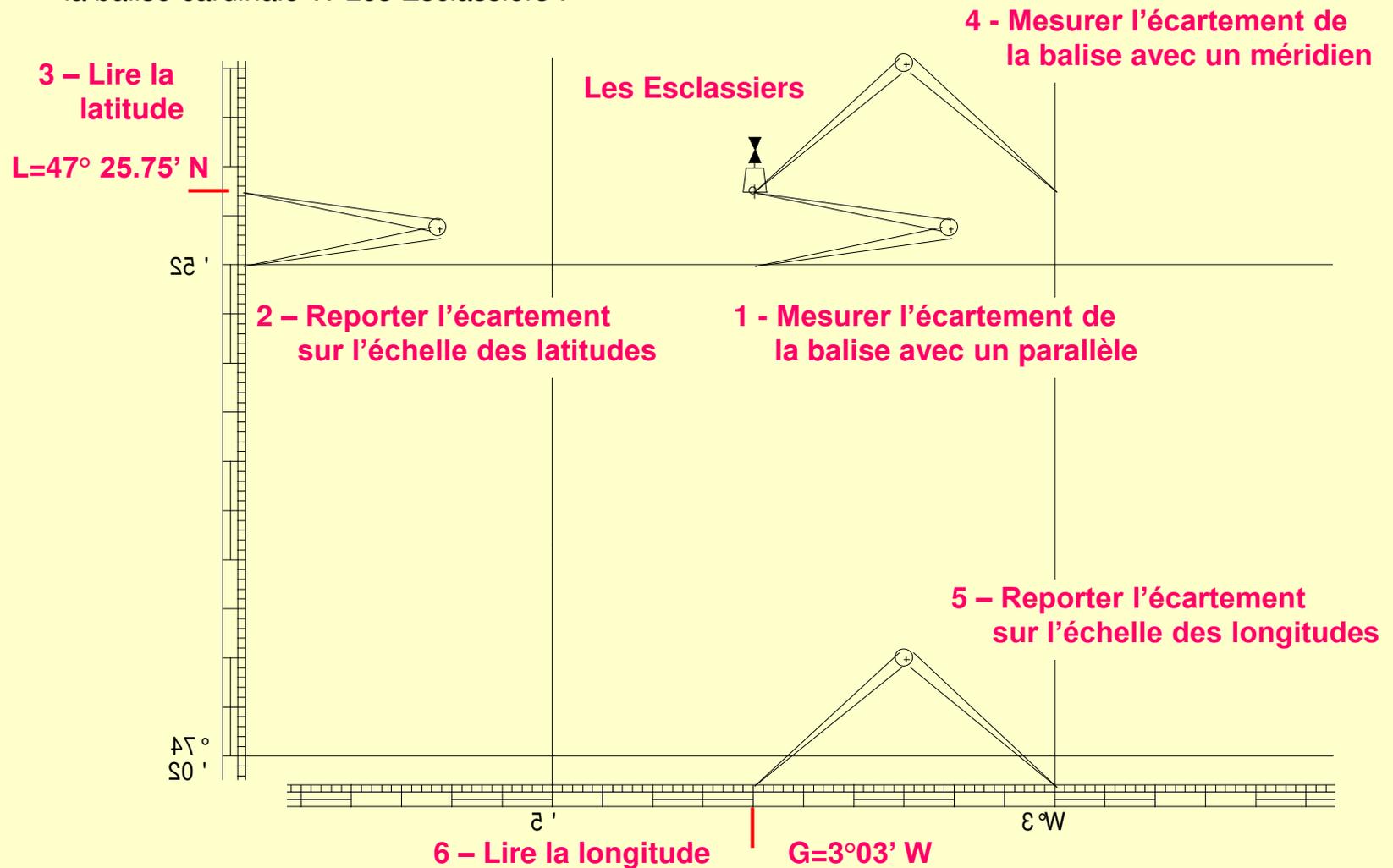
$47^{\circ} 26.6'$



Fin de diapositive

6 - Mesurer les coordonnées d'un point

Quelles sont les coordonnées de la balise cardinale W Les Esclassiers :

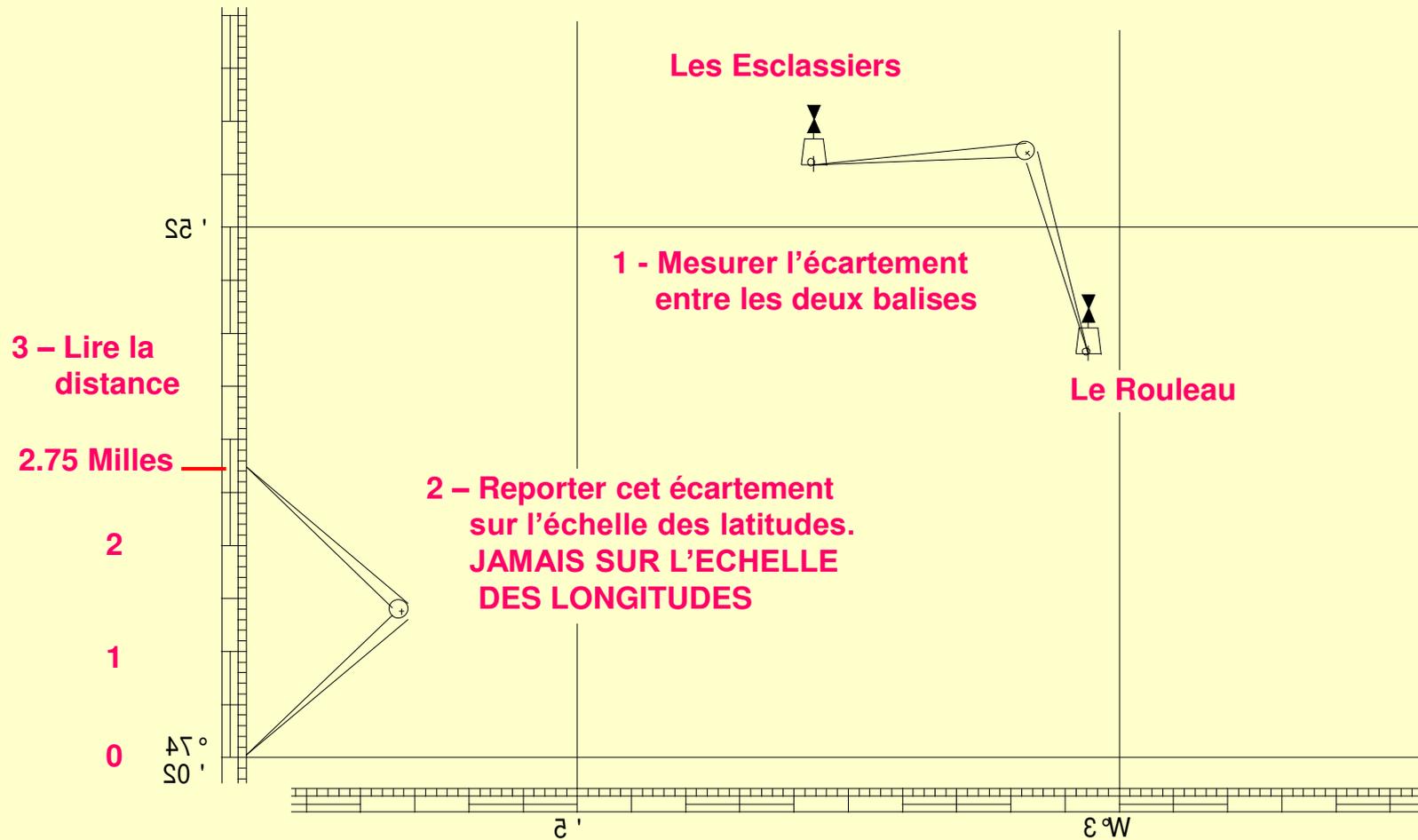


Fin de diapositive

Effectuer l'exercice n° 2

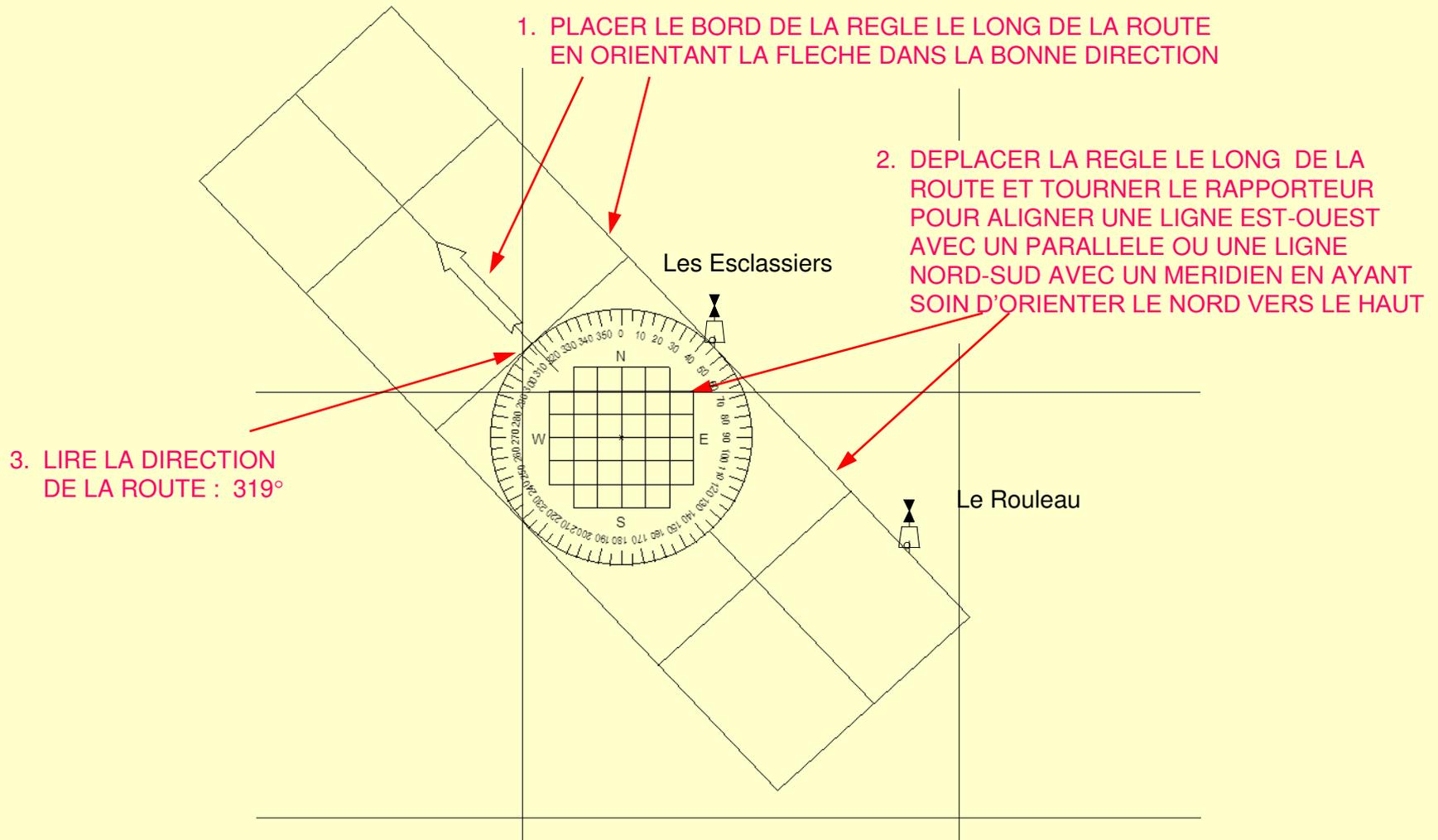
7 - Mesurer une distance

Quelle est la distance entre les balises cardinale W Les Esclassiers et Le Rouleau :



8 - Utiliser une règle-rapporteur

8.1 – Mesurer la route pour aller de la balise Le Rouleau à la Balise Les Esclassiers :



Fin de diapositive

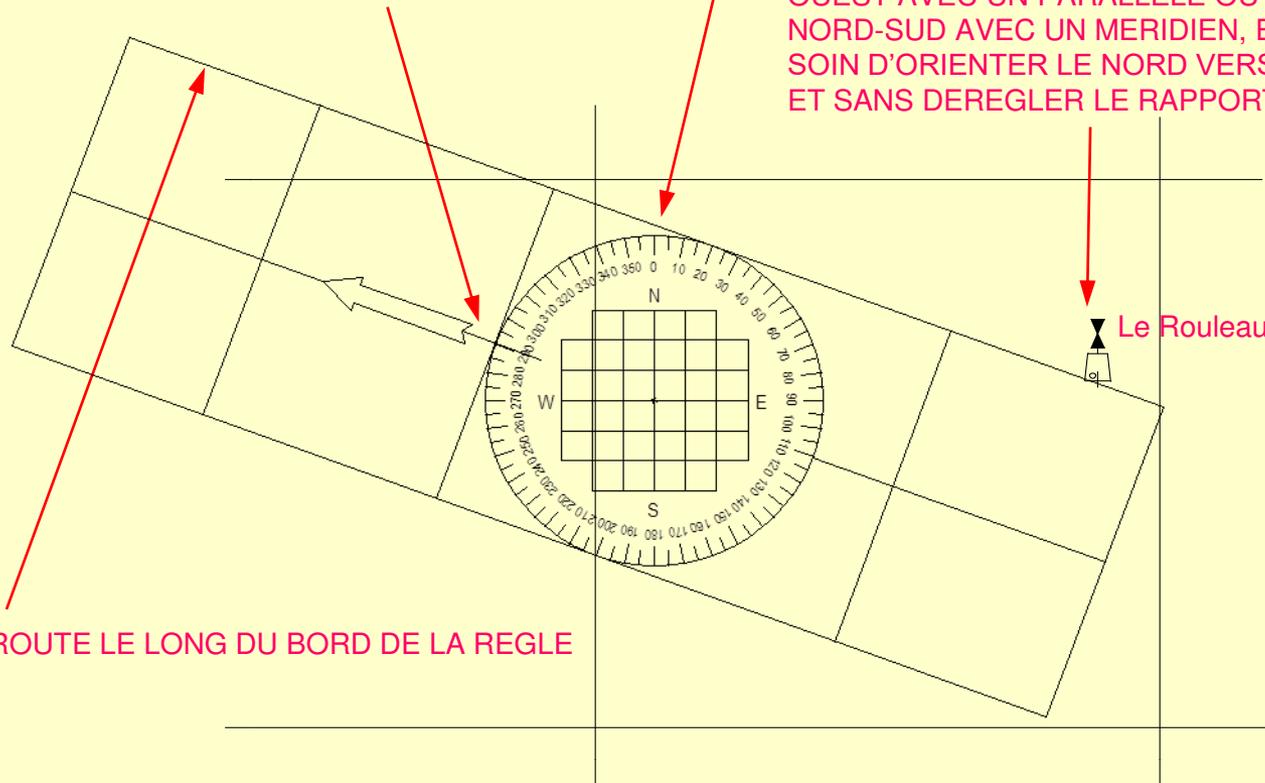
8 - Utiliser une règle-rapporteur

8.2 – Tracer une route au 290° à partir de la balise cardinale W Le Rouleau :

1. TOURNER LE RAPPORTEUR
ET LE POSITIONNER A : 290°

2. ORIENTER ET DEPLACER LA REGLE EN
PLACANT LE BORD SUR LA BOUEE LE
ROULEAU ET EN ALIGNANT UNE LIGNE EST-
OUEST AVEC UN PARALLELE OU UNE LIGNE
NORD-SUD AVEC UN MERIDIEN, EN AYANT
SOIN D'ORIENTER LE NORD VERS LE HAUT
ET SANS DEREGLER LE RAPPORTEUR.

3. TRACER LA ROUTE LE LONG DU BORD DE LA REGLE



9 - Marées et hauteurs d'eau

9.1 – Les marées :

Sous l'action de la lune et du soleil il y a des variations du niveau de la mer qui se traduisent par des **PLEINES MERS (PM)** et des **BASSES MERS (BM)**.

Le **FLOT** est le temps de la marée montante. Le **FLUX** est le courant du flot.

Le **JUSANT** est le temps de la marée descendante. Le **REFLUX** est le courant du jusant.

Il y a 2 pleines mers et 2 basses mers en un peu plus de 24 heures.

Le **MARNAGE** ou **AMPLITUDE** est la différence de niveau entre la **PM** et la **BM**.

Le **COEFFICIENT** est la force de la marée, il varie de **20 à 120**.

La **VIVE EAU (VE)** est une marée de grand marnage : **COEFF > 70**.

La **MORTE EAU (ME)** est une marée de petit marnage : **COEFF < 70**.

L'HEURE-MAREE est le **1/6^{ème}** de la période de flot et de jusant.

9.2 – L'annuaire des marées :

Il fournit, pour l'année en question :

- Les coefficients de marée.
- Les heures et hauteurs des PM et BM pour les 22 principaux ports français.

Les heures, dans l'annuaire des marées, sont en UT + 1 h, heures d'hiver.

En période d'heures d'été, il faut ajouter 1 heure.

9 - Marées et hauteurs d'eau

Les coefficients de la marée :

Heures UT + 1h

Heure de la pleine mer de BREST

Coefficients en centièmes

JUILLET 2014					AOÛT 2014					SEPTEMBRE 2014				
		h	min	coef			h	min	coef			h	min	coef
1	J	3	34	80	1	D	5	16	94	1	Me	6	20	102
		15	59	85			17	34	97			18	37	100
2	V	4	30	89	2	L	6	03	99	2	J	6	54	96
		16	52	92			18	21	100			19	12	91

Les ports principaux :

ROSCOFF

Heures UT + 1h

HEURES ET HAUTEURS DES PLEINES ET BASSES MERS

Lat. 48° 43' N

Long. 3° 58' W

OCTOBRE 2014					NOVEMBRE 2014									
		Heures		Haut			Heures		Haut			Heures		Haut
		h	min	m			h	min	m			h	min	m
1	V	1	43	1,2	16	S	1	20	1,05	1	L	2	10	2,3
		7	32	8,8			7	10	9,0			7	57	8,15
2	S	13	58	1,4	17	D	13	36	1,1	2	Ma	14	27	2,4
		19	47	8,8			19	25	9,0			20	15	7,75

Fin de diapositive

9 - Marées et hauteurs d'eau

9.3 – Zéro des cartes, hauteur, sonde, profondeur :

Zéro des cartes : Niveau d'eau de BM au coeff 120.

Ligne qui sépare les zones bleues et vertes de la carte.

Les zones bleues et blanches symbolisent l'eau.

Les zones vertes symbolisent l'estran (découvert à BM, couvert à PM)

Les zones ocres symbolisent la terre

Hauteur (H) : Niveau d'eau au-dessus du zéro des cartes.

Les hauteurs de BM et PM sont
fournies par l'annuaire des marées.

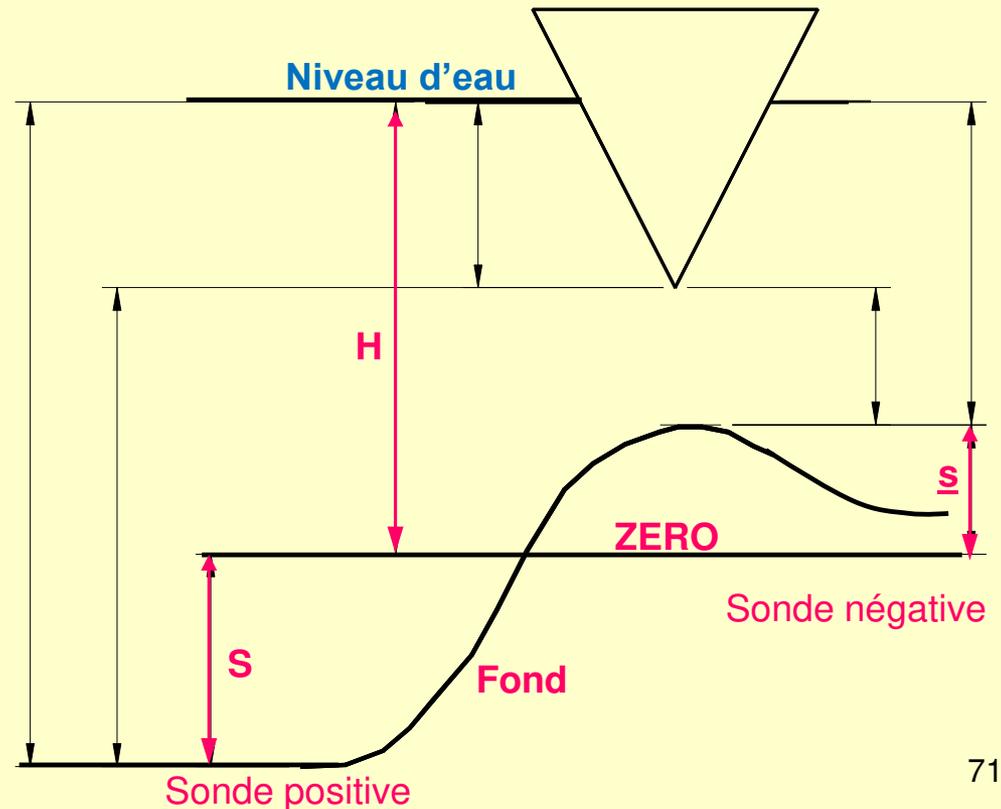
Sonde (S) : Niveau du fond par rapport au zéro des cartes.

→ *Chiffres en italiques sur la carte.*

Sondes positives : chiffres non soulignés,
↳ fonds au-dessous du zéro.

Sondes négatives : chiffres soulignés,
↳ fonds au-dessus du zéro.

Sondes 0, 10 et 20m sont indiquées
par des lignes de sonde.



Fin de diapositive

9 - Marées et hauteurs d'eau

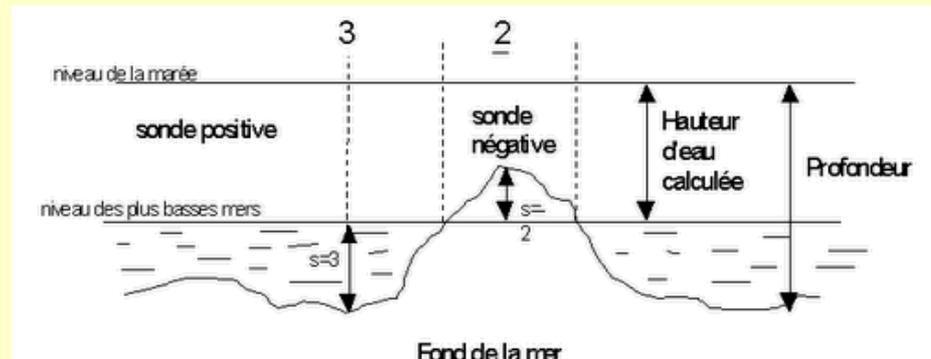
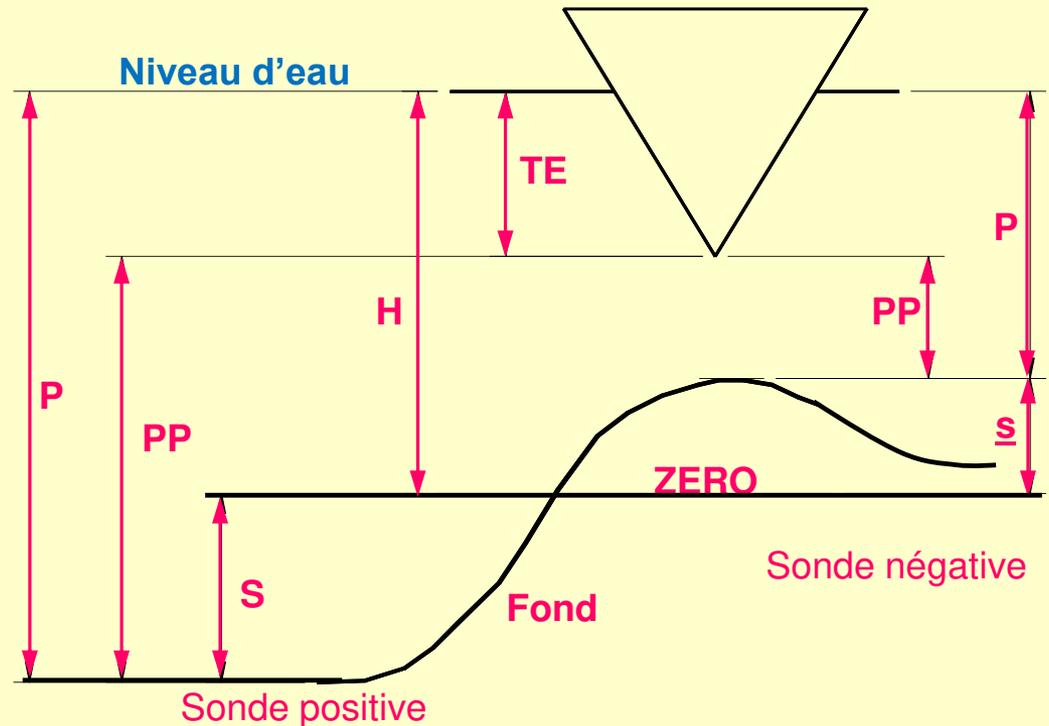
Tirant d'eau (TE) :
Partie du navire immergée.

Profondeur (P) :
Niveau d'eau par rapport au fond.
C'est le niveau d'eau disponible
pour naviguer.
La profondeur se calcule
pour un instant donné.

Pied de pilote (PP) :
Marge de sécurité,
entre la quille et le fond.

$$PP = P - TE$$

Sonde positive : $P = H + S$
Sonde négative : $P = H + (-S)$



Fin de diapositive

9 - Marées et hauteurs d'eau

9.4 – La règle des douzièmes :

L'heure-marée est le 1/6ème de la période de flot ou de jusant.
La mer monte et descend suivant une courbe sinusoïdale.

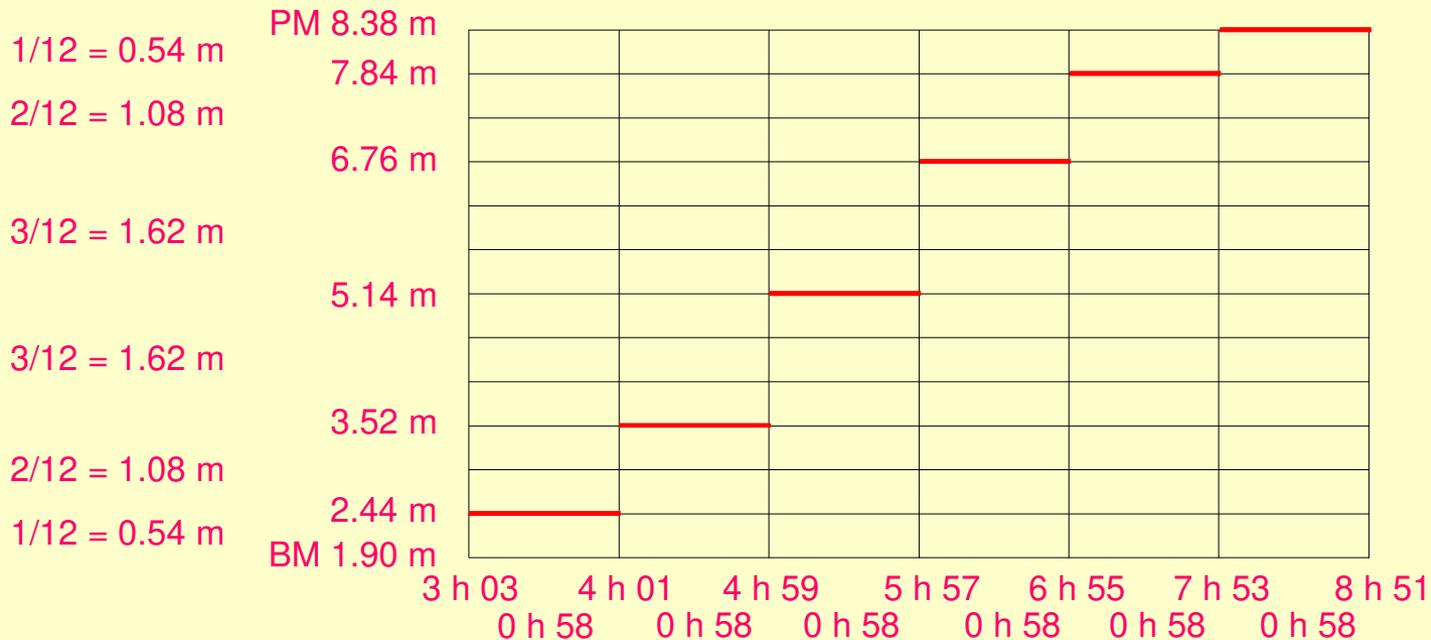
Pour simplifier les calculs, on considère que la mer monte ou descend de :

1/12ème	de l'amplitude pendant la	1ère	heure-marée
2/12ème	de l'amplitude pendant la	2ème	heure-marée
3/12ème	de l'amplitude pendant la	3ème	heure-marée
3/12ème	de l'amplitude pendant la	4ème	heure-marée
2/12ème	de l'amplitude pendant la	5ème	heure-marée
1/12ème	de l'amplitude pendant la	6ème	heure-marée

9 - Marées et hauteurs d'eau

Exemple : BM 1.90 m à 3 h 03 - PM 8.38 m à 8 h 51

MAREE	HEURES				HAUTEURS			
	Annuaire UT+1	Corrections		Heures réelles	Annuaire	Corrections		Hauteurs réelles
		Eté	Port rattaché			Port rattaché	Pression barométrique	
Début	3 h 03			3 h 03	1.90 m			1.90 m
Fin	8 h 51			8 h 51	8.38 m			8.38 m
Durée - D :				5 h 48	Marnage ou amplitude - M :			6.48 m
Heure-marée - h.m. - D/6 :				0 h 58	1/12ème :			0.54 m



Fin de diapositive

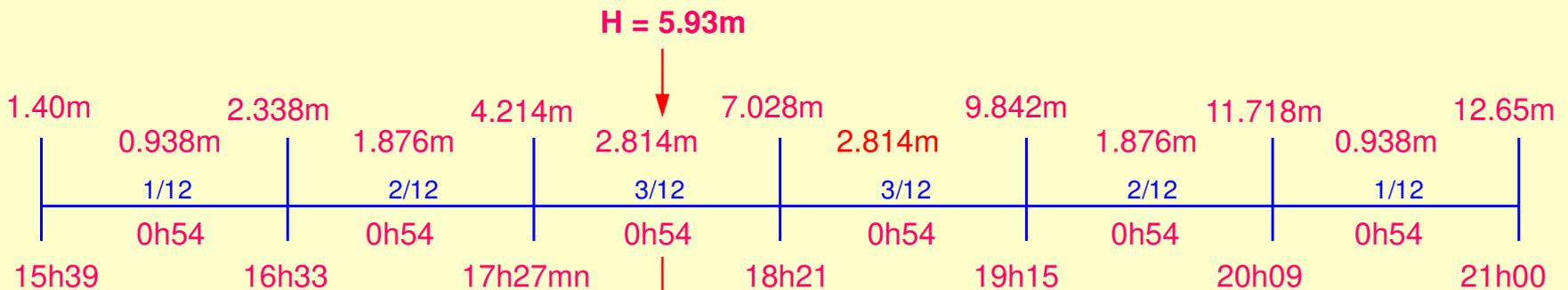
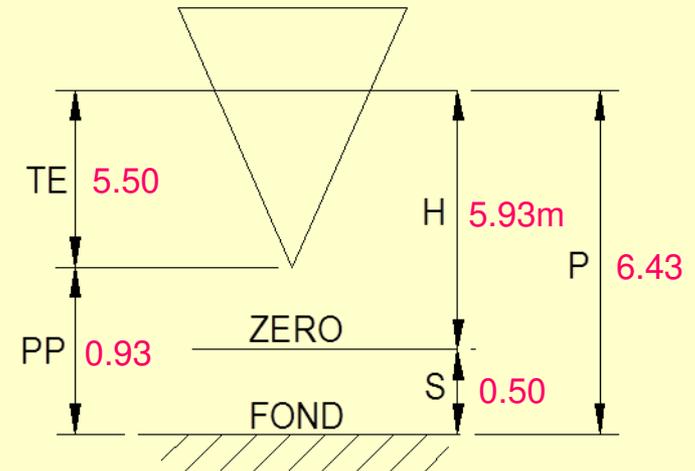
9 - Marées et hauteurs d'eau

9.5 – Recherche de la hauteur d'eau à un moment donné :

Calculer la hauteur d'eau à St-Malo le 15/10/2014 à 18 h 00

et dire si un navire de 5.5 m de tirant d'eau peut passer sur un fond dont la sonde est de 0.50 m.

	HEURES			HAUTEURS				
	Ann. UT+1	Corrections		Hres réelles	Ann.	Corrections		Haut. réelles
		Eté	Port ratt.			Port ratt.	Press. barom.	
D	14h39	1 h		15h39	1.40m			1.40m
F	20h00	1 h		21h00	12.65m			12.65m
Durée - D :				5h21	Marnage - M :			11.25m
Hre-marée - h.m. - D/6 :				0h54	1/12ème :			0.938m



De 17h27mn à 18h00mn = 33mn

$$\frac{2.814m \times 33}{54} = 1.72m \quad H = 4.214m + 1.72m = 5.93m$$

Fin de diapositive

9 - Marées et hauteurs d'eau

9.8 – Les courants de marée :

Les courants de marée sont donnés dans un cartouche, sur la carte marine 9999, pour 8 positions géographiques, de A à H.

Ce cartouche donne la direction et la vitesse du courant pour chaque heure avant et après la PM de VE et ME de Port-Navalo.

COURANTS DE MAREE

Référence : PM Port-Navalo

Heures		 Position géographique				
Avant Pleines Mers	6	Directions en vive-eau (degrés)	Vitesses en vive-eau (noeuds)	Directions en morte-eau (degrés)	Vitesses en morte-eau (noeuds)	 47° 26.0' N 3° 04.2' W
	5					
	4					
	3					
	2					
	1					
	0					
Après Pleines Mers	1	Directions en vive-eau (degrés)	Vitesses en vive-eau (noeuds)	Directions en morte-eau (degrés)	Vitesses en morte-eau (noeuds)	 47° 26.0' N 3° 04.2' W
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					

Fin de diapositive

9 - Marées et hauteurs d'eau

9.9 – Correction barométrique :

Corrections à ajouter ou retrancher aux hauteurs de la marée en fonction de la pression barométrique :

Pressions barométriques en hectopascals	963	973	983	993	1003	1013	1023	1033
Corrections en mètre	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.3	+ 0.2	+ 0.1	0	- 0.1	- 0.2

10 - Météo

10.1 – Les prévisions météo de Météo France :

Internet

Sur www.meteofrance.fr, vous trouverez les diverses informations mises à disposition par Météo-France :

- les prévisions à 4 jours et les tendances jusqu'à 9 jours pour la métropole sous forme de carte, bulletins et vidéo,
- des images satellite et radar,
- la carte de vigilance météo
- les prévisions pour l'Outre-mer et l'étranger,
- des données sur le climat,
- de nombreux dossiers à caractère pédagogique,
- des guides pratiques,
- des cartes d'analyse et de prévision, de fronts, de vent, d'état de la mer, ainsi que tous les bulletins de sécurité en temps réel pour la côte, le large et le grand large y compris les bulletins spéciaux

Téléphone

08 99 71 08 08 : le portail marine de Météo France

Après avoir tapé le numéro du département côtier qui vous intéresse :

Le bulletin Rivage, destiné, en particulier, aux plaisanciers et couvrant la bande côtière jusqu'à 2 milles au large, avec des prévisions à 9 jours et rédigé au moins 3 fois par jour par un prévisionniste de Météo-France.

Des relevés de vent en temps réel sur le littoral accompagnés de prévision

Le bulletin Côte couvrant la bande côtière le long du littoral français et s'étendant jusqu'à 20 milles au large, avec des prévisions à 7 jours.

Le bulletin Large dont le domaine s'étend de la côte jusqu'à 200 ou 300 milles au large avec prévisions à 7 jours.

<http://marine.meteofrance.com> - le guide Marine téléchargeable, régulièrement remis à jour.

10.2 – Les prévisions météo de Météo Consult Marine :



Téléphone

01 77 86 86 86 (APPEL NON SURTAXÉ)

Retrouvez toutes les prévisions météo marine de France
comme de l'étranger, grâce au service téléphonique prépayé marine.

Ce service est également disponible sans surcoût dans le cadre de l'abonnement Phare.



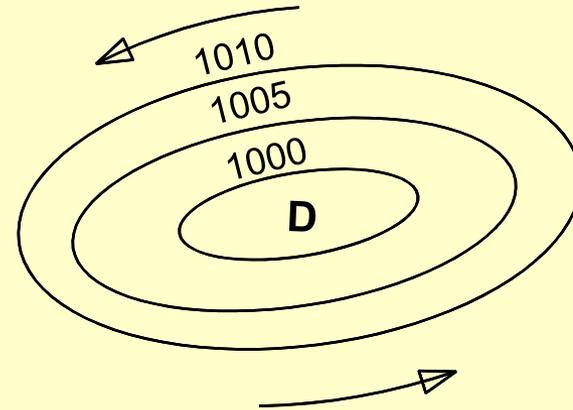
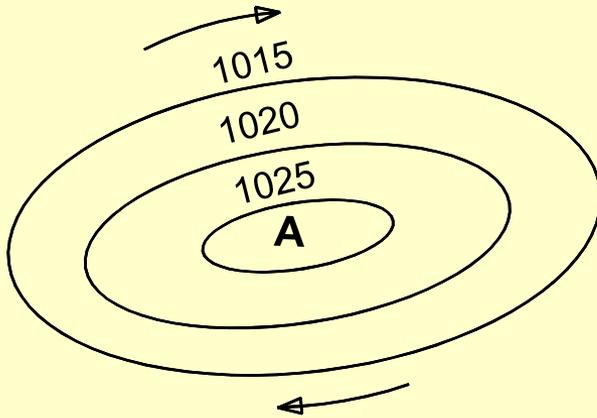
Internet

<http://marine.meteoconsult.fr>

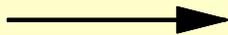
10 - Météo

10.3 – Documents météo :

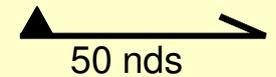
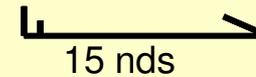
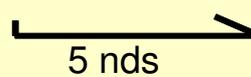
Sens du vent dans l'hémisphère nord



Sens du déplacement



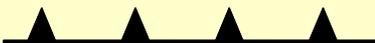
Vitesse du vent



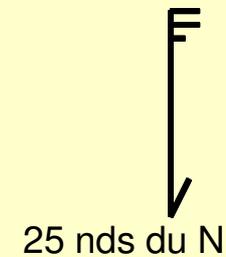
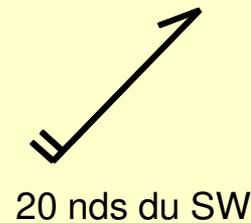
Front chaud



Front froid



Direction et vitesse du vent



Fin de diapositive

11 - Manœuvres dans le mauvais temps

11.1 – Régler sa vitesse :

Par gros temps et mer forte, il est prudent de diminuer sa vitesse.

11.2 – La cape :

Consiste à placer le navire de 30° à 45° par rapport aux vagues.
Le navire épaula la lame en créant à son vent une zone de calme.



Cape sèche :

Moteur réglé pour MANOEUVRER tout en dérivant

Cape courante :

Moteur réglé pour AVANCER tout en dérivant

« *Epauler la lame* »

11.3 – Mer de travers :

Une mauvaise vague peut faire chavirer le navire. Autant que l'on peut, naviguer en épaulant la lame.

11.4 – Vent arrière :

Si l'on est contraint de naviguer vent arrière, filer par l'arrière une longue amarre à l'extrémité de laquelle on peut fixer un frein tel que seau, panier, aviron. Cette allure est appelée la fuite.

11.5 – Ancre flottante :

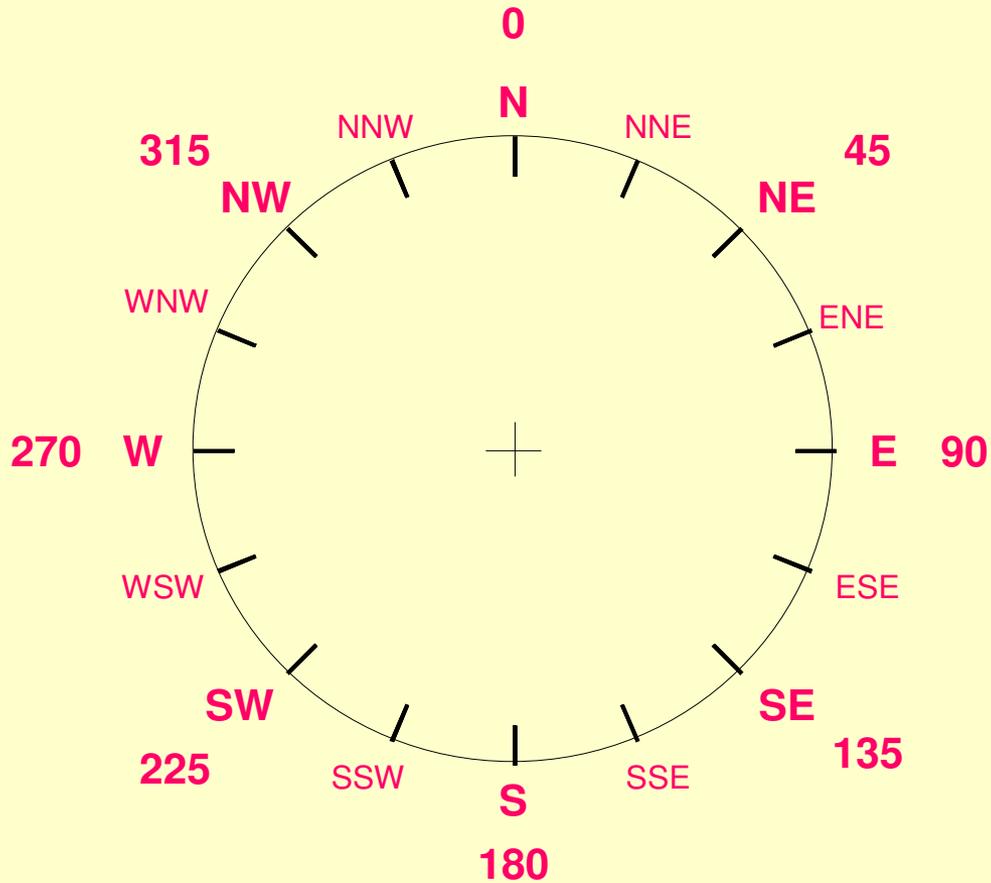
L'ancre flottante est un tronc de cône en forte toile dont le but est de freiner le navire.

Pour plus d'informations : voir « Code Rousseau Extension Hauturière pages 162 à 165

Fin de diapositive

12 - Les caps

12.1 - La rose des vents :

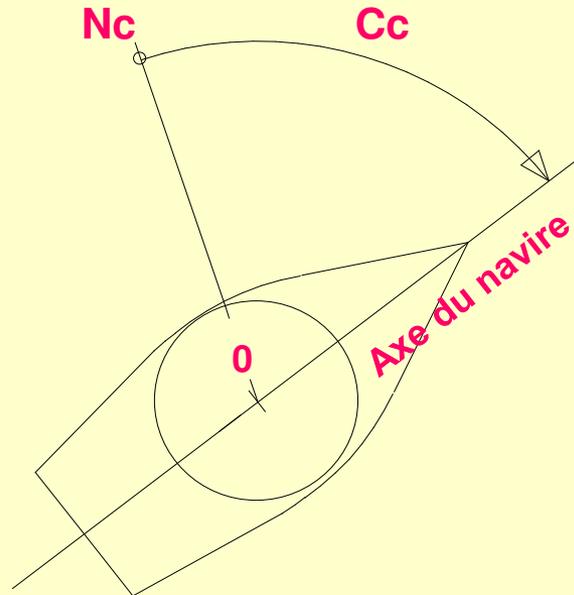


Fin de diapositive

12 - Les caps

12.2 – Le Cap Compas (Cc) :

Le cap compas (Cc) est l'angle formé par l'axe du navire et le NORD indiqué par le compas (Nc).



Le cap que nous lisons sur notre compas n'est pas celui qu'indique le méridien de la carte marine ...

Sur un navire, nous nous retrouvons devant 3 directions du nord !

-Le nord compas (Nc) qui est celui que nous lisons sur le compas;

-Or celui-ci est affecté par la présence de masses métalliques et circuits électriques qui perturbent son fonctionnement.

-Le nord magnétique (Nm) est le nord indiqué par le compas éloigné des sources de perturbation.

-Le nord vrai (Nv) de la carte marine, indiqué par les méridiens : c'est le nord géographique.

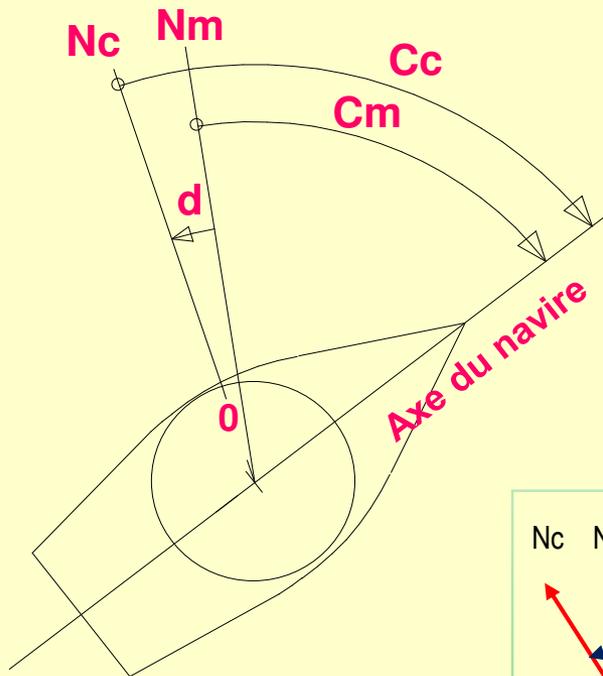
Fin de diapositive

12 - Les caps

12.3 - La déviation (d) - Le Cap Magnétique (Cm) :

La déviation d (du compas) est l'angle entre le NORD du compas (Nc) et le NORD magnétique (Nm).

Le Cap Magnétique (Cm) est l'angle entre l'axe du navire et le NORD magnétique (Nm).



$$Cm = Cc + d$$

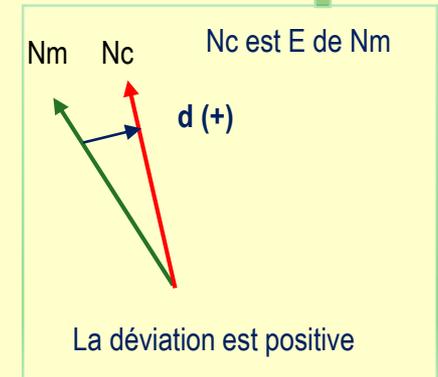
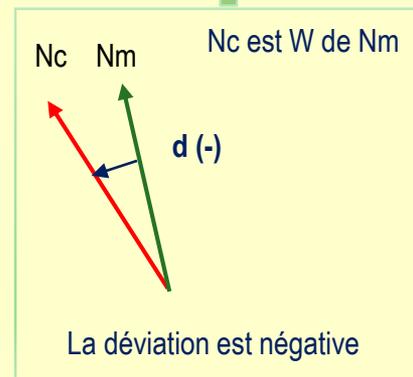
$$Cm = 20^\circ + (-2^\circ) = 18^\circ$$

$$Cm = 20^\circ + (+4^\circ) = 24^\circ$$

+

Cc	d	Cm
20°	- 2°	18°
20°	+ 4°	24°

-

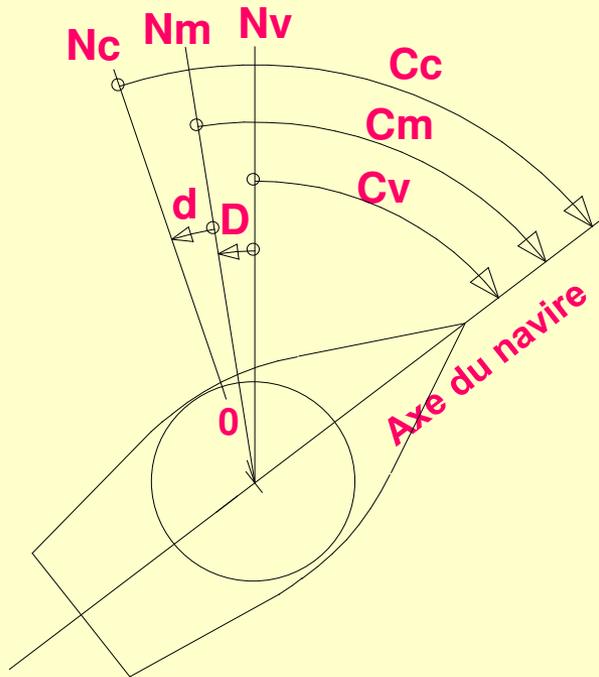


12 - Les caps

12.4 - La déclinaison (D) - Le Cap Vrai (Cv) :

La déclinaison (D) est l'angle entre le NORD magnétique (Nm) et le NORD vrai (Nv).

Le Cap vrai (Cv) est l'angle entre l'axe du navire et le NORD vrai (Nv).



$$Cv = Cm + D$$

$$\text{or } Cm = Cc + d$$

$$\text{donc : } Cv = (Cc + d) + D$$

$$Cv = (20^\circ + 2^\circ) + (-4^\circ) = 18^\circ$$

$$Cv = (60^\circ + (-6^\circ) + (-8^\circ) = 46^\circ$$

$$Cv = (53^\circ + 5^\circ) + (-12^\circ) = 46^\circ$$

Cc	d	Cm	D	Cv
20°	+2°	22°	-4°	18°
60°	-6°	54°	-8°	46°
53°	+5°	58°	-12°	46°

La déclinaison magnétique D est indiquée sur la carte marine, elle est négative ou Ouest (West) et diminue (va vers l'Est) tous les ans dans nos régions

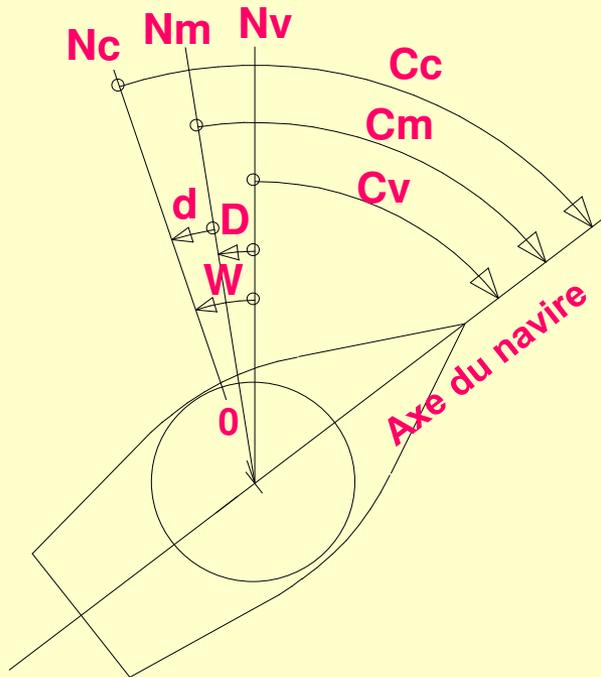
Fin de diapositive

12 - Les caps

12.5 - La variation (W) :

La variation (W) est la somme de la déviation et de la déclinaison.

C'est aussi l'angle entre le NORD compas (Nc) et le NORD vrai (Nv).



$$W = D + d$$

d	D	W
+2	-4	-2
-6	-8	-14
+53	+5	+58

$$Cv = Cc + W$$

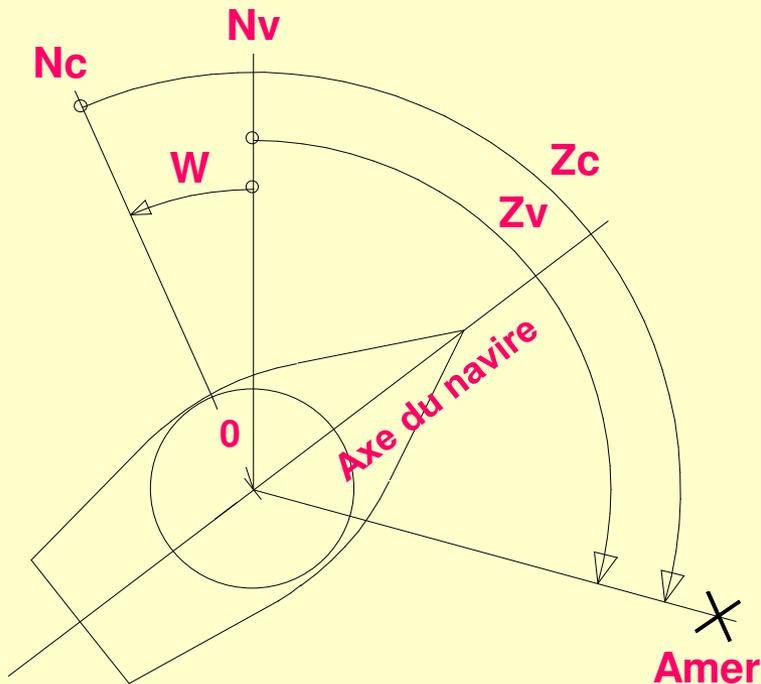
Cc	W	Cv
20	-2	18
60	-14	46
53	-7	46

13 - Le relèvement, le gisement, les alignements

13.1 - Le relèvement (Z) :

C'est l'angle formé par la direction d'un point remarquable et la direction d'un des 2 NORDS.
Les points remarquables sont des AMERS.

Les relèvements s'effectuent à l'aide d'un compas de relèvement.



On relève un phare au $Z_c = 55^\circ$.
Sachant que la variation $W = 10^\circ$,
quel est le relèvement vrai Z_v ?

$$Z_v = Z_c + W$$

Z_c	W	Z_v
55°	$+10^\circ$	65°

On relève un clocher $Z_c = 6^\circ$.
 $D = -11^\circ$ $d = +5^\circ$ $Z_v = ?$

$$Z_v = Z_c + W \text{ donc } Z_v = Z_c + (D + d)$$

$$Z_v = 6^\circ + (-11^\circ + 5^\circ) = 6^\circ + (-6^\circ) = 0^\circ$$

Z_c	d	Z_m	D	Z_v
6°	$+5^\circ$	11°	-11°	0°

13 - Le relèvement, le gisement, les alignements

13.2 - Le gisement (gt) :

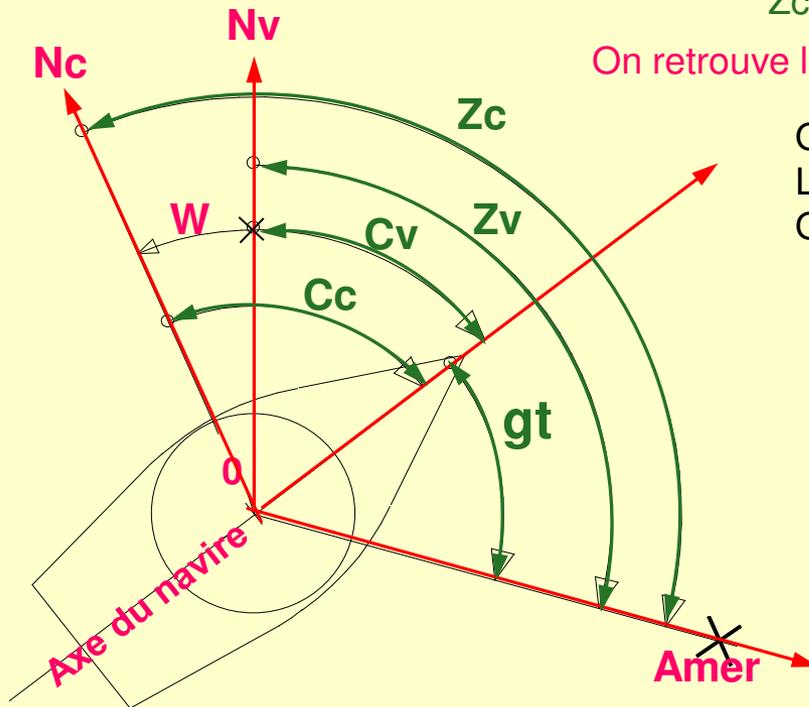
C'est l'angle formé par la direction d'un point remarquable et l'axe du navire.
On mesure le gisement à l'aide d'un radar ou d'une alidade.

Relèvement (Z) = cap (C) + gisement (gt).

$$Z = C + gt \quad (\text{donc } gt = Z - C)$$

$$Zc = Cc + gt \quad \text{et} \quad Zv = Cv + gt$$

On retrouve la variation W, entre le nord vrai et le nord compas



On relève un phare au gisement $gt = 60^\circ$.
Le cap compas $Cc = 65^\circ$ et la variation $W = -15^\circ$.
Quel est le relèvement Zv du phare ?

Cc	W	Cv
65	-15	50

↓ lu ↓ connu ↓ connu

$$Zv = Cv + gt$$

$$Zv = 50^\circ + 60^\circ$$

$$Zv = 110^\circ$$

Objectif : le gisement (gt ou α) est l'angle que forme un point par rapport à l'axe du navire, ce qui permet de situer ce point par rapport au navire, et d'apprécier un risque d'abordage par exemple ...

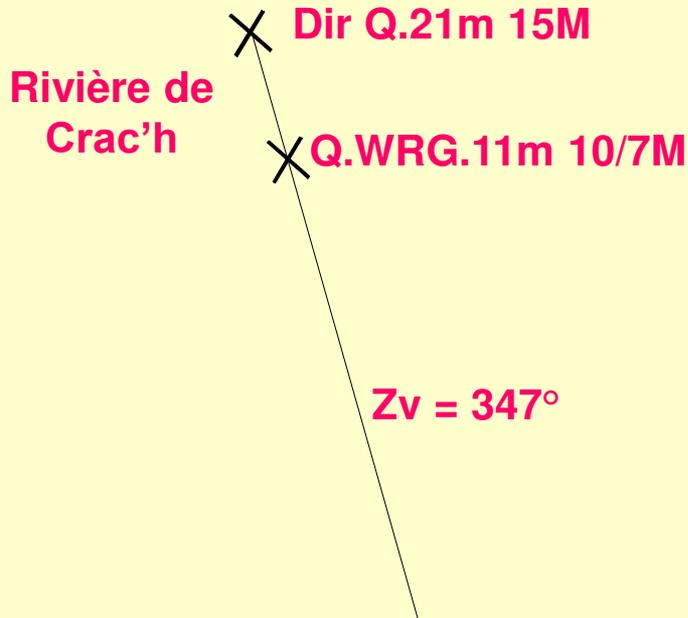
Fin de diapositive

13 - Le relèvement, le gisement, les alignements

13.3 - Les alignements :

Un alignement est une droite joignant deux amers.

Exemple : les deux feux qui balisent l'embouchure de la rivière de Crac'h



Un alignement constitue un relèvement vrai (Z_v).
Il peut servir à :

1 - Calculer la variation W :

Si le relèvement compas est $Z_c = 345^\circ$

$$Z_v = Z_c + W$$

Z_c	W	Z_v
345°	$+2^\circ$	347°

2 - Calculer la déviation du compas d :

Si la déclinaison magnétique est $D = -3^\circ$

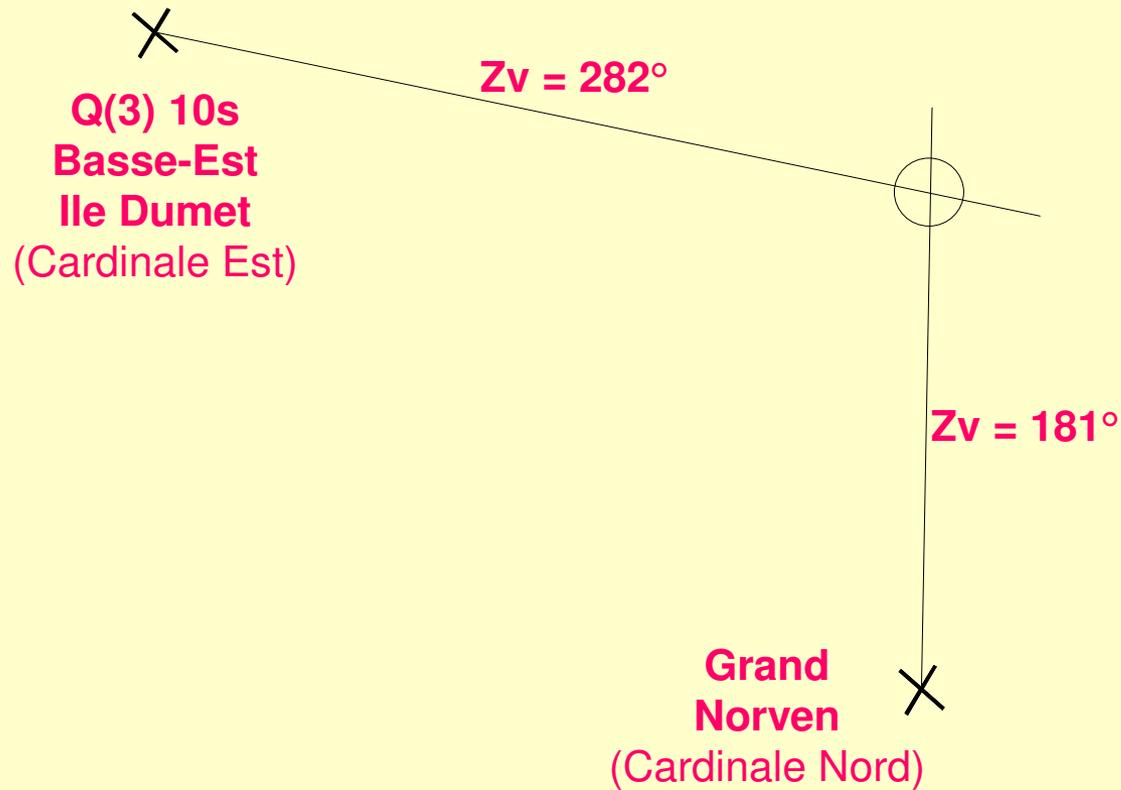
$$W = D + d$$

d	D	W
$+5^\circ$	-3°	$+2^\circ$

3 - Faire le point en trouvant le lieu d'intersection de l'alignement et d'un relèvement.

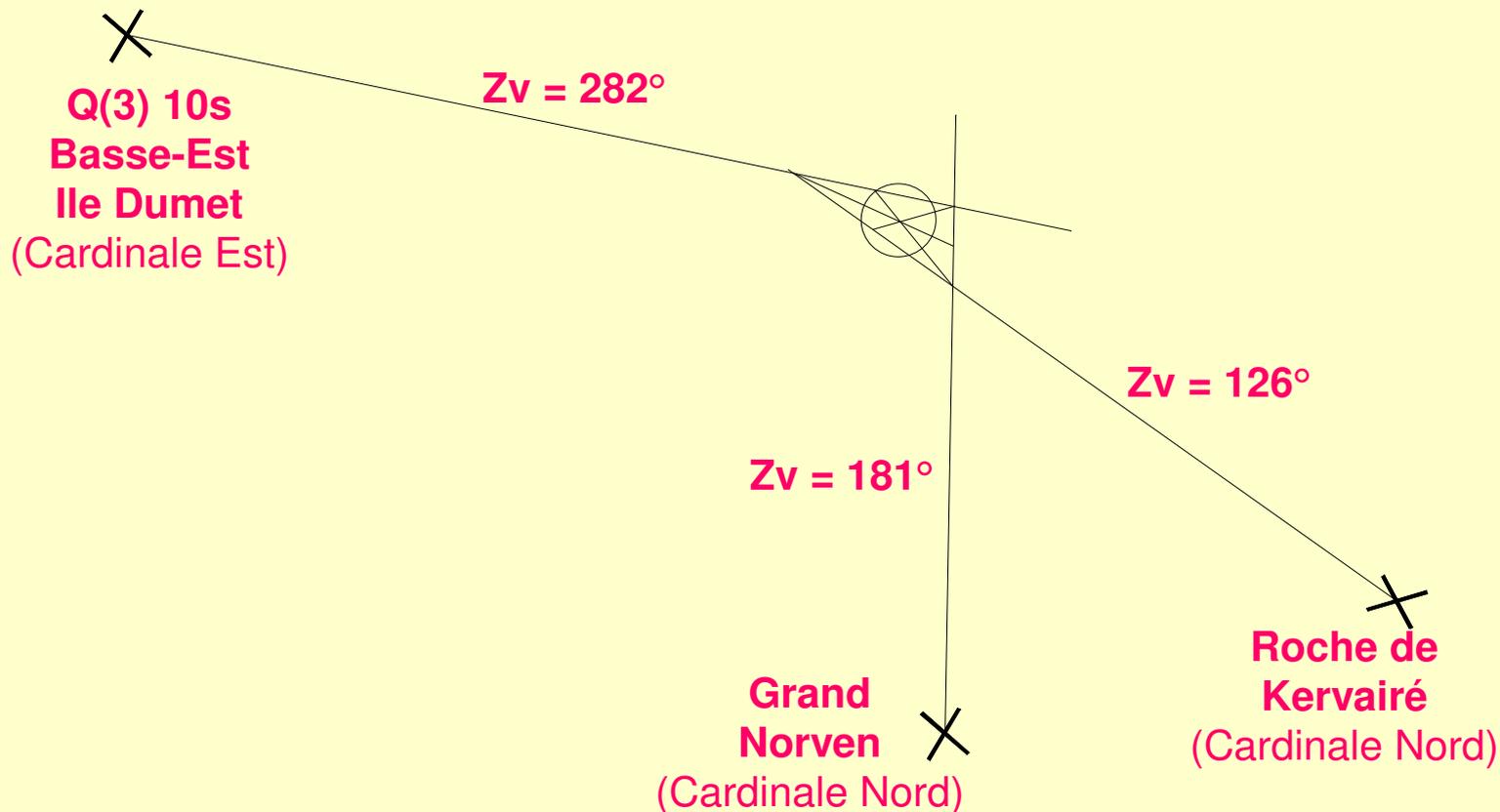
14 - L'estimation de la position

14.1 - Le point par deux relèvements simultanés :



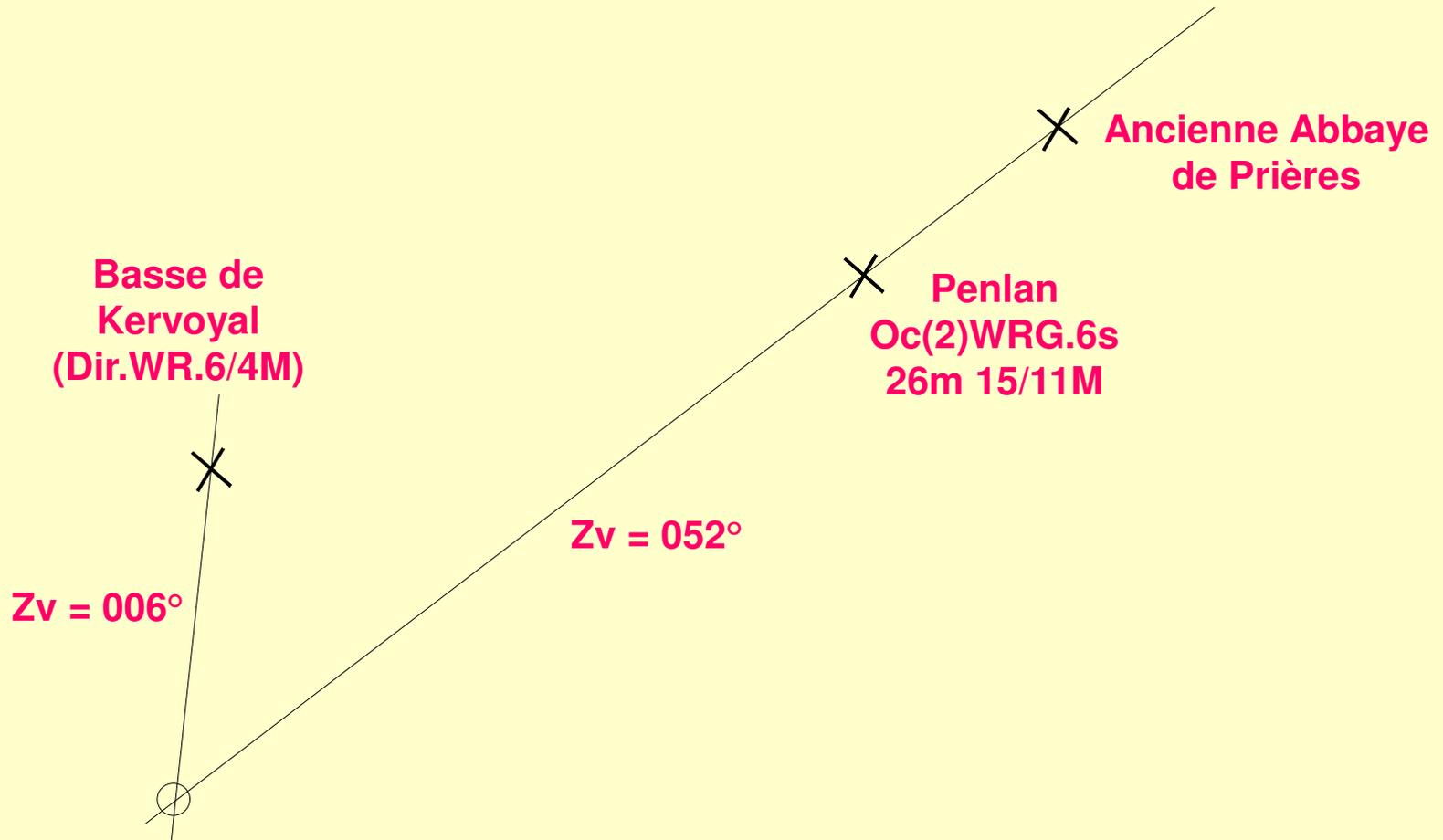
14 - L'estimation de la position

14.2 - Le point par trois relèvements simultanés :



14 - L'estimation de la position

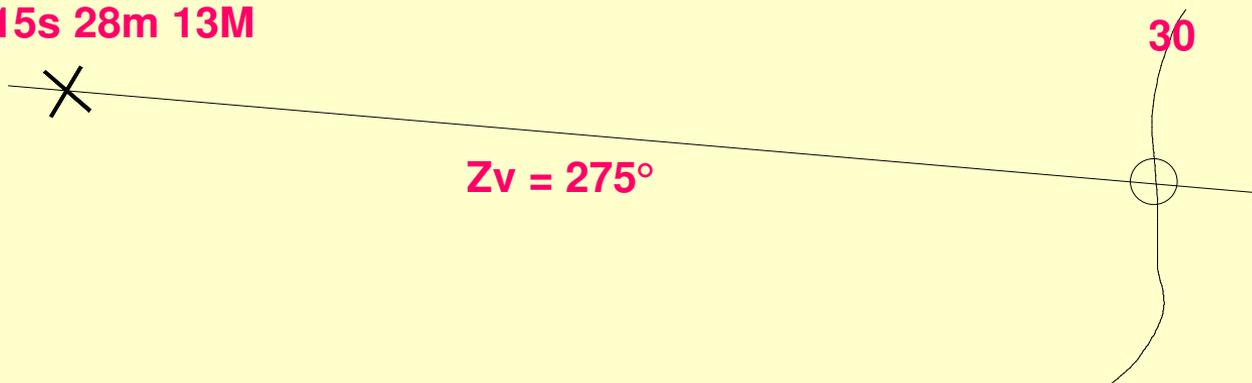
14.3 - Le point par alignement et relèvement :



14 - L'estimation de la position

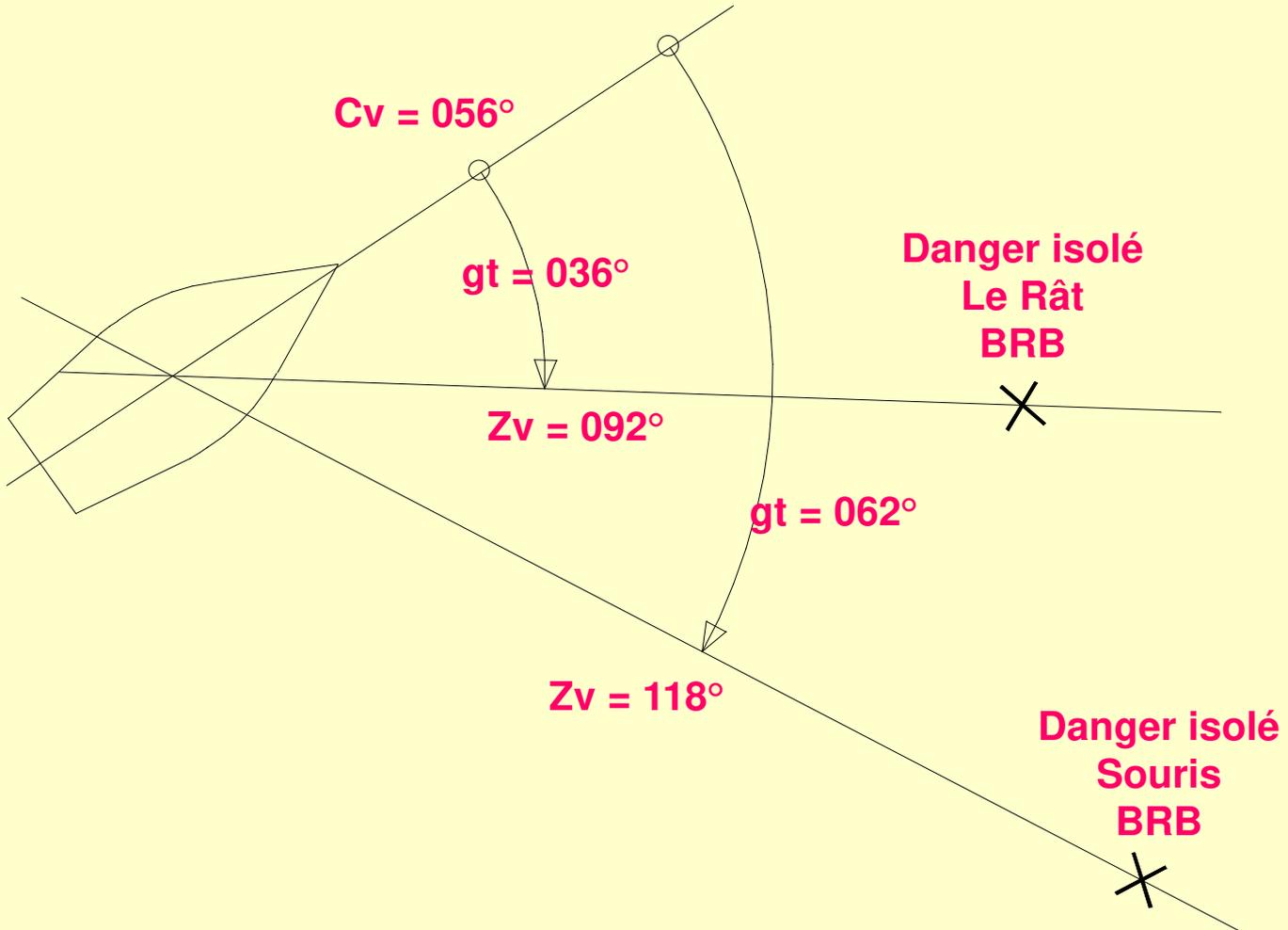
14.4 - Le point par relèvement et ligne de sonde :

Groguéquez
Fl(4)15s 28m 13M



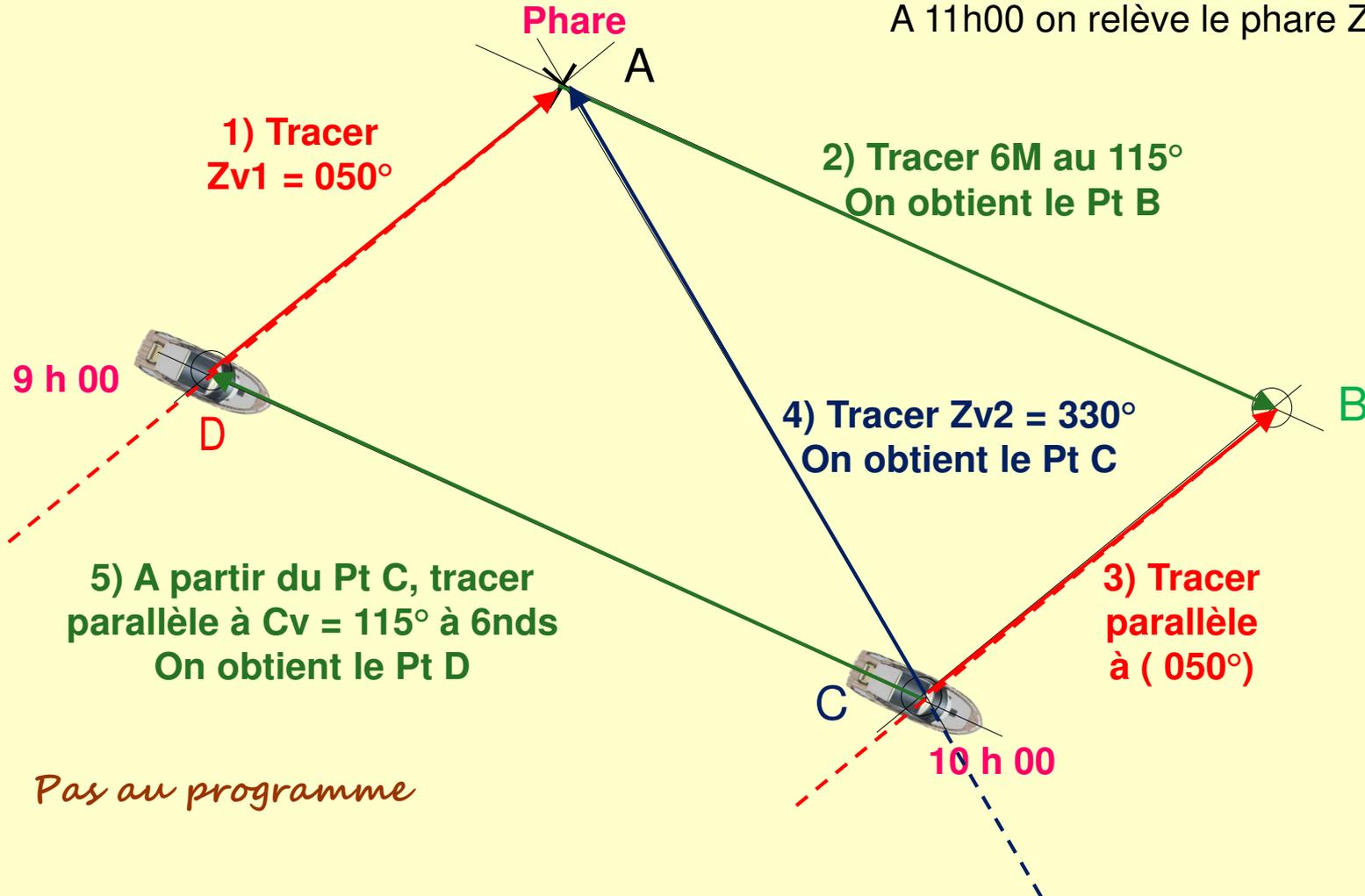
14 - L'estimation de la position

14.5 - Le point par plusieurs gisements :



14 - L'estimation de la position

14.6 – Le point par relèvements successifs d'un amer : A 9h00 on relève le phare $Zv1 = 050^\circ$
De 10h00 à 11h00 le $Cv = 115^\circ$ à 6 nds
A 11h00 on relève le phare $Zv2 = 330^\circ$



Pas au programme

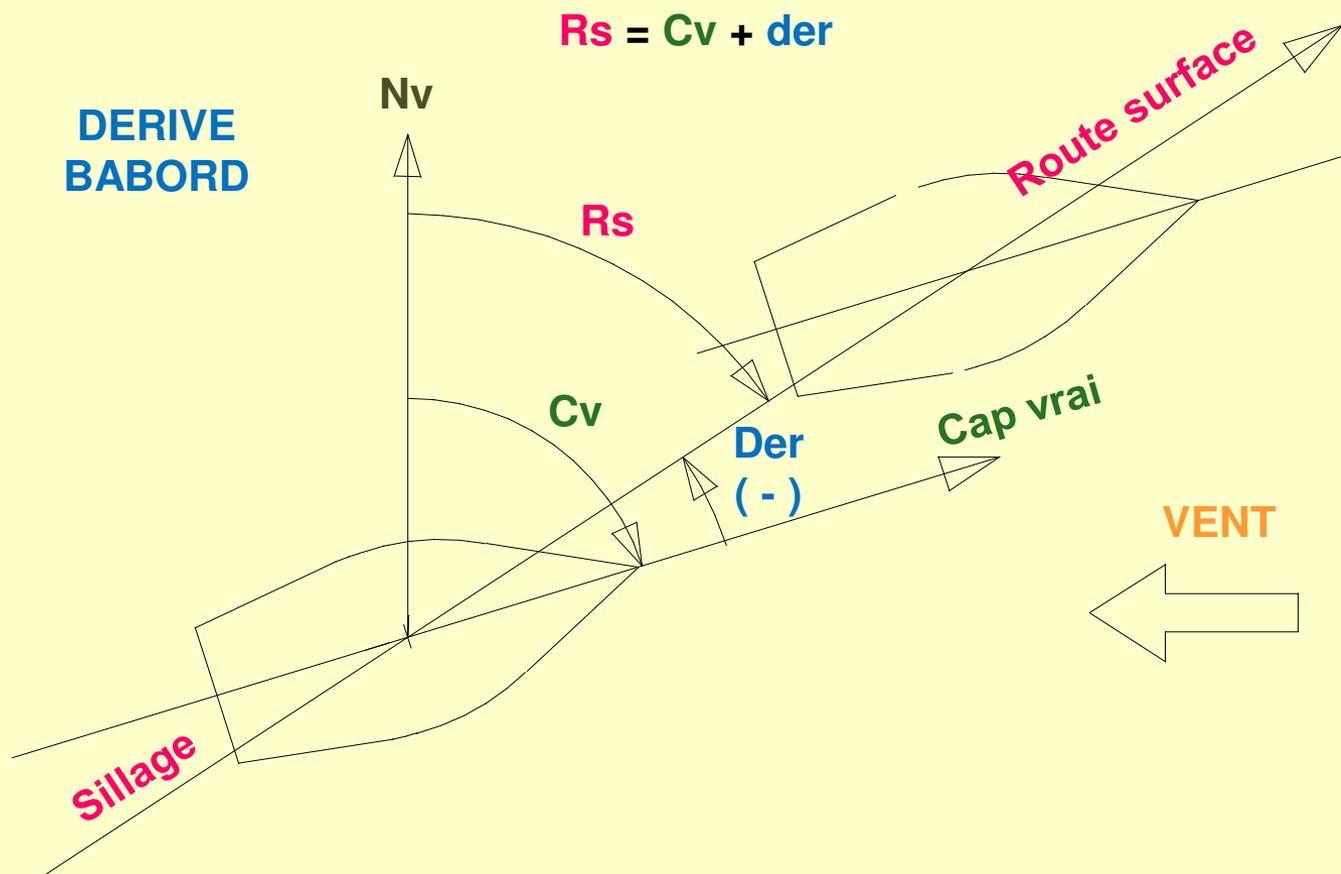
Fin de diapositive

15 - Action du vent : La route surface (calculée)

15.1 – La dérive due au vent (der) – Route surface (Rs) :

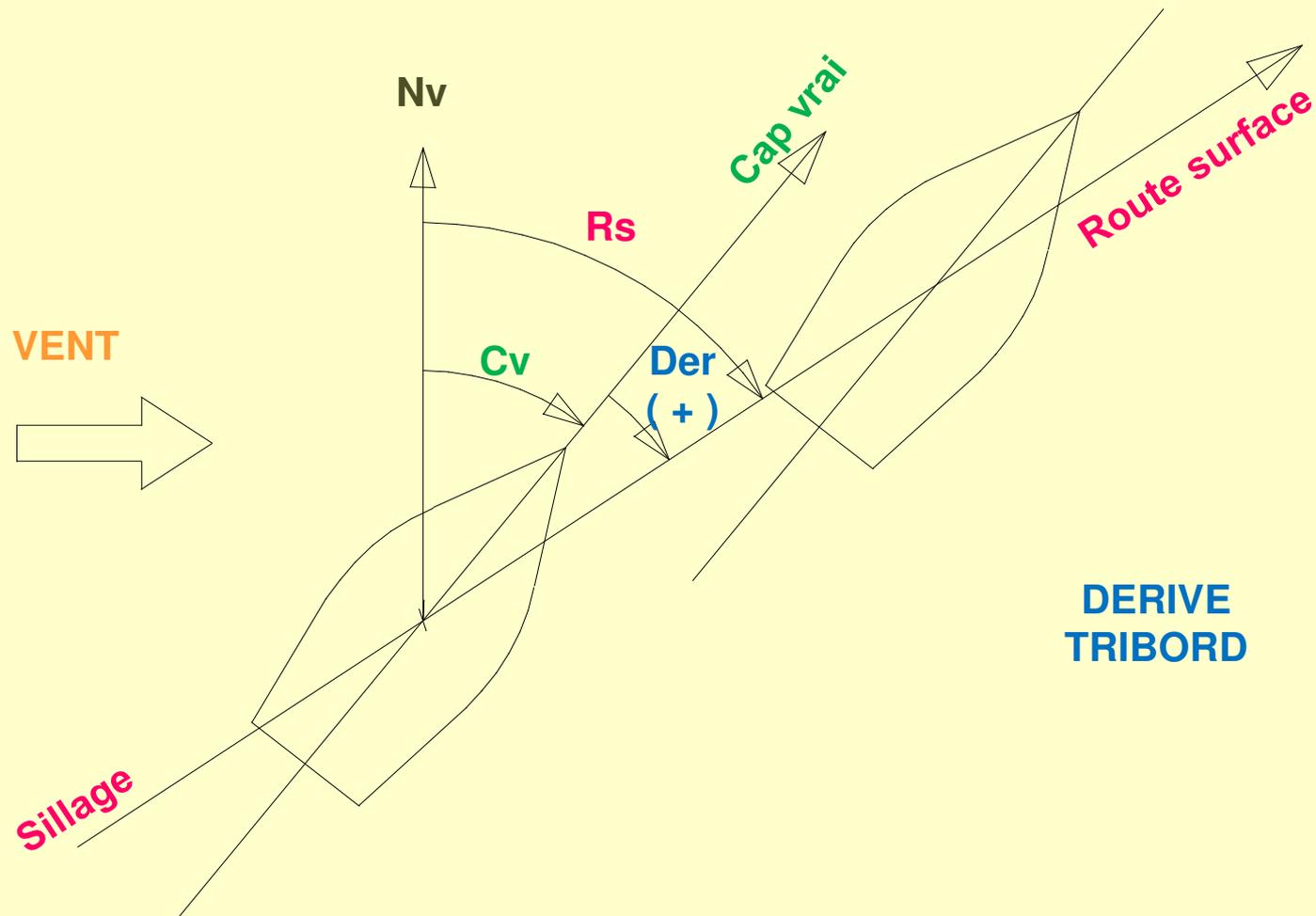
Lorsque le navire subit un vent de travers, il est dévié de sa route et « MARCHE EN CRABE ». C'est la dérive due au vent.

La route suivie, en raison de cette dérive, s'appelle ROUTE SURFACE (Rs).



Fin de diapositive

15 - Action du vent : La route surface (calculée)



15 - Action du vent : La route surface (calculée)

15.2 – Corriger un cap :

C'est calculer la route surface en partant du cap compas pour la tracer sur la carte.



Cc	d	Cm	D	Cv	Der	Rs
20	+2	22	- 4	18	- 10	8
60	- 6	54	- 8	46	+5	51

Cc	W	Cv	Der	Rs
53	- 7	46	- 2	44

On cherche : Rs ? On a der

$$Rs = Cv + der$$

$$Cv = Cc + W$$

On a Cc

$$W = D + d$$

$$Cv = Cc + D + d$$

$$Rs = Cc + D + d + der$$

15.3 – Faire valoir une route :

C'est, connaissant la route surface, calculer le cap compas à donner au barreur.



Cc	d	Cm	D	Cv	Der	Rs
326	+2	328	- 3	325	- 10	315
261	- 5	256	- 4	252	- 3	249

Cc	W	Cv	Der	Rs
56	+2	58	+5	63

On cherche : Cc ?

$$Cv = Cc + W$$

$$\text{donc } Cc = Cv - W$$

$$W = D + d$$

$$\text{donc } Cc = Cv - (D + d)$$

$$\text{donc } Cc = Cv - D - d$$

$$\text{or } Rs - der = Cv$$

$$\text{donc } Cc = Rs - der - D - d$$

Fin de diapositive

16 - Action du courant - La route fond

16.1 – Le courant :

C'est l'effet du déplacement des masses d'eau, lié au phénomène des marées et à la configuration des côtes.

Il est indispensable de différencier la dérive due au vent et l'effet du courant.

Le navire suit une certaine route en surface : R_s .

Mais cette surface se déplace et entraîne le navire sur une autre route par rapport au fond.

C'est la route fond : R_f

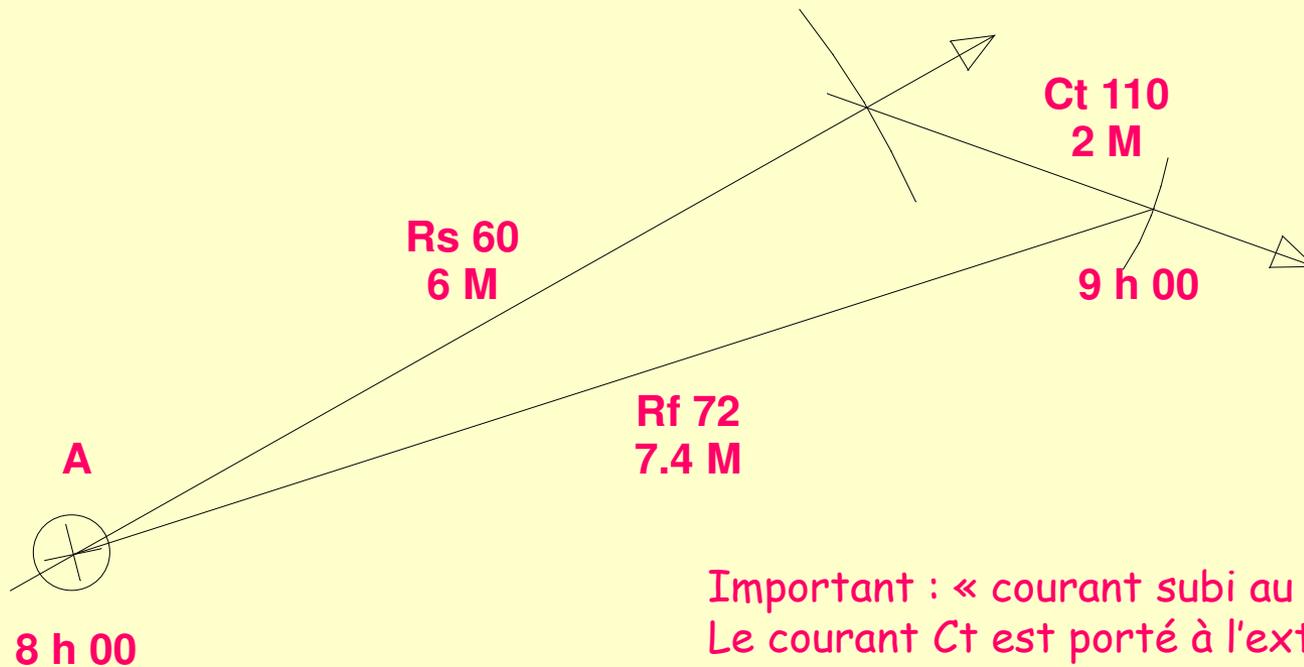
La direction du vent est la direction d'où il vient.

La direction du courant est la direction suivie.

16 - Action du courant - La route fond : tracé

16.2 - Courant subi : on suit un Cc et on veut savoir sur la carte ou on sera à un moment donné.

Un navire marche à 6 nds et fait une route surface au 60° ($R_s = C_v + \text{der}$, donc $R_s = C_c + W + \text{der}$).
Etant au point « A » à 8 h 00, sachant que le courant porte au 110 à 2 nds,
Trouver le point d'arrivée à 9 h 00.



16 - Action du courant - La route fond : tracé

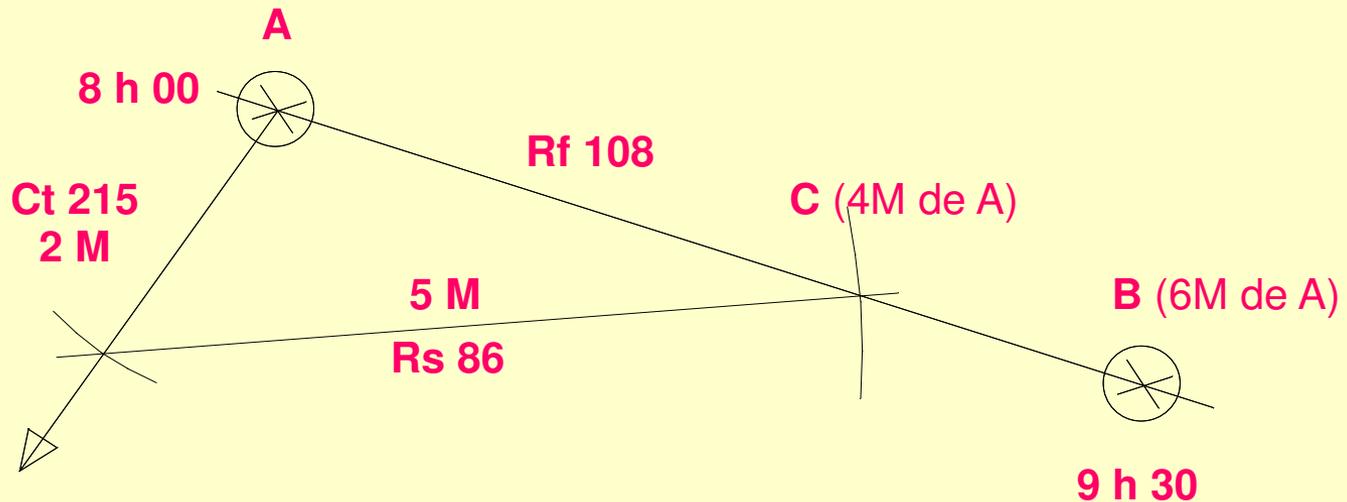
16.3 – Courant prévu : il s'agit de donner le Cc au pilote pour arriver à un point déterminé.

A 8 h 00, un navire marchant à 5 nds veut aller de « A » vers « B ».

La route fond est 108 et la distance est de 6 M.

Sachant que le courant prévu est de 2 nds au 215, quelle est la route surface à adopter ?

A quelle heure arrivera-t-il en « B ».



Route surface à adopter $R_s = 86$

Route fond en 1 h, A C = 4M

60mn / 4M x 6M = 90mn ou 1 h 30

Heure d'arrivée en B : 9 h 30

**Important : « courant prévu au début »
Le courant Ct est porté au début.**

16 - Action du courant - La route fond

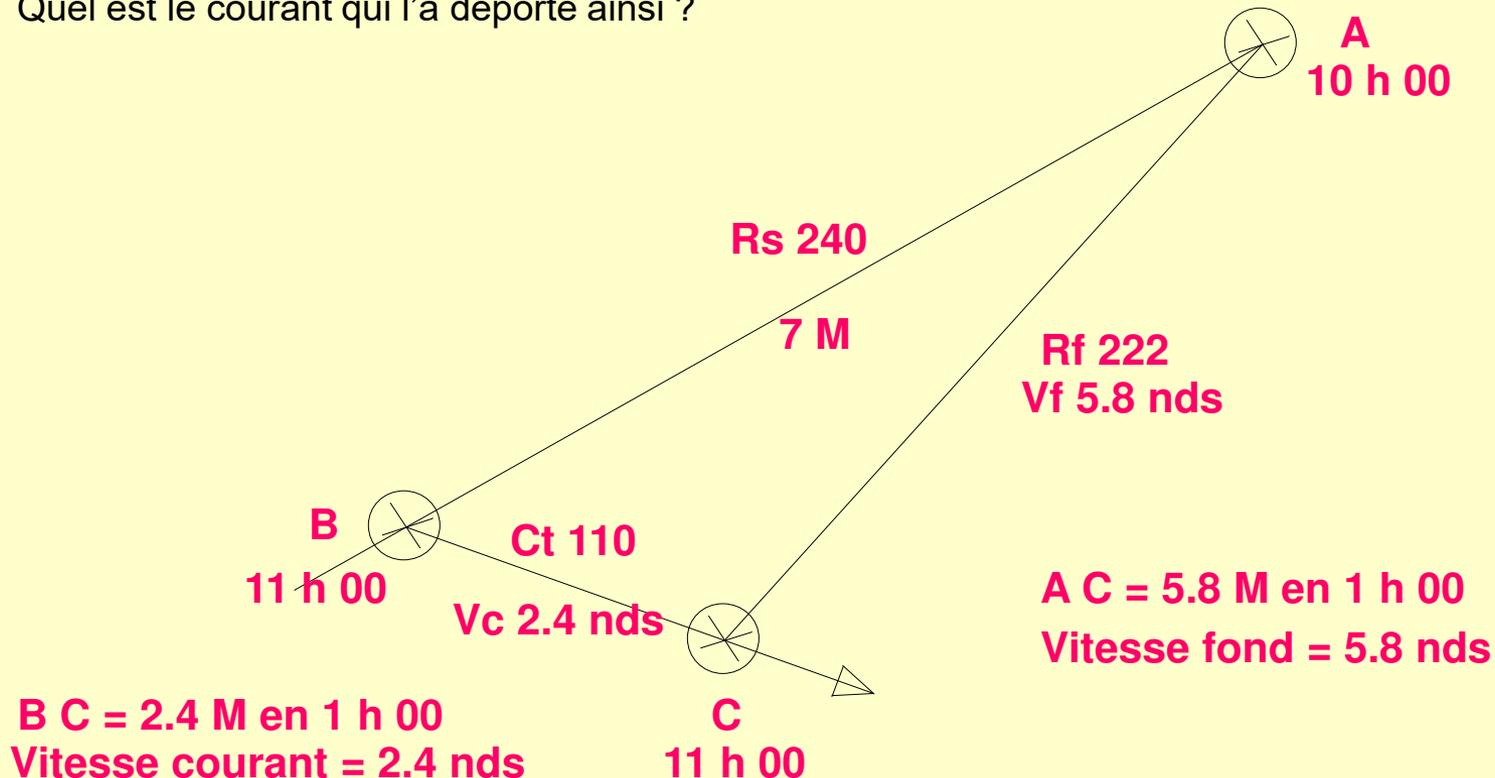
16.4 – Recherche de la direction et de la vitesse du courant :

Un navire marchant à 7 nds se trouve au point « A » à 10 h 00.

Il suit une route surface au 240.

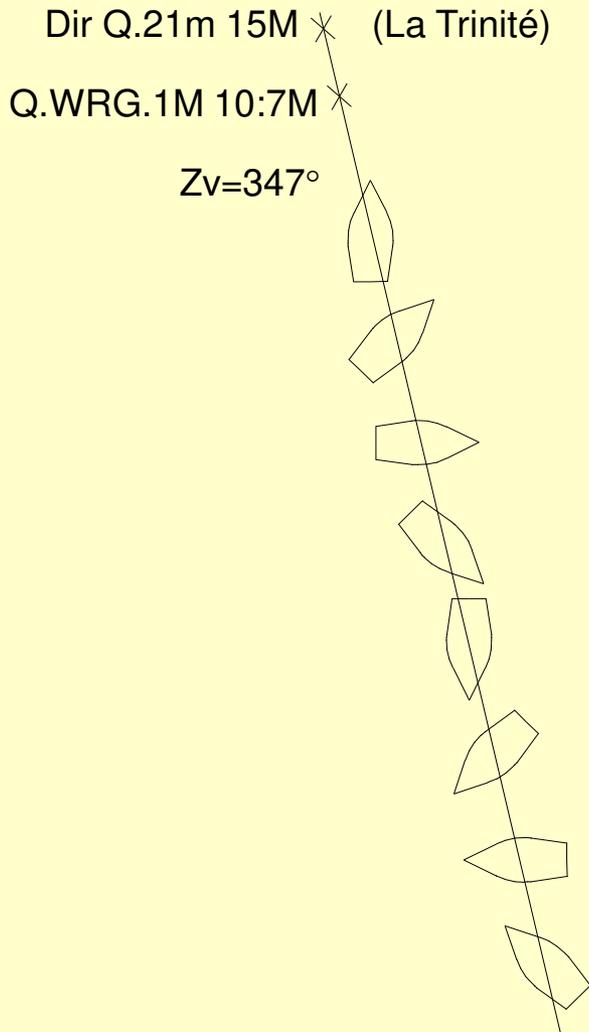
A 11 h 00, croyant être au point « B », il effectue des relèvements qui lui montrent qu'il est en réalité au point « C ».

Quel est le courant qui l'a déporté ainsi ?



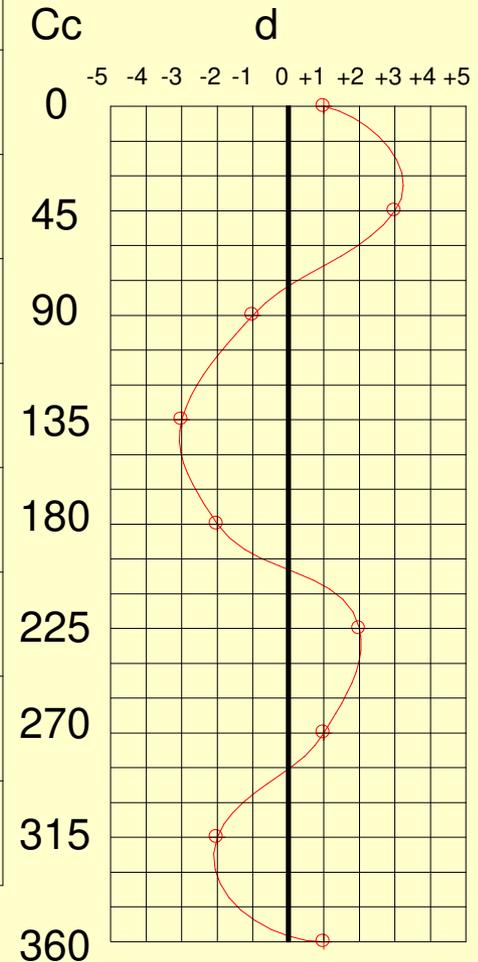
Fin de diapositive

17 - Courbe de déviation



Etablir une courbe de déviation du compas :

Zc	d	Zm	D	Zv
349	+ 1	350	- 3	347
347	+ 3	350	- 3	347
351	- 1	350	- 3	347
353	- 3	350	- 3	347
352	- 2	350	- 3	347
348	+ 2	350	- 3	347
349	+ 1	350	- 3	347
352	- 2	350	- 3	347



18 - Incertitude sur la route et la vitesse

Un navire fait route au 60° à une vitesse de 6 n :
Incertitude sur la route de + ou - : 5°
Incertitude sur la vitesse de + ou - : $1/10$

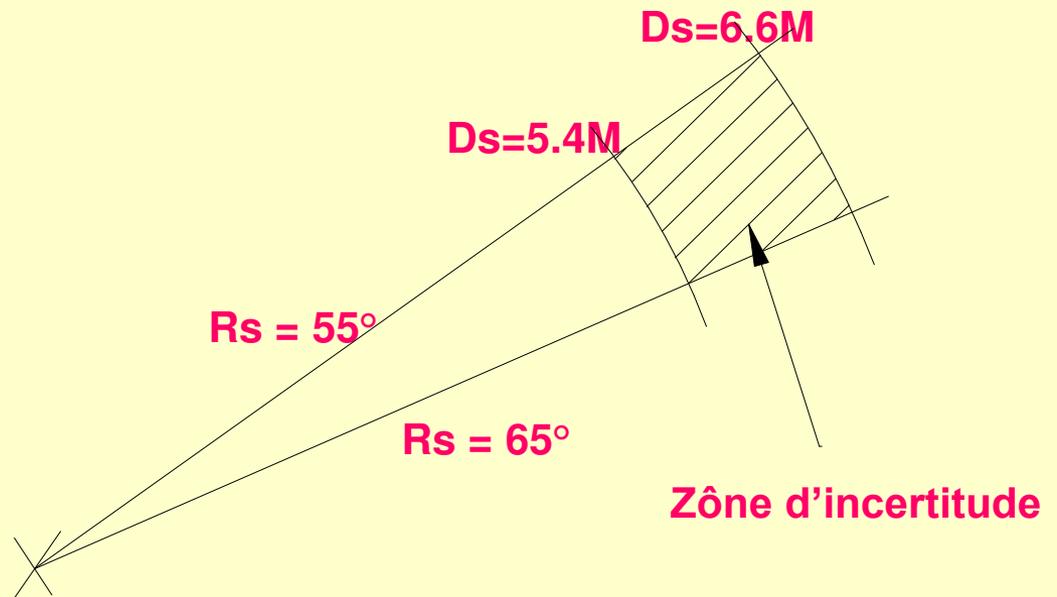
$$R_s = 60^\circ + 5^\circ = 65^\circ$$

$$R_s = 60^\circ - 5^\circ = 55^\circ$$

Ds en 60mn

$$6 \text{ M} + 1/10 = 6.6 \text{ M}$$

$$6 \text{ M} - 1/10 = 5.4 \text{ M}$$

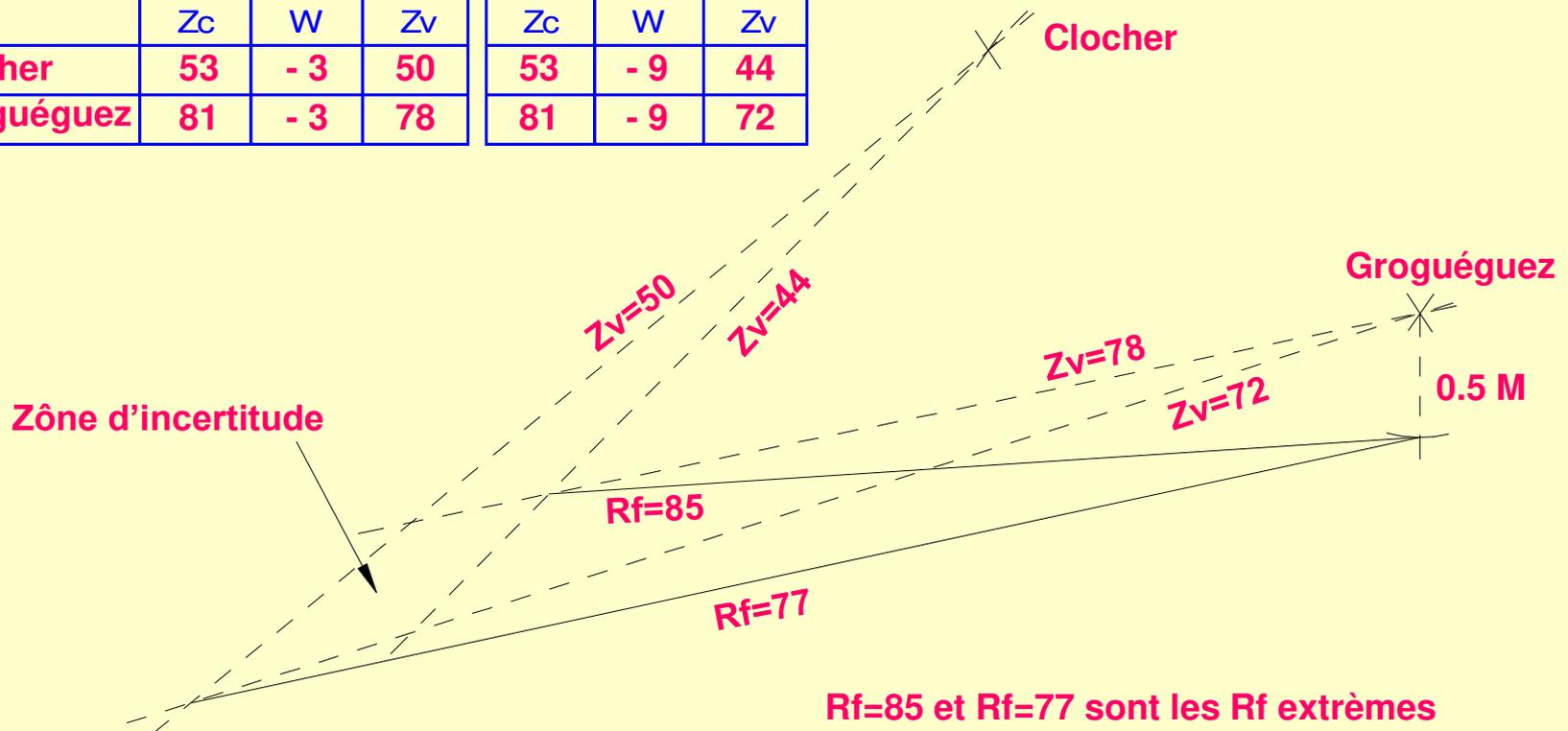


19 - Incertitude sur les relèvements

On relève le clocher de « Hoëdic » au $Z_c=53^\circ$ et le phare de « Groguéguéz » au $Z_c=81^\circ$,
La variation est de -6° avec une incertitude de $+ \text{ ou } - 3^\circ$.

- Dans quelle zone d'incertitude se trouve le navire ?
- Quelle sera la route fond à suivre pour se rendre à 0.5 M au SUD du phare de « Groguéguéz » ?

	Z_c	W	Z_v	Z_c	W	Z_v
Clocher	53	- 3	50	53	- 9	44
Groguéguéz	81	- 3	78	81	- 9	72



Bateau-Ecole FLECHEAU-REYMOND

Cours Permis Mer Hauturier

