

VOILES
et
voiliers
HORS-SÉRIE
La
NAVIGATION
en 25 situations

VOILES
et
voiliers
HORS-SÉRIE

PRIX: 5,50 €
Suisse: 10 FS
Belgique: 6,55 €
Canada: 8,95 \$ CAN
Hors-série n° 28

La NAVIGATION en 25 situations

**Tous les
fondamentaux
du pilotage
côtier**

- Point
par relèvements,
cap, route
- Balisage, feux,
marées, courants
- Estime,
stratégie, GPS
- Pièges de
l'électronique,
erreurs courantes

Par Olivier Le Carrer



**Manche,
Atlantique,
Méditerranée,
Antilles**



5 quizz pour tester
vos connaissances

T 04698 - 28 H - F: 5,50 € - RD



21 rue du Faubourg Saint-Antoine
75550 Paris Cedex 11.
Tél. 01.44.87.87.87.
Rédaction : 01.44.87.87.33.
Publicité : 01.44.87.87.22.
Télécopie : 01.44.87.87.29.

Voiles et Voiliers est édité
par SERNAS SARL,
capital 530 000 euros
Associés :
SPER : 50 %, SOFIOUEST : 50 %.
Gérant : Charles de Fréminville.
Directeur de la publication
responsable de la rédaction :
Charles de Fréminville.
Directeur délégué :
Pierre Lavialle.
Secrétaire générale :
Véronique Le Troadec.
Directeur de la rédaction :
Daniel Allisy.

RÉDACTION DES HORS-SÉRIES
Rédacteur en chef :
Pierre-Marie Bourguinat.
Secrétaire générale de la rédaction :
Catherine Churg.
Secrétaire de rédaction :
Lysiane Rivière.
Rédacteur-graphiste : Aude Pezerat.
Rédaction : Olivier Le Carrer.
Photos : Daniel Allisy, Alexandre
Bergevin, Pierre-Marie Bourguinat,
Olivier Le Carrer, Laurent Charpentier,
Delphine Fleury, Jean-Louis Guéry,
Eric Guillemot, Gilles Martin-Raget,
François-Xavier Ricardou.
Illustrations : François Chevalier.
ADMINISTRATION-DIFFUSION
Assistante de direction :
Bénédicte Sainson.
Assistante de la promotion :
Amandine Larragnague.

PUBLICITÉ
Directeur de la publicité :
Patrice Lindet.
Attachée de direction :
Nicole Latappy.
Directeur de clientèle :
Philippe Engel.
Chef de publicité :
Guillaume Vidal.
Assistante de publicité :
Peggy Barbot.
DÉPARTEMENT PAO
Réalisation technique : David Letard.
Distribution :
SAEM, Transport-Presse, 5 place des
Marseillais, 94227 Charenton-le-Pont.
Marchands de journaux :
SIP M. Ribaux, 01.47.80.00.22.
Photogravure : SERNAS.
Imprimerie : Brodard Graphique,
77120 Coulommiers.

Dépôt légal mai 2005, n° 215505
Commission paritaire
n° 1006K80845. ISSN n° 1168-0555
Copyright Voiles et Voiliers 2005.
Imprimé en France.

Toute reproduction, même partielle, des textes et illustrations est
interdite sans accord préalable. La revue Voiles et Voiliers n'est pas
responsable des textes, dessins, photos et illustrations qui lui sont
envoyés sous la seule responsabilité de leurs auteurs. Les citations
de marques et les adresses qui figurent dans les pages rédaction-
nelles sont données à titre d'information, sans aucun but publicitaire.
Les noms, prénoms et adresses de nos abonnés sont communiqués
à nos services internes et aux organismes liés contractuellement
avec Voiles et Voiliers, sauf opposition. Dans ce cas, la com-
munication sera limitée au service de l'abonnement. Les informa-
tions pourront faire l'objet d'un droit d'accès ou de rectification dans
le cadre légal.

Avant-propos



PIERRE-MARIE BOURGUINAT

À l'heure où une discrète montre poignet vous sert cap et position d'un simple clic, faut-il encore s'embarrasser d'un compas, d'une carte et d'une règle Cras ? Combat d'arrière-garde ou indispensable garde-fou ? Lorsque nous avons demandé à Olivier Le Carrer de préparer ce hors-série, c'est en fouillant dans plus de 30 ans de journalisme nautique et de souvenirs de croisière qu'il nous a livré sa réponse. Il suffit de suivre notre équipage dans chacune de ces pages, au fil de 25 périples décortiqués, pour comprendre que la navigation reste un univers, une culture. Celui de l'incertitude et de la réflexion, de l'approximation parfois, de l'anticipation toujours. De la Manche aux Antilles, de l'Atlantique à la Méditerranée, ses fondamentaux s'appellent le point, l'estime, la route fond, les dangers qu'il faut apprendre à lire et à éviter. Des fondamentaux que la nouvelle réglementation en vigueur n'a pas oubliés. En libéralisant le choix du matériel obligatoire du bord, elle suppose d'ailleurs que chaque plaisancier en fasse son propre inventaire.

P.-M.B

MISE EN GARDE

Cet ouvrage contient de nombreuses mises en situation de navigation le long des côtes françaises ou étrangères. Elles ont été choisies pour leur caractère démonstratif, soutien d'apprentissages théoriques. Aucun document y figurant ne peut être utilisé pour la navigation. L'auteur et l'éditeur ne peuvent être tenus pour responsables d'erreurs de navigation.

Sommaire

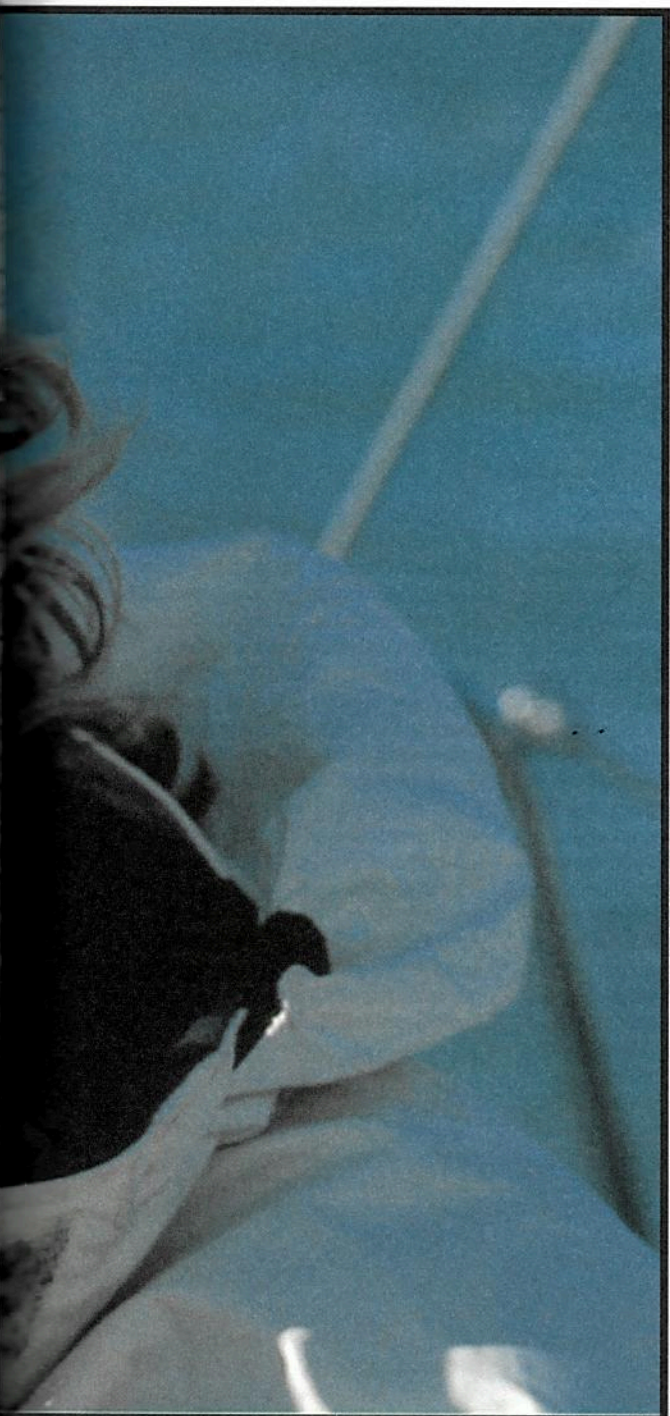
1. Prendre le bon cap	4	4. Au rythme des marées	44
Le chemin des îles	6	Passer le raz au meilleur moment	46
Une question d'angle	8	La Manche au gré du courant	48
Un point en vue des côtes	10	Tirer des bords sans perdre le nord	50
Une route sur l'Atlantique (Madère-Sainte-Lucie)	12	La Somme à la bonne heure	52
Suivre une route au GPS	14	QUIZZ 4	54
QUIZZ 1	16	5. Anticiper	58
2. Ouvrir les yeux	20	Reconnaître un paysage changeant	60
Lire un paysage sous-marin	22	Prévoir le déroulement d'un parcours	62
Reconnaître la côte	24	Choisir le bon bord	64
Un atterrissage tropical	26	QUIZZ 5	66
QUIZZ 2	28	6. Méditer les erreurs des autres	70
3. Circulez, il n'y a rien à voir	32	Le phare mystérieux des pertuis	72
Route de nuit dans les Cyclades	34	Perdre le nord à Chausey	74
Naviguer entre brume et cailloux	36	Quelques bévues mémorables	76
Égaré en Méditerranée	38	Annexes	78
QUIZZ 3	40	Index-lexique	80

PHOTOS DE COUVERTURE : LAURENT CHARPENTIER

Prendre le bon cap

La navigation commence par là : situer sur une carte l'endroit où l'on se trouve, celui où l'on veut se rendre, et en déduire la direction qu'il faudra suivre pour aller de l'un à l'autre et la façon dont on pourra, en cours de route, vérifier sa position. Ce passage par la table à cartes s'impose lorsque les indices visuels ne suffisent plus à se situer correctement dans l'espace ; c'est-à-dire dès que l'on envisage de s'éloigner de la baie où l'on a ses habitudes. Cela vient vite et on aurait tort de cantonner cette discipline aux traversées ambitieuses. Même pour rallier le port planté de l'autre côté de la rade, à 5 milles de là, déterminer un cap compas est généralement nécessaire faute d'une visualisation satisfaisante du point d'arrivée ; ne serait-ce que pour savoir dans quelle direction pointer l'étrave au début (et par la même occasion savoir à quelle allure on sera par rapport au vent !), avant d'identifier sur la côte le repère qui permettra de poursuivre le pilotage à vue.

Dans le plus modeste des itinéraires côtiers, c'est le bon usage des documents nautiques – qu'ils soient en papier ou sur écran – qui fait toute la différence entre le primat et le navigateur intelligent. C'est la carte qui permet au marin de ne pas se contenter de suivre aveuglément – et à ses risques et périls – le littoral, mais au contraire d'anticiper pour choisir la route la plus rationnelle et la plus agréable possible.



Le compas
de relèvement reste
un des équipements
essentiels
de la navigation.

Le chemin des îles

C'est le b-a-ba de la navigation : tracer sa route sur une carte pour être sûr d'arriver sans encombre à l'endroit prévu.

Latitudes et longitudes
L'échelle verticale mesure les latitudes par rapport à l'équateur. L'échelle horizontale mesure les longitudes par rapport au méridien de Greenwich.

L'objectif de notre première sortie sera de **rallier Toulon à Porquerolles**. Avouez qu'il y a pire comme destination ! Passer en quelques heures des rues embouteillées d'une grande ville aux paysages préservés d'une petite île provençale est une perspective de nature à stimuler le navigateur. Encore faut-il que celui-ci ne pêche pas par excès de précipitation, ce qui pourrait le conduire tout droit dans les vagues de l'Almanarre, « spot » plus prisé des windsurfeurs que des croiseurs ; ou encore l'amener à se fourvoyer dans les rochers qui débordent la presqu'île de Giens.

La balade doit donc impérativement commencer sur la carte.

■ **La 7407 L** du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) est parfaitement adaptée à la situation.

■ La mention « L » indique qu'il s'agit d'une **carte pliable** (par opposition aux

de Porquerolles et Port-Cros.

Pour en finir avec la découverte de la carte, notons que ses bords supérieur et inférieur sont gradués en degrés et minutes (il y a 60 minutes dans un degré) : c'est l'**échelle des longitudes**, celle qui permet de se situer plus ou moins à l'est ou à l'ouest par rapport au méridien de Greenwich. Sur les deux autres bords – à gauche et à droite – se trouvent d'autres graduations du même type : l'**échelle des latitudes**, qui permet de se situer par rapport à l'équateur.

Définir le bon point de départ

Aussi stupide que cela puisse paraître, cette première étape est très fréquemment à l'origine de petites erreurs de navigation : on pose rapidement la règle sur le port de départ et on donne le cap... sans réaliser que la sortie effective du chenal (et donc le début de la navigation en eaux libres) est sensiblement décalée et que l'on va donc suivre ensuite pendant plusieurs heures une route qui diffère de plusieurs degrés de ce qu'elle devrait être.

En partant d'un des ports de plaisance de la ville de Toulon, la route la plus courte emprunte la petite passe, au nord de la grande jetée qui ferme la rade. Si l'on vient de Saint-Mandrier ou de Port Pin-Rolland (ou tout simplement si l'on sort de nuit, la petite passe étant plus délicate dans l'obscurité) c'est la grande passe – au sud – qui s'impose, avec à la clé un écart de précisément 5° quand il s'agit ensuite de faire route vers l'est.

Maintenant que nous avons un point de départ précis (la petite passe, au ras de la pointe de Pipady), il ne reste plus qu'à trouver un point d'arrivée plausible pour tracer la route.

Les parois rocheuses de Giens s'intercalent entre Toulon et le petit port de Porquerolles, but de la balade, le premier point à viser sera donc logiquement la pointe Escampobariou, qui



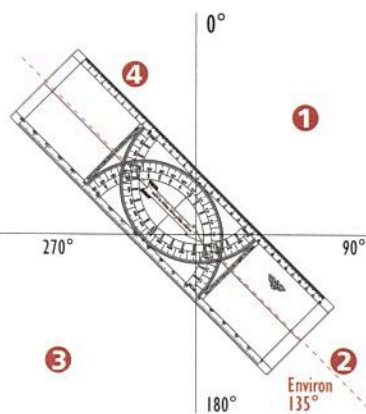
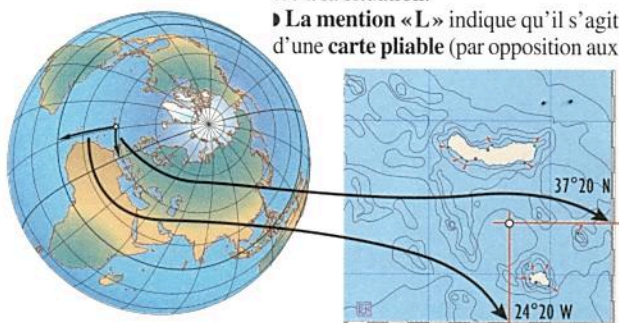
Raser les côtes de la presqu'île de Giens nécessite de travailler sa navigation.

marque l'extrémité sud-ouest de la presqu'île de Giens.

L'étape suivante consiste à vérifier si la route est bien claire jusqu'à ce point intermédiaire. Rien d'important dans la grande rade de Toulon : quelques bouées que l'on peut passer indifféremment d'un bord ou de l'autre ; et il y a de l'eau partout. En revanche, en avançant vers l'est, on constate que la ligne droite passe pile sur les rochers des Fourmiguies. On va donc faire pivoter la règle pour viser plutôt au sud de Giens, et donc passer bien en dessous des hauts-fonds.

La règle : un auxiliaire incontournable

Indispensable pour la navigation sur papier, il en existe aujourd'hui une bonne dizaine de modèles plus ou moins ingénieux proposés à côté de la traditionnelle **règle Cras** (ainsi nommée du nom de son inventeur, Jean Cras, amiral mélomane qui composait du classique à ses heures), mais le principe reste toujours peu ou prou le même. Il s'agit de rapporteurs permettant de me-



Les quadrants

Chercher un cap au 135°, c'est positionner sans hésiter la règle dans le deuxième quadrant.

cartes classiques qui se roulent), imprimée sur un papier spécialement traité pour résister à l'humidité. Ces documents ont évidemment l'avantage d'être plus faciles à stocker dans la petite table à cartes d'un bateau de plaisance.

■ **L'échelle au 1/50 000** (1 centimètre sur la carte est égal à 500 mètres dans la réalité, soit un peu plus d'un quart de mille marin) donne une précision suffisante pour accéder aux principaux mouillages de la région.

■ **Le plaisancier désireux** de se glisser dans des criques plus petites et moins clairement définies pourra éventuellement investir dans la 7282 L (au 1/25 000, donc plus précise), mais cela ne le dispensera pas d'avoir à bord la 7407, la carte de détail ne couvrant que la presqu'île de Giens et les îles

■ Déclinaison et cap compas

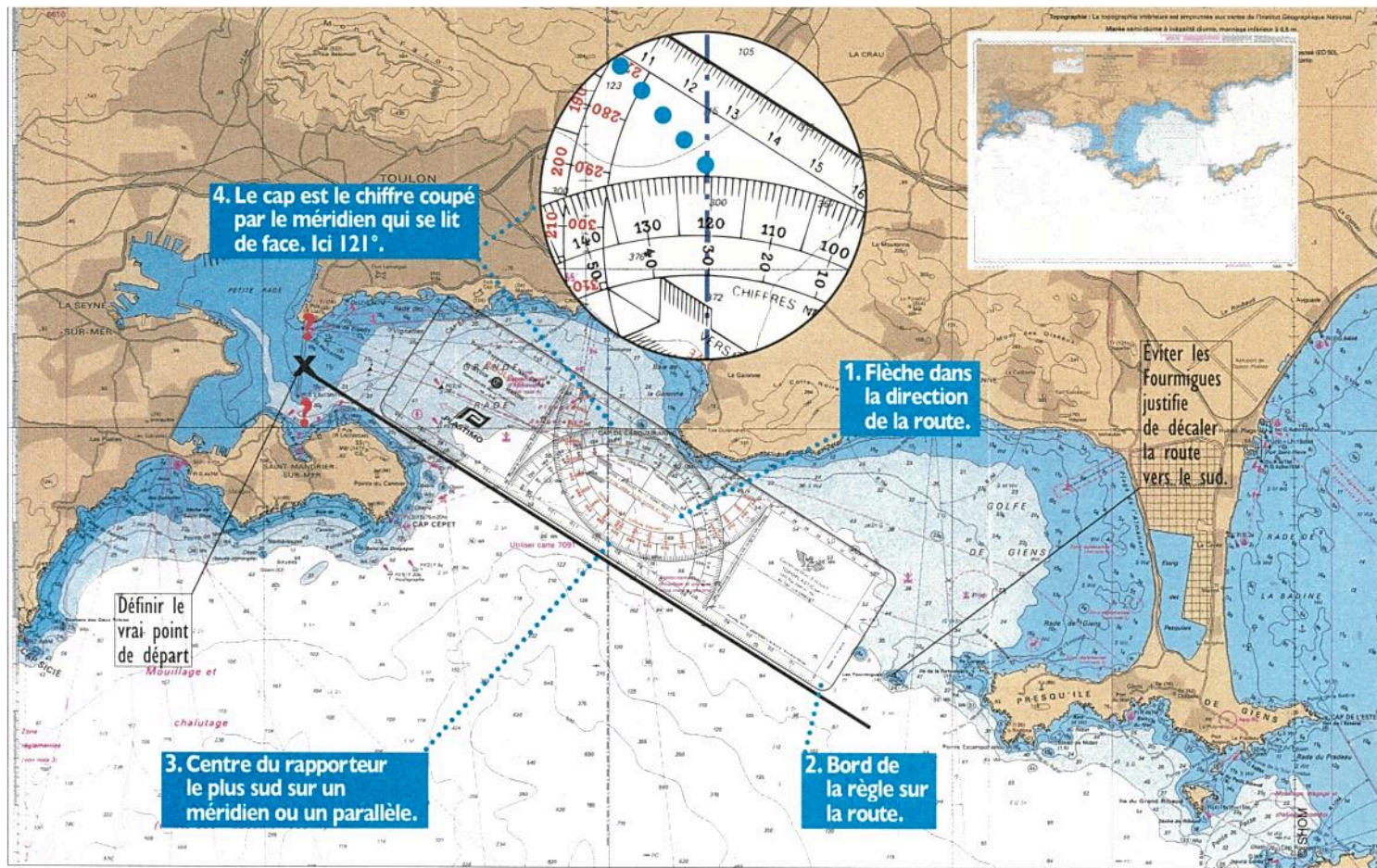
La règle : Cap Vrai = Cap compas + D.

Le bon truc pour une déclinaison ouest :

■ je passe de la carte au compas = je monte sur le pont = j'ajoute D.

■ je passe du compas à la carte = je descends à l'intérieur = je soustrais D.

Attention : c'est l'inverse lorsque la déclinaison est à l'est.



sur l'angle que fait la route choisie par rapport au nord géographique. Ce nord géographique est matérialisé sur la carte par des méridiens (les traits verticaux, qui sur cette carte au 1/50 000 sont placés toutes les 5 minutes de longitude). En orientant la règle dans le bon sens (bord supérieur ou inférieur tangent aux points de départ et d'arrivée, flèche orientée vers le but), il suffit de caler le centre du rapporteur (pour un double rapporteur comme la règle Cras, c'est toujours le centre le plus sud – autrement dit celui qui se trouve en dessous – qui est utile, matérialisé par un petit cercle) sur un de ces méridiens et de lire dans le prolongement supérieur de celui-ci l'angle donné par le rapporteur.

Le maniement de celui-ci pouvant

sembler bien complexe dans un premier temps, le meilleur moyen d'éviter les grosses erreurs est de s'entraîner à visualiser les angulations avant même de recourir à la règle. Il suffit pour cela de se **représenter clairement les quartiers d'une rose de compas** (un petit schéma peut être d'un précieux secours). Sachant que l'est correspond à un angle de 90°, le sud à 180° et donc le sud-est à une valeur médiane (135°), il est facile de déduire d'un simple coup d'œil que dans le cas qui nous intéresse, le cap recherché se situe quelque part entre 100° et 130°. La règle ne sert plus qu'à donner la précision indispensable pour la navigation. Maintenant qu'elle est parfaitement calée sur la route à suivre et sur son méridien, ce dernier coupe sans aucune ambiguïté le rapporteur sur

La lecture du chiffre doit être critiquée en fonction du positionnement de la règle. Ici, on doit obligatoirement lire une valeur entre 90° et 180°. Donc, tous les autres chiffres coupés par le méridien, autres que 121° (30° par exemple qui oblige à tourner la tête) sont aberrants.

la graduation 121 (suivant le principe du chiffre « droit pour l'œil », qui veut que des différentes graduations visibles, on ne prenne en compte que celle qui est bien lisible dans le bon sens quand on fait face à la carte).

Nous avons donc notre **cap vrai** (mesuré par rapport au nord géographique)... qui sera également notre cap compas. Car dans ce coin de Méditerranée, la déclinaison est en 2005 de 0°15' E (la rose de couleur violette placée au milieu de la carte permet de vérifier sa valeur), soit une valeur suffisamment faible pour que le barreur puisse la négliger et naviguer effectivement au 122°. Mais la tâche du navigateur n'est pas pour autant terminée ; il lui reste à négocier la suite du parcours...

Évolution de la déclinaison

Nous avons l'habitude sur nos côtes d'une déclinaison ouest. Non seulement ce n'est pas le cas partout, mais cette déclinaison ne cesse d'évoluer.

➔ **En 2005** sur la côte bretonne, la déclinaison affichait une valeur de 2°55'W. Valeur qu'il faut donc ajouter à la route tracée sur la carte pour obtenir le cap compas, et retrancher à un relèvement effectué avec le compas pour obtenir le relèvement vrai ; celui que l'on peut reporter sur la carte.

➔ **La déclinaison** tourne de 8 minutes chaque année vers l'est (en ce moment, car pour tout arranger ce déplacement n'est pas constant) et diminue donc d'autant.

La déclinaison varie suivant la localisation géographique.



➔ **Heureux les navigateurs des années 2020 !**

Une simple soustraction permet en effet de déduire que la déclinaison sera à ce moment pratiquement nulle (nord géographique – dit aussi nord vrai – et nord magnétique se trouvant alors confondus). On pourra d'ailleurs s'abstenir de corriger sensiblement avant et après, une déclinaison inférieure à 1° étant

quasi impossible à prendre en compte.

➔ **La valeur de la déclinaison** change aussi avec la localisation géographique. Elle est par exemple beaucoup plus importante dans les Antilles que sur les côtes

métropolitaines (en 2005, elle est supérieure à 14°W au large de la Martinique). À l'inverse, elle est déjà positionnée à l'est en Mer Égée (2°50' E dans les îles Cyclades en 2005)... ce qui impose au navigateur d'inverser ici les bons vieux réflexes : à Paros, Milos ou Santorin, on soustrait la déclinaison en passant de la carte au compas !

Une question d'angle

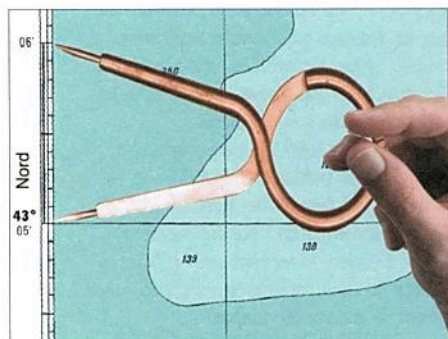
La navigation se résume rarement à une simple histoire de ligne droite: aussi simple que soit le parcours, il y a un moment où il faut corriger le cap.

Notre navigateur en route vers les charmes insulaires de Porquerolles a donc déterminé son cap initial. Ce n'est qu'un premier pas, et le bon sens devrait l'inciter à poursuivre sa réflexion sur la carte avant même de larguer les amarres des pontons toulonnais. Car même si l'évolution des conditions impose ensuite de remettre en cause le plan de route initial, la logique veut que l'on envisage l'ensemble de la navigation avant le départ.

D'abord pour une simple question de confort et d'efficacité. L'étude attentive de la carte est facile à réaliser dans le calme d'un port. On peut alors prendre tout son temps pour examiner les petits caractères, chercher le sens d'une abréviation, ou peser le pour et le contre de différentes options. Rien ne dit que l'on pourra retrouver la même concentration en mer. Si la brise s'en mêle et que l'on se trouve un peu chahuté, les séjours prolongés à la table à cartes peuvent devenir pénibles et la vitesse du bateau risque de tout compliquer, imposant des prises de décision rapides.

Mesurer les distances

Grâce au compas, on pointe le segment à parcourir et on le reporte sur l'échelle des latitudes. Attention aux graduations! Une minute de latitude = 1 mille nautique, quels que soient le lieu et l'échelle. Le navigateur trouve ici une distance de 1 mille.



Les distances réelles

Ce sont elles qui vont rythmer la navigation, permettre d'anticiper sur les changements de cap et donner des indications sur ce que l'on est censé voir autour de soi à telle ou telle heure. Pour être logique, on peut même considérer que cet aspect doit avoir été traité en amont dans la mesure où il détermine à lui seul l'organisation ou non de la sortie, aurons-nous le temps de faire l'aller et retour dans la journée? Pourrions-nous arriver avant la nuit?...

Pour calculer ces distances on dispose d'un outil encore plus pratique que l'échelle de la carte proprement dite: les graduations des latitudes (matérialisées



PIERRE-MARIE BOURGUINAT

Préparer sa navigation, c'est mémoriser d'avance son parcours.

sur les bordures droite et gauche du document). Sachant qu'une minute de latitude correspond très précisément à un mille marin, il suffit de relever à l'aide d'un compas à pointes sèches l'écart entre deux points et de reporter cet écart sur l'échelle des latitudes pour lire directement la distance en milles. À défaut de compas, n'importe quelle règle graduée permettra ce report; on peut même utiliser un bout de ficelle – non extensible! – si la distance sur la carte est importante. Le seul risque d'erreur tient aux éventuelles confusions dans la lecture des graduations. Il faut prendre son temps pour bien voir lesquelles correspondent à des degrés, des minutes (sur notre carte au 1/50 000, les chiffres ne sont inscrits que toutes les cinq minutes), ou des dixièmes de minute.

Cette petite manipulation nous permet de voir qu'il faut compter 8,5 milles de la sortie de la rade de Toulon à la Pointe Escampobariou, et 5 milles de plus pour aller jusqu'aux jetées du port de Porquerolles. Un total de 13,5 milles donc par la route la plus courte, soit un parcours de deux à trois heures suivant le vent et le potentiel du voilier; davantage encore s'il faut batailler contre le vent d'est (mais peut-être se-

rait-il judicieux alors d'envisager un autre programme...). À cette distance en eaux libres, le navigateur à cheval sur l'horaire ne manquera pas de rajouter les à-côtés que l'on néglige souvent: il y a ainsi un bon mille entre les pontons de Toulon et la sortie de la petite rade.

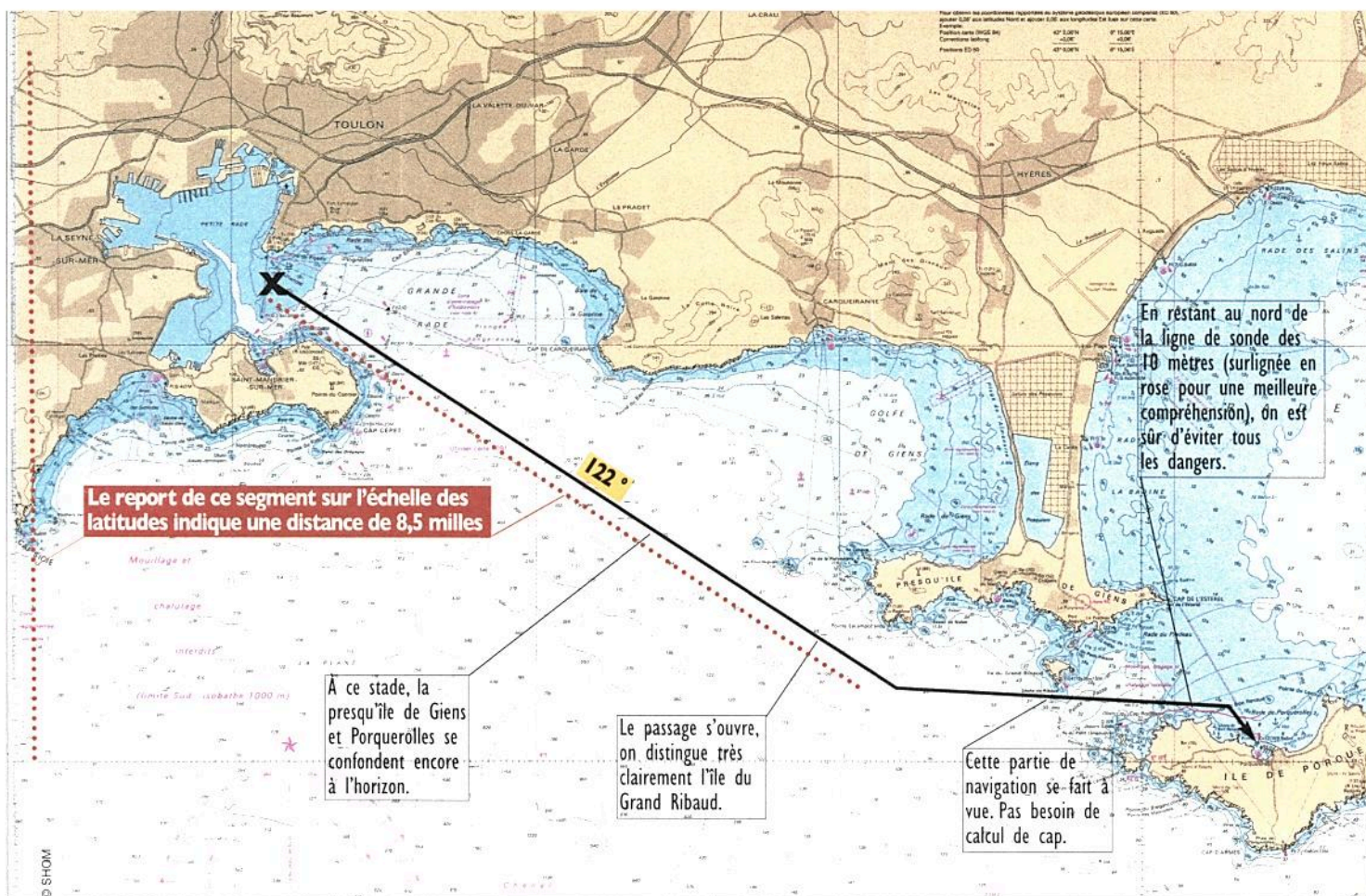
Garder son cap d'origine

Sur le strict plan de la navigation, la seule – petite – difficulté de ce parcours, va se situer à l'arrivée sur la presqu'île de Giens. Il n'est en effet pas si évident pour un équipage ne connaissant pas la région d'identifier tout de suite les reliefs appartenant à Porquerolles, à la presqu'île ou aux îlots intermédiaires.

Une fois la pointe Escampobariou par le travers (elle est facile à localiser, avec son radôme qui culmine à 130 mètres) aucune passe n'apparaît clairement car on voit de la terre partout vers l'est-sud-est. Une hiérarchisation scrupuleuse des collines (leur altitude est notée sur la carte) peut permettre au navigateur observateur et attentif de s'y retrouver, mais il y a beaucoup plus simple: conti-

■ Un programme cohérent

Bien préparer sa navigation c'est se fixer des objectifs réalistes en fonction des conditions de vent, de son orientation et des performances du bateau. Un trajet de 25 milles avec 20 nœuds au portant s'effectuera dans l'après-midi sur un croiseur de 9 mètres. La même route au louvoyage ou par 10 nœuds de vent seulement prendra une bonne journée.



nuer tranquillement sur le cap d'origine (121°) jusqu'à ce que le panorama s'éclaire de lui-même. À 6 nœuds, il aura fallu une heure et demie pour atteindre le niveau d'Escampobarou ; un quart d'heure de plus et on verra le passage s'ouvrir progressivement entre l'île du Grand Ribaud (sur bâbord) et les petites falaises de Porquerolles (sur tribord). Il n'y a plus alors qu'à infléchir son cap vers l'est pour faire route au milieu de la petite passe, en laissant bien la tourelle de la Jaune Garde sur tribord. Puis à longer sans se compli-

quer la vie la côte de Porquerolles (en restant sensiblement sur la ligne de sonde des 8 mètres, c'est-à-dire à au moins 200 mètres du rivage) pour éviter de s'inquiéter des quelques cailloux qui débordent les criques. Reste ensuite à piquer sur les jetées de Porquerolles dès qu'elles seront bien visibles au pied du village.

Résultat de ce type d'approche, une grande simplicité et peu de place au doute. Et beaucoup moins de stress que si l'on cherche à précipiter les choses en voulant changer de cap trop vite après la presqu'île de Giens. Il se-

L'appréciation des distances est indispensable pour établir son plan de navigation. On se reporte toujours à l'échelle verticale (latitude).

ra toujours temps ensuite, avec l'expérience, de la jouer plus finement en allant se glisser entre les Ribaud pour gagner quelques fractions de milles...

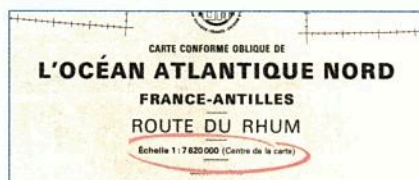
Un mot encore sur le suivi de la route : on aura soin dans la première partie du trajet de corriger au besoin le cap si l'on voit que l'on est trop au nord par rapport aux Fourmiguës (celles-ci sont bien repérables avec leur balise), et bien sûr d'adapter la stratégie à la météo, en respectant le bon vieux principe qui consiste à prendre plus de marge quand un vent frais porte à la côte.

Pour ne pas se tromper dans l'échelle...

➔ **Une carte à petite échelle** couvre une **grande zone** de navigation. Elle est donc peu précise ; et non le contraire ! La plus petite échelle dans le catalogue du SHOM est destinée aux parcours océaniques, à l'exemple de la 6651 L (au 1/7 620 000), dite aussi « Route du Rhum » parce qu'elle permet – entre autres trajets – d'aller de Bretagne aux Antilles. Sur une carte de ce type, un millimètre sur le papier correspond environ à 4 milles.

➔ **Une carte à grande échelle** couvre une petite zone de navigation. La plus grande échelle disponible est au 1/5000, soit un centimètre pour 50 mètres sur le terrain... On ne la trouve guère que pour quelques entrées de port, par exemple celle de Newhaven, sur le littoral sud de l'Angleterre. Les cartes de détails sur nos côtes sont plus couramment au 1/15 000.

➔ **Le SHOM** a mis au point une identification colorée du type de carte : celles destinées au pilotage côtier (1/110 000 au 1/25 000) portent un bandeau jaune, les cartes de navigation semi-hauturière (1/140 000 au 1/60 000) un bandeau rouge, les échelles plus petites (1/110 000 et au-delà) portant un bandeau vert.



La carte à grande échelle (petits chiffres) permet de lire le maximum de détails.

➔ **En ce qui concerne les autres échelles**, celle des longitudes ne sert qu'à vérifier sa position à partir de coordonnées géographiques, mais celle des latitudes permet de convertir les distances de la carte en milles (une minute de latitude équivaut à un mille)... lesquels ne mesurent 1 852 mètres que par convention. Leur dimension sur la carte varie suivant que l'on se trouve plus ou moins près des pôles et de l'équateur.

➔ **Les amateurs de simplification** noteront que les graduations des règles de navigation peuvent permettre de lire directement les distances... à condition d'avoir l'échelle de carte

correspondante (sur la règle Cras, les graduations sont pensées pour des cartes au 1/11 000 000).

CÔTE NORD DE FRANCE

ILES CHAUSEY

Echelle 1 : 15 000

Sondées en mètres rapportées au niveau des plus basses mers

Un point en vue des côtes

On est où là ? Question récurrente dans toute navigation et déterminante pour la suite. En vue de la terre, la réponse est assez simple à obtenir... mais sa fiabilité pas toujours garantie.



Compas de relèvement

Il existe une multitude de modèles, le plus connu étant le Mini-Morin ci-dessus. Deux conseils :

♦ **choisir** un modèle à rose éclairée pour les relevements de nuit.

♦ **ranger** systématiquement le compas sur son étrier à la table à cartes et ne jamais oublier de le porter en bandoulière.

♦ Il existe aussi des jumelles équipées de compas de relèvement. Si elles ne remplacent pas l'outil initial dans l'armement du bord, elles se révèlent un complément très utile.

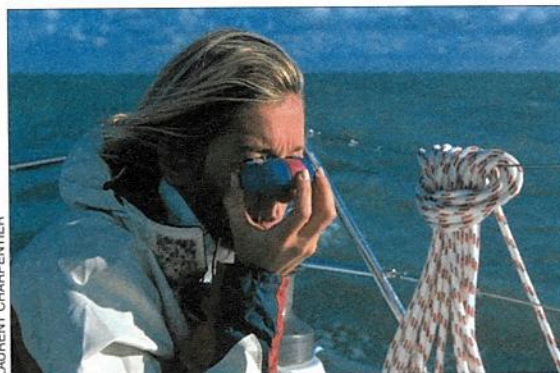
A moins de connaître par cœur le coin, il n'y a pas de parcours en mer un peu sérieux qui ne sacrifie au **rituel du point**. La question est d'importance puisqu'il s'agit soit de vérifier que l'on se trouve bien sur la route prévue, soit d'essayer de retrouver le fil de celle-ci.

L'opération pourrait s'apparenter à un jeu d'enfant ; elle est en pratique plus incertaine qu'il n'y paraît. Car cette côte riche en carrefours et édifices parfaitement identifiés pour le piéton apparaît le plus souvent au navigateur comme un amas informe et grisailant d'où rien ne ressort clairement.

Retrouvons pour l'occasion notre navigateur provençal qui, après avoir bien profité des terrasses ensoleillées de Porquerolles entend poursuivre la croisière vers l'est. Objectif : la rade de Bormes, mais en faisant **un petit détour pour s'approcher de l'île de Port-Cros** et apprécier les superbes paysages de ce site naturel.

La carte de référence est toujours la **7407 L** et la route ne présente aucune difficulté particulière. Il suffit de longer la côte de Porquerolles jusqu'aux rochers des Mèdes (à la pointe nord-est de l'île), qui sont aisément repérables – 19 mètres au-dessus de l'eau, tout de même – et que l'on peut, avec ce beau temps et cette mer plate, se permettre de raser de près. Ensuite, un cap au **108°** devrait nous conduire, 5,5 milles plus loin, à l'entrée de la petite passe qui sépare l'île Bagaud de Port-Cros.

Une interrogation se fait cependant jour en cours de route. La vitesse du bateau étant en rapport avec le vent – faible – les estomacs pressés du bord s'inquiètent de l'heure effective du pique-nique en rade de Port-Cros ; d'autant plus que personne à bord n'a envie de rompre le charme en démarrant le moteur... Et bien malin qui pourrait dire d'un simple



LAURENT CHARPENTIER

Le compas de relèvement doit être positionné bien horizontal.

coup d'œil si l'on se trouve plus proche des falaises de Porquerolles ou de celles de Bagaud ! Seule réponse efficace : un point pour mesurer la distance restant à couvrir.

Trouver de bons amers

Peu exigeant en matériel de bord – un compas de relèvement, une règle, un crayon et une carte – le point en vue des côtes a cependant besoin d'une autre matière première plus rare : de bons amers. Quand la terre est proche – comme ici Port-Cros – on voit a priori beaucoup de choses ; le tout est de choisir les bons repères.

► **Les collines** sont à considérer avec précautions. D'abord parce que leur sommet n'est pas toujours précisément défini, ensuite parce que s'il y en a plusieurs, il est très difficile d'apprécier leur hauteur réelle, surtout si elles sont placées l'une derrière l'autre, ou à des distances différentes de l'observateur.

► **Les bords extérieurs d'une île** sont également sujets à caution ; sauf s'ils tombent clairement à pic dans l'eau et qu'aucun élément débordant ou en arrière-plan ne vient compliquer l'interprétation.

Dans le cas de Port-Cros, l'île du Levant, qui se superpose derrière, complique cette interprétation. **La solution la plus fiable consistera ici à re-**

lever l'antenne qui culmine à **164 mètres, au-dessus du Fort de l'Eminece**. Elle est moins haute que le Mont Vinaigre (194 mètres), mais plus précisément localisée, et suffisamment décalée dans le nord pour ne pas être masquée. Il ne reste plus qu'à relever soigneusement son azimut à l'aide du compas (les plus agréables et précis sont les mini-compas à prisme) en se calant bien – à l'écart du compas de route et des éventuelles masses magnétiques du bord – et en attendant que la rose se soit stabilisée. Résultat : **95°**. Sachant que la déclinaison magnétique est ici négligeable et que le compas est présumé fiable, on se passera de tout calcul de correction de variation. Il n'y a donc plus qu'à tirer sur la carte un léger trait de crayon correspondant au relèvement **95°**.

Un amer incertain

Pour le second relèvement, le but est évidemment de trouver un amer offrant **un angle important** avec le premier (plus c'est proche de **90°**, mieux c'est). À l'évidence le Cap Bénat fera parfaitement l'affaire.

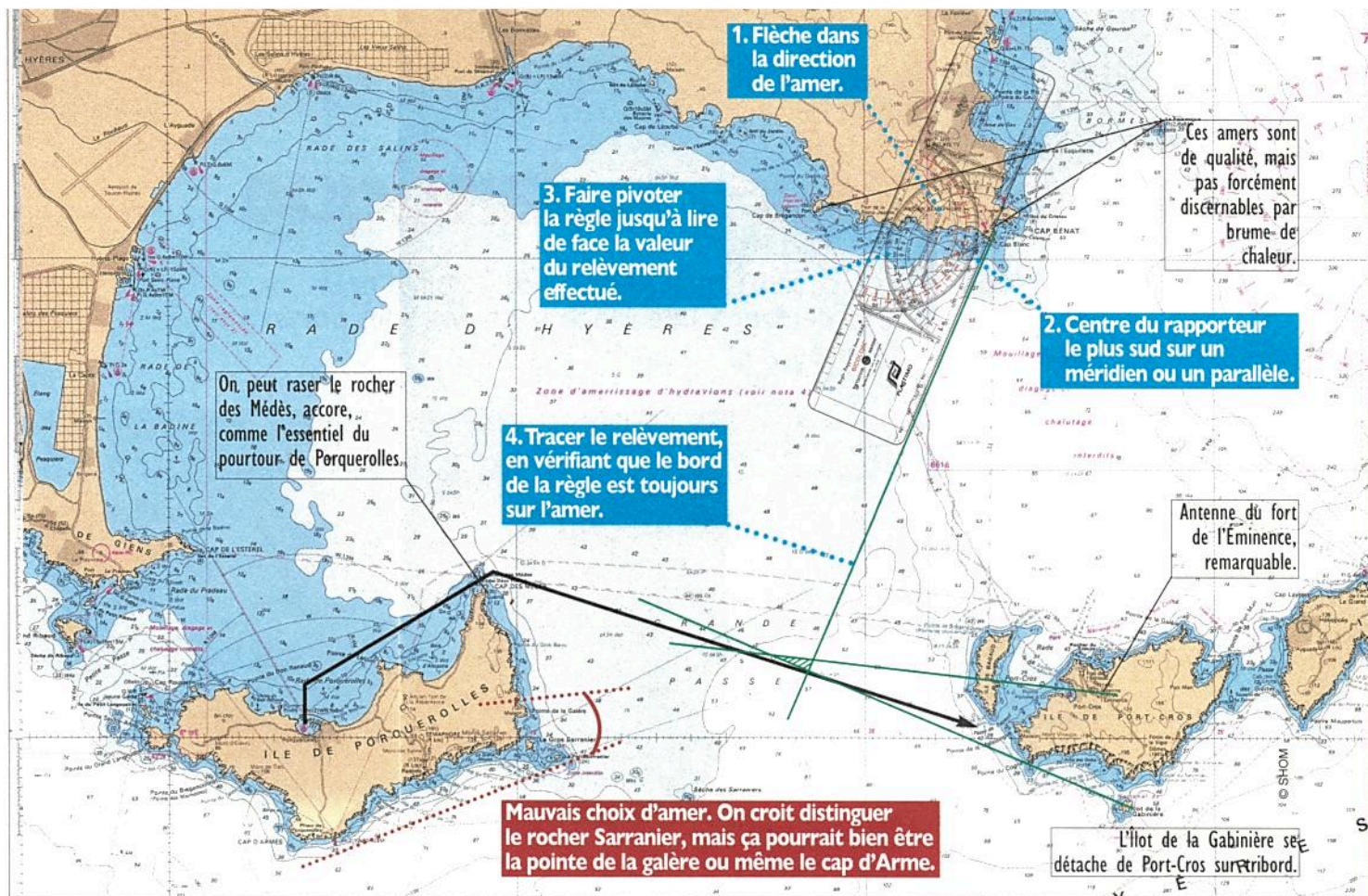
Choisir en revanche de viser la pointe sud est de Porquerolles n'est pas une bonne idée. On n'est pas certain de distinguer précisément un amer et l'angle très ouvert avec le premier re-

Bien viser

Pour faire de bons relevés, il faut se caler dans la descente, placer le compas horizontal dans la direction de l'amer et ne poser l'œil dessus qu'une fois la rose stabilisée. Demandez au barreur un effort de concentration pour garder un cap constant pendant la mesure.



FRANÇOIS-XAVIER RICARDOU



lèvement (celui de l'antenne du Fort de l'Eminence) peut avoir des effets catastrophiques en décalant sérieusement le triangle d'incertitude vers l'est ou l'ouest. Il manque enfin un relèvement sur tribord. La tombée franche de la pointe du Cognet ou l'Îlot de la Gabinière sont bien adaptés.

Principe : relever le relief remarquable le plus extérieur et le reporter ensuite sur la carte en plaçant la règle de façon tangentielle à la bordure de l'île, sans chercher à se caler sur un point particulier. Ce qui compte, c'est de relever la terre la plus extérieure (ici à 114°).

Pour ne pas surcharger la carte, il est inutile de matérialiser le trait depuis l'amer; on se contentera de faire une droite la plus courte possible dans la zone où l'on estime que peut se trouver le bateau.

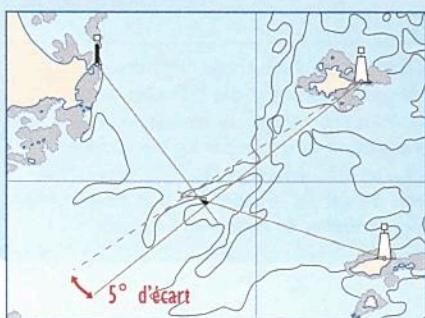
Voici donc nos trois relèvements qui forment une jolie petite figure géométrique. Le bateau se trouve a priori dans le triangle ainsi formé, soit à un peu plus de 2 milles de l'entrée de la passe de Bagaud. Notez d'ailleurs que ce travail de positionnement montre que notre barreur a cherché à lofer un peu sur la route théorique pour accélérer. Il va bien falloir abattre un jour ou l'autre, voire lui redonner un cap un peu exagéré vers le sud pour le forcer à se présenter devant la passe Bagaud.

Imaginons pour finir que le phare du Cap Bénat ait été noyé dans une brume de chaleur. Il aurait fallu comp-

ter sur deux relèvements seulement. Lorsque les deux amers forment un angle proche de 90° et qu'on soigne bien leurs relevés, cela ne pose pas de problème (voir ci-dessous). En revanche, n'utiliser que deux relèvements faiblement ouverts hypothèque sérieusement les chances de se trouver à la position exacte. Tant qu'il s'agit de spéculer sur l'heure du déjeuner pour une destination très proche, l'approximation reste largement suffisante. Il faudra essayer de faire mieux quand la question sera de déterminer avec précision la position du bateau au milieu d'un passage scabreux... ■

Deux ou trois relèvements ?

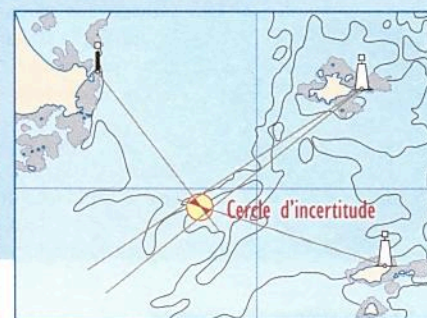
➤ **La méthode « officielle »**, dispensée par tous les manuels sérieux, préconise de relever **trois amers**, considérant que le troisième relèvement améliore la précision, le triangle ainsi formé au croisement des trois traits de crayon représentant la zone d'incertitude au centre de laquelle est censé se trouver le bateau.



➤ **Un minimum de réflexion** géométrique montre que le rôle de ce triangle est parfaitement surévalué. Il suffit en effet que le troisième relèvement comporte une petite erreur pour que ledit triangle se retrouve à une place totalement différente par rapport à la construction initiale. Il serait donc plus juste de raisonner à l'intérieur d'un



« **cercle d'incertitude** », de diamètre plus ou moins important, construit autour de l'intersection de **deux relèvements** que l'on aura particulièrement **soignés**, tant pour la fiabilité de leur localisation que pour leurs positions relatives (avec une angulation si possible proche de 90°) et la tenue du cap du barreur au moment de la visée.



Une route sur l'Atlantique

Pour traverser un océan, la meilleure route possible ne correspond pas forcément à une ligne droite entre les ports de départ et d'arrivée...

En quittant l'île de la Gomera (Canaries) en cette fameuse année 1492, Christophe Colomb écrit sur son journal de bord qu'il « prit sa voie et sa route vers l'ouest ». Un peu plus d'un mois plus tard, celui qui se faisait appeler « l'amiral » atterrissait quelque part dans l'archipel des Bahamas après avoir navigué pour l'essentiel vers l'ouest, et parfois au sud-ouest, tirant finalement un excellent parti des informations très fragmentaires dont il disposait.

Le navigateur moderne possède évidemment d'autres outils : la question qui se pose à lui en abordant une telle traversée n'est plus tant de savoir ce qui peut se trouver devant l'étrave, mais bien d'**optimiser son cap** pour suivre la route la plus rapide et la plus confortable.

Nous nous intéresserons ici à un équipage désireux de rallier directement l'île de Madère à Sainte-Lucie, dans les petites Antilles. Pour mémoire, Funchal, le port de Madère, se trouve à 460 milles des côtes portugaises (Vilamoura) et à moins de 2 800 milles de Sainte-Lucie par la route la plus courte.

Tracer une route directe

Cette voie directe, encore faut-il savoir la tracer convenablement. Car si l'on tire un trait d'un côté à l'autre de l'Atlantique sur une carte conventionnelle, ce n'est paradoxalement pas une ligne droite que l'on suivra sur l'océan. Rotondité de la Terre oblige, cette **rectitude apparente** correspondra dans la pratique à une route courbe ; la faute à la déformation induite par la **projection Mercator** qui, pour permettre aux méridiens d'être parallèles sur la carte (ce dont personne ne se plaint tant cela simplifie les calculs courants), admet une **distorsion des distances**. Cette route « droite » sur la carte, c'est la **loxodromie**. À défaut d'être la plus courte, elle présente l'avantage de la simplicité dans la me-



L'arrivée au Marin d'un concurrent de la Transquadra.

sure où il s'agit d'une **route constante** : il suffit de suivre du départ jusqu'à l'arrivée le cap tracé sur la carte.

Ce n'est pas le cas de l'**orthodromie**, voie a priori « idéale » qui, toute rectiligne qu'elle soit sur l'eau, impose des corrections régulières de cap. L'orthodromie, c'est la route que l'on peut tracer sur un globe en tendant un fil d'un point à un autre ; et donc bel et bien la **plus courte** sur une surface sphérique... même si elle décrit une courbe douce sur la carte.

Restons sur notre globe : il saute immédiatement aux yeux que ledit fil coupe les méridiens selon des angles différents ; logique, puisque ceux-ci ne sont pas parallèles (très écartés à l'équateur, ils se rejoignent aux pôles). D'où la nécessité de faire évoluer le cap tout au long de la traversée.

Procéder sans GPS et sans calcul complexe est possible grâce à la précieuse carte **6561 L** du SHOM. Ce document qui couvre l'essentiel de l'Atlantique nord est une **carte dite « oblique »**, faisant appel au principe de projection gnomonique qui trace

les méridiens d'une façon non parallèle et permet de représenter ainsi les arcs de grand cercle sous forme de droites.

Sur cette carte, une droite tracée entre Madère et Sainte-Lucie correspond donc bien à la route orthodromique. Pour déduire les caps successifs, il suffit ensuite de relever avec la règle Cras les angles au passage des méridiens successifs. La route évoluera ainsi de 258° en début de parcours, à moins de 250° en milieu de traversée, pour finir à 235° à l'approche des Antilles.

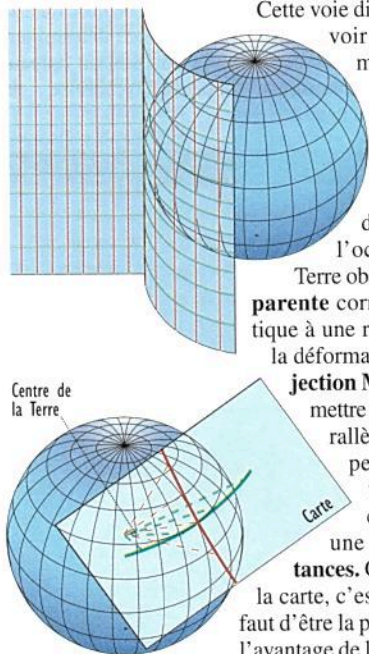
L'orthodromie : un gain relatif

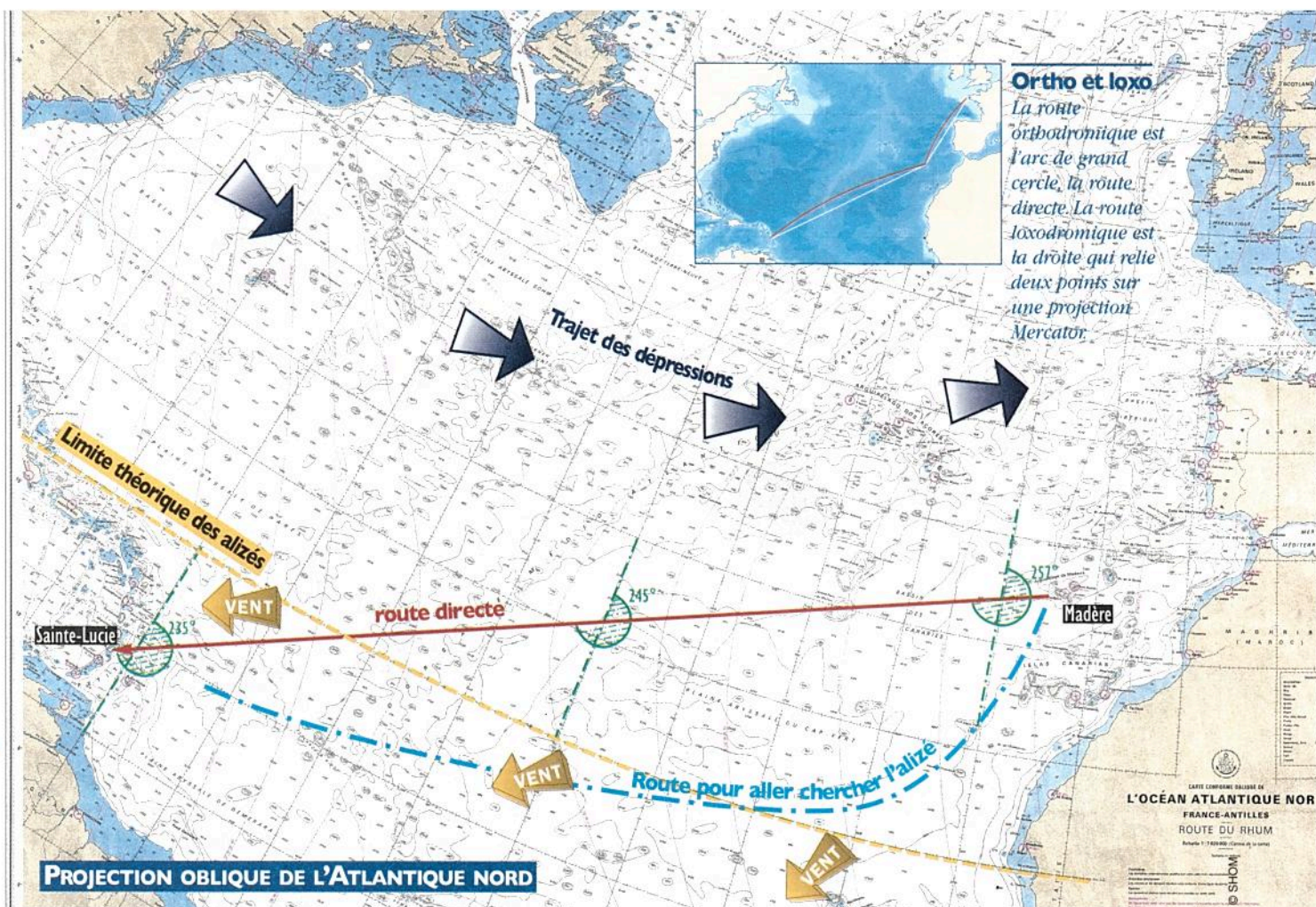
Voilà pour la théorie. Dans la pratique, on aurait bien tort de se focaliser sur cette notion d'orthodromie. D'abord parce que le gain en distance reste très relatif : lors d'une traversée vers les tropiques, il n'excède guère une cinquantaine de milles par rapport à la loxodromie. Autant dire que le choix d'une allure efficace pour le bateau est beaucoup plus déterminant que le strict respect de l'orthodromie. En-

■ De la trigo au GPS

Pour déterminer les différents caps d'une route orthodromique, les glorieux « anciens » devaient passer par des formules de calculs trigonométriques franchement rebutantes. Les navigateurs des années 70-80 ont profité de la révolution apportée par les calculatrices scientifiques (notamment la mythique Tamaya NC 77). Aujourd'hui, tous les GPS sont capables de donner le cap initial, puis de le corriger au fur et à mesure de la progression du bateau en longitude. Magie de l'électronique !

Projections
Contrairement à la projection Mercator qui enveloppe le globe, la projection oblique (en bas), part du centre de la Terre et rayonne pour rendre méridiens et parallèles courbes sur le papier.





suite parce que la logique météo du moment peut induire des options complètement différentes de la route directe.

L'île de Madère est sensiblement au nord de la zone d'influence habituelle des alizés; elle se trouve également à l'écart de ce que l'on appelle les « alizés portugais » (un vent de NE qui longe la côte africaine). Les vents y sont relativement variables, faibles si l'anticyclone des Açores descend très bas, et éventuellement forts et contraires si une dépression vient traîner entre Açores et Canaries. L'option recommandée par les guides est généralement de com-

mencer par faire route au sud-ouest pour viser le fameux « point magique » (25° de latitude nord - 25° de longitude W) où est censé s'établir l'alizé de nord-est qui permettra, en infléchissant alors le cap vers l'ouest-sud-ouest, une traversée de rêve au grand large... Mais l'expérience montre que la limite nord de l'alizé se situe souvent à 20° N, voire plus au sud. On peut aussi choisir de faire cap résolument plus au sud dès le départ en espérant trouver l'alizé plus vite le long des côtes africaines; mais dans ce cas, il serait vexant de se priver de bonnes escales aux Canaries puis aux îles du Cap

En fonction de l'avancement vers les Antilles, la route coupe les méridiens avec un angle différent, ce qui permet de réajuster le cap à suivre.

Vert, qui gagnent les unes et les autres à être connues.

Et ce serait perdre une bonne partie de l'intérêt de cette option de traversée Madère-Antilles qui ne se justifie vraiment que si l'on ne s'éloigne pas trop de la route directe. Ce qui implique que l'équipage soit suffisamment attentif à la météo – particulièrement avant le départ et pendant les premiers jours – pour être capable de jouer avec elle afin de se faufiler le mieux possible dans les conditions variables du départ (quitte parfois à faire du plein ouest).

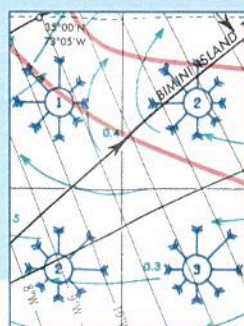
Pilot Charts: les cartes des vents

Éditées par la Defense Mapping Agency américaine, les Pilot Charts recensent pour le monde entier les probabilités de vent moyen. Pour la traversée qui nous intéresse ici, le document de référence est le **Pilot Chart of the North Atlantic Ocean**, qui regroupe en quatre brochures l'ensemble des statistiques.

Chaque brochure comporte trois cartes (une par mois) précisant les pourcentages de vent en force et en direction un peu partout, mais aussi la position des glaces, les probabilités de grosses vagues et les courants. Concernant ceux-ci, le navigateur quittant l'Europe du sud à destination des Antilles est particulièrement bien servi, le courant étant orienté sud-ouest entre Madère et les Canaries, puis

s'infléchissant vers l'ouest à mesure que l'on va vers le sud et que l'on gagne en longitude.

Un peu de distance. Ces documents passionnants ne doivent cependant pas être pris trop à la lettre: si la tendance générale est rarement prise



Le numéro indique le pourcentage de calmes, les flèches, les vents dominants et leur orientation. En vert, les courants marins.

en défaut, il arrive régulièrement que le détail ne corresponde pas exactement à ce que l'on attendait. Pour l'Atlantique, l'expérience montre que l'on a souvent tort de se précipiter: novembre et décembre, c'est parfois trop tôt pour des alizés bien installés partout (et le risque de cyclone sur la zone antillaise est encore réel en novembre). C'est souvent de janvier au début du printemps que l'on trouve les périodes les plus propices pour des traversées rapides.

Infos météo. N'hésitez pas à faire largement appel aux infos météo des plus faciles d'accès (les bulletins de Météo France sur RFI) aux plus élaborées (les champs de vent reçus par satellite sur l'ordinateur du bord).

Suivre une route au GPS

On peut aussi vivre avec son temps en faisant confiance à l'électronique qui permet, au moins en théorie, de s'affranchir des repères visuels.

Petite machine remarquablement bon marché par rapport aux services rendus, le GPS s'est installé en bonne place sur la plupart des tables à cartes. Le navigateur lucide garde cependant le droit de faire le tri entre les prestations utiles et celles qui le sont moins. Aucune raison donc de culpabiliser à cantonner son GPS à ce pourquoi il est réellement imbattable : le suivi en temps réel de la position du bateau sur le fond.

Cette capacité donne évidemment des indications précieuses sur le cap réel et la vitesse et surtout elle permet d'aborder la navigation différemment en n'hésitant pas à s'aventurer en bordure de zones délicates dépourvues de tout repère visuel. Démonstration avec une route le long de la Bretagne nord, entre Perros-Guirec et l'Aber-Wrach.

De la bonne saisie des waypoints

Pour la préparation d'un tel parcours, quel que soit l'appareil, le principe reste sensiblement le même : on rentre des points de route que l'on peut ensuite associer les uns aux autres pour former une route. Cette phase de saisie est fastidieuse, mais c'est de sa rigueur que dépend la facilité d'emploi ensuite. Pour la création de chaque point, on va dans le menu « Waypoint » et on commence par lui attribuer un nom, assorti éventuellement d'un petit commentaire. Attention aux appellations : plutôt que « estuaire 1, 2, 3, 4, et 5 » on se félicitera une fois dans le feu de l'action d'avoir choisi pour chacun des noms plus ex-



FRANÇOIS-XAVIER RICARDOU

Dans sa version la plus simple (sans cartographie), le GPS ne peut remplacer la carte papier. Il reste une aide à la navigation.

On peut en rester là en se débrouillant avec ses différents waypoints ou les organiser en routes. Pour cela, on va dans le menu « Route », on crée une nouvelle route (qui reçoit alors un numéro) et on sélectionne – dans le bon ordre, bien sûr ! – parmi les waypoints ceux qui vont former cette route. Celle-ci sera ensuite automatiquement identifiée dans le menu par les noms du premier et du dernier waypoint sélectionné. Pour profiter de ce beau travail il suffit alors de lancer la fonction « GoTo Route » et de sélectionner la route désirée. Ensuite, il ne reste plus qu'à pousser la barre quand le GPS le demande ! Dès qu'un waypoint est atteint l'appareil signale en effet l'événement par une alarme et passe automatiquement à l'affichage des cap et distance du point suivant.

La qualité de la route ne dépend en pratique que de la précision des waypoints et de la pertinence de leur choix. Le premier élément demande une attention toute particulière : de plus en plus d'ouvrages nautiques intègrent maintenant les coordonnées GPS de ports, balises, ou autres lieux intéressants mais ils n'ont pas tous la même fiabilité ou en tout cas les mêmes critères pour situer leurs waypoints. Dans certains cas, il s'agit de l'extrémité de la jetée du port, dans d'autres ce sera une position d'atterrissage située plus

ou moins au large. Si l'on veut utiliser convenablement ce mode de navigation, il est impensable de se baser sur des positions dont on ne sait pas exactement à quoi elles correspondent. Il vaut donc mieux les choisir soi-même sur la carte, ou au moins vérifier que l'ouvrage consulté utilise toujours le même type de référence.

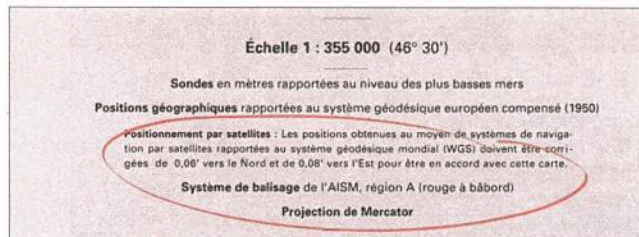
Un coup d'œil critique

Entre Perros et l'entrée de l'Aber-Wrach, quatre points de route suffiront à assurer une navigation sans histoire. Le premier (48° 51,6' N – 3° 29' W) se placera entre la pointe de Mean Ruz et les Sept Iles et pourra être visé une fois que l'on sera dégagé du chenal de sortie du port costarmoricain. Ce repère initial – que l'on pourrait appeler Mean Ruz – constituera un bon point de départ pour faire route directe sur le second (Batz : 48° 47,5' N – 4° 1' W) positionné au large des dangers de l'île de Batz.

Le cap suivant s'infléchit légèrement vers le sud-ouest pour passer près de la bouée Aman ar Ross avant d'atteindre la bouée de Lizen Ven ouest (48° 41' N – 4° 33,5' W). De là, il reste à descendre encore un peu en cap pour rejoindre l'axe du chenal d'entrée à l'Aber-Wrach, un peu plus d'un mille au large de la bouée du Libenter

Géodésie

Le GPS repose sur le système géodésique mondial WGS 84, ce qui n'est pas le cas de toutes les cartes marines. Le système géodésique ayant servi à l'acquisition des relevés cartographiques est inscrit dans le cartouche des cartes marines. S'il ne s'agit pas du WGS 84, mais par exemple de l'ancien ED 50, il faudra reprogrammer

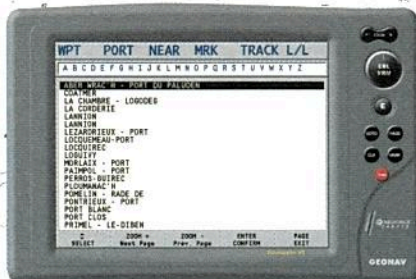


vosre GPS afin de rétablir la correspondance ou bien corriger chacune des positions comme indiqué dans le cartouche.

plicités. Une fois les latitudes et longitudes rentrées et sauvegardées (en degrés, minutes et dixièmes de minutes, voire centièmes ou millièmes), il suffit de lancer la fonction « GoTo » sur le waypoint souhaité, pour que l'appareil affiche toutes les indications utiles le concernant (et principalement distance et cap pour le rejoindre).

Cap vrai ou compas

Les GPS sont généralement configurés par défaut pour fonctionner en mode magnétique (le choix cap vrai est possible en rentrant dans le menu). Les caps affichés ou gisements pour une marque incorporent la déclinaison, ce qui ne se devine pas forcément au premier coup d'œil. Passer du GPS à la carte, c'est donc en général soustraire la déclinaison... lorsqu'elle est ouest.



Sur ce GPS, de nombreux waypoints sont préenregistrés. Attention à vérifier la position exacte du point avant d'aller aveuglément dessus.

Nombre de milles parcourus

«Waypoint 1»

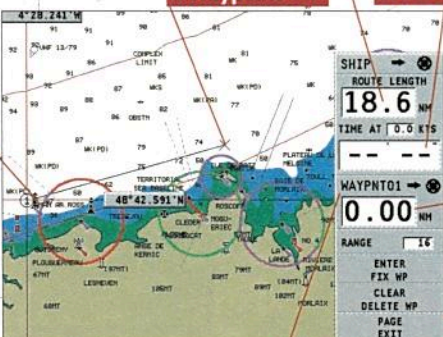
E.T.A.



Rentrer les coordonnées géographiques du waypoint à suivre et appuyer sur GoTo.

«Waypoint 2»

Le voilier a effectué 18,6 milles, il est sur le waypoint 1. En mode «route» le GPS va de lui-même détecter le waypoint 2 et donner cap et distance.



vitesse

Nom du waypoint d'arrivée

LE LANGAGE DU GPS

- DTG : distance du waypoint.
- BRG : relèvement du waypoint.
- SOG : vitesse fond.
- COG : route fond.
- XTE : écart par rapport à la route (mesuré par une projection orthogonale à la route).
- ETA : heure d'arrivée au waypoint.

En posant le curseur sur la bouée «Libenter», le traceur donne ses caractéristiques.

pour être sûr de passer avec une bonne marge les dangers intermédiaires. Une fois là, les inconditionnels du pilotage automatique peuvent préférer se laisser encore guider par l'écran en intégrant les coordonnées de la tourelle cardinale est du Petit pot de beurre, puis celles de la tourelle latérale tribord de la Roche aux Moines; mais le sens marin devrait inciter ici à faire l'entrée à vue (au moins quand la visibilité le permet...) compte tenu de la présence de nombreux cailloux et d'importants courants. Cela ne signifie pas qu'il faille se priver des infos du GPS en matière de dérive mais de le consulter en gardant les yeux grands ouverts sur l'extérieur.

Ce parcours pourrait justifier deux variantes, à improviser en fonction des

La nouvelle réglementation considère la carte électronique à l'égal de la carte papier. Naviguer en sécurité suppose alors une parfaite connaissance des fonctions du GPS sur laquelle elle s'appuie

conditions. D'abord, le passage à terre de l'île de Batz, qui peut permettre d'accélérer le parcours si on le prend au bon moment du jusan. Il est malheureusement peu compatible avec la logique GPS dans la mesure où il obligerait à multiplier les points de route en amont et en aval (pour parer les plateaux rocheux de la Méloine, au large de Morlaix, puis de Kein Koz, à l'ouest de Batz), et bien sûr dans le chenal à terre lui-même qui est étroit et sinueux. Même chose après le passage de l'île Vierge en ce qui concerne la possibilité de prendre le chenal de la Malouine ou celui de la Pendante pour éviter le détour par le Libenter: Il est alors plus sain de passer en «conduite manuelle», en utilisant juste le GPS dans la phase d'at-

terrissage sur l'entrée du chenal. Si, comme c'est le cas ici, celui-ci n'est débordé par aucune marque formellement identifiable depuis le large, l'appareil permet d'affiner la reconnaissance du site et, à partir de là, de retrouver plus facilement les amers et alignements qui mèneront à l'intérieur.

C'est le paradoxe de cet instrument à qui l'on reproche souvent d'enlever toute jugeoté au plaisancier: bien utilisé, il peut au contraire contribuer à la nécessaire critique du point et corriger une lecture trop hâtive du paysage.

Pour en savoir plus sur les différents GPS et lecteurs de cartes, on se reportera aux hors-série N° 18 et 22 de *Voiles et Voiliers*: «J'apprends le GPS» et «La navigation électronique».

La précision du GPS

► **La marge d'erreur d'un GPS** courant se situe entre 20 et 30 mètres. Cette valeur peut monter jusqu'à 60 mètres quand les satellites se trouvent dans une configuration moins favorable (un coefficient de précision – HDOP – affiché à l'écran permet de savoir à quoi s'attendre) et descendre à moins de 10 mètres dans le cas inverse. Ces bonnes performances ont été autorisées par la décision américaine d'abandonner la «disponibilité sélective» qui, jusqu'en 2000, pénalisait les usages civils du GPS (l'erreur atteignait alors couramment plus de 150 mètres); elle a de ce fait diminué l'intérêt des

systèmes différentiels terrestres. Les nouvelles technologies **WAAS** et **EGNOS** (différentiel par satellite; tous les modèles commercialisés aujourd'hui sont compatibles avec ces systèmes) doivent limiter la marge d'erreur entre 3 et 7 mètres.



La multiplicité des satellites géostationnaires permet de couvrir l'intégralité du globe.

Attention: ces marges théoriques ne préjugent pas d'erreurs plus importantes, en cas d'effet de relief perturbant la réception, ou tout simplement du mauvais fonctionnement du récepteur ou de la défaillance d'un satellite.

► **N'oubliez pas** que l'administration américaine a annoncé son intention en cas de besoin (menace terroriste, par exemple, les GPS portables ayant semble-t-il joué un rôle dans les attentats du 11 septembre 2001) de suspendre purement et simplement la transmission du signal GPS pour les civils!

Quizz 1

Question d'échelle ■ Orthodromie - loxodromie ■ Calcul de cap ■ Distances

■ Question 1

Pour explorer les plus petites criques de la côte, vaut-il mieux se munir ?

- ☐ d'une carte à petite échelle
- ☐ d'une carte à grande échelle

■ Question 2

En 2005, le navigateur doit systématiquement ajouter la déclinaison au cap tracé sur la carte avant d'indiquer au barreur le cap qu'il devra suivre au compas.

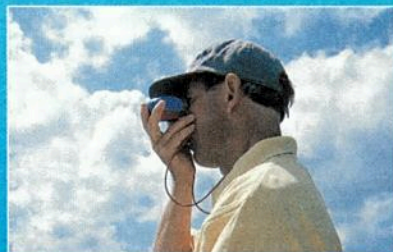
- ☐ Vrai
- ☐ Faux

■ Question 3

Reporté sur l'échelle des latitudes au moyen du compas à pointes sèches, le trajet que j'ai à parcourir s'étend de $42^{\circ}55'$ à $43^{\circ}12'$. Quelle distance cela représente-t-il ?

- ☐ 17 milles
- ☐ 57 milles
- ☐ 157 milles

■ Question 4



La meilleure méthode pour faire un point en vue des côtes c'est de procéder amer après amer. On relève le premier à l'aide du compas de relèvement,

on effectue la correction de variation, puis on reporte le relèvement vrai sur la carte avant de procéder de la même façon avec les autres amers.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

■ Question 5

Pour mesurer une distance sur la carte, on peut utiliser indifféremment l'échelle des latitudes et celle des longitudes.

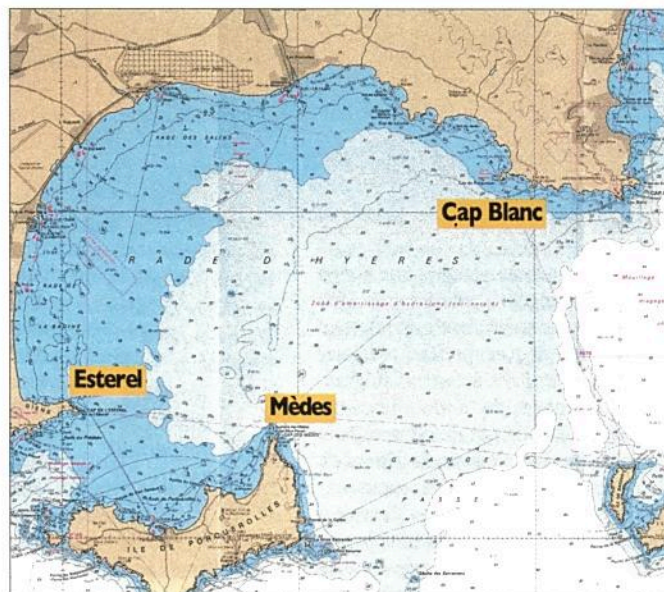
- ☐ Vrai
- ☐ Faux

■ Question 6

La carte 6623 du SHOM couvre une bonne partie des côtes de l'ouest de l'Europe, des îles Shetland jusqu'au détroit de Gibraltar (échelle: 1/2 770 000). Sur cette carte on peut se reporter à l'échelle des latitudes à n'importe quel niveau pour mesurer une distance sur la carte.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

■ Question 7



Au fil de sa croisière, un navigateur méridional a eu l'occasion d'effectuer les relèvements suivants: Cap de l'Esterel à 178° , Cap Blanc à 170° , Cap des Médès à 114° puis à 285° . L'un de ces relèvements est parfaitement irréaliste. Lequel ?

- ☐ Cap de l'Esterel à 178°
- ☐ Cap Blanc à 170°
- ☐ Cap des Médès à 114°
- ☐ Cap des Médès à 285°

■ Question 8

Pour emprunter la route la plus courte des côtes bretonnes jusqu'aux Açores, il suffit de placer sa règle sur un « routier » de l'Atlantique, de tracer une ligne droite et de suivre le cap compas correspondant.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Quizz 1 Les réponses

- Question d'échelle
- Orthodromie - loxodromie
- Calcul de cap ■ Distances

Réponse 1

LA CARTE À GRANDE ÉCHELLE

C'est la carte à grande échelle qui donne la meilleure précision pour connaître les moindres détails du littoral. Contrairement à ce que l'on imagine généralement, une carte à grande échelle couvre une petite portion de territoire, alors qu'une carte à petite échelle en couvre une très grande. Pour s'en souvenir, il suffit de penser à la valeur de la fraction : $1/500\,000$, cela représente une quantité minuscule (donc petite échelle); alors que $1/25\,000$ représente déjà un ordre de grandeur moins négligeable (donc grande échelle).

Réponse 2

FAUX

L'importance de la déclinaison (et même son orientation) dépend de la zone géographique où l'on se trouve. Sur le littoral breton la déclinaison est encore ouest (mais elle ne cesse de diminuer) et doit donc bien être ajoutée au cap vrai pour donner le cap compas. Mais en Méditerranée occidentale, elle est pratiquement nulle et peut donc être négligée. En Grèce, elle est déjà franchement à l'est et doit donc au contraire être soustraite du cap vrai pour donner le cap compas (et bien sûr ajoutée au relèvement compas pour donner le relèvement vrai).



Faire les relèvements dans l'ordre et noter ensuite la position du voilier ainsi que l'heure.

Réponse 3

17 MILLES

On soustrait $42^{\circ}55'$ à $43^{\circ}12'$. Aux 12 minutes pour aller jusqu'à $43^{\circ}00'$, s'ajoutent les 5 minutes pour aller de $43^{\circ}00'$ à $42^{\circ}55'$ (un degré fait bien 60 minutes). Rappel : une minute de latitude correspond précisément à 1 mille marin.

Réponse 4

FAUX

Pour la précision de la mesure, il faut absolument que les différents amers soient relevés avec le moins d'écart de temps possible. Et ce d'autant plus que le bateau va vite et que les amers sont proches. Car pendant que l'on passe du temps en calculs ou en manipulations sur la carte pour le premier amer, le bateau avance et le point perd donc en précision. Il faut donc faire les deux ou trois relèvements dans la foulée (en les notant sur un bloc si l'on n'est pas sûr de sa mémoire) et seulement ensuite s'occuper de les reporter sur la carte. Les perfectionnistes noteront même qu'il est préférable de commencer par l'amer qui se trouve le plus proche de l'axe longitudinal du bateau (et dont le relèvement est par voie de conséquence très peu sensible à la vitesse du bateau) et de terminer par celui qui se trouve par le travers; ce qui permettra d'avoir la position la plus actuelle.

Réponse 5

FAUX

Car si les graduations de l'échelle des latitudes correspondent à des écarts constants sur le terrain, celles de l'échelle des longitudes sont extrêmement variables. Pour la bonne raison que le seul parallèle qui soit égal à la circonférence de la Terre est l'équateur. Au nord et au sud, tous les autres parallèles sont de dimensions variables, de plus en plus petits au fur et à mesure que l'on se rapproche des pôles... bien qu'ils gardent le même nombre de graduations. Un degré de longitude ne représente ainsi pas du tout la même distance au niveau des tropiques que sous nos latitudes tempérées, ou encore au voisinage du cercle polaire. Il est donc impossible de les utiliser comme référence d'échelle, sauf à se faire son propre calcul, propre à chaque carte.

VRAI ET FAUX

Au fur et à mesure que l'on monte en latitude, les distances s'étalent sur une projection mercator. Une distance de 120 milles à la pointe de l'Espagne prend presque deux fois plus de « place » au nord de l'Écosse.

On peut donc utiliser l'échelle des latitudes à n'importe quel niveau pour reporter une distance... mais

uniquement si la route considérée se trouve sensiblement à la même latitude. Pas question par exemple de reporter sur l'échelle au voisinage des 40° de latitude (à la hauteur de la côte portugaise) une route mesurée au compas à pointes sèches au large de l'Irlande. En revanche, il est tout à fait pertinent d'utiliser l'extrême nord



de l'échelle pour une route concernant l'Écosse, le milieu pour un parcours en Bretagne et le bas pour une approche des Açores.

Explication : une carte à si petite échelle couvre un territoire très important en latitude.

Et si les degrés de latitude sont bien tous égaux entre eux sur le terrain (contrairement aux degrés de longitude),

il n'en va pas de même sur la carte, la projection Mercator ayant fait le choix de préserver la rectitude des méridiens au prix de distorsions sensibles d'échelle. Résultat : les distances sont plus « étalées » dans le nord que dans le sud et les comparaisons ne peuvent se faire qu'à latitudes sensiblement égales, sous peine d'erreurs.

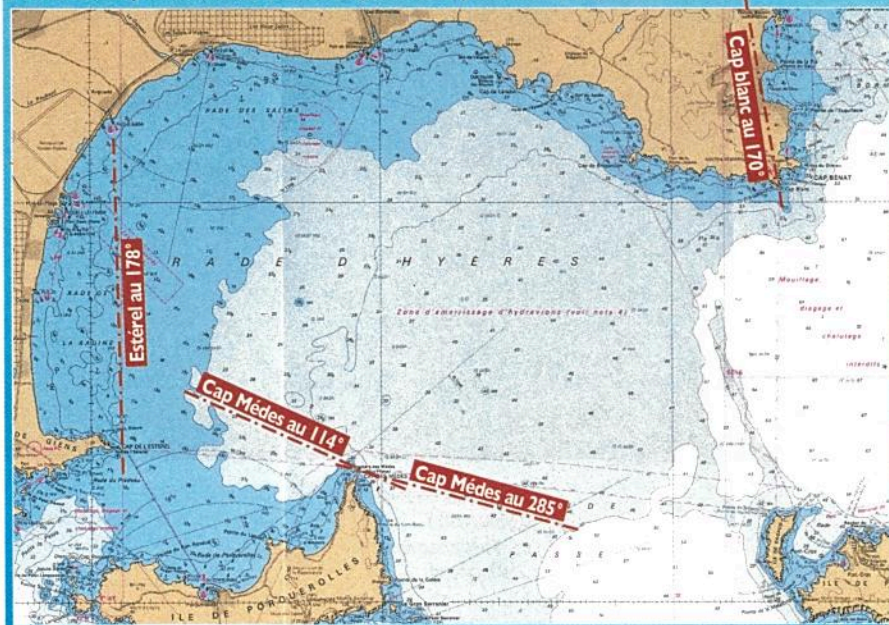
Réponse 6**FAUX****Réponse 8**

Sur une projection Mercator, tracer une droite c'est dessiner la loxodromie qui n'est pas la route directe, correspondant à l'arc de grand cercle (orthodromie).

Avec cette route on arrivera bien à destination mais en faisant un détour sensible, la projection de la carte ne rendant pas bien compte de la rotondité de la Terre. Un trait droit sur la carte – ce que l'on appelle une route loxodromique – correspondra en fait sur le globe à une route courbe. Pour prendre le plus court chemin, il faut emprunter l'orthodromie, c'est-à-dire une route qui ressemblera à une courbe sur la carte, mais correspondra à un arc de grand cercle ; lequel constitue bel et bien la route la plus directe sur un support sphérique. Seul inconvénient, c'est un peu plus compliqué puisqu'il faut faire appel pour tracer cette route soit à des formules complexes, soit à des cartes bizarres, dites gnomoniques. Ainsi, la bien connue carte du SHOM, dite « La Route du Rhum » permet d'obtenir l'orthodromie en traçant une droite.

FAUX

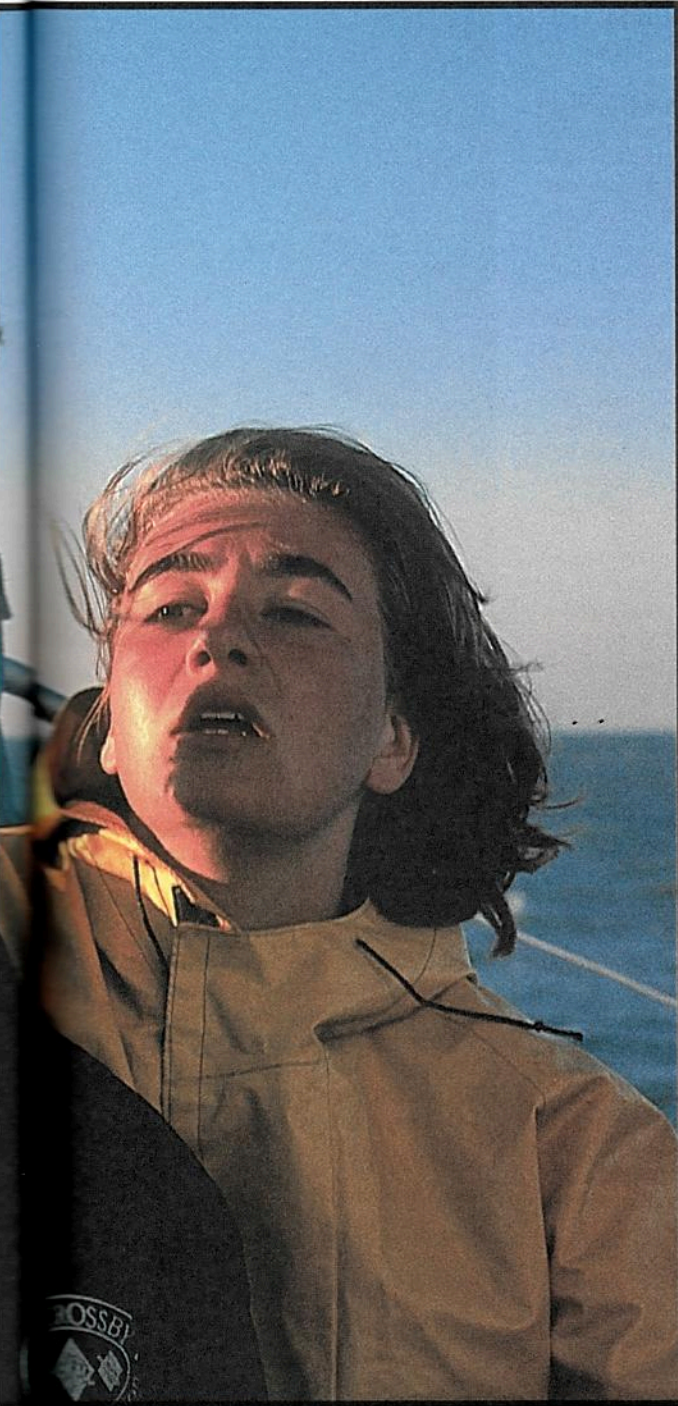
Pour relever le Cap Blanc (la pointe qui se trouve juste à l'ouest du Cap Bénat) à 170°, il faudrait se trouver dans la montagne ! Les deux relèvements successifs du cap Médès au 114 puis au 285 sont en revanche tout à fait plausibles. On vient juste de passer le cap !

**Réponse 7**

Ouvrir les yeux

Les certitudes chiffrées des écrans de GPS tendent parfois à détourner notre regard des paysages et des cartes. Les uns et les autres ont pourtant des tas de choses passionnantes à raconter pour qui prend le temps de les regarder. On aurait tort de ne voir dans la carte qu'un banal trait de côte assorti des principaux dangers à éviter. Pour peu que l'on s'initie à son langage, elle constitue en fait une représentation très explicite du terrain, dans laquelle on peut pêcher des informations qui vont au-delà des simples questions de route. Avec un peu d'habitude, une lecture attentive des abréviations et symboles concernant les reliefs terrestres et sous-marins permet de deviner l'environnement dans lequel on va évoluer, de savoir en identifier les points remarquables ; mais aussi d'anticiper sur les conséquences que le profil des fonds ou de la côte peut entraîner, pour la marche du bateau ou le confort d'un mouillage.

Lever le nez de la table à cartes pour regarder dehors est tout aussi instructif. L'aspect des vagues, la couleur de l'eau, l'organisation de la végétation ou la position des nuages peuvent éclairer sur la localisation d'un chenal, l'évolution du vent le long d'un relief ou la position de l'île recherchée. Faute d'appareils sophistiqués, les anciens navigateurs ne pouvaient compter que sur leur coup d'œil. Même à l'heure du tout électronique, nous avons sans doute beaucoup à gagner à ne pas oublier complètement cet art de l'observation, à la fois ludique et extraordinairement satisfaisant.



Savoir observer,
une qualité
indispensable en
navigation.

LAURENT CHARPENTIER

Lire un paysage sous-marin

Savoir deviner d'un simple coup d'œil sur la carte ce qu'il y a sous la surface est un bon moyen, non seulement de se préserver des écueils, mais aussi de préparer des navigations plus confortables.

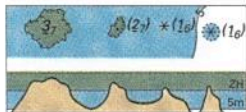
Symboles sous-marins



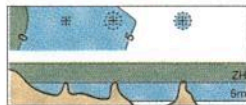
Épave submergée de profondeur inconnue sur les cartes à grande échelle.



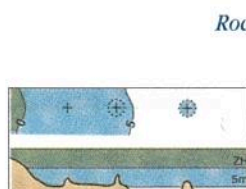
Épave supposée couverte de moins de 20 mètres d'eau et dont le brassage est inconnu.



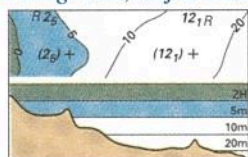
Roche qui couvre et découvre, cote rapportée au zéro hydrographique.



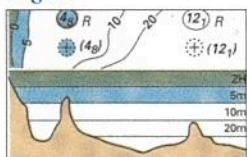
Roche à fleur d'eau, au niveau du zéro hydrographique.



de profondeur inconnue.



de profondeur connue, située dans la zone de profondeur correspondante.



située en dehors de la zone de profondeur correspondante.

La vie du navigateur serait évidemment plus simple s'il ne trouvait sur les cartes marines que les informations qui le concernent ! Mais le cartographe est un perfectionniste qui met toute sa conscience à y caser le maximum de détails. D'où la perplexité du plaisancier débutant, découvrant que la ligne droite entre point de départ et île espérée passe par un fouillis d'inscriptions et de lignes colorées, dont la plupart n'ont aucune incidence sur sa navigation.

La surabondance n'est guère à redouter dans les eaux méditerranéennes où la répartition des rôles est assez nettement tranchée : d'un côté les eaux saines avec leurs vastes surfaces de papier blanc, juste ponctuées de sondes rarement inférieures à 100 mètres ; de l'autre les secteurs moins profonds que l'on n'observe qu'à proximité immédiate de la côte, voire à l'intérieur des baies.

Il en va tout autrement le long des rivages à marées de la Manche et de l'Atlantique où de vastes zones de hauts-fonds peuvent s'étendre assez loin du rivage.

L'un des meilleurs exemples en la matière se trouve en Bretagne nord, lorsque l'on entreprend – en venant de l'ouest – de contourner l'île de Bréhat pour rallier Paimpol ou un port de la baie de Saint-Brieuc. Le document SHOM 7127 L (au 1/20 000) réclame un navigateur bien réveillé et un éclairage de table à cartes convenable ! Sauf à faire le grand tour en passant au nord et à l'est du plateau de la Horaine il va falloir en effet composer ici avec des changements de couleurs et des annotations de toutes sortes.

Les couleurs permettent déjà une

première approche. Une fois que l'on a compris que les surfaces jaunes n'étaient pas négociables (c'est la terre ferme !), on peut s'intéresser au vert, au bleu et au blanc.

Le langage des couleurs

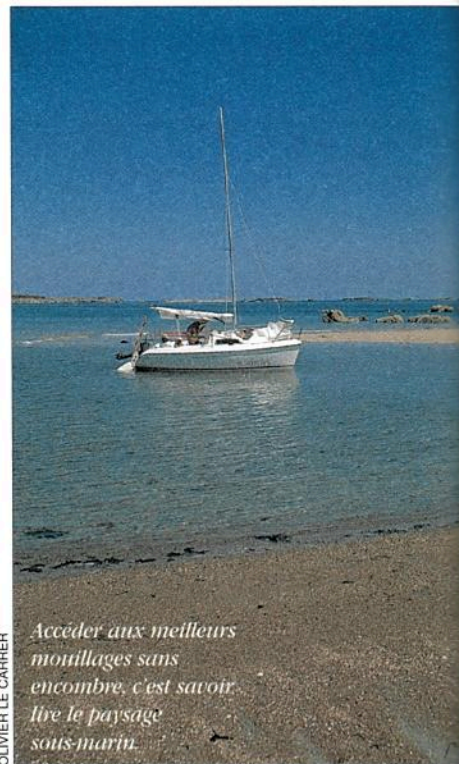
► **Le vert** : il n'est qu'exceptionnellement une zone de navigation, après de savants calculs. Cette couleur symbolise les étendues alternativement couvertes et découvertes par la mer. À ne fréquenter donc que si la marée est suffisamment haute, après un examen méticuleux des valeurs des différentes sondes.

► **Le bleu** : il correspond aux profondeurs de 0 à 5 mètres (parfois 0 à 10 mètres) ; on y navigue donc couramment, sauf sur certaines sondes très faibles quand la mer est trop basse ou que les conditions sont mauvaises ; on peut même y trouver des sondes légèrement négatives sans que le cartographe ait jugé utile de repasser au vert. Le bleu est donc assez sûr, sauf parfois à marée basse (et si l'on a un grand tirant d'eau).

► **Le blanc** : c'est la tranquillité, plus de 5 mètres d'eau (parfois plus de 10 mètres) partout.

Une fois le phare des Héaux par le travers, la logique de la route la plus directe incite à faire un cap au 110°/115°, pas plus pour ne pas trop se rapprocher des nombreux dangers (vaste zone verte) qui débordent le Sillon de Talbert.

Les premiers doutes apparaissent quand on voit que, de quelque façon que l'on pose la règle, on passe toujours plus ou moins sur les formes bleues, avec ou sans petites croix, des plateaux de Men C'hastreg ou de la Basse Plate ; voire de Beg ar C'hog, Men Brein, ou les Sirlots, si l'on a pris plus au sud en rasant les roches débordant Talbert. À partir de là, il faut s'intéresser aux chiffres. Sur la Basse Plate, la sonde la plus faible est à 2,60

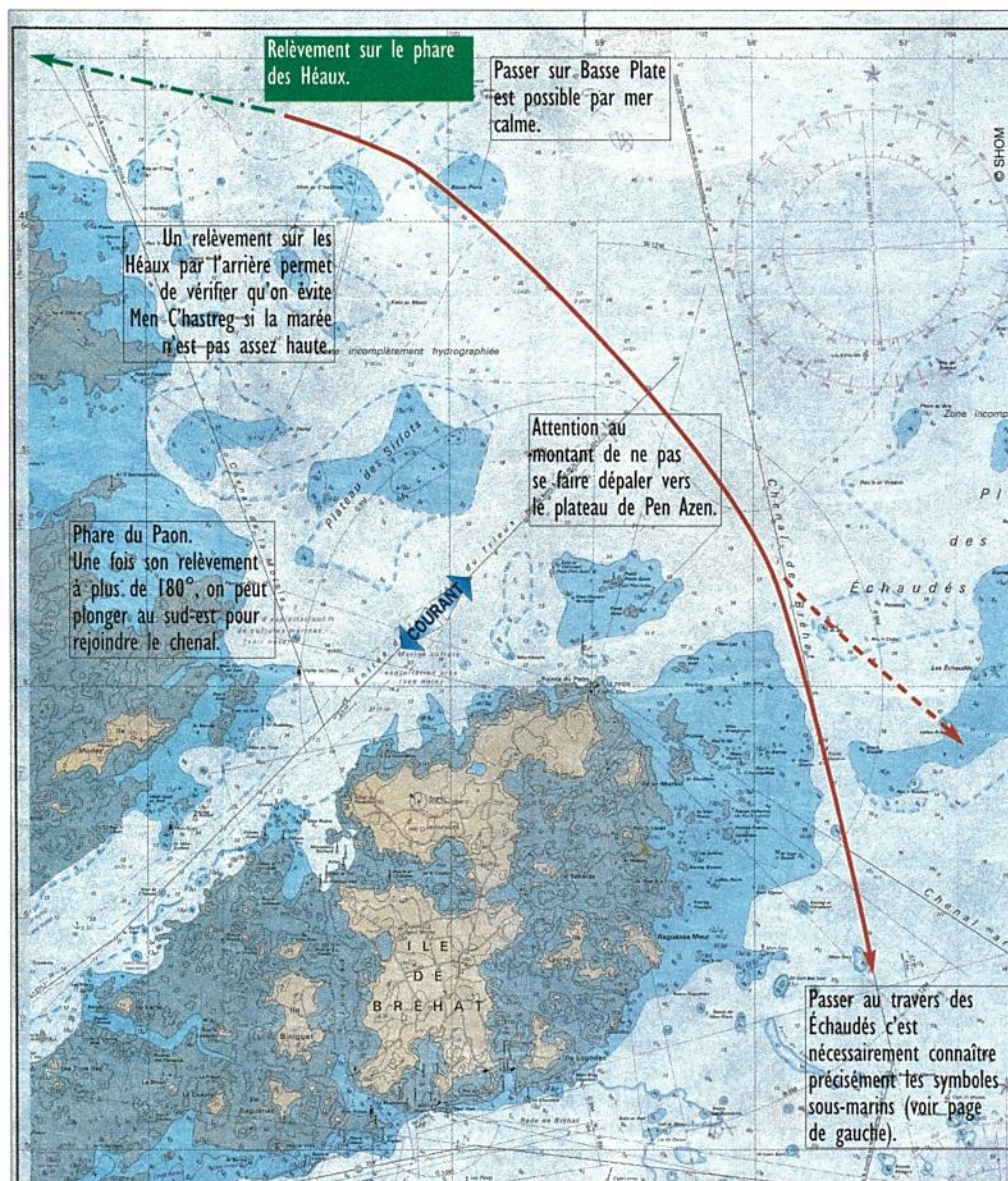


Accéder aux meilleurs mouillages sans encombre, c'est savoir lire le paysage sous-marin.

mètres ; c'est donc une bonne « zone bleue » : à emprunter sans arrière-pensée, sauf si la mer est mauvaise. Beg ar C'hog et Men C'hastreg sont moins tolérantes, portant chacune une sonde découverte de 0,60 mètre. Concrètement, cela signifie qu'à une marée basse de coefficient 100, il n'y aura plus d'eau du tout à cet endroit. Il faudra attendre au-delà de la mi-marée montante pour que la profondeur repasse au-dessus de 2 mètres. Si l'on navigue à bord d'un voilier à tirant d'eau important, ce sont donc clairement des points à identifier dans la catégorie « uniquement à marée haute ».

Le choix de la sécurité

Sauf à vouloir effectuer une navigation plus pointue en se glissant entre les hauts-fonds (il faut alors bien contrôler au compas de relèvement la position par rapport aux Héaux et au sémaphore de Bréhat), le plus simple est finalement de rester sur un cap assez haut (100°), sur lequel rien ne peut se produire : même si l'on aperçoit des petits « brisants » sur la mer (fréquents dans ces parages, quand le vent de nord-est s'oppose au courant), inutile de se précipiter sur la carte pour vérifier les sondes ! À partir du moment



■ L'état des fonds

Pour avoir une idée de la nature des fonds au-dessus desquels on laisse traîner sa quille ou son ancre, voici quelques abréviations utilisées en cartographie :

- M** (mud en anglais) : vase.
- R** : roche.
- S** : sable.
- H, Al** : herbes, algues.

vigilant ici sur les possibilités d'écarts de route dus aux courants, surtout si la visibilité n'est pas bonne. De part et d'autre de l'île, le Trieux et le Ferlas peuvent en effet présenter un débit impressionnant.

De l'importance d'une carte détaillée

L'examen de la même zone sur une carte plus générale (en l'occurrence la carte 7311 L, au 1/375 000) rappelle à quel point il est difficile d'accéder à la côte sans le secours de documents à grande échelle : comment imaginer trouver son chemin dans cette bande littorale bleue constellée de croix et d'astérisques ?

Revenons à la carte détaillée pour noter que la nature des fonds a aussi son importance, pour le risque d'échouage, mais aussi pour la **tenue du mouillage**. Un contour « crénelé » indique du rocher, alors que des abréviations précisent dans les autres cas la composition du fond. Enfin, on sait rarement que la « texture » de la berge a une influence sur l'état de la mer ; il y aura généralement plus de ressac le long d'une côte rocheuse que dans un secteur où dominent sable et vase. Dans le même ordre d'idée, l'observateur attentif apprend vite à repérer sur la carte le parti qu'il peut tirer de hauts-fonds bien placés. En choisissant par exemple de naviguer sous le vent d'une zone peu profonde on s'assure a priori d'un plan d'eau plus confortable et plus « rapide » qu'en mer libre et à fortiori que si l'on se trouvait au vent. ■

où l'on relève le phare du Paon, à la pointe nord de Bréhat, dans le sud, on peut plonger vers le sud-est. On aura alors le choix entre s'approcher à un mille de l'île pour prendre le chenal officiel, en reconnaissant la balise de la roche Guarine (c'est plus court si l'on souhaite rentrer à Paimpol) ou couper au travers des plateaux des Échaudés, de Men Marc'h et de C'hign Bras (intéressant si l'on poursuit vers la partie est de la baie de Saint-Brieuc).

Pour sa tranquillité d'esprit, le navigateur devra alors se décider à assimiler la signification des **différentes formes de « croix »** (voir page de gauche). La présence de plusieurs de ces signes inquiétants sur le plateau des Échaudés (dont certains découvrent de 2 mètres, voire plus) doit inciter ici à ne pas passer à plus d'un demi-mille de la balise de la Roche Guarine.

D'une façon générale, on sera très

Véritable mosaïque de couleurs, la carte demande à être soigneusement étudiée.

Age et mise à jour des cartes

Si les rochers eux-mêmes ont peu changé au cours des dernières décennies, le visage de la côte et son balisage ont énormément évolué avec la multiplication des ports de plaisance. D'où l'intérêt d'utiliser des documents récents et de les tenir à jour.

➔ **Les cartes marines classiques** (roulées) sont actualisées au fur et à mesure dans les locaux du SHOM ; il suffit de vérifier les dates de corrections qui sont généralement inscrites sur le bord inférieur de la carte.

➔ **Les cartes « L »**, destinées à la plaisance sont réimprimées en moyenne tous les deux ans, et donc actualisées au même rythme.

➔ **Actualiser sa carte** au fil des années d'utilisation demande une certaine constance, pour ne pas manquer une rectification majeure. Ces corrections sont affichées dans les capitaineries (mais uniquement pour la zone concernée) ou en consultant les Groupes hebdomadaires

d'Avis aux Navigateurs (GAN) sur le site www.shom.fr ; on peut même y télécharger les calques de correction pour des reports plus précis.



Internet : une autre façon de mettre à jour ses documents.

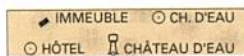
Reconnaître la côte

Le pilotage côtier suppose l'identification des amers sur le littoral. Pas simple lorsque la côte manque de points remarquables.

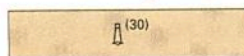
Les rivages de Bretagne Sud, avec leurs douces collines et l'absence de constructions spectaculaires – heureusement ! – constituent un bon terrain pour s'entraîner à mettre en valeur le moindre amer un peu consistant lors d'un atterrissage ou d'un parcours au ras des cailloux. Exemple avec l'accès à l'estuaire de la Vilaine, rivière au charme incontestable, mais dont il n'est pas toujours facile de repérer l'entrée en venant du large.

La première prise de contact avec la terre se passe logiquement par l'intermédiaire de la carte **6990 L** (au 1/355 000) grâce à laquelle il a organisé son approche sur le phare des Grands Cardinaux, au sud-est d'Hoëdic. La haute tour (28 mètres) étant par le travers, il poursuit son cap, pile au nord-est (45°) et aurait tort de commencer trop tôt à s'écarter les yeux : l'estuaire proprement dit est encore à une bonne quinzaine de milles et le rivage est suffisamment dépourvu de relief notable pour que l'on puisse identifier quoi que ce soit à cette distance. De toute façon, ce n'est pas sur la 6990 L qu'il pourra suivre quoi que ce soit. La **7033 L** (au 1/50 000), qui couvre le littoral de Quiberon au Croisic, est plus explicite. Mais elle ne va pas pour autant inventer des montagnes qui n'existent pas sur le terrain !

Symboles d'amers



Exemples d'amers remarquables.



Altitude du sommet d'un édifice, au-dessus du niveau de référence des altitudes.



Église, cathédrale.



Flèche d'une église, d'une cathédrale.



Tour.

Une approche à l'aveugle

Sur tribord comme sur bâbord, le peu que l'on commence à apercevoir de la côte se perd dans un trait grisailant d'où rien ne ressort en particulier. L'île Dumet, sur tribord, est heureusement là pour rassurer le navigateur inquiet sur la validité de sa route. Cet îlot surmonté d'un petit phare dépasse à peine de l'eau, mais sous cet angle l'ensemble se détache assez nettement de la côte qui se trouve plus au sud-est.

Une fois dépassé le travers de l'île Dumet, notre équipage n'a pas beaucoup plus d'éléments de paysage à se mettre sous la dent. D'un côté comme de l'autre, la côte reste désespérément plate, les rares petites collines se noyant dans le profil général du terrain, qui s'élève doucement en allant vers l'intérieur du pays.



OLIVIER LE CARRER

Le petit phare de Trébiguier, à mi-chemin d'Arzal.

Pas de quoi s'inquiéter pour autant : le cap, que l'on suppose évidemment bon – et il l'est grâce aux passages récents près des îles Hoëdic et Dumet – mène inexorablement à l'intérieur de la rivière, et les rivages de celle-ci se préciseront bien en temps utile. Il faudra pour cela identifier les rares constructions sortant du lot, à savoir châteaux d'eau et clochers d'église. Mais là encore les informations restent assez chiches : l'église de Damgan, signalée sur la carte, est en pratique quasiment invisible et son château d'eau ne ressort vraiment que lorsque l'on se trouve tout près de terre. Le plus visible des châteaux d'eau de la région est celui de La Lande, qui présente l'atout d'être juché sur une petite élévation de terrain et culmine donc à 56 mètres. Il constitue de ce fait un bien meilleur point de repère que son élégant voisin, le château de Susicinio, qui, tout majestueux qu'il soit, émerge à peine de la verdure. De toute façon, ces amers sont un peu trop à l'ouest pour être vraiment intéressants dans la direction qui nous intéresse ici.

Dans l'axe de la route, le premier indice qui précise l'entrée de la rivière, c'est la bande de verdure surmontant des falaises ocre ; cette portion de côte vierge de toute urbanisation correspond à la rive nord de l'estuaire. En

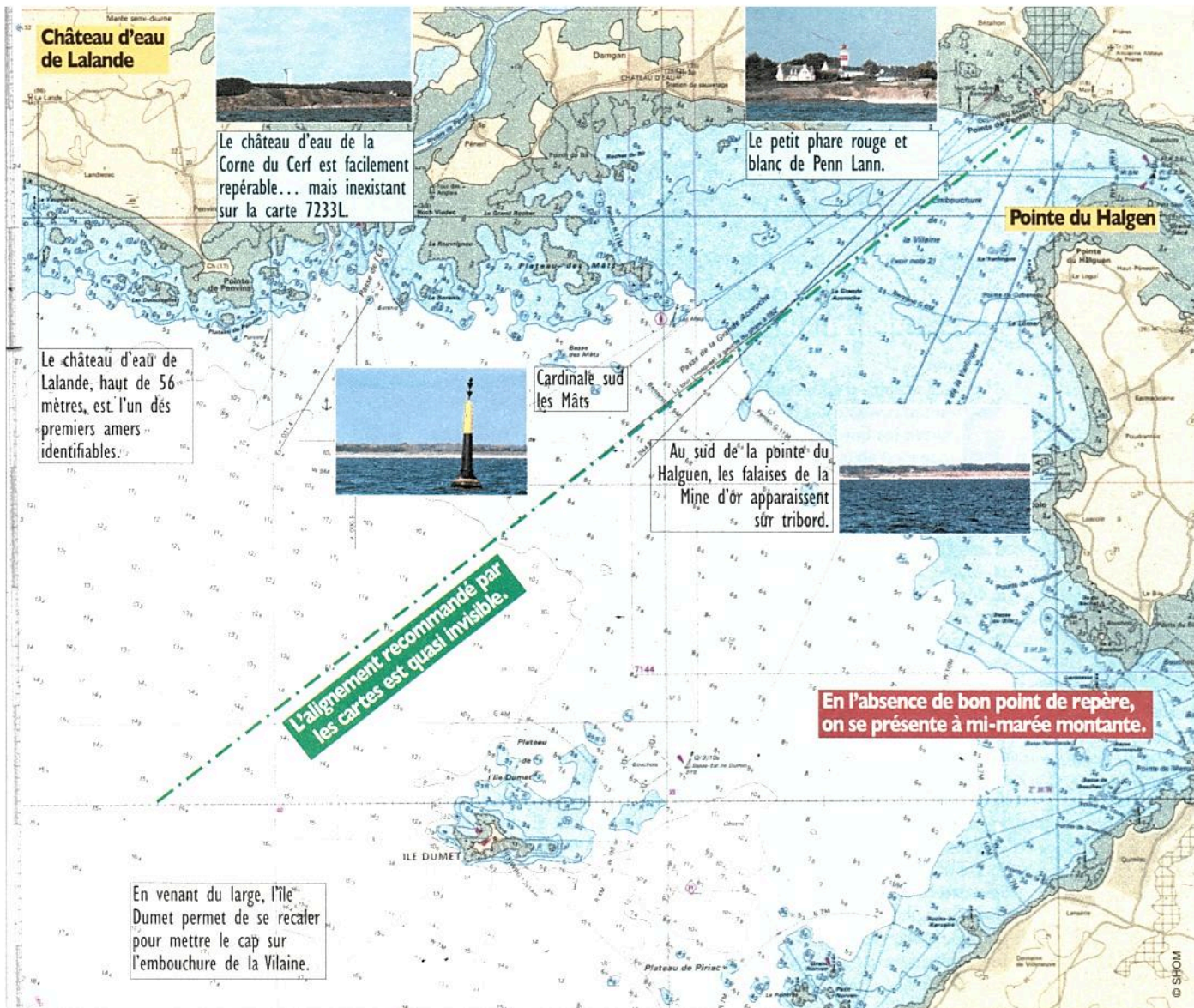
plein milieu, le vert clair des prairies est souligné par la tâche sombre d'un bois et ponctué d'un haut château d'eau qui, pour peu que la lumière ne soit pas trop voilée, est sans doute le meilleur des amers pour repérer l'accès à la Vilaine. Pas de chance : il n'apparaît pas sur la carte 7033, car placé trop loin à l'intérieur des terres ! Ce château d'eau situé près de la Croix du Cerf figure cependant sur la 6990 et sur la Navicarte 546 (tout comme d'ailleurs celui de Muzillac, lui aussi très repérable mais absent de la 7033). La limite tribord de l'entrée (rive sud de la rivière, donc) est matérialisée visuellement par la colline boisée de la pointe du Halguen (facile à identifier car plus sombre que l'arrière-plan), sur laquelle se détache nettement une maison blanche solitaire.

Et maintenant que l'on se trouve à moins de quatre milles de l'estuaire de la Vilaine, tout devient plus clair.

Par le travers bâbord, à moins d'un mille, la bouée cardinale sud des Mâts est bien visible. Et si l'on a la chance de profiter d'une belle fin de journée ensoleillée, la longue « muraille » aux teintes variant entre l'ocre et l'orangée que l'on aperçoit sur tribord ne souffre aucun doute ; il s'agit de la bien nommée « mine d'or », la grande plage de Pénestin, dont les

■ L'IGN au secours du SHOM

Les cartes IGN donnent souvent des indications complémentaires de celles des cartes marines ; notamment des précisions intéressantes sur l'estran et une meilleure vision de l'urbanisation. Dans certaines régions, leur usage est particulièrement recommandé. C'est par exemple le cas du bassin d'Arcachon.



falaises d'argile, pailletées de mica-schistes, ne demandent qu'à s'enflammer dès que le Soleil descend dans l'ouest. C'est un bon point de repère. À l'extrémité nord de la plage, la zone de verdure, c'est la Pointe du Halgen; le début de la rivière se trouve juste derrière.

Si l'on tente de prendre des repères par l'autre côté, ça se précise aussi. À une vingtaine de degrés sur la gauche de la route suivie, on distingue maintenant la tourelle Basse de Kervoyal.

À l'approche de l'île Dumet, l'absence de relief a de quoi désespérer le navigateur en quête d'indices. Une carte à grande échelle se révèle alors indispensable.

En regardant attentivement à droite de cette tourelle, on va distinguer la plage de Bétahon, avec une zone plus verte qui correspond aux marais de Billiers. Tout de suite à droite, le semblant de relief, c'est le petit bourg de Penn Lann, posé sur des falaises modestes. Son petit phare culmine à 26 mètres et dépasse à peine des villas avoisinantes, mais ses bandes rouges le rendent plus facile à repérer. Il se voit en tout cas plus facilement que la fameuse Tour de Prières (34 mètres de haut, entre

Penn Lann et Billiers) qui sert de base à l'alignement officiel d'accès à l'estuaire et a les honneurs de tous les guides. Dans la réalité cette tour n'émerge quasiment pas du relief et se révèle même franchement invisible sous certains angles.

Ensuite, il ne reste plus qu'à respecter le balisage de l'estuaire (qui permet d'éviter les nombreux bouchots), et à ne pas manquer l'heure de l'écluse d'Arzal, pour savourer en toute quiétude les bonnes escales de la Vilaine.

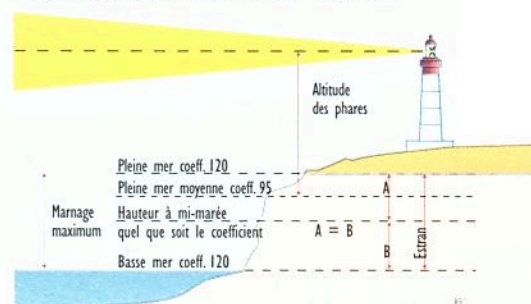
Les références de hauteur

➤ **Les chiffres de hauteur** portés sur la terre ferme ou sur des îles et rochers jamais recouverts sont calés par rapport à d'autres niveaux de référence que le zéro des cartes. Les points culminants de la carte (collines, châteaux d'eau...) précisent l'altitude par rapport au « zéro terrestre » (ou référence de nivellement terrestre). Lequel correspond au niveau moyen de la mer à Marseille.

➤ **Cette valeur**, déterminée par l'Institut géographique national, ne concerne pas les phares. L'élévation du foyer de ceux-ci est en effet calculée

par rapport au niveau d'une pleine mer moyenne de vive-eau (coefficient 95). Ces deux références diffèrent sensiblement, ce qui rend parfois surprenante la lecture du paysage; un feu indiqué à une hauteur de 26 mètres peut en effet se révéler plus élevé qu'une colline de 30 mètres. La carte marine matérialise en même temps deux tracés importants: la laisse de haute mer, qui correspond au trait de côte (la limite du jaune, sur les cartes du SHOM); c'est le niveau le plus haut atteint par l'eau, donc lors d'une pleine mer de coefficient 120. L'autre ligne (le début du bleu sur

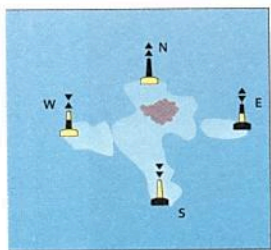
les cartes du SHOM) matérialise la laisse de basse mer, correspondant au niveau le plus bas possible.



Atterrissage tropical

Balisage en baisse, vigueur des éléments en hausse : c'est souvent le cocktail qui prévaut à l'entrée de quelques-uns des plus jolis mouillages tropicaux.

Balisage



Le système cardinal est international. Le nom de la bouée marque toujours sa position géographique par rapport au danger. On reste donc au nord d'une cardinale nord, à l'est d'une cardinale est...

Sur les côtes d'Europe, la navigation consiste généralement à suivre les bouées, tant le balisage y est abondant, pour ne pas dire surabondant ; au point dans les zones fréquentées que le moins méchant des cailloux n'a plus l'ombre d'une chance de vivre une existence anonyme, pas plus que de taquiner les navigateurs distraits.

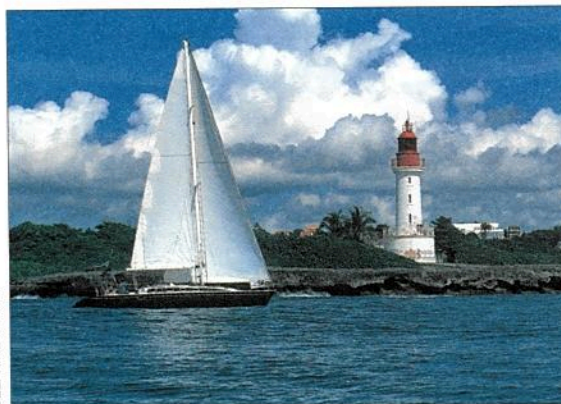
Pour le plus grand plaisir du mordu de navigation, rien de tout cela dans les eaux tropicales où le balisage reste à l'échelle des ressources locales : modeste. Encore faut-il commencer par préciser que, là où il est effectivement présent, ses couleurs sont inversées par rapport à ce que l'on trouve en métropole. Avec le système B, en vigueur sur les côtes américaines, dans les Antilles et dans une partie du Pacifique, on rentre au port en laissant des bouées **vertes à bâbord** et des **rouges à tribord**. Des plaisanciers français ont vu la fin de leur traversée de l'Atlantique tourner au cauchemar pour avoir oublié ce détail.

Une navigation au coup d'œil

Dans ces eaux, les ouvrages de balisage en maçonnerie sont quasiment inconnus et les bouées réservées au strict nécessaire. Sur la côte est de la Martinique, par exemple, qui compte une belle collection de mouillages superbes, assortie d'un nombre très impressionnant de cailloux (là-bas on dit « cayes »), on ne risque pas de rencontrer plus d'une dizaine de bouées en tout et pour tout, certains accès en étant totalement démunis !

La réserve vis-à-vis de ces objets flottants parfaitement identifiés est encore plus nette dès que l'on s'intéresse aux autres îles des Antilles. Sur les rives d'Antigua, notamment, on ne trouvera guère ce genre d'accessoire qu'aux entrées de Saint-John (la capitale) et de la Crabbs Marina ; les nombreux autres ports et mouillages de l'île en sont totalement dépourvus.

Cela ne complique pas forcément les accès tant le mode de navigation est ici différent. La clarté de l'eau et la forme très particulière du relief sous-marin font que l'on navigue ici beaucoup plus facilement « au coup d'œil »



DELPHINE FLEURY

Le balisage parcimonieux change la philosophie de la navigation sous les tropiques.

que sur nos côtes. En contrepartie, les conditions de vent et de mer – souvent plus « musclées » – peuvent représenter un élément dissuasif, notamment sur les côtes au vent, soumises directement aux effets de l'alizé.

Deux mouillages à Antigua, en compagnie d'un plaisancier profitant là-bas du soleil hivernal, permettent de bien cerner ces deux aspects. Pour sa première tentative, notre heureux vacancier – qui vient de prendre livraison de son bateau dans le légendaire English Harbour – a prudemment choisi de tester son approche du corail dans la petite Carlisle Bay. Excellente option, car ce petit mouillage de la côte sud s'ouvre sur une mer déjà bien protégée du vent d'est et de la houle par la pointe de Old Road Bluff. Qui plus est, contrairement à d'autres lieux auxquels on accède par un trou de souris, celui-ci est largement ouvert. Le navigateur peut donc se présenter sur une eau parfaitement plate et prendre tout son temps pour constater à quel point les choses sont ici plus simples que sur les côtes bretonnes : là où c'est bleu et limpide, pas de souci, on peut y aller ! Et dès que l'on s'écarte du bon axe, les pâtés de corail plantés de 0,50 à 1 mètre sous la surface sont parfaitement visibles. Même de loin on distingue très bien la différence : d'un côté le bleu, de l'autre une eau toujours

transparente mais prenant une apparence jaunâtre ou ocre, en fonction de la tonalité du corail ; la carte est inscrite en quelque sorte à la surface de l'eau.

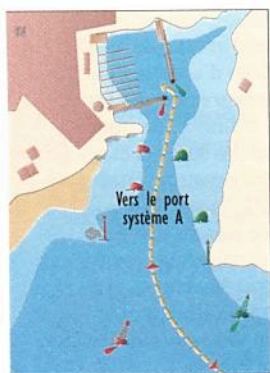
Dans les passages un peu scabreux (il n'y en a pas à Carlisle Bay), un équipier peut se placer à l'étrave ou debout sur le rouf pour avoir une vue plus générale, voire monter dans le mât au niveau des barres de flèche, ce qui donne alors un panorama parfait. Seul ingrédient impératif pour ce type de navigation : il faut une **bonne lumière, bien orientée** ; c'est-à-dire assez verticale et de préférence un peu dans le dos de l'observateur. Surtout pas en face, car le navigateur se trouve alors ébloui par les multiples reflets de la surface et incapable de « lire » quoi que ce soit. C'est une donnée à intégrer dans le programme tant elle est déterminante ; il n'est pas question par exemple de rejoindre un mouillage ouvert à l'est par un chenal délicat en fin de journée.

Nonsuch Bay : réussir son entrée

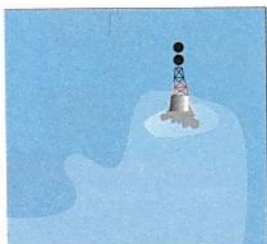
Après Carlisle Bay et un détour par les plages interminables de Barbuda, notre équipage a décidé de passer aux choses plus sérieuses en empruntant le Spithead Channel pour rejoindre la magnifique Nonsuch Bay, sur la côte est d'Antigua. Cette passe étroite dans le

■ Prudence sur le Reef

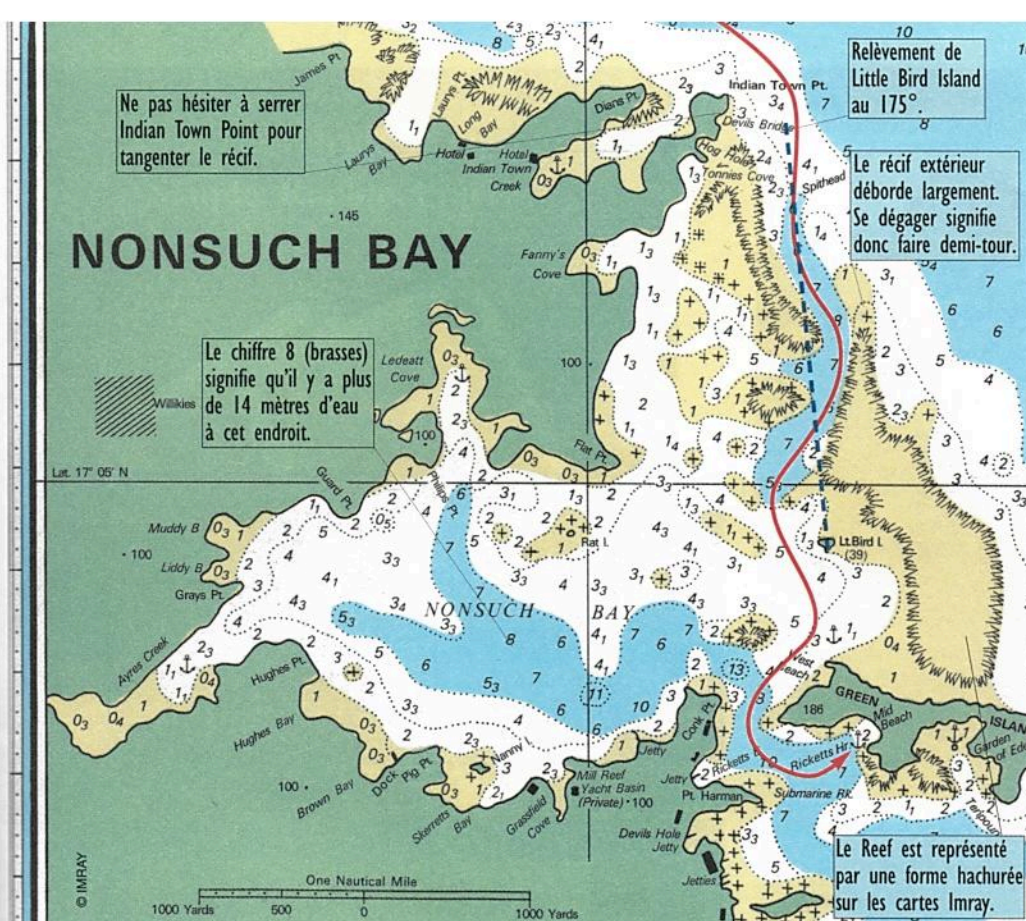
La présence d'une barrière corallienne garantit à de nombreuses côtes tropicales des mouillages d'une qualité exceptionnelle. Avant de s'aventurer dans les anfractuosités du Reef pour rejoindre l'un d'entre eux, vérifiez sur le pont que vous êtes parfaitement manœuvrant et laissez éventuellement le moteur allumé débrayé pour un sauvetage en marche arrière.



Attention à l'inversion entre systèmes A et B de part et d'autre de l'Atlantique.



Danger isolé.



faire sentir assez loin et il vaut mieux alors faire sagement le tour par la grande passe), et de descendre au 160° parallèlement au récif intérieur. Âmes sensibles s'abstenir car, à quelque distance devant l'étrave (moins d'un demi-mille) et un peu sur bâbord, ça brise de partout sur le récif extérieur. On n'hésite donc pas à ralentir si l'on n'est pas sûr de son coup et à ouvrir grand les yeux, en gardant la carte dans le cockpit (et en l'orientant dans le sens de la marche, c'est-à-dire à l'envers, sud en haut ! C'est le seul moyen d'éviter les mauvais réflexes dans la lecture du paysage). Le début du chenal proprement dit se trouve 1/3 de mille au sud de Indian Town Point; on peut en avoir confirmation en relevant l'îlot tout rond de **Little Bird Island** au 175°, ou plus simplement en guettant visuellement (si l'on peut prendre de la hauteur sur le bateau, c'est encore plus évident) au sud la zone d'eau calme turquoise qui correspond au début du chenal. C'est le tournant de la manœuvre, pendant lequel il faut encore une fois comparer le paysage que l'on a devant soi par rapport à ce qu'indique la carte (et inventorier les mauvaises interprétations possibles). Si l'on n'est pas complètement sûr d'être au bon endroit, il ne faut pas hésiter à repartir doucement au nord-nord-est. Attention: il ne suffit pas de lofer un peu pour se dégager, car le récif extérieur déborde assez loin et l'on était peut-être déjà plus engagé qu'on ne le pensait dans la passe. Si tout correspond, on peut au contraire abattre un peu. Alors que l'on naviguait depuis quelques minutes dans des fonds de 5-6 mètres, le sondeur va remonter à une dizaine de mètres. Le reste se résume à une formalité très plaisante puisqu'il s'agit juste de suivre les courbes de ce chenal maintenant tranquille et de se choisir un bon mouillage dans une baie qui n'en manque pas.

corail constitue pour les bateaux arrivant du nord un bon raccourci, évitant d'aller rechercher la grande passe qui s'ouvre largement sur le sud-est.

Changement de couleurs pour cet accès. Dans une bonne part des Antilles, ce sont les cartes britanniques **Imray-Iolaire** qui tiennent le haut du pavé. Leurs sondes en « fathoms » et « feet » – brasses et pieds – demandent un peu d'adaptation (la brasse anglaise vaut 1,80 mètre). Mais ces cartes ont le mérite d'être simples et explicites, avec un dessin très parlant (trait hachuré jaune) pour délimiter les grands massifs de corail (les zones de « patates » éparses sont symbolisées par des croix).

Difficulté majeure de cette entrée: **aucun repère concret** ne marque le

Difficile à identifier au départ, le Spithead Channel représente pourtant un bon raccourci pour rejoindre Nonsuch Bay.

début de la faille dans le corail, et on se trouve sur la côte au vent. Ce qui signifie que la mer a toute chance d'être agitée, que l'observation des fonds en sera plus difficile et que la sanction est sans appel en cas d'erreur, le bateau se retrouvant sur un récif battu par la houle. Le genre d'endroit où il ne faut pas hésiter à jeter l'éponge si l'on se présente un jour où la mer est trop formée, ou tout simplement si l'on ne « sent » pas bien le truc parce que l'on n'arrive pas à distinguer clairement où se trouve cette fichue entrée.

La logique en arrivant du nord est de se caler par rapport à **Indian Town Point** qui est assez accore, avec plus de 5 mètres d'eau juste devant (mais si la houle est de la partie, le ressac peut se

Le code des couleurs

➔ **À défaut de balisage** c'est la couleur de l'eau qui est la meilleure informatrice du navigateur. Pour peu que le Soleil soit haut dans le ciel, tout se voit dans les eaux tropicales.

- **Une eau d'un bleu soutenu**, c'est l'assurance d'au moins dix mètres de profondeur, sans aucun obstacle.

- **Une belle couleur turquoise**, typique des lagons de cartes postales, ce sont des fonds de 2 à 8 mètres, que l'on peut pratiquement graduer en fonction de la clarté de la teinte.

- **Quand le bleu disparaît au profit du blanc**, c'est que l'on a moins de 2 mètres d'eau, sur des fonds de sable clair (ce que les Antillais appellent souvent les fonds blancs).

➔ **Les obstacles gênants** se remarquent tout de suite: il n'y a aucun danger à redouter tant que l'on ne voit pas les taches jaunâtres, ocre, voire marrons, qui indiquent la présence de corail juste sous la surface. Il n'y a guère que dans certains fonds de baie (là où l'eau devient trouble), ou quand le Soleil n'est pas bien placé que la méthode ne fonctionne pas.



À l'étrave, les patates de corail apparaissent.

➔ **Dans les eaux polynésiennes**, le code diffère compte tenu d'un relief sous-marin plus tranché. Dans la plupart des lagons, on passe du bleu profond des chenaux (25 à 30 mètres d'eau minimum) au blanc lumineux des plateaux sablonneux (1 mètre à 1,50 mètre d'eau le plus souvent) qui séparent les chenaux des motus. Avec ici et là des zones de turquoise clair (3 à 6 mètres d'eau), très prisées des voiliers car ce sont les seuls endroits pratiques pour mouiller!

➔ **Sur les cartes anglaises**, le jaune correspond à tout ce qui fait moins d'une brasse, le blanc aux profondeurs entre une et cinq brasses et le bleu à tout ce qui fait plus de cinq brasses. **Attention aux altitudes** des reliefs terrestres: elles sont portées en pieds par rapport à une pleine mer moyenne.

Quizz 2

Balisage ■ Sondes ■ Références de hauteur

■ Question 1

La carte indique la présence d'un pont au-dessus d'un estuaire, avec une hauteur disponible sous le tablier de 17 mètres. Votre voilier a un tirant d'air de 15 mètres et il y a déjà, quatre heures après la marée basse, 3 mètres d'eau au-dessus du zéro des cartes. Avez-vous une chance de passer sans dommages ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

■ Question 2

Le point culminant de la colline dominant le mouillage est indiqué à 41 mètres. Cette valeur est calculée par rapport au niveau de la laisse de haute mer.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

■ Question 3

Doit-on s'attendre à trouver des informations sur le paysage terrestre sur une carte marine à petite échelle ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

■ Question 4

Il est parfaitement impensable de naviguer dans une zone colorée en vert sur une carte du SHOM ou dans une zone colorée en jaune sur une carte britannique Imray.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

■ Question 5



Dans des conditions de mer et de visibilité moyenne, une bouée de balisage est visible de jour à :

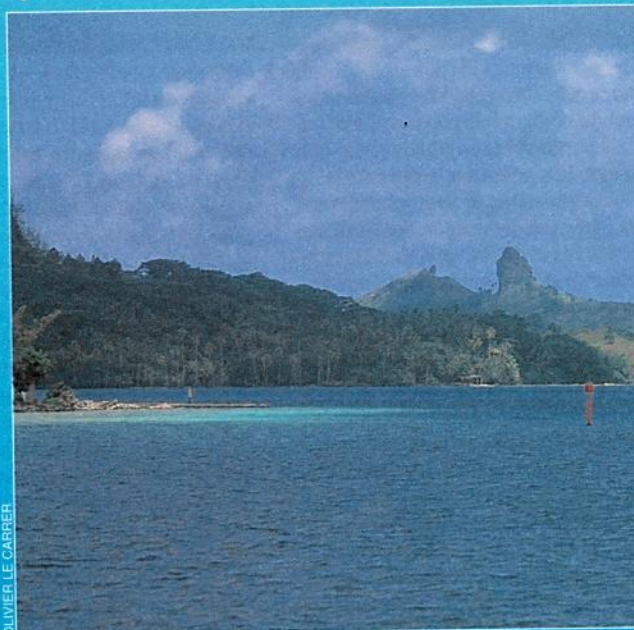
- ☐ 10 milles
- ☐ 5 milles
- ☐ 2 milles

■ Question 6

Sur la carte Imray-Iolaire des îles Vierges, le point culminant de la colline surplombant le mouillage que l'on cherche à rejoindre porte le chiffre 85. Il s'agit donc d'un relief très facile à repérer.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

■ Question 7



En rentrant dans un port, un estuaire ou n'importe quel type de mouillage, il faut toujours laisser les bouées vertes à tribord et les bouées rouges à bâbord.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

■ Question 8

Tous les cartographes de tous les pays se sont maintenant convertis au système métrique.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

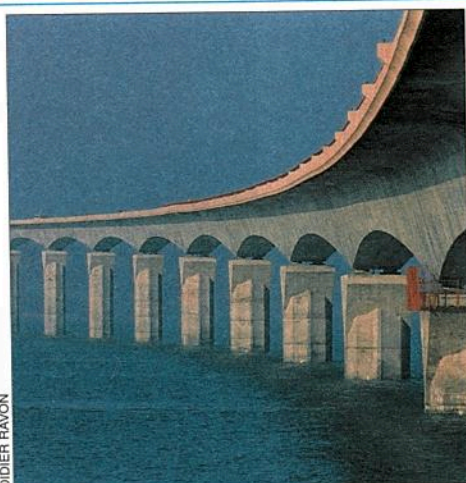
Quizz 2 Les réponses

■ Balisage ■ Sondes
■ Références de hauteur

Réponse 1

OUI, SANS AUCUN PROBLÈME

Car la hauteur du pont n'est pas calculée par rapport au zéro des cartes (le zéro hydrographique), mais par rapport à une pleine mer de vive-eau (coefficient 95). Cela signifie que dans le cas présent, à marée haute il restera bien 17 mètres de hauteur disponible au-dessus de l'eau (au moins si le coefficient n'est pas supérieur à 95). Sachant que le tirant d'air du voilier est ici de 15 mètres et que l'on se trouve encore loin de la marée haute, il y a de la marge.



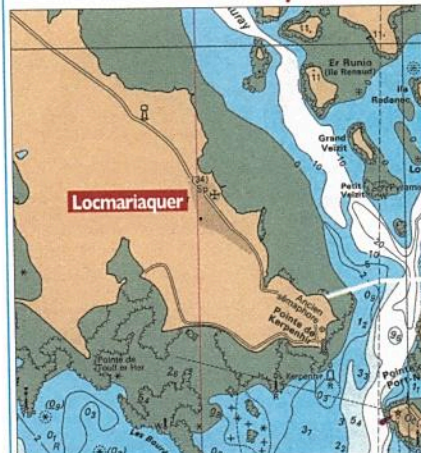
Quelle que soit la hauteur, respectez le balisage inscrit sur les piles.

Réponse 3

NON

À l'exception de quelques châteaux d'eau, les éléments de paysage terrestre sont généralement absents des cartes à petite échelle.

Réponse 4



FAUX

La zone verte devant Locmariaquer est parfaitement navigable pour des tirants d'eau moyens, même à marée presque basse.

Le vert de la carte du SHOM correspond à une zone alternativement couverte et découverte par l'eau. C'est donc un secteur où l'on peut trouver quelques mètres d'eau plusieurs heures par jour. Le tout est de faire soigneusement ses calculs en fonction de son tirant d'eau.

C'est encore plus vrai avec le jaune de la carte Imray, qui caractérise des zones ayant moins d'une brassée d'eau. Ce qui veut dire que dans une bonne partie de ces sites, il peut rester à marée basse 1 mètre à 1,50 mètre d'eau. Tout est donc affaire de calcul...

Réponse 2

FAUX

La laisse de pleine mer – appelée aussi trait de côte – correspond au niveau atteint par la mer lors d'une marée haute de coefficient 20; mais ce n'est pas ce niveau qui sert à étalonner les reliefs terrestres. Ceux-ci sont calculés par rapport à la référence de nivellement terrestre, valeur établie par l'IGN et qui correspond au niveau moyen de la mer à Marseille. Ce qui en Manche et en Atlantique peut se traduire par une valeur proche du niveau moyen (celui constaté à mi-marée). À «altitude égale» sur la carte, un phare (dont la hauteur est calculée par rapport à la pleine mer moyenne de vive-eau) sera donc en réalité plus haut qu'une colline!



Réponse 5

2 MILLES

Il ne faut généralement pas espérer plus de 2 milles de visibilité pour une bouée courante guettée depuis le pont d'un voilier de plaisance. Cette valeur grimpera parfois quand la mer se met à ressembler à un miroir, avec une excellente luminosité. Mais il ne faudra pas espérer aller au-delà de 3-4 milles, même avec de très bonnes jumelles.

Réponse 6

NON

Inutile de chercher un sommet spectaculaire. Les cartographes britanniques sont restés fidèles pour leurs mesures terrestres aux mesures en pieds. En réalité, la colline recherchée culmine donc modestement à moins de 26 mètres.

FAUX

Le balisage latéral est toujours vert et rouge, mais le sens de lecture varie d'une zone à l'autre.

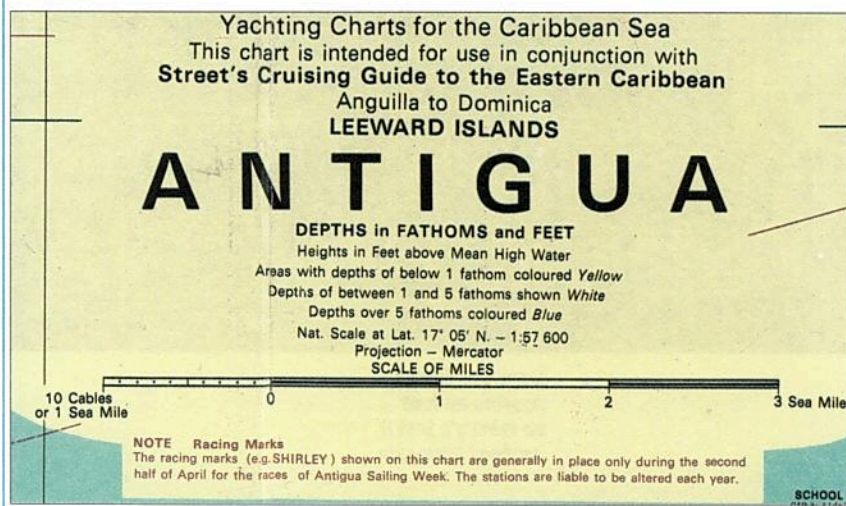
Le système de balisage A auquel nous sommes habitués en Europe (et qui prévoit effectivement de laisser le rouge à bâbord et le vert à tribord en entrant) n'est pas en vigueur partout. Dans les secteurs géographiques sous influence américaine (et notamment les Antilles) c'est le système B qui prévaut, avec une inversion des couleurs.

Sur la photo de la page précédente prise aux Antilles, la sortie de cette baie nécessite bel et bien de laisser la balise latérale rouge sur bâbord, ce que confirme clairement la couleur de l'eau (ce qui n'est pas toujours le cas...).



Réponse 7

FAUX



Réponse 8

Les mauvaises langues disent que si les plaisanciers français ne s'échouent jamais aux Antilles, c'est parce qu'ils sont convaincus que les sondes des cartes britanniques sont en mètres. Elles continuent en réalité à être comptées en brasses (fathoms en anglais), lesquelles valent 1,80 mètre et offrent donc un confortable pied de pilote au navigateur distrait qui les prend pour des mètres. Le petit chiffre à côté du chiffre principal correspond au nombre de pieds (sachant qu'il y a 6 feet dans un fathom) en plus. Exemple: 3_2 se traduira par environ 6 mètres (trois fois 1,80 mètre + deux fois 0,30 mètre).

Circulez, il n'y a rien à voir

Hors de vue des côtes, la navigation prend un autre visage. Plus de repères visuels, plus de moyens de contrôler instantanément si la route est toujours la bonne. On entre dans un univers virtuel où la position n'est plus qu'une hypothèse dont la validité dépend de la façon dont le navigateur a su apprécier les éléments et la trajectoire du bateau. S'il n'y a pas de GPS à bord, ou si celui-ci est défaillant, il n'y a plus qu'à s'en remettre à l'estime, technique mêlant habilement les vertus du « pifomètre » et de la rigueur. Et quand le doute s'insinue après un bord un peu trop long, il faut avoir les bons réflexes pour retrouver le fil d'une route floue et choisir la direction qui remettra au plus vite le bateau au contact d'une réalité hospitalière.

La nuit et la brume constituent d'autres expériences de navigation « sans le paysage ». Avec des degrés de difficulté divers car si l'obscurité perturbe un peu la vie à bord et prive l'équipage de la perception visuelle du littoral, elle ne complique guère au fond la navigation dans les zones où les repères lumineux sont abondants. Il en va tout autrement de la brume qui peut parfois se résumer à une véritable progression à l'aveugle dans laquelle la sécurité du bateau dépendra de l'aptitude du chef de bord à choisir une route adaptée à la visibilité du moment. C'est une école très enrichissante et moins difficile qu'on ne le croit : à condition d'emprunter les chemins appropriés, on est vite surpris de la précision que l'on peut obtenir dans des temps vraiment « bouchés ».

LAURENT CHARPENTIER

La nuit est avant
tout un univers.
Il faut s'y créer de
nouveaux repères.

Route de nuit dans les Cyclades

Le paradoxe de la nuit en mer, c'est qu'il y a beaucoup moins de choses à voir que de jour... mais qu'elles sont plus faciles à situer !

Traverser une partie de la mer Égée de nuit pour rejoindre les Cyclades ? Et pourquoi pas ? Cette option présente l'avantage – surtout en avant saison – de profiter d'une ventilation plus raisonnable (c'est souvent à partir du début de la matinée que le meltem donne toute sa puissance, qui peut monter allègrement au-dessus des 40 nœuds, avant de se tasser le soir), et – surtout dans le cas d'un parcours relativement long – de se réserver la journée pour les balades à terre.

Point d'appareillage : la grande baie d'Ormos Karistou, au sud d'Evvoia ; avec pour objectif de rallier l'île de Paros, soit une soixantaine de milles à couvrir, a priori entièrement au portant.

Pratiquement, que change le fait de naviguer de nuit ? Beaucoup de choses pour l'ambiance du bord, mais peu pour la réalité de la navigation. Une fois dépassée une appréhension normale vis-à-vis de l'obscurité, on s'aperçoit que l'on perd une perception visuelle générale (celle d'un paysage aux contours indéterminés) pas facile à exploiter pour gagner des points de repère (les phares) plus précis que jamais. Ces amers que l'on avait tant de mal à localiser de jour, voilà que l'on ne voit plus qu'eux ! Il y a tout de même quelques inconvénients, à commencer par **une plus grande difficulté à évaluer les distances** (ce pinceau lumineux se trouve-t-il à 500 mètres ou à 5 milles devant l'étrave ?), et évidemment **l'impossibilité à détecter tout obstacle non éclairé**, sauf si l'on a un radar, auquel cas les nuits ne sont guère différentes des jours. Il faut aussi **apprendre à trier**, dans certains lieux animés entre phares, feux de bateaux et lumières de la ville. Enfin, la vie du bord s'en trouve un peu compliquée, qu'il s'agisse de la surveillance des voiles ou des manœuvres.

En traçant la route au départ d'Evvoia, on commence par se féliciter d'avoir choisi un tel point de départ : large-

ment ouverte au sud et dépourvue d'écueil, la baie d'Ormos Karistou est parfaite pour gérer correctement un appareillage nocturne. On finit tout de même par réaliser qu'un petit problème va obliger le navigateur à faire preuve d'imagination : Yiaros.

L'île fantôme

Cette jolie petite île, large de près de 5 milles, est posée juste sur la route directe. Pas de quoi en avaler sa fêta ? Si justement, parce que hormis son caractère typique de la région, **Yiaros se distingue par son absence totale de feu**. Pour peu que la nuit soit noire, voilà un obstacle qui risque de peser sur la sérénité du début de parcours. Et ce d'autant plus que le relief de l'île (489 mètres) est suffisant pour masquer le feu de Siros, l'île placée derrière. Il y a d'autre part toutes les raisons de s'en écarter, le voisinage immédiat de l'île étant classé « zone interdite ». Le bon sens suggère donc d'infléchir franchement le cap d'un côté ou de l'autre.

Le passage par l'ouest semble le plus logique par rapport à la route directe. Mais il **présente l'inconvénient de passer par la voie la plus obscure de la région**. Les faces nord et est de l'île de Kea ne portent en effet aucun feu, et on sera amené à la longer avant

même d'apercevoir les feux de l'île suivante (Kithnos). De plus, cette option fait passer à proximité d'autres îlots non éclairés, dont celui de Nisis Serfopoùla. La difficulté doit être relativisée dans la mesure où la largeur de ce chenal « aveugle » voisine avec les dix milles : une marge bien suffisante pour assurer un parcours sûr avec une estime bien tenue. Il n'en reste pas moins que le parcours sera autrement plus attrayant en profitant des nombreux points lumineux disponibles à l'est.

En quittant la baie d'Ormos, on pourra mettre sans hésiter le cap au 138° (cap vrai auquel il faut soustraire une déclinaison est, sensiblement égale à 2,5°), ce qui devrait faire passer à 2,5 milles dans l'est de Yiaros. La marge est largement suffisante pour la raison toute simple que l'on va pouvoir la contrôler en permanence. En s'éloignant d'Evvoia on voit en effet défiler sur bâbord le feu à trois éclats de l'îlot Nisis Mandhili qui grâce à sa portée de 15 milles va permettre de vérifier pendant deux à trois heures le suivi du cap, pendant que les feux de Gavriou (sur Andros) donneront une bonne idée de la vitesse de progression. Et surtout, sensiblement avant d'arriver à proximité de Yiaros, on pourra guetter le feu de Disvaton (portée 16 milles ; à l'extrémité nord-ouest de Tinos) dont le relèvement dira très

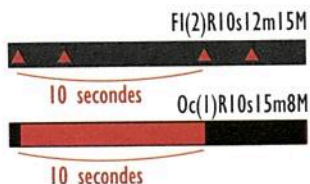


Le soleil va se coucher rapidement, le moment clé pour garder en mémoire ses repères visuels.

DANIEL ALLISY

Reconnaître un feu

Dans un feu à éclats, le temps d'éclairage est plus faible que le temps de nuit. C'est l'inverse pour un feu à occultations. La période, comptée en secondes, correspond à l'accomplissement d'un cycle complet.



ALEXANDRE BERGEVIN

■ Anticipation

Meilleur rangement du matériel pour éviter les tâtonnements et préparation méthodique de la navigation sont les conditions nécessaires pour que, d'un quart à l'autre, chacun sache ce qu'il doit s'attendre à voir, et quel repère suivre ; avec bien sûr un petit mémo pour que les moins expérimentés du bord sachent reconnaître un feu à éclats d'un autre à occultations.

Naviguer entre brume et cailloux

Suivre une route sans rien voir de ce qui se passe autour est a priori l'exercice le plus difficile. Ce peut être aussi le plus excitant pour le navigateur.



La navigation par visibilité réduite n'empêche pas forcément de faire du rase-cailloux...

JEAN-LOUIS GUÉRY

Objectif du jour : **rallier le port de Granville à l'un des mouillages de l'île de Sercq.** Complication notoire : la visibilité joue tranquillement au yo-yo, 3-4 milles dans les « éclaircies » et carrément moins d'un mille à certains moments. Le vent léger de nord-est incite tout de même à la balade, tout comme le Soleil que l'on devine parfois au travers d'un écran gris. À défaut d'un GPS (ce serait trop simple), le bord dispose d'un sondeur encore convenable et d'un compas de route qui a donné toute satisfaction jusque-là.

Si on décide de tenter l'aventure, on peut voir les choses de plusieurs façons.

► **Option 1.** Prendre la route des cargos par l'extérieur des Minquiers et repiquer un peu à l'ouest chaque fois que le sondeur descend en dessous de 20 mètres ; long et pas très distrayant.

► **Option 2.** L'autre route possible, dite logique, c'est de laisser Chauey et les Minquiers sur bâbord, Jersey sur tribord et de prendre à droite (au 345°) tout de suite après Corbières. Efficace, mais ce n'est paradoxalement pas la solution la plus simple à gérer compte tenu des obstacles gênants qui jalonnent la partie nord-est des Minquiers, et surtout de ceux qui débordent la côte sud de Jersey.

► **Option 3.** Aucun plaisancier sensé ne penserait spontanément à cette option qui emprunte résolument la voie la plus encombrée, celle de la Déroute, à l'est de Jersey. Pourtant, c'est à la fois la plus ludique et celle qui propose le plus

de points de repère pratiques. Va, donc pour le passage de la Déroute !

La seule chose véritablement importante avant d'envisager une navigation dans la brume, c'est de **bien faire le rapport entre la visibilité possible et celle dont on a absolument besoin** sur le terrain. Une visibilité d'un demi-mille, par exemple, est largement suffisante pour rentrer sans souci dans la plupart des ports. Ce qu'il ne faut pas, c'est que la visibilité soit inférieure à la distance qui sépare un danger invisible (des rochers sous la surface) du premier « avertisseur visuel » (falaise, balise...) permettant de les localiser.

Question d'estime

Pour faire simple : quand des hauts-fonds débordent jusqu'à 1 mille au large d'une côte suffisamment élevée pour être aisément repérable, il n'y a aucun problème tant que la visibilité est au moins égale à 1 mille. C'est en deçà de cette visibilité que les choses peuvent devenir scabreuses. Il faudra alors que le navigateur trouve des **solutions appropriées** ; en variant les angles d'approche, par exemple, pour être sûr d'aborder le danger par un côté où il peut déceler la présence des rochers avant de les toucher.

Le passage de la Déroute est en ce sens plein de ressources. À la fois grâce au grand nombre de balises, mais aussi aux faibles profondeurs qui permettent de suivre la situation au son-

deur avec d'autant plus de précision. Le but va consister ici à **recaler** sans cesse l'**estime** en reconnaissant méthodiquement toutes les marques se trouvant à proximité de la route.

En quittant le port normand, le premier cap va mener vers la **bouée Anvers**, à un peu moins de 5 milles de la pointe du Roc. Si la visibilité ne descend pas en dessous de 1 mille, cela ne doit pas poser de problème pour la localiser. Les navigateurs inquiets pourront même choisir de viser un peu plus à l'ouest (entre le Founet et Anvers) ce qui garantit pratiquement de voir au moins une des deux bouées et donc de trouver facilement l'autre ensuite. Même jeu pour **rejoindre la Catheue** (à moins de 4 milles dans le 349°). Ensuite, les adeptes du plus court chemin seront sans doute tentés d'infléchir la route au nord-ouest, vers la bouée Basse Le Marié. Ce serait oublier que la partie la plus difficile à négocier se trouve à l'ouest de la Chaussée des Bœufs, avec notamment le redoutable plateau des Arconies. **Il s'avère de ce fait beaucoup plus paisible de rester à l'est, en faisant cap au 353°** sur la bouée de limite de zone qui se trouve à moins de 5 milles de la Catheue, juste en dessous des Nattes. Entre les deux, on n'aura sans doute rien vu – à moins d'une belle éclaircie – des roches d'Agon et de la tourelle du Ronquet, à 3 milles dans l'est, mais cela n'a guère d'importance, du moment que l'on prend soin au sondeur de rester à l'ouest de la ligne des 5 mètres. On

Indices

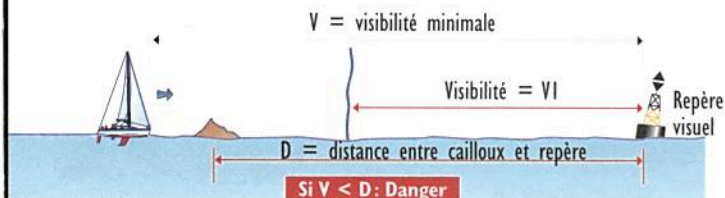
Les bouées de casier sont de précieux indices pour apprécier force et direction du courant.



OLIVIER LE CARRER

Visibilité minimale

Pour naviguer en sécurité, il faut que la visibilité minimale soit supérieure à la distance qui sépare les dangers d'un amer remarquable.



■ Voir et être vu

Le danger c'est les autres ! Dans la brume, il faut redoubler de vigilance et être à l'écoute des coups de corne de brume éventuels. Beaucoup plus efficaces que les réflecteurs radars classiques, les transpondeurs présentent l'intérêt de grossir considérablement l'écho d'un voilier pas toujours remarquable sur le radar d'un bateau de pêche ou de commerce. Un investissement intéressant, même si on est équipé d'un radar.



« oublier » ensuite le Sénéquet, et même la Basse Jourdan pour filer directement vers la bouée des Bœufins, à un peu plus de 5 milles de là. Le cap théorique est au 338°, mais on gagnera à appuyer un peu plus sur tribord, les cailloux gênants se trouvant dans l'ouest de la bouée, alors qu'il n'y a rien de vraiment agressif (juste une sonde à 0,20) entre les Bœufins et la Basse Jourdan.

Ensuite démarre l'un des bords les plus techniques de l'expédition : 11 milles au 305° qui doivent mener au

Parce qu'elle compte le plus de repères visuels, la route de l'est est finalement privilégiée.

voisinage de la jetée Sainte-Catherine, à la pointe nord-est de Jersey.

Un bord délicat

Jusqu'à présent, les courants le long du Cotentin étaient portants ou contraires, suivant le moment choisi pour le départ, mais n'affectaient guère le cap. Ici, on aura à subir une composante latérale non négligeable qui impose de faire des calculs précis pour ne pas se trouver ramené vers les plateaux rocheux débordant Gorey

ou expédié trop au nord, vers l'archipel des Ecréhous. Même avec un petit écart d'angle de route, les reliefs de Jersey ont cet avantage qu'il y a peu de chance de les rater, même quand on ne voit pas grand-chose ; et la pointe nord-est à cet autre atout que l'on peut vraiment aller à son contact. Quand l'estime donne proche de cette côte, il ne faut pas hésiter à regarder en l'air. Il est courant en Manche que l'on soit plongé dans un brouillard épais alors que les falaises brillent au Soleil, 50 mètres plus haut. Une fois la liaison visuelle établie avec la côte jersiaise, la suite est assez simple :

► Si la tendance est à l'éclaircie (c'est-à-dire un minimum de 4 milles de visibilité), on peut couper au plus court vers Sercq en passant au nord du plateau rocheux des Paternosters (dites aussi Pierres de Lecq) ; il ne reste plus alors qu'une bonne quinzaine de milles à couvrir.

► Si ça ne se dégage pas, il y a plus simple : longer tranquillement la côte nord de Jersey, qui a le mérite d'être haute et accore. Puis, un peu avant d'arriver à la pointe Grosnez, mettre le cap sur la bouée du Banc Desormes, à 4 milles de la côte, et enfin mettre encore un peu de nord dans la route pour rallier les superbes falaises de Sercq, à 6 milles de la bouée. Dans cette dernière partie, c'est la bonne analyse des courants qui sera déterminante sur la précision de l'atterrissage ; il faut penser à vérifier chaque fois que c'est possible la force et la direction du « jus » sur les bouées de casier (lesquelles sont nombreuses dans les parages).

À l'arrivée, bonheur garanti : il n'y a rien de plus exaltant pour le navigateur que la soudaine et majestueuse apparition de l'Etac de Sercq après quelques heures passées dans le flou ! Attention à l'horaire, car accéder de nuit par temps bouché aux mouillages de Sercq, ce n'est pas forcément simple... ■

Signaux de brume et sondeur

► **Les signaux sonores** installés sur certaines bouées, principalement sifflet (symbolisé par l'abréviation « Whis ») ou cloche (« Bell »), constituent une aide non négligeable, même si la localisation du son reste aléatoire. Certains phares peuvent être clairement identifiés grâce à une sirène émettant un signal morse sur un rythme bien précis indiqué sur la carte.

► **Le sondeur** reste l'atout le plus intéressant par mauvaise visibilité. Pour peu que les profondeurs rencontrées soient dans les capacités du modèle embarqué...

► **un « accident » significatif des fonds** (haut-fond ponctuel, ou changement de ligne de sonde) peut permettre de se situer précisément. Une alarme bien réglée facilite alors les choses. On peut même choisir délibérément une stratégie facilitant ce suivi « sous-marin ». Il suffit de faire passer la route au-dessus de points de sonde facilement identifiables sur la carte.

► **Une utilisation intelligente du sondeur** ne peut évidemment se faire sans corrections permanentes correspondant au niveau de marée. Dans les zones à fort marnage, il est bon de réaliser avant une navigation délicate une petite grille des hauteurs d'eau heure par heure (voire par demi-

heure dans certains lieux où la différence de niveau peut frôler les 3 mètres à l'heure...). C'est le seul moyen de faire des comparaisons cohérentes avec les sondes de la carte.

► **Le choix du matériel** la fréquence du sondeur n'est pas anodine. Avec **50 kHz** (basse fréquence) on sonde efficacement à **grande profondeur** (plus de 200 mètres) ; alors qu'une fréquence de **200 kHz** (haute fréquence) donnera une **meilleure résolution à faible profondeur**. Pour avoir les deux à la fois il peut être utile de choisir un modèle **bifréquence**. La puissance est aussi déterminante : avec un 400 W on pourra a priori sonder deux fois plus profond qu'avec un 100 W.

Égaré en Méditerranée...

Où est la terre? Question angoissante qui tараude volontiers l'équipage... La réponse se trouve dans l'estime et dans la logique.

La scène se passe en Méditerranée, entre le continent et la Corse, mais elle pourrait tout aussi bien prendre place de la même façon dans le golfe de Gascogne, ou au milieu de la Manche.

Imaginons un équipage parti de Marseille en fin d'après-midi par une belle journée de septembre, cap sur l'île de Beauté (et plus précisément sur le golfe de Valinco, pour rejoindre le port de Propriano). Un petit reste de mistral a autorisé une moyenne élevée pendant les premières heures alors que l'on faisait route au 121°, longeant la côte provençale en s'en écartant très progressivement. À partir de la longitude du cap Sicié, passé quelques milles au large, le vent s'est fait modéré, avant de devenir franchement léger quand on s'est retrouvé dans le sud de Porquerolles – sans doute à une quinzaine de milles, mais le navigateur n'ayant pas eu le réflexe de profiter du bon angle du feu du cap Cepet, alors qu'il était encore visible, pour vérifier ce positionnement en latitude, le point manque de précision.

La fin de la nuit s'est passée dans une ambiance extrêmement paisible, avec des vents variables en direction, oscillant entre force deux et un voire moins; une période essentiellement occupée par de passionnantes considérations tactiques: le vent restait-il plus consistant à proximité des îles d'Hyères, ou fallait-il au contraire plonger au large où allait s'établir la nouvelle brise? Comme souvent en pareil cas, c'est le statu quo, et donc la voie médiane, qui a prévalu.

Au lever du jour, la visibilité est toujours bonne, mais un léger voile couvre le ciel et l'horizon, et plus aucune terre n'est visible sur bâbord. Le navigateur estime la distance le séparant de la côte varoise à une trentaine de milles, le cap Muro (à l'entrée du golfe de Valinco) se trouvant à 100 milles devant l'étrave. La mer est parfaitement plate, ce qui autorise à la fois une navigation confortable et une vitesse honorable compte tenu de la faiblesse du vent. Le vent adonnant, le spi va être envoyé à plusieurs reprises avec des bonheurs divers: la brise ne dépassant pas 5-6 nœuds réels, il n'y a guère qu'à une allure voisine du travers qu'il porte agréablement.



Aux deux extrêmes de l'échelle Beaufort, les différences entre route fond et route surface peuvent être importantes. Une tenue rigoureuse de l'estime est essentielle.

Le reste de la journée et la nuit suivante se passent à chasser les risées dans une ambiance toujours fort plaisante: le voilier glisse en douceur, à une vitesse souvent proche de 3 à 4 nœuds, la vie à bord est confortable.

De suppositions en approximations...

Au petit matin suivant, ciel toujours bleu gris et rien sur 360°. L'équipage commence à guetter les signes de la terre, sûrement proche. On cherche les fameuses odeurs de maquis (mais pour l'heure, le vent vient plutôt de l'autre côté...), on suppose sur l'origine d'une petite houle qui vient de commencer à se manifester en provenance du sud-est (sûrement une onde canalisée par les Bouches de Bonifacio toutes proches...).

En début d'après-midi, une partie de l'équipe commence franchement à faire la tête, s'étonnant d'être privé de montagnes corses qui culminent tout de même à 1 400 mètres. L'erreur de navigation est envisagée, avec toutes les remises en cause incertaines qu'elle suppose. Sous l'influence des adeptes du «bord à terre», on est peut-être resté beaucoup trop au nord, et si la terre n'apparaît toujours pas, c'est

parce que l'on est en train de la longer, en s'enfonçant dans le golfe de Saint-Florent; peut-être même a-t-on déjà dépassé le cap Corse? Va savoir... À l'inverse, il n'est pas impossible que l'on soit descendu trop bas et que l'on pointe en ce moment vers la Sardaigne.

Reste à prendre une décision pour corriger le tir. Mais laquelle? Infléchir résolument la route au sud-sud-est comme le voudraient certains, ou au contraire marcher à l'est-nord-est pour – dixit les autres – «rencontrer plus vite la côte»?

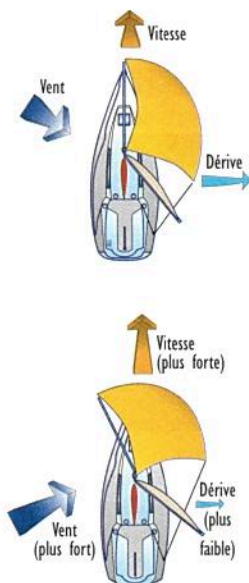
Reconstituer l'historique de la navigation

Avant de partir n'importe où, première chose: reconstituer l'historique de la navigation. Ce que l'on appelle l'estime, c'est-à-dire le suivi continu des caps, vitesses et distances parcourues; des données à reporter scrupuleusement à intervalles réguliers (toutes les heures, et plus souvent en cas d'évolution notable) sur le journal de bord, voire directement sur la carte.

Une estime méticuleuse autorise des navigations très précises, même sans visibilité. Mais il est certain que, pour mettre le maximum d'atouts de son côté, on a intérêt à «rajeunir» cet-

Vent et dérive

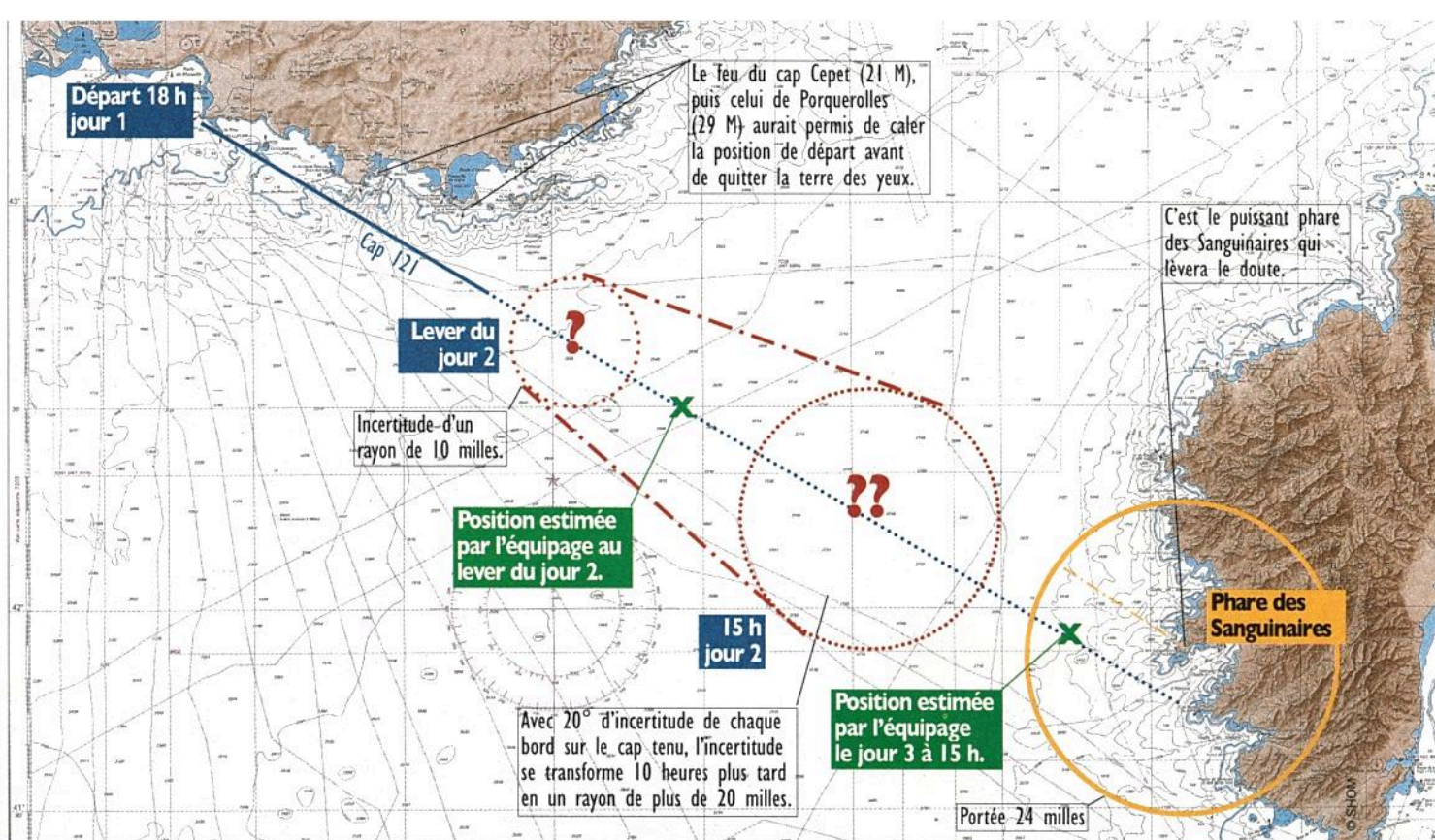
La dérive d'un voilier est d'autant plus importante que sa vitesse est faible et que le vent reçoit le vent par l'avant du travers.



Le livre de bord

C'est la boîte noire du voilier, le passage de témoin entre deux navigateurs qui assurent l'estime. Il existe sur le marché des modèles prêts à l'emploi. Rien ne vous empêche de réaliser sur un cahier d'écolier un document à votre main. À côté des colonnes consacrées aux infos essentielles listées heure par heure (vent, pression, visibilité, état de la mer, loch, voilure, nom du barreur...), on veillera à garder pas mal de place pour le bulletin météo et les observations.





te estime dès que l'on en a la possibilité (par une observation visuelle concrète, qui permet de repartir à zéro d'un point sûr). Ici, la dernière observation visuelle remonte à plus de 30 heures (le phare du cap d'Armes, sur Porquerolles, à la fin de la première nuit), mais elle n'a pas donné lieu à un point précis ; et la tenue de l'estime a été depuis d'autant plus lâche que les barreaux successifs ont visiblement appliqué, chacun à leur tour, leur propre théorie sur la route idéale. Il est donc effectivement parfaitement impossible de situer précisément la position du bateau en latitude. Dans ce type de vents variables, la polarisation du barreur sur la vitesse du bateau est telle que l'on observe facilement des écarts de route prolongés de l'ordre de 20° de part et d'autre du cap théorique ! Si l'on fait le compte par rapport au temps passé ici, cela représente plus de 40 milles de flou en

En 30 heures de navigation relâchée, nos navigateurs sont perdus. Leur position estimée (croix vertes) est très optimiste par rapport aux cercles d'incertitude que l'on est capable de reconstituer suite à leur récit.

latitude... Nos navigateurs ont ici une grande chance, c'est que la Corse peut difficilement passer inaperçue (près de 100 milles du nord au sud, tout de même, sans parler du prolongement « conséquent » de la Sardaigne).

En ce qui concerne l'éventuelle modification de cap, le tout est de rester pragmatique. Le simple jeu des statistiques rend peu vraisemblable une position extrême au nord du 43° parallèle (la latitude du cap Corse). La tentation est grande de partir plein est : que l'on se trouve au niveau du golfe de Porto ou proche des bouches de Bonifacio, cela doit permettre de rencontrer plus rapidement le rivage. Mais le changement de route n'a rien d'indispensable dans la mesure où ce qui semble le plus clair en mettant en parallèle la carte et les horaires, c'est que les distances couvertes sont largement surestimées. Une surestimation qui a commencé dès la fin de la pre-

mière nuit, où il était plus probable que l'on se trouve à moins de 20 milles de Porquerolles qu'à une trentaine de milles. Ensuite, un peu de réalisme et d'expérience montrent que, par petit temps, lorsque l'on est content de voir le speedo monter souvent à 4 nœuds cela signifie que la vitesse moyenne, elle, se situe plutôt en dessous de 3 nœuds. D'où l'intérêt de se méfier des vitesses instantanées sur le journal de bord et de faire davantage confiance au nombre de milles inscrits heure après heure par le loch.

Le fin mot de cette navigation, c'est très probablement qu'en ce fameux milieu d'après-midi, le bateau se trouve encore éloigné d'une quarantaine de milles de la côte corse. S'il reste sur son cap, le puissant phare des Sanguinaires (24 milles de portée) lui apportera sans doute en début ou en milieu de nuit, la réponse que l'équipage attend avec tant d'impatience...

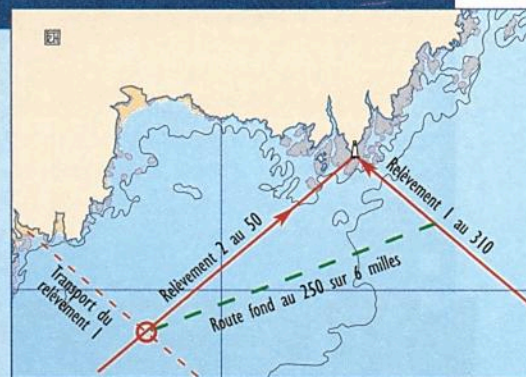
De l'utilité du transport de droite

À côté du très pratique point par deux ou trois relèvements, les anciens manuels regorgent de variantes plus ou moins complexes censées pouvoir répondre à toutes sortes de situations. Exemples :

➤ **Les systèmes de points par segments** dont le principe est de déterminer sa position non pas par un relèvement magnétique des amers, mais en faisant une construction géométrique mettant en évidence les différences d'angles (relevés au sextant) entre différents amers. L'exercice est amusant, mais ne présente pas d'intérêt flagrant – à part une réalisation plus complexe – par rapport au

relèvement d'amers à l'aide d'un compas de relèvement.

➤ **Le procédé de « transport » de relèvement** est un peu plus probant, utilisable si l'on ne dispose que d'un seul amer ou de deux amers très éloignés l'un de l'autre. On relève deux fois de suite l'amer unique, en reportant sur la carte un segment (partant de l'amer) correspondant à la route parcourue entre les deux relèvements. La position du bateau se trouve alors à l'intersection du deuxième relèvement et d'une parallèle au premier passant par la position de l'amer « transporté ».



Quizz 3

Portée des phares ■ Navigation de nuit ■ Feux à secteur

■ Question 1

Un phare dont la période de lumière est plus longue que celle d'obscurité est un feu :

- ☐ À éclats
- ☐ À occultations

Question 2

Les signaux de brume qui équipent les bouées fonctionnent systématiquement. Ils se déclenchent dès que la visibilité descend en dessous d'un certain seuil.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

■ Question 3

Sur les cartes françaises, le secteur vert d'un feu est symbolisé :

- ☐ Par la lettre « V »
- ☐ Par la lettre « G »

■ Question 4

La portée des phares telle qu'elle est indiquée sur la carte ou le livre des feux correspond à une valeur moyenne qui peut augmenter en fonction des conditions.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 5

Le phare du Sénéquet se présente légèrement sur la droite de l'étrave. Prévoyant de continuer à longer la côte plein nord jusqu'à Port-Bail, le navigateur relève le phare au compas de relèvement, note le chiffre et l'heure, et garde tout cela au chaud, en se disant qu'il pourra faire un utile transport de droite lorsqu'il aura tout à l'heure les amers des Écréhou par le travers bâbord. Le skipper lui dit que ce n'est pas la meilleure méthode pour faire un point.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

■ Question 6

Pour un phare, quelle est la couleur qui garantit la plus grande portée ?

- ☐ Blanc
- ☐ Vert
- ☐ Rouge

■ Question 7

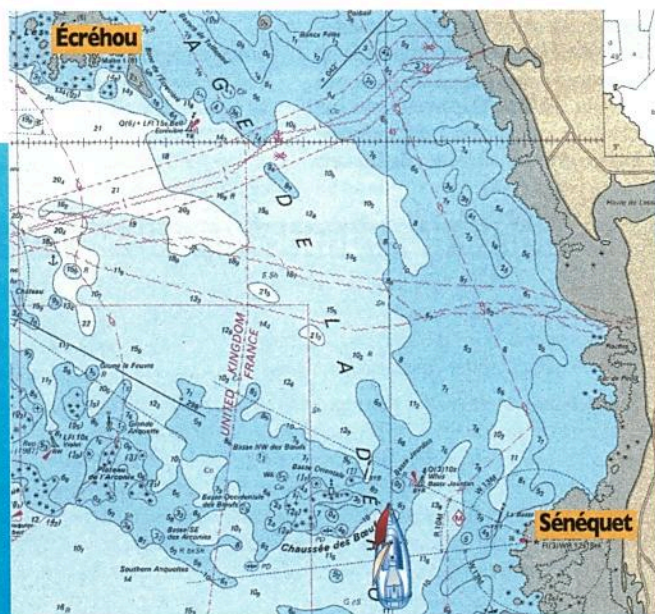
Un barreur fait en permanence un écart de 5° par rapport à la route tracée. Au bout de 100 milles de navigation, à quelle distance se trouvera-t-il de la position à laquelle sa route aurait normalement dû le conduire ?

- ☐ 1 mille
- ☐ 3 milles
- ☐ 5 milles
- ☐ 10 milles

Question 8

Brume et brouillard, c'est exactement la même chose.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

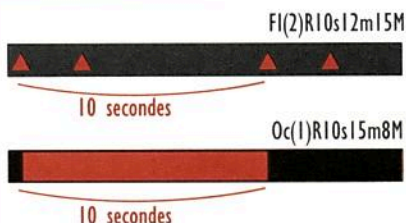


Quizz 3 Les réponses

Portée des phares ■ Navigation de nuit ■ Feux à secteur

Réponse 1

FEU À OCCULTATIONS

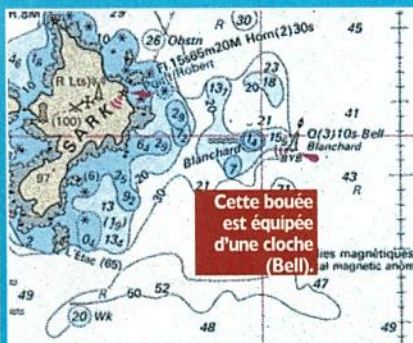


Quand la période de lumière d'un feu est plus longue que sa période d'obscurité, il s'agit d'un feu à occultations. Si la légende du feu (indiquée sur la carte ou sur le livre des feux) indique par exemple: 3 occultations en 12 secondes, cela signifie que sur une période de 12 secondes on observera 3 courtes interruptions de lumière avant que le cycle ne reprenne. Au contraire, un feu à éclats est un feu dont le temps d'obscurité est plus important que celui de lumière. Dans un feu isophase, obscurité et lumière se partagent le temps également.

Réponse 2

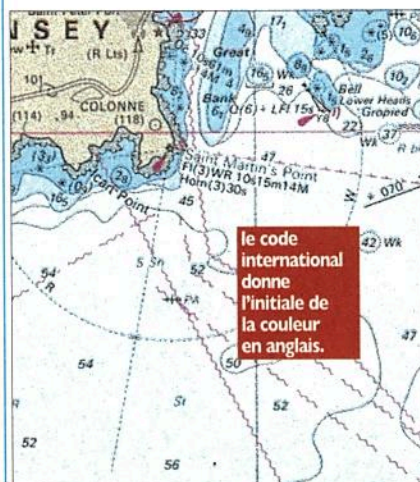
VRAI ET FAUX !

Si les sirènes qui équipent certains phares peuvent être déclenchées à la demande, il n'en va pas de même pour les cloches et sifflets que l'on trouve sur les bouées. Ces dispositifs fonctionnent grâce au balancement de la bouée dans la houle et sont donc totalement indépendants de la visibilité. Ils peuvent donc se faire entendre même par temps clair... et être inaudibles dans la brume si la mer est parfaitement plate.

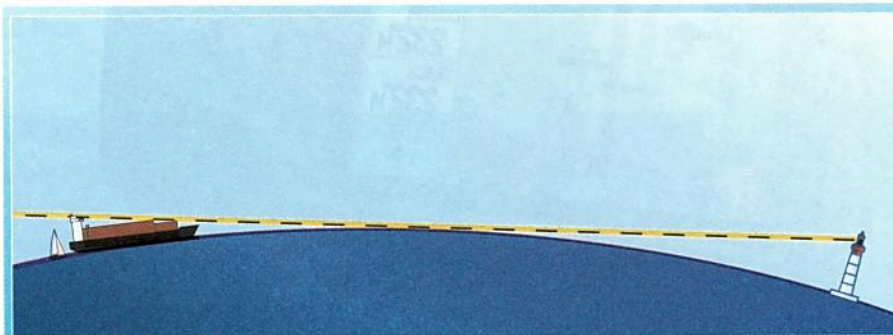


Réponse 3

LA LETTRE G



Le système international étant maintenant généralisé, les abréviations sont toutes d'origine anglo-saxonne. Un feu vert est donc symbolisé par la lettre «G» (comme Green), un blanc par le «W» (comme White). Il n'y a guère que pour le rouge que rien n'a changé («R» comme Red et Rouge).



nominales du phare, qui traduit sa portée lumineuse pour une visibilité météorologique de référence de 10 milles. Le plaisancier étant par définition placé assez bas sur l'eau, il ne peut pas profiter du bonus de «portée géographique» que connaissent les marins de commerce perchés à plus de 10 mètres au-dessus de la surface. Un exemple pour situer les choses: en supposant que les yeux du barreur d'un voilier de croisière sont situés à 2 mètres au-dessus de l'eau, et que le foyer du phare qu'il guette se trouve à 40 mètres de hauteur, il ne pourra distinguer directement ce foyer à plus de 16 milles de distance. Si la visibilité est excellente, il pourra cependant en repérer la lueur d'un peu plus loin (alors que le foyer lui-même est encore sous l'horizon).

Réponse 4

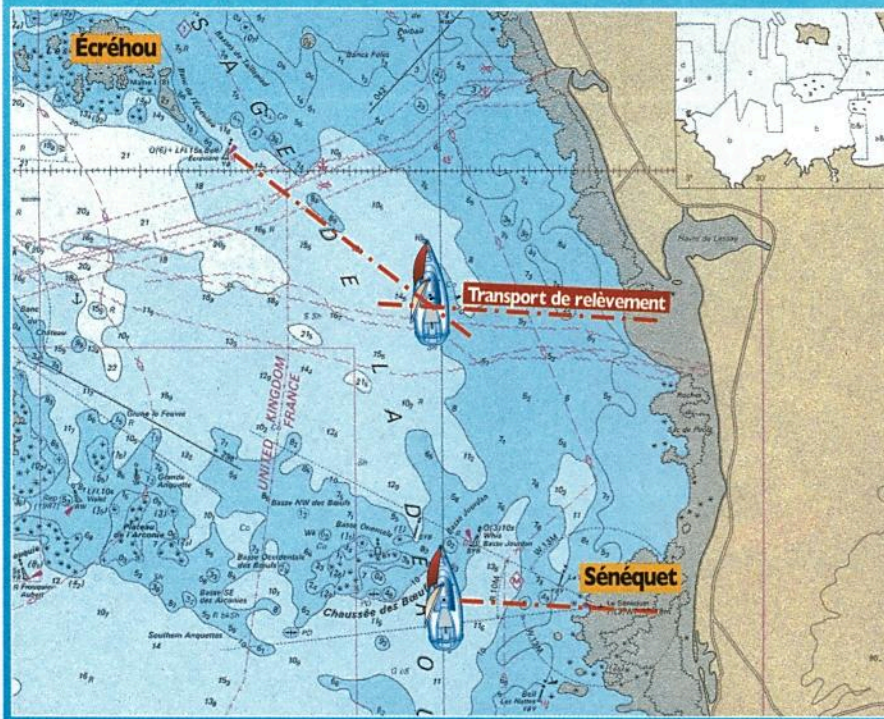
FAUX

Si l'on constate parfois une portée supérieure à celle indiquée, le chiffre indiqué sur les cartes françaises se révèle le plus souvent assez proche de la portée maximale telle que l'on peut la constater depuis un bateau de plaisance. Le chiffre utilisé par le SHOM correspond à la portée

Réponse 5

VRAI

Ce transport de relèvement est plausible, mais il y a moyen de faire mieux, si la visibilité reste stable. Plutôt que de relever le phare du Sénéquet sur l'avant (ce qui n'empêche cependant pas de le faire pour un premier point), il est beaucoup plus intéressant d'attendre de l'avoir dépassé pour le relever quand il sera sur l'arrière. Le transport de relèvement n'est en effet qu'une déclinaison un peu sophistiquée de l'estime et répond donc aux mêmes impératifs : plus elle vieillit, moins elle est précise. En raccourcissant la distance sur laquelle on va transporter ce relèvement, on assure à l'ensemble de la construction une plus grande fiabilité.



Réponse 8

FAUX

Les météorologues font une distinction entre les deux appellations en fonction du degré d'opacité du phénomène. Si la visibilité reste supérieure à 1 kilomètre, ils parlent de brume ; si elle est inférieure, ils considèrent qu'il s'agit de brouillard. Qu'on se le dise : le brouillard, c'est pire que la brume ! Sur le plan physique, en revanche, l'un et l'autre ont les mêmes modes de formation. Il peut s'agir de brouillard de rayonnement (dû à la combinaison d'air humide, d'un vent faible et d'un ciel dégagé) ou de brouillard d'advection (lorsqu'une masse d'air humide se balade sur une mer plus froide).

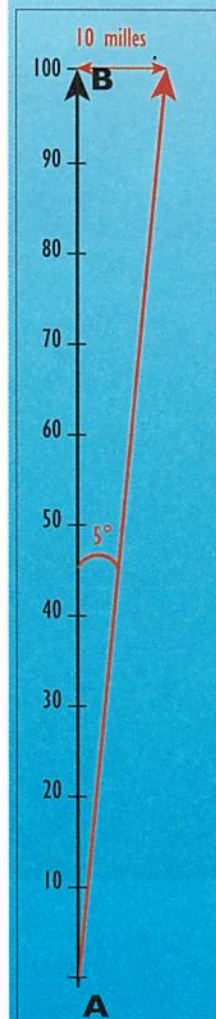
Réponse 6

LE BLANC

C'est la lumière blanche qui porte le plus loin, et la lumière verte le moins loin. Le feu rouge présente une portée intermédiaire entre ces deux valeurs. Pour un feu tricolore, la légende de la carte précise généralement la plus grande portée et la plus petite.

Réponse 7

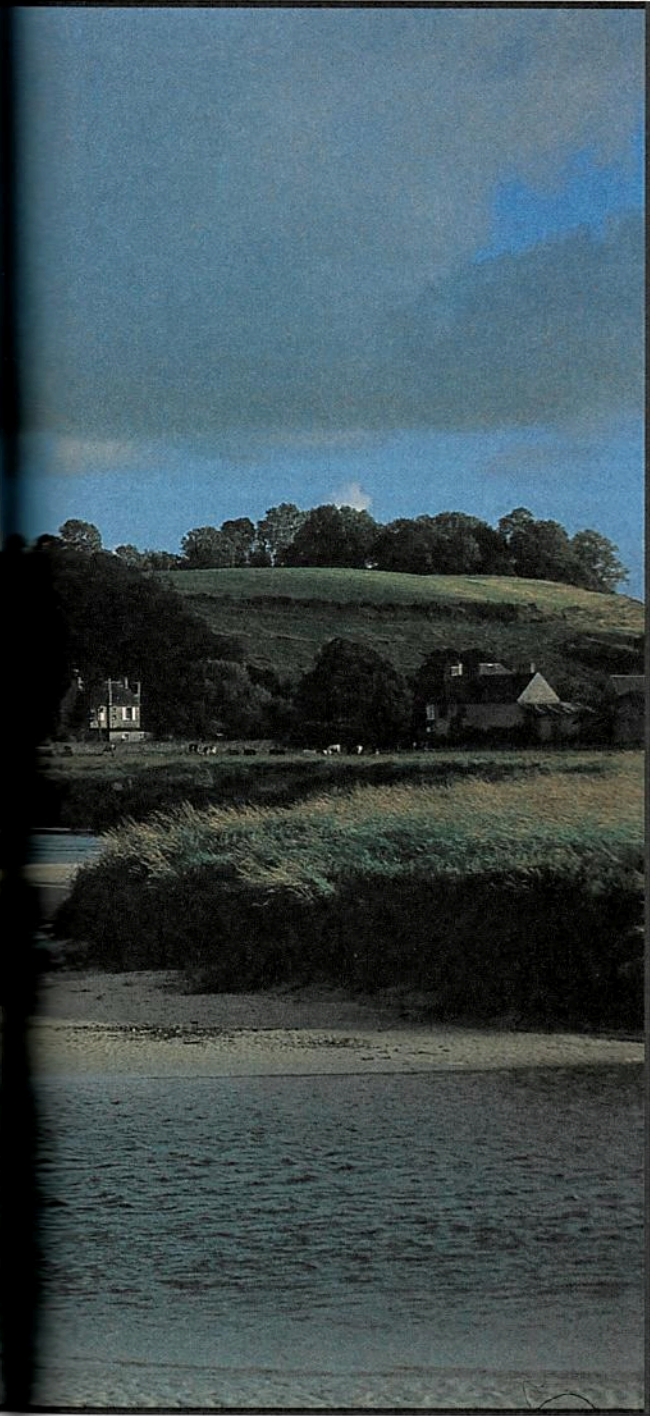
10 MILES



Une erreur permanente de 5° conduira à un écart de position voisin de 10 miles après 100 miles de navigation. Une donnée importante à prendre en compte dans la mesure où un décalage de l'ordre de 5° n'a rien d'exceptionnel sur un voilier.

Au rythme des marées

Flot et jusant génèrent deux complications notoires pour le navigateur : une incertitude sur la hauteur d'eau et des courants susceptibles de perturber la route dans des proportions importantes. Les navigateurs de Méditerranée passeront rapidement sur ce chapitre (même si, contrairement à une idée reçue, la Grande Bleue peut aussi à l'occasion être parcourue par des courants), les autres seront inévitablement confrontés à la question, avec une acuité plus ou moins forte selon la région. Dans le Sud-Ouest, on ne s'y intéressera guère que lorsqu'il s'agit d'aborder une passe difficile par grosse houle et que l'on préfère avoir alors la plus grande hauteur d'eau possible sous la quille. Plus au nord, il faudra en tenir compte pour l'accès à la plupart des ports et mouillages et certains passages – sortie du golfe du Morbihan, coureau d'Oléron... – sont quasiment impraticables à contre-courant. Mais c'est incontestablement à partir du raz de Sein que les navigateurs sont tenus de suivre docilement le rythme puissant de la marée. En mer d'Iroise et dans toute la Manche, les abris accessibles à toute heure se font encore plus rares et ce sont les cartes de courants qui dictent souvent les horaires de départ. Mais là aussi, l'apparente contrainte ne manque pas de charme : faire grimper la moyenne à plus de 10 nœuds dans le raz Blanchard à bord d'un modeste croiseur reste une expérience qui mérite le détour. Et un bel échouage dans un site grandiose – après un calcul impeccable de hauteur d'eau – fait vite oublier les inconvénients de cet encombrant tyran maritime...



Les marées
unissent terre
et mer pour
les navigations
les plus
surprenantes.

DELPHINE FLEURY

Passer le raz au meilleur moment

Les détroits parcourus par de forts courants plongent le navigateur dans la perplexité. Question récurrente : quelle est l'heure de départ la plus favorable ?



LAURENT CHARPENTIER

Le petit port de Goury, au pied du raz Blanchard, bivre d'attente par beau temps.

Parmi les raz les plus célèbres de nos côtes – Sein, Barfleur et Blanchard – c'est incontestablement le troisième, **situé entre le cap de La Hague et Aurigny**, qui s'avère le plus délicat à négocier. Aussi tumultueux que puisse être le premier – placé entre la pointe du Raz et l'île de Sein –, il a en effet l'avantage de concerner un parcours assez bref.

Même chose pour le raz de Barfleur. Le trajet de Saint-Vaast-la-Hougue à Cherbourg représente une vingtaine de milles et l'absence de goulet d'étranglement à Barfleur rend les courants relativement plus maniables que dans les deux autres sites.

La Hague : un cap à part

La situation est sensiblement différente autour du cap de La Hague où il fallait, jusqu'à la mise en service du port de Dielette, s'accommoder d'un parcours proche de 40 milles dans lequel on peut trouver des courants forts presque du début à la fin. Et même maintenant, la plupart des équipages continuent de privilégier la « route de l'ouest » (passant par les Casquets), soit parce qu'ils rechignent à s'engager ensuite dans le passage de la Déroute, soit parce qu'ils souhaitent, à juste titre, goûter le charme des îles Anglo-Normandes. Cet itinéraire impose d'étudier soigneusement les cartes pour être sûr de ne pas se retrouver à un moment ou un autre à lutter contre un jusant de 3 ou 4 nœuds que l'on n'attendait pas si vite à cet endroit.

La tâche est évidemment d'autant plus difficile que l'on cherche à allonger l'étape.

Restons en donc pour l'instant à la version la plus classique qui consiste à **prendre St Peter-Port** (sur Guernesey) **comme point de départ, avec arrivée à Cherbourg**, et vice versa.

En partant de Guernesey, il faut compter sur le courant de flot qui remonte l'ensemble de la Manche, et devient favorable dans cette zone à partir de 3 heures avant la pleine mer de Cherbourg. Sachant qu'il se renverse au voisinage du grand port du Cotentin deux heures après la marée haute (toujours par rapport aux heures de marée de Cherbourg) on dispose donc de 5 à 6 heures pour faire l'ensemble du trajet.

Voyons le détail en se calant cette fois sur les **horaires de Saint-Malo**, puisque la plupart des cartes de courant de la région font plutôt référence au port breton. Si le point le plus critique se situe bien à proximité immédiate du cap de La Hague (avec des vitesses de courant qui peuvent atteindre 10 nœuds au flot, 8 nœuds au jusant près la balise de la Foraine), il ne faut négliger aucune portion du parcours, le courant pouvant être violent devant Guernesey et se montrer encore vigoureux en vue des jetées de Cherbourg.

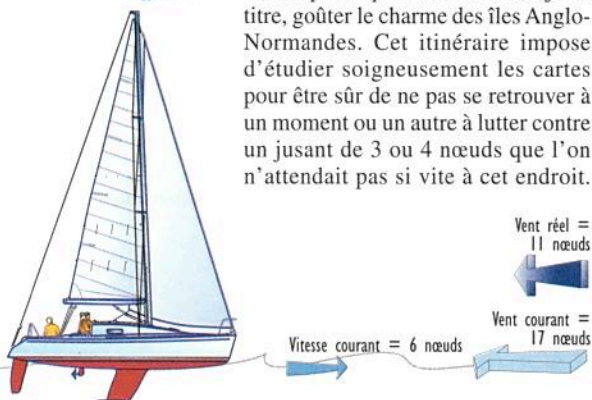
Première constatation : faire le trajet en 5 heures, cela correspond à une moyenne voisine de 8 nœuds sur le fond. Impossible pour un voilier

de croisière ? Non, si l'on considère que, bien utilisé, le courant portant va permettre d'accélérer très significativement le rythme. L'idéal est de **sortir de St Peter-Port 2 heures avant la pleine mer de Saint-Malo** (ce qui ne pose aucun problème, même si l'on se trouve dans la marina intérieure), au moment où le courant se renverse dans le Petit Russel, le passage entre Guernesey et Herm. On va ainsi presque tout de suite bénéficier d'un courant de 2 nœuds portant au nord-est (pile dans le bon sens, donc !) pour sortir rapidement de ce chenal. Dans l'heure qui suit, une fois dégagé des îles, le courant portera plutôt à l'est-nord-est (1 à 2,5 nœuds suivant le coefficient) pendant un moment, contribuant à emmener le bateau vers la veine principale qui un peu avant l'heure de la pleine mer de Saint-Malo s'engouffre au nord-nord-est dans le passage entre Aurigny et La Hague. Pendant les trois heures qui suivent, le courant va rester sensiblement sur cette orientation, poussant le bateau dans le bon sens à une vitesse souvent supérieure à 4 nœuds. Si le vent permet de faire route directe à la voile, on peut donc raisonnablement espérer atteindre le Cap de La Hague moins de 4 heures après avoir quitté Guernesey. On profitera alors encore de deux bonnes heures de courant favorable pour atteindre Cherbourg.

Si l'on a traîné un peu en route, il faudra choisir l'option juste, sachant

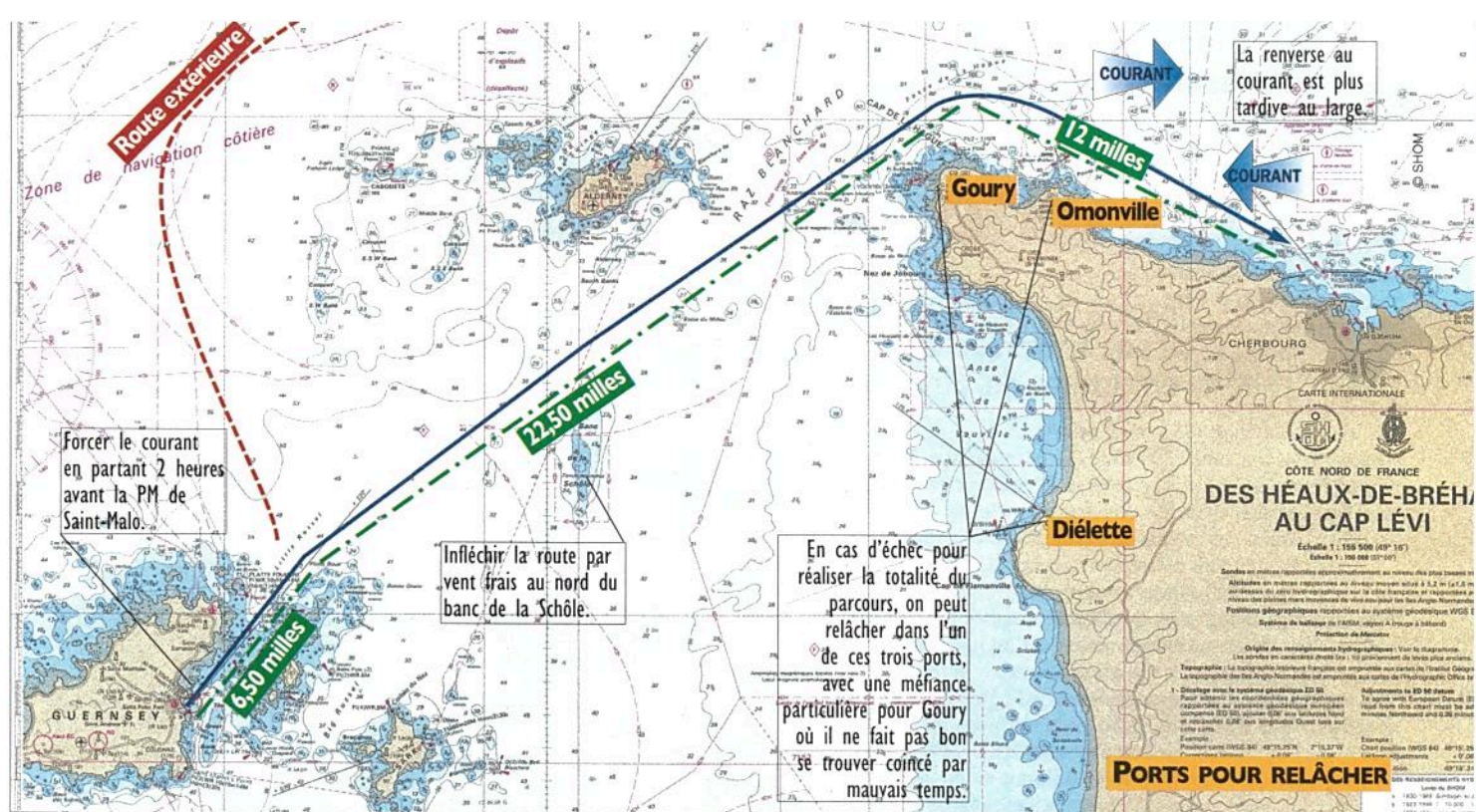
Vent et courant

Lorsque le bateau navigue face à un vent de 11 nœuds avec un courant de 6 nœuds qui le porte, le vent réellement reçu est de 17 nœuds. Avec le même vent, si le courant est inversé, le bateau ne reçoit plus que 5 nœuds réels... le passage devient vraiment difficile.



■ Courant et GPS

Le GPS est un extraordinaire outil pour apprécier finement les courants. En comparant la route suivie sur le fond (COG) et la vitesse sur le fond (SOG) respectivement au compas et au speedo, on peut en déduire facilement la force et la direction du courant (à condition que compas et speedo soient bien réglés). Rien n'empêche d'annoter ainsi ses cartes de courant afin d'enrichir la connaissance d'une zone fréquentée régulièrement.



qu'entre La Hague et Cherbourg le courant se renverse le long de la côte 3 heures après la pleine mer de Saint-Malo, alors qu'un peu plus au large, il continue à porter à l'est pendant encore une bonne heure. Rester un peu au large peut alors représenter un choix judicieux... à condition d'être sûr de rallier le port dans l'heure qui suit. Le cas échéant, le nécessaire bord de retour vers la terre risque de se révéler douloureux.

Une course contre la montre

Dans le raz lui-même, le courant se renverse 4 heures après la pleine mer de Saint-Malo. Il faut donc impérativement à ce moment-là avoir dépassé la tourelle de la Plate (on pourra alors s'offrir une pause dans le charmant mouillage d'Omonville-la-Rogue), ou mieux celle de la Basse Bréfort, tout en sachant alors que les derniers milles

Le passage du raz Blanchard nécessite une vraie préparation pour savoir en permanence si on est dans le bon « timing ».

vont sans doute être laborieux.

Dans la première partie du parcours, la route logique fait passer tout près, voire au-dessus du banc de la Schôle. Ce n'est pas un problème par temps maniable (c'est même assez distrayant d'observer les mouvements de la mer sur ce haut-fond qui, dans sa partie la moins profonde, conserve à peine 3 mètres d'eau à marée basse), mais il vaudra mieux corriger la route pour passer un peu plus au nord par vent frais d'ouest à nord-ouest. D'une façon générale, **on se méfiera ici des orientations de vent** qui risquent de s'opposer au courant, créant une mer chaotique. La consigne est alors de se présenter dans le raz au voisinage de l'étales... mais il s'agit d'un principe pratiquement impossible à respecter.

En sens inverse, le créneau de temps est un peu plus limité, le courant devenant latéral à l'approche de

Guernesey dès 3 heures avant la PM de Saint-Malo. On gagnera donc à anticiper un peu le départ de Cherbourg, en partant 3 heures, voire 2 heures avant la PM de Saint-Malo, quitte à rester bien à terre entre la Grande Rade et la pointe de Jardeheu pour s'abriter des dernières veines de courant contraire.

Encore un mot sur l'état de la mer : nombre de guides recommandent quand les conditions sont trop mauvaises d'éviter le Blanchard et de faire le tour par l'extérieur des Casquets. Si le conseil vaut peut-être pour des navires de commerce, il est parfaitement absurde concernant des unités de plaisance : quand le vent et la mer sont trop agressifs pour envisager de passer le raz, la bonne place d'un voilier c'est de rester au calme dans un des ports voisins, pas dans le chaudron que l'on rencontre tout aussi bien au large d'Aurigny que dans le raz !

Prévoir la force des courants

➔ **Quelques cartes du SHOM** proposent encore des indications sur les courants. Il s'agit de **repères ponctuels**, identifiés par des lettres, qui renvoient à un tableau en bas de carte précisant les directions et vitesses (en vive-eau moyenne et morte-eau moyenne) des courants, heure par heure, en chacun de ces points.

➔ **Contrairement au vent**, les angles donnés correspondent toujours à la direction, pas à l'origine ; un courant nord porte vers le nord, et non le contraire !

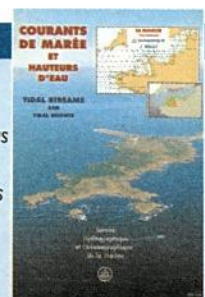
➔ **Les cartes spécialisées.** Aussi utiles que soient ces notes, on leur préférera cependant les cartes spécialisées – éditées également par le SHOM et

présentes dans la plupart des guides de navigation annuels – qui ont l'avantage d'être beaucoup plus faciles à lire et de permettre une visualisation générale des courants.

➔ **Les chiffres** qui accompagnent les petites flèches demandent généralement une bonne vue pour être décryptés. Le plus fort correspond à la vitesse par un coefficient de 95 (vive-eau moyenne), le plus faible à un coefficient de 45 (morte-eau moyenne). Attention à ne pas se tromper de référence horaire car ces cartes sont souvent calées sur la pleine mer d'un port qui n'est pas forcément le plus proche de la zone qui nous intéresse.

➔ **Ne prenez pas trop les heures et vitesses**

au pied de la lettre ; on constate souvent que la renverse se passe un peu plus tôt ou un peu plus tard qu'attendu, et que les vitesses (particulièrement en morte-eau) sont plus importantes que prévues. Les conditions atmosphériques et le vent tiennent un rôle dans ces variations.



Le courant porte au 77°. Sa force est de 2,3 nœuds en vives-eaux et 1 nœud en mortes-eaux.

2310
077

La Manche au gré du courant

Face à un courant « alternatif » comme on peut en rencontrer au cours d'une traversée de la Manche, la question n'est plus de raisonner en termes de « frein » ou d'« accélération », mais bien de savoir où l'on va.

Entre les côtes arides bordant l'Aber-Wrach et les rivages verdoyants de la Falmouth River, moins de 100 milles de traversée... mais une devinette de taille pour le navigateur : comment composer avec les courants qui poussent alternativement à l'est et à l'ouest ?

La plus mauvaise réponse, c'est évidemment celle qui consiste à dire : je corrige en permanence ! Le principe est alors un peu le même que pour la loxodromie en matière de navigation hauturière : à force de vouloir tracer une ligne bien droite sur la carte, on trace un sillage nettement plus long sur l'eau, avec donc de grandes chances de réaliser une navigation moins rapide. En théorie, l'option idéale avec un **courant traversier** parfaitement partagé (c'est-à-dire poussant à 90° de la route, et s'appliquant pendant le même temps et avec la même force d'un côté puis de l'autre) serait tout simplement de n'en tenir aucun compte. Il faut bien se convaincre qu'en l'occurrence, la route fond n'a aucune importance ; seule compte la trajectoire sur la surface de la mer, laquelle peut être considérée comme un immense « tapis roulant » se déplaçant à droite et à gauche, mais sans aucune incidence sur la vitesse du bateau.

L'observateur un peu attentif notera tout de suite que cette configuration « parfaite » n'est rien moins qu'improbable. Parce que les horaires, la vitesse du bateau et surtout les angles précis des courants ne permettent que rarement une telle « autocorrection ». Si le flot et le jusant montrent en Manche centrale une orientation presque rigoureusement est-ouest, ce n'est pas le cas dans la partie entre le Finistère et la Cornouailles britannique ou l'orientation des côtes donne au courant une **tendance davantage WSW/ENE**.

En regardant de plus près les conditions au départ et à l'arrivée, on constate que le courant est assez traversier le long de la côte des abers, mais qu'il prend une tournure beaucoup plus nord/sud à l'arrivée sur l'Angleterre, en raison notamment de l'avancée du cap Lizard. Cette particularité impose presque naturellement la période



PIERRE-MARIE BOURGUINAT

Le charme des rias anglaises vaut bien une traversée de la Manche. Encore faut-il atterrir au point voulu.

d'arrivée : il faut se présenter en vue de l'Angleterre pendant le meilleur du flot (de 5 h avant jusqu'à 1 h avant PM Cherbourg) pour ne pas refouler de courant pendant les quinze derniers milles. Grâce à cette précaution, on profitera au contraire d'un courant portant au nord-est (voire au nord en approchant de la baie de Falmouth) qui permettra d'accélérer la progression le long de la côte britannique. En prenant un peu de marge, on peut partir du principe que l'on vise un **passage à la latitude du cap Lizard à PM Cherbourg - 4 h**. Sachant qu'il y a 82 milles de navigation pour arriver jusqu'à ce niveau, l'heure de départ de l'Aber-Wrach va dépendre du potentiel du bateau et de la tendance météo. À 5 nœuds, cela fait un peu plus de 16 heures, un peu moins de 14 heures à 6 nœuds, et plus de 20 heures à 4 nœuds. Avec un vent médium d'ouest et le bon rendement au large d'un croiseur récent de 10 mètres, tablons sur une vitesse moyenne un peu supérieure à 6,5 nœuds, ce qui va donner autour de 12 h de traversée. Avec une PM Cherbourg à 22 h 40, on peut ainsi opter pour un début de parcours vers 18 h 40 (à la bouée du Libenter, il faut pré-

voir avant le temps de sortie de l'Aber-Wrach, ce qui fixe le largage du coffre un peu avant 18 h).

La pleine mer de Cherbourg étant le lendemain à 11 h 05, l'objectif sera donc de se trouver dans l'est du cap Lizard vers 7 h du matin.

À propos de géométrie

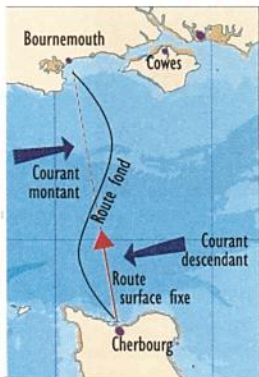
Ce programme présente un avantage supplémentaire : celui de profiter des **puissants phares de la côte anglaise**. Le feu du cap Lizard (portée 25 milles) sera visible dans la seconde moitié de la nuit, et celui de Saint-Anthony Head (portée 20 milles) pourrait apparaître – ce n'est pas totalement garanti au printemps – juste avant le lever du jour.

Ensuite, c'est une simple question de construction géométrique. **Apprécier sur la carte l'effet d'un courant** sur la route est très simple à la base : on trace un segment à l'échelle correspondant au cap suivi (en le corrigeant le cas échéant de la dérive due au vent) et à la distance parcourue pendant une heure. On reporte à partir de l'extrémité de ce segment le décalage lié au courant pendant une heure (toujours à

Routes fond et surface

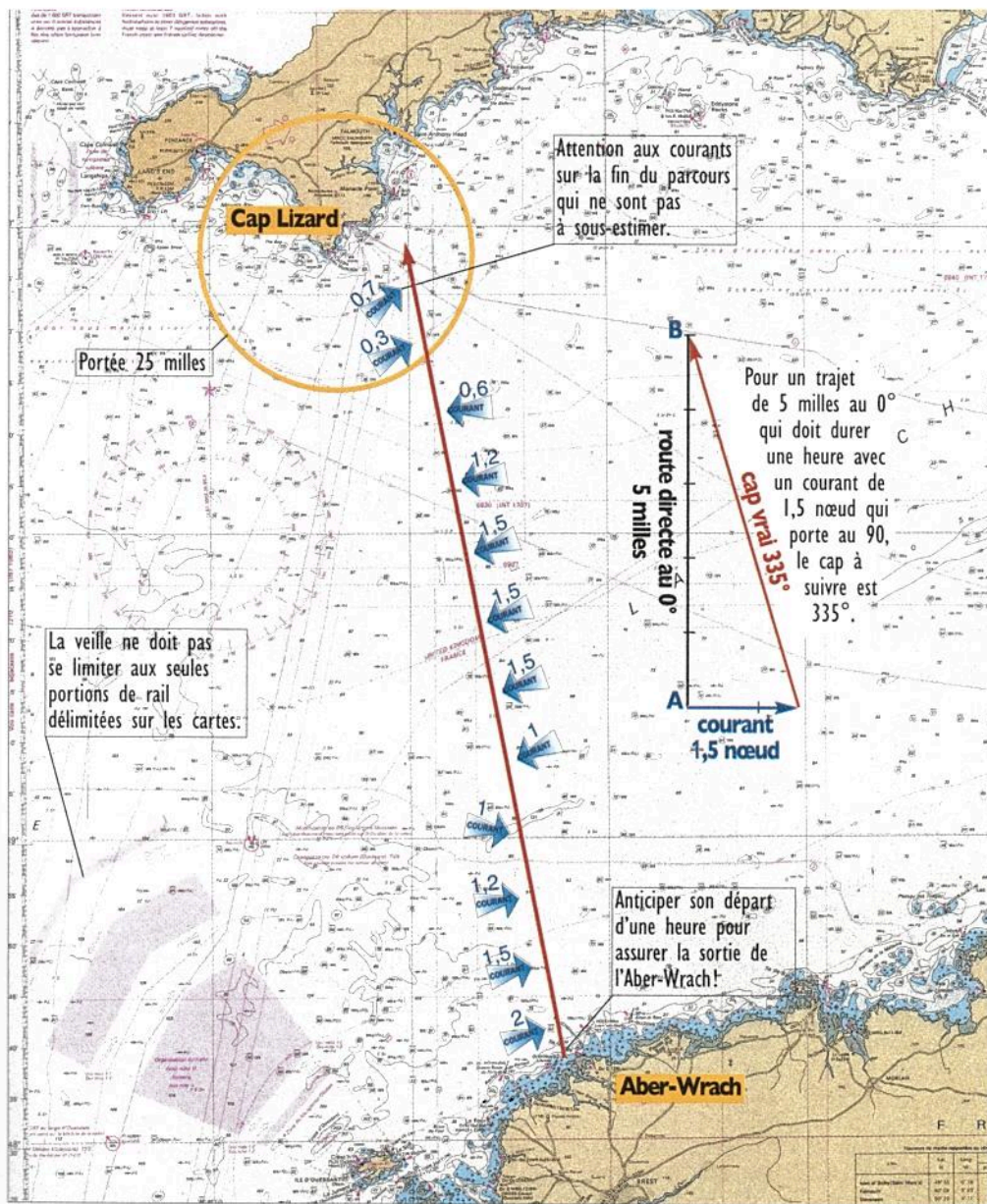
En conservant un cap identique, la succession de deux marées fait osciller la route du bateau selon une sinusoïde qui l'emmène au final au point voulu.

C'est lorsque la traversée ne dure pas un multiple exact de marées que les choses se compliquent.



■ GPS attention !

Nous venions ses mérites dans les pages précédentes et voilà déjà une mise en garde ! Dans une traversée comme celle de la Manche, il faut se méfier du maniement de la fonction XTE du GPS, l'écart de route. Si le navigateur cherche à remettre en permanence le bateau sur son cap, voyant l'XTE grandir, il risque de faire parcourir beaucoup plus de route au bateau que nécessaire.



l'échelle, en respectant bien sa direction). La position réelle du bateau se trouve à l'extrémité de ce deuxième segment.

Pour anticiper sur le cap à prendre, il suffit de faire la construction dans un sens différent; après avoir tracé le segment correspondant au cap

Les « constructions » de courant permettent d'anticiper sur le cap à suivre.

théorique, on trace le segment « courant » à partir du point de départ. Il suffit alors de tirer un trait entre le « point d'arrivée » du courant et celui de la route théorique pour obtenir le cap corrigé qu'il conviendra de suivre. S'il s'agit, comme c'est le cas ici, de construire une route assez longue avec

un courant qui va changer d'orientation au fil des heures, il est plus cohérent de visualiser tout le mouvement du courant – pour les douze heures de traversée prévues – à partir du point de départ, et seulement ensuite de tracer le cap; en prenant bien sûr le soin de relever à chaque fois les valeurs de courant dans la zone où l'on est censé se trouver en fonction de la vitesse du bateau (pour mieux appréhender la question, le plus simple est de tracer un trait léger sur la carte et de matérialiser dessus, heure par heure, la progression théorique du bateau).

Sur le parcours Aber-Wrach - Falmouth, on va ainsi subir pendant trois heures un courant orienté sensiblement entre 80° et 85° (vitesse entre 1,2 et 2 nœuds) puis une quatrième heure avec 1 nœud au 100° avant que la marée ne se renverse, le flot commençant plutôt orienté à l'ouest-sud-ouest pendant la première heure avant de se rapprocher du 270° au cours des cinq heures suivantes (avec des vitesses entre 0,6 et 1,5 nœud). Suivront, alors que l'on se rapproche de l'autre côté de la Manche, deux heures de courant assez faible (moins d'un nœud) orienté entre le 70° et le 80°. La résultante de tous ces mouvements place le bateau très légèrement à l'est de la route directe (moins d'un demi-mille). On peut donc aussi bien choisir de ne pas en tenir compte, et en rester au cap direct théorique (350°), ou corriger un peu la route vers l'ouest pour rester plus près du Lizard. Le choix dépend aussi de l'évolution de la vitesse. Si l'on va plus vite que prévu, on aura moins à subir la deuxième renverse vers l'est et on peut donc se permettre d'aller tout droit. Si la vitesse baisse en cours de parcours, il faut au contraire anticiper une plus longue exposition au courant portant à l'est dans la matinée; et donc infléchir la route vers l'ouest en proportion. ■

L'organisation du trafic

► **Hormis le suivi de la météo et de la position**, la surveillance attentive du trafic commercial sera l'une des principales activités du navigateur lors d'une traversée de la Manche (le Pas-de-Calais, notamment est le plan d'eau le plus fréquenté de la planète avec le détroit de Malacca).

► **Le trafic** est organisé par « rails » que les navires de commerce sont tenus de respecter en fonction de la direction suivie. On distingue principalement les rails « montants » (navires allant vers la mer du Nord) et les « descendants » (allant vers l'Atlantique). Mais il ne faut pas négliger les axes « secondaires », car les navires faisant du cabotage ont le droit de marcher à contresens, à condition de

longer d'assez près les côtes pour ne pas interférer sur les voies centrales à fort débit. Concrètement, en quittant la France, on pourra d'abord croiser des caboteurs naviguant à moins de 10 milles de la côte; puis le rail



Les rails des cargos sont matérialisés sur les cartes.



descendant, avec les gros navires faisant route vers Ouessant, puis le rail montant qui se dirige vers la mer du Nord.

En approchant de la Grande Bretagne, on retrouvera un dispositif similaire, avec un rail montant, puis un rail descendant et une zone de navigation côtière.

► **Les bateaux de plaisance** sont supposés couper les voies de navigation suivant un angle proche de 90° pour rester le moins longtemps possible dans la zone de trafic intense. Il faut avoir le coup d'œil large pour voir les bateaux venir de loin et bien choisir entre lesquels passer: on ne doit s'engager qu'à coup sûr devant un gros navire, car ils vont souvent plus vite qu'ils n'en donnent l'impression!

Tirer des bords sans perdre le nord

Tenir une estime convenable lorsque la route se déroule en ligne droite ne semble déjà pas évident. Alors que dire lorsqu'il s'agit de louvoyer ou de tirer des bords de large...

Déviations

Pour tenir une bonne estime, il faut construire une courbe de déviation du compas. Celle-ci s'ajoute en effet à la déclinaison pour passer du cap compas au cap vrai. Pour réaliser la courbe, l'idéal est de se servir du GPS ou d'alignements parfaitement repérés sur la carte que l'on suivra au moteur par temps calme.

Déviations	W	3°	2°	1°	0°	1°	2°	3°	E
N 0°									
NE 45°									
E 90°									
SE 135°									
S 180°									
SW 225°									
W 270°									
NW 315°									
N 360°									

Il y a tout de même des inconvénients. D'abord parce que le cap est par définition évolutif au près serré. En suivant les adonnantes et les refusantes, on est amené à évoluer sur une **fourchette de cap** de l'ordre de 10 à 20°. Cette source d'imprécision est relativement facile à traiter pour un barreur attentif ; il suffit de bien intégrer toutes ces variations pour être capable de dire quelle a été la **tendance générale du cap**. Reste ensuite à prendre en compte convenablement l'éventuelle dérive, en fonction des conditions de vent et de mer, et des caractéristiques de son bateau. Là, c'est l'expérience qui parle ; plus on a de vécu sur un bateau donné, mieux on saura traduire ses performances en la matière.

Les plaisirs de l'incertitude

Bref, au large comme au près serré, le fait de tirer des bords se résume tout simplement à un problème d'estime, ni plus ni moins compliqué qu'un autre. Et l'estime, c'est quoi au fond ? Une méthode ancestrale dont

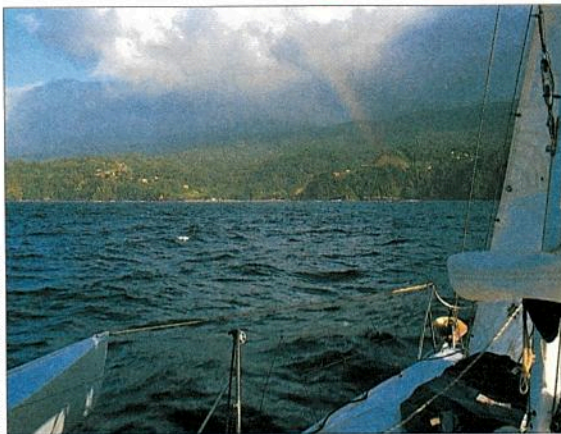
l'exactitude est en proportion de l'attention que lui porte l'utilisateur, mais dont le principe logique élimine a priori les erreurs monstrueuses.

L'inexactitude de l'estime constitue à la fois sa faiblesse et son charme, puisqu'elle en devient un art dans lequel le pratiquant peut trouver des satisfactions indicibles. Celui qui n'a jamais ressenti l'émerveillement de découvrir la côte à l'endroit attendu, après une journée de progression sans position ni repère, ne sait pas grand-chose des plaisirs de la mer. À ce jeu, on apprend vite à être de plus en plus précis sur l'historique de la route, parvenant à reconstituer facilement les trajectoires suivies.

On prend l'habitude de choisir ses bords en conséquence, pour qu'un demi-mille d'écart sur la route ne se traduise pas par une catastrophe. On détermine son point d'arrivée avec le même souci : un morceau de terre solide et accore à l'approche duquel on pourra au besoin tâtonner sans dommage si la visibilité est médiocre, ou si le préposé à la table à cartes n'est pas dans un bon jour.

L'estime c'est aussi une histoire de logique et de réflexes, qui font que même sans savoir où l'on se trouve, on sait presque toujours où il vaut mieux aller pour retrouver le fil de son itinéraire. Les habitués savent par exemple qu'avant d'atterrir sur certaines zones sensibles, on peut trouver bénéfice à se décaler franchement d'un côté ou de l'autre ; pour être sûr de rencontrer un obstacle « causant » plutôt que de se retrouver en eau libre en se demandant si l'on a dépassé ou non le secteur visé.

Revenons au **louvoyage** qui nous intéresse aujourd'hui, entre **Montserrat et Barbuda**, dans le nord des Petites Antilles. En observant la carte



PIERRE-MARIE BOURGUINAT

Découvrir la terre là où l'on s'y attend : un des plaisirs de la navigation.

Imray A3, carte à petite échelle (1/397 000) qui va de Anguilla à la Dominique, on peut prendre la mesure de l'autre complication induite par une route non rectiligne : c'est évidemment que l'on balaie une beaucoup plus grande surface de mer et que la gestion des obstacles s'en trouve donc moins facile. Cela peut constituer un vrai casse-tête dans une zone truffée d'écueils où il faudra non seulement maintenir une surveillance très attentive du plan d'eau, mais encore anticiper dans le choix des bords de façon à ne pas perdre de gain au vent, parce qu'il faudra ici ou là abattre pour passer sous le vent d'un plateau rocheux.

Gérer les obstacles

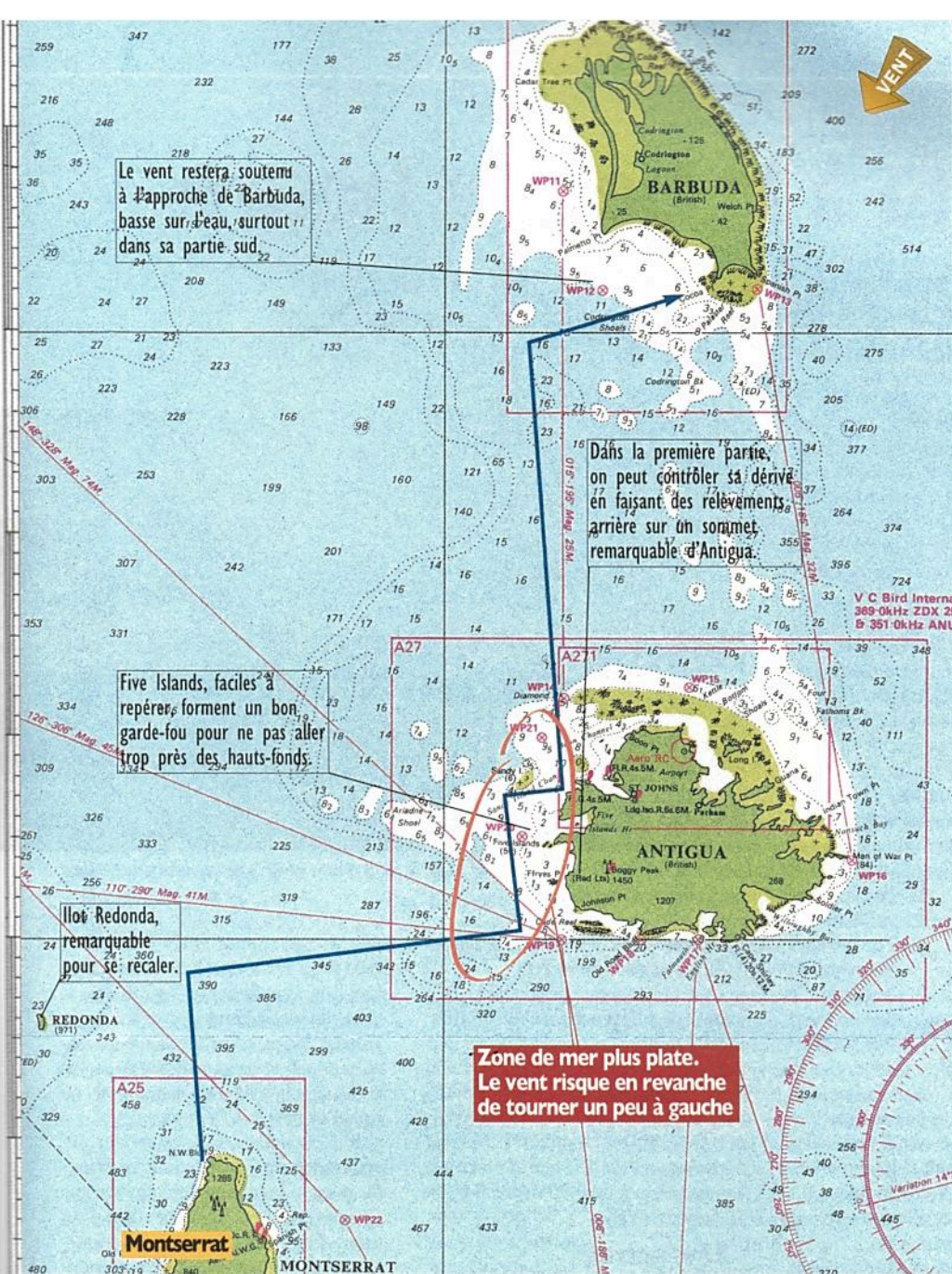
Dans le cas présent, la difficulté reste cependant très limitée, puisqu'il n'y a guère que les parages d'Antigua qui peuvent poser problème. Bien que l'alizé soit en ce moment exceptionnellement haut (il souffle du 40°), la logique en quittant Plymouth reste de partir tribord amures sur un cap voisin de 355°. Pour être précis, ce cap ne sera pris qu'à partir du voisinage de la pointe North West Bluff, le bon sens dans ces îles hautes qui génèrent un important dévent étant de raser la côte au moteur jusqu'à ce que l'on trouve un vent établi (il est probable que l'on sente ici les rafales avant d'arriver à la pointe compte tenu de la position très nord-est de l'alizé).

Ensuite, le report régulier des caps et virements sur la carte a deux fonctions : d'une part l'estime proprement dite (surveiller la position du bateau par rapport à l'objectif et aux dangers éventuels), d'autre part visualiser la progression pour faire le meilleur choix de bords possible. Dans le début du parcours, il s'agira de se gar-



F.X. RICARDOU

Un loch bien réglé doit d'abord avoir une roue à aube bien nettoyée que l'on vérifiera régulièrement.

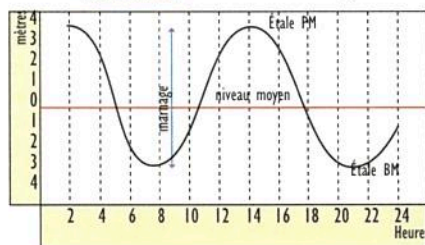


La Somme à la bonne heure

Négocier au mieux un chenal long de 5 milles et asséchant entièrement, voilà le stimulant pari auquel sont régulièrement confrontés les habitués de la baie de Somme.

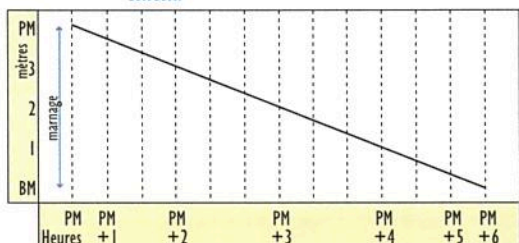
Calcul de marée

En France, notre système de marée est semi-diurne, ce qui veut dire que notre littoral voit l'alternance de deux marées complètes en vingt-quatre heures. Le rythme des douzièmes et l'allure de la courbe restent en revanche toujours les mêmes.



Construire une droite de marée

On entre en Coordonnée les hauteurs de haute et basse mer. En abscisse, les heures des marées, espacées du nombre de douzièmes qui s'écoulent. La courbe est alors cette droite qui rejoint les deux points dont la construction ne nécessite aucun calcul.



Pour le plaisancier non averti qui a mis son bateau à l'eau dans le confortable – et fort bien équipé – port de Saint-Valéry-sur-Somme, la première tentative de sortie en mer peut ressembler à une mauvaise blague. Attendant sagement que la marée soit assez haute pour évoluer dans le chenal, il va en effet constater une fois parvenu près de la pointe du Hourdel qu'il est bien temps de rentrer ; s'apercevra alors que le retour contre le début de jusant est moins rapide que prévu, et finira la journée échoué sur un des nombreux bancs de sable de la baie ; bon pour attendre la prochaine pleine mer !

Avant de prévoir une escale sur

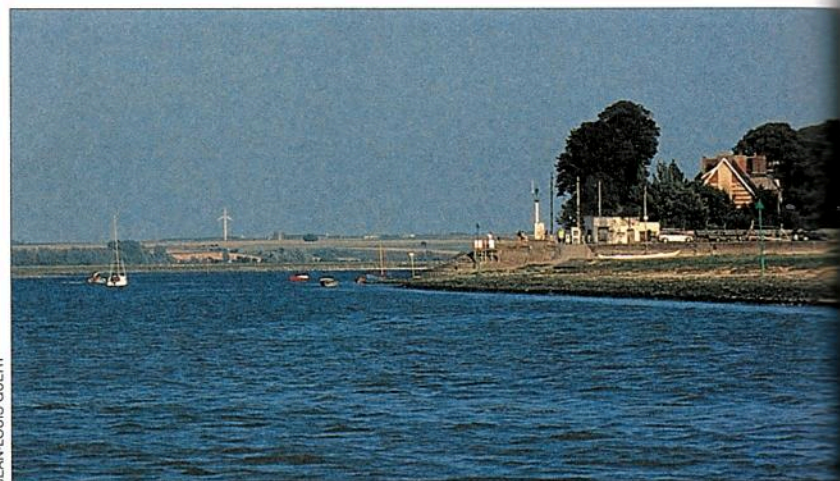
place il est indispensable de :

Se procurer la version actualisée du chenal (les services du balisage la remettent

à jour tous les mois et peuvent rectifier la position des bouées en fonction des mouvements du sable) ; la capitainerie de Saint-Valéry la communique sur demande par fax, et elle est bien sûr affichée sur place.

Se plonger dans l'étude de l'annuaire des marées et de la carte marine. La carte de la situation est en l'occurrence la 7416 L, dont l'échelle au 1/76000 donne une précision satisfaisante pour l'ensemble de la baie.

La bonne nouvelle c'est la présence d'une bouée d'atterrissage, proche de la ligne de sonde des 5 mètres, et à laquelle on peut donc accéder a priori à toute heure. Une latitude à prendre tout de même avec quelques réserves, car par mauvais temps de sud-ouest à nord-ouest (et même par fort vent de



Les bancs de sable capricieux de la baie de Somme réservent quelques surprises au navigateur non averti.

nord), on risque de trouver des vagues déferlantes dans ce secteur.

Que dit l'annuaire des marées ? Que le port de référence est celui de Boulogne et que l'on observe là-bas des marnages variant approximativement entre 4,80 mètres (morte-eau moyenne) et 7,40 mètres (vive-eau moyenne). Des chiffres auxquels il convient d'ajouter en baie de Somme un bonus à la pleine mer de 0,95 mètre (ME) à 1,35 mètre (VE).

Une entrée calculée

L'heure varie aussi sensiblement, puisque la pleine mer au Hourdel (à l'entrée de la baie) est en retard de 5 minutes par rapport à celle de Boulogne en vive-eau, et en avance de 5 minutes en morte-eau. Et la pleine mer à Saint-Valéry se produit de 10 à 15 minutes après celle du Hourdel ; un décalage qui s'explique par la profondeur de la baie. Un premier examen des sondes montre clairement qu'il faudra être patient, car toute la baie assèche, et parfois avec

des valeurs importantes (jusqu'à 8 mètres ; c'est-à-dire à la limite de ce que l'on appelle ici les « mollières », sortes de prés salés ne couvrant presque jamais). En principe, le chenal est tracé dans une veine découvrant de moins de 3 mètres ; mais il y a des endroits où l'on n'est pas loin de cette valeur.

Si l'on se base sur des sondes découvrantes de 3 mètres (autant arrondir pour se garder de la marge) et que l'on navigue avec un voilier doté d'un tirant d'eau de 1,50 mètre, cela sous-entend qu'il faudra que la mer ait monté d'au moins 4,50 mètres par rapport au zéro des cartes pour que l'on puisse s'engager dans le chenal. La lecture de l'annuaire montre que la cote de pleine mer atteint 8,35 mètres en morte-eau (hauteur tenant compte des corrections par rapport à Boulogne-sur-Mer). Il y a donc tout ce qu'il faut à marée haute ; mais avant ?

Pour le savoir précisément, il va d'abord falloir connaître le marnage du moment (voir encadré). L'annuaire indique pour le jour qui nous intéres-

Marnage et amplitude

Le marnage est la différence de hauteur entre la marée basse et la marée haute du jour. C'est une notion que l'on confond souvent avec celle d'amplitude.

À tort : l'amplitude de la marée, c'est la différence de hauteur entre le niveau moyen – celui de la mi-marée qui ne change pas, quel que soit le coefficient – et la basse ou la haute mer.

Quizz 4

Calculs des marées ■ Route fond ■ Route surface ■ Dérive

■ Question 1

La dérive provoquée aux allures de près par le vent influe uniquement sur la route fond, pas sur la route surface.

- ☐ Vrai
☐ Faux

■ Question 2

Les hauteurs d'eau indiquées dans l'annuaire des marées sont d'une fiabilité parfaites.

- ☐ Vrai
☐ Faux

■ Question 3

Dans quelles circonstances les écarts de cap sont-ils le plus à redouter ?

- ☐ Au près serré
☐ Au large

Question 4

À bord d'un voilier de croisière moderne capable de pointer au près à 40° du vent réel, on peut baser le choix de ses bords au louvoyage sur le fait que l'on fera toujours à peu près 80° d'un bord sur l'autre.

- ☐ Vrai
☐ Faux

■ Question 5

Quel bateau arrivera le plus vite à destination ?

- ☐ Celui qui fait la route surface la plus courte.
☐ Celui qui fait le moins de chemin sur le fond.

Question 6

Un bateau fait route vers un objectif plein nord. Il doit subir trois heures d'un courant de 2 nœuds portant vers l'ouest, puis une heure d'un courant de même force portant à l'est. Le plus simple est de faire pendant les trois premières heures un cap corrigé vers l'est, et pendant la dernière heure un cap sensiblement plus à l'ouest que la route directe.

- ☐ Vrai
☐ Faux

■ Question 7

2208

90

Sur la carte des courants, chaque flèche est assortie de deux valeurs chiffrées. L'une au-dessus comprend quatre chiffres, l'autre en dessous compte trois chiffres. Ces nombres précisent la vitesse du courant pour trois niveaux de coefficient de marée.

- ☐ Vrai
☐ Faux

Question 8

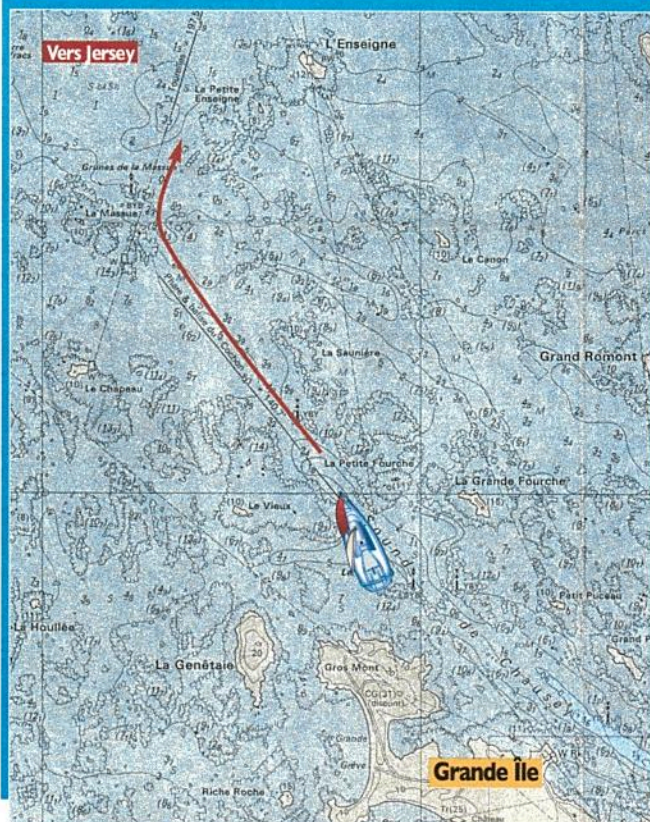
Un équipage venant du Sound de Chausey et désireux de rallier Jersey envisage de prendre la passe nord pour suivre la route la plus courte possible.

Les conditions sont les suivantes :

- ▶ Heure de passage : 3 h 1/2 après la marée haute.
- ▶ Hauteur PM : 9,5 mètres.
- ▶ Hauteur BM : 3,5 mètres.
- ▶ Tirant d'eau : 1,60 mètre.

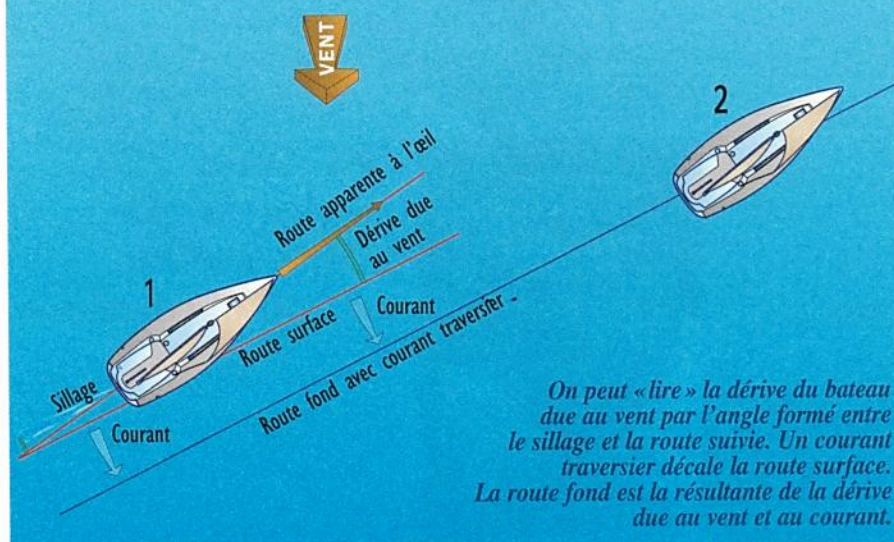
Le skipper annonce à son équipage qu'il va couper via cette passe nord.

- ☐ Possible
☐ Impossible



FAUX

Réponse 1



On peut « lire » la dérive du bateau due au vent par l'angle formé entre le sillage et la route suivie. Un courant traversier décale la route surface. La route fond est la résultante de la dérive due au vent et au courant.

Réponse 2

FAUX

Réponse 4

FAUX

Certes, d'un bord sur l'autre, l'angle entre la ligne de foi tribord amures et celle bâbord amures correspondra bien à 80° ; tout comme la différence de cap affichée par le compas. Mais il faut ajouter à cet angle l'inévitable dérive due au vent. Si l'on compte 5° sur chaque bord, on arrive à un angle de remontée au vent « efficace » de 45° par rapport au vent réel, ce qui donnera une angulation bord sur bord de 90° . Sur un multicoque de croisière confortable, on s'approchera même facilement des 100° compte tenu à la fois de la nécessité de ne pas trop serrer le vent pour garder de la vitesse, et de la dérive plus importante. Chacune de ces valeurs augmentera au fur et à mesure que le vent augmente et surtout que la mer forcit.

AU PRÈS SERRÉ

En pratique les deux allures peuvent s'accompagner d'écarts de cap importants. Il est en effet illusoire de penser que le largue ne pose pas de problème en ce sens, sous prétexte que l'on peut théoriquement y garder une route rectiligne (par opposition au près serré où le barreur change de cap sans cesse pour suivre les variations du vent). Car dans le feu de l'action, la direction du bateau s'avère aussi très évolutive aux allures de largue. Par petit temps, le barreur est souvent tenté d'adapter son angle en fonction de la force du vent pour garder plus de vitesse ou de meilleures sensations de barre. Dans la brise et par mer agitée, les embardées sont fréquentes (l'équilibre de route est moins bon à cette allure) et le barreur peut jouer du safran pour faire accélérer le bateau dans les vagues, ou tout simplement changer de cap pour trouver une allure plus confortable. Mais il reste vrai qu'en théorie, il est plus facile de garder un cap sensiblement constant au largue.

Réponse 3

Réponse 5

CELUI QUI FAIT LA ROUTE SURFACE LA PLUS COURTE

Entre deux bateaux « marchant » sur l'eau à la même vitesse, c'est celui dont le loch marque le moins de milles à l'arrivée (et qui a donc fait la route surface la plus courte) qui arrivera le premier. Vouloir raccourcir la route fond n'a aucun intérêt si cela conduit à refouler du courant et donc à faire une route plus longue sur l'eau.

Réponse 6

FAUX

La construction des vecteurs partant du point de départ A conduit d'abord à B (3 heures de courant plein ouest) puis à C (une heure plein est). Le cap à réaliser pour « contrer le courant » est le vecteur C/D donc de 30° .

Cette méthode de correction de courant « en temps réel » est la garantie de faire une route plus longue, puisque l'on va ainsi zigzaguer en surface, même si l'on reste plus ou moins en ligne droite sur le fond. La bonne approche c'est de matérialiser au crayon sur la carte, à partir du point de départ, les 6 milles de décalage que

l'on va subir vers l'ouest et les 2 milles de décalage vers l'est. Le résultat c'est un décalage de 4 milles dans l'ouest. La bonne route à suivre est celle que l'on va tracer entre ce point de départ décalé (donc à 4 milles à l'ouest du départ théorique) et le point d'arrivée.

Réponse 7

FAUX

2208

90

Les quatre chiffres du haut donnent les vitesses: les deux premiers pour un coefficient de 95, les deux derniers pour un coefficient de 45. Exemple: 2208 signifie que l'on observera 2,2 nœuds lors d'une marée moyenne de vive-eau, et 0,8 nœud dans une marée moyenne de morte-eau. À charge pour le navigateur d'extrapoler pour des valeurs intermédiaires ou supérieures. Le nombre à trois chiffres placé sous la flèche ne sert qu'à préciser celle-ci en indiquant l'orientation exacte du courant en degrés (exemple: 90 = courant portant au 90°).



Réponse 8

IMPOSSIBLE

La passe nord de Chausey est un endroit magique à condition de la pratiquer à la bonne heure. Et là, notre navigateur s'y est pris un peu trop tard. Avec 6 mètres de marnage (9,50 mètres - 3,50 mètres) cela lui fait des douzièmes à 0,50 mètre. À mi-marée, le niveau est déjà descendu de 6 douzièmes (1+2+3), soit 3 mètres. Reste donc 6,50 mètres au-dessus du zéro. Une demi-heure plus tard, on peut tabler sur encore 0,80 mètre de descente, ce qui nous amène à 5,70 mètres. Le banc de sable qui barre la passe entre la balise du Chapeau et la Saunière découvre de 5 à 6 mètres. Même à l'endroit le plus favorable, il ne reste donc plus que moins d'un mètre d'eau au-dessus, ce qui est évidemment insuffisant pour un tirant d'eau d'1,6 m. Pas question donc d'échapper au détour conséquent (5 milles au bas mot) par l'extérieur de l'archipel.

On retiendra que lorsque l'on se trouve « limite » pour ce passage (au voisinage de la mi-marée, donc) on peut gagner un peu de profondeur en ne respectant pas le chenal officiel: il vaut mieux passer à l'est de la cardinale ouest de la Saunière et serrer ensuite sur la droite. On trouvera là un peu plus d'eau, et cela peut suffire pour passer quand d'autres voiliers sont déjà échoués au beau milieu de la passe réglementaire...

Anticiper

La navigation ne se limite pas à une histoire de précision de position. Elle consiste aussi à appréhender tous les paramètres d'un parcours pour en déduire la façon dont il risque de se dérouler en fonction des conditions du moment. Risque-t-on de se trouver déventé sous le vent de la côte ? Sera-t-on protégé de la houle du large ? Le vent peut-il se trouver dévié ou accéléré par effet de relief ? Cet abri restera-t-il accessible et convenable si le vent tourne ? La carte est là pour donner toutes les réponses utiles. Avec une bonne météo sous les yeux, il est facile de prévoir tout cela ; et par voie de conséquence de modifier le plan de route si l'on considère qu'il comporte des passages critiques compte tenu de l'orientation et de la force du vent, ou tout simplement si l'on estime qu'une autre voie serait plus agréable ou plus rapide. Pourquoi, par mauvais temps, passer au vent d'un groupe d'îlots en subissant la houle et au risque de se trouver en mauvaise posture en cas d'avarie, alors qu'à quelques degrés près, on pourrait marcher de façon bien plus plaisante sur eau plate sous le vent de ces terres ?

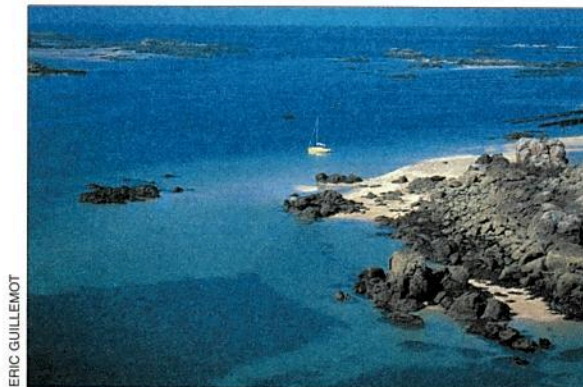
La simple logique a aussi son mot à dire dans le choix des bords. Qu'il s'agisse d'organiser son louvoyage de façon à contrôler plus facilement sa progression, de s'écarter de la route directe pour mieux anticiper une évolution météo, ou de déterminer son angle par rapport au vent pour avoir le rendement optimal, il faut toujours faire tourner plusieurs fois la règle sur la carte avant de donner le cap au barreur !

Les observations de la navigation, consignées dans le livre de bord, aident à mieux appréhender l'ensemble du parcours.

LAURENT CHARPENTIER

Reconnaître un paysage changeant

Évoluer dans une région à fort marnage demande une certaine imagination pour arriver à se représenter en temps réel les évolutions du paysage.



Les photos aériennes de Chausey dévoilent un jardin extraordinaire, beaucoup plus difficile à « lire » à l'horizontale depuis le pont d'un voilier.

ERIC GUILLEMOT

De la carte au paysage

Pour lire un paysage et passer efficacement du réel à la carte et inversement, il faut effectuer un tour d'horizon systématique. Dans l'exemple suivant, on reconnaîtra de gauche à droite un château d'eau, une église, une jetée, à nouveau une église et une tombée de côte... mais pas la bouée rouge qui est cachée par la pointe.



Un jeu de cache-cache

Paradoxalement, le moment le plus facile pour ce genre de balade, c'est la marée basse. À condition bien sûr qu'il s'agisse d'une toute petite marée; un coefficient frôlant à peine les 30, avec lequel on garde 5 mètres d'eau au-des-

sus du zéro au moment de la basse mer. Plus facile car le paysage est alors bien lisible. Les grandes « veines » d'eau qui semblent si évidentes sur la carte sont alors clairement repérables dans la réalité; l'axe qui traverse tout l'archipel du sud au nord depuis l'îlot Fortune en passant près des Carniquets, par exemple; ou encore le chenal qui va vers le Léopard, ou celui qui longe la Vache et la Petite Ancre. Les îles et rochers sont alors suffisamment apparents, tous bien à leur place pour qu'il soit plus facile de localiser les quelques « farceurs » qui se cachent sous la surface. La tâche du navigateur est en plus simplifiée par la relative nonchalance du flot pendant ces périodes; avec moins de 4 mètres de marnage (une misère pour la région!), le temps semble – pour une fois – un peu suspendu aux parages de la marée basse.

Cette option a cependant ses limites qui sont celles de l'espace accessible: même par petit coefficient, la passe nord reste fermée tout comme de nombreux microchenaux menant à autant de jolis sites.

Mieux vaut donc attendre que la marée monte un peu pour en voir davantage. Mais il va alors falloir utiliser des outils d'observation plus élaborés pour lire ce paysage changeant. D'abord, se confectionner une grille de hauteurs d'eau que l'on n'hésitera pas à graduer demi-heure par demi-heure. Il suffit d'extrapoler le rythme

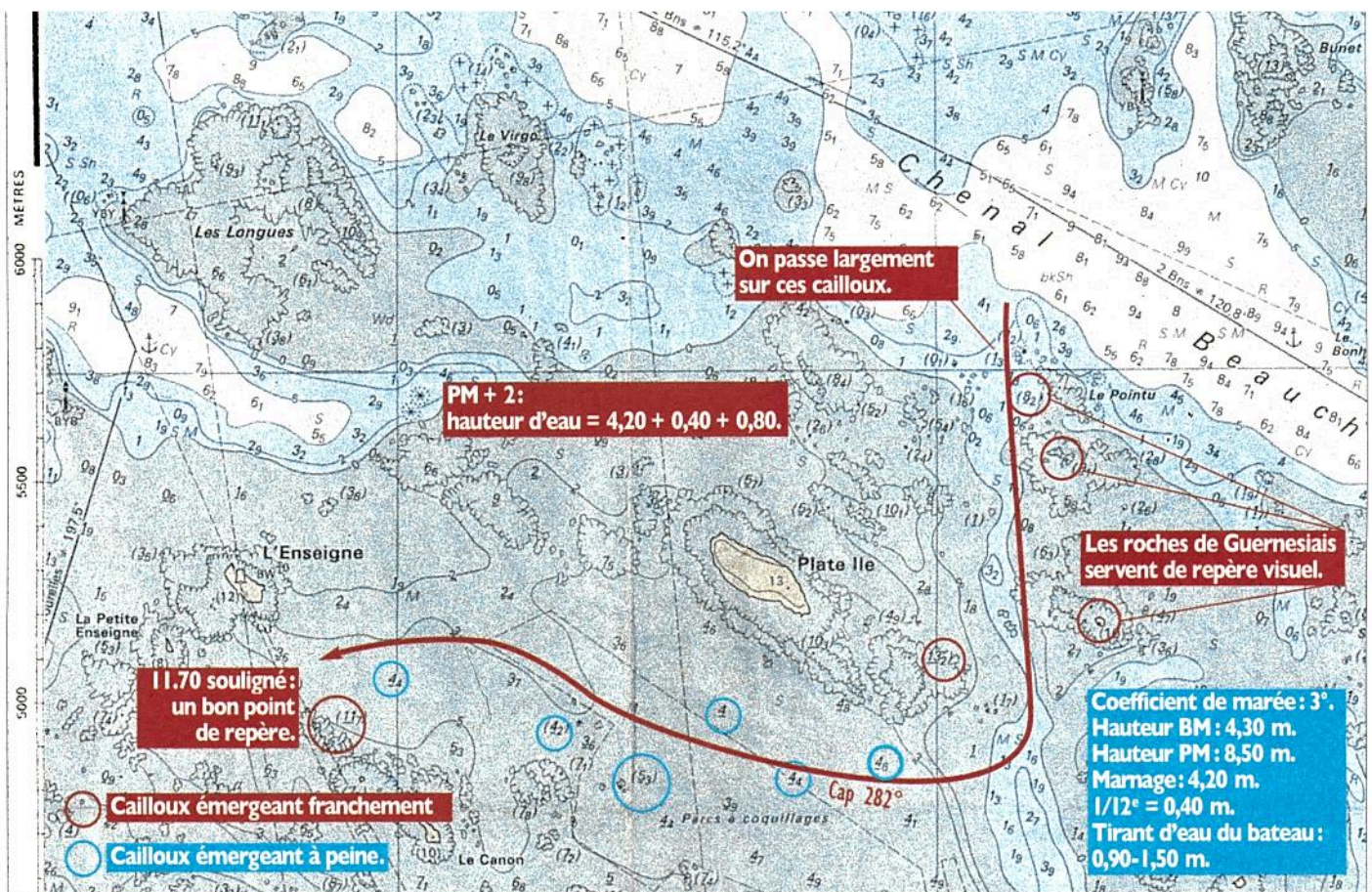
donné par la règle des douzièmes. Sachant à tout moment la hauteur d'eau réelle au-dessus du zéro, le but de cette grille est de pouvoir en permanence « corriger » la carte, c'est-à-dire faire le tri entre les cailloux importants (ceux que l'on risque de toucher à ce moment précis, ceux qui peuvent faire de bons repères) et ceux qui n'ont pas d'intérêt (plus visibles et déjà trop profonds pour être gênants).

À fleur de roches

Un exemple concret de pilotage en morte-eau: un équipage venant du chenal Beauchamp veut rentrer dans le chenal des Carniquets, passer sous Plate-Ile et pousser jusqu'à la jolie petite plage qui se forme au sud de la tourelle de l'enseigne. Avec une hauteur d'eau de 4,30 mètres à marée basse, et 8,50 mètres à marée haute (nous sommes toujours dans un tout petit coefficient), on va donc jouer avec un marnage de 4,20 mètres, donc des douzièmes de 0,40 mètre, et par chance une « heure marée » qui correspond – à quelques secondes près – à une heure. Au bout de 2 heures de flot, on se trouvera donc avec 4,20 mètres + 0,40 mètre + 0,80 mètre = 5,40 mètres d'eau au-dessus du zéro. Cela signifie que les petits rochers découvrant de 1,20 mètre, 1,30 mètre et 1,60 mètre au voisinage du Pointu ne seront pas visibles et qu'il n'est d'ailleurs même pas la peine d'y prêter attention, puisqu'ils

■ Marées dans le monde

Le Shom publie des annuaires de marées et corrections par rapport aux grands ports de référence pour le monde entier. Le site internet www.shom.fr présente également l'intérêt de proposer pour les sept jours à venir, en lecture gratuite, les marées pour le monde entier divisé en dix zones. Moins riches en ports de référence, les logiciels freeware téléchargeables sur internet (comme « marées dans le monde ») représentent une première approche bien utile pour ceux qui l'auront stocké préalablement sur l'ordinateur de bord.



se trouvent sous 4 mètres d'eau. En revanche, on verra bien les roches à 8,20 mètres et 9,10 mètres (émergeant respectivement de 2,80 mètres et 3,70 mètres), et on prendra même soin de se caler dessus pour ne pas s'approcher d'une roche affleurante à l'ouest du chenal (elle découvre de 5,40 mètres, et se trouve donc fraîchement couverte; on distingue sans doute encore le ressac autour du rocher, mais un quart d'heure plus tard, elle sera devenue invisible).

On ne peut pas manquer non plus le rocher émergeant de 13,20 mètres (et donc ici encore à 7,80 mètres au-dessus de la surface). C'est lui que l'on va arrondir largement (ses bases débordent franchement) avant de mettre le cap au 282° vers l'Enseigne. Et là, il faudra faire route tout doucement,

Pour rester maître de ce dédale, certains habitués se confectionnent leurs propres cartes de niveaux - une pour chaque mètre au-dessus du 0. N'y figurent que les reliefs apparents.

voire marquer le pas en attendant que l'eau monte encore un peu. Car dans la partie est du grand plateau sablonneux (avec tout de même quelques têtes de roches) qui s'étend entre Plate-Ile et l'Enseigne, les sondes découvrent de 4,40 mètres à 4,60 mètres. C'est-à-dire qu'il y a à peine un mètre d'eau: pas beaucoup, même pour un voilier à quille relevable calant 0,90 mètre... Ensuite, ça passe tout seul en gardant bien l'étrave dirigée sur l'Enseigne. On peut distinguer sur tribord une roche découvrant de 9 mètres et dépassant donc maintenant d'un peu plus de 3 mètres.

Avant que cela ne monte trop, on a juste le temps de s'offrir un petit plaisir: aller poser l'étrave sur la ravissante langue de sable qui s'étend au sud-est de l'Enseigne, juste à tribord

d'un rocher débordant de 11,70 mètres. À cette heure-ci (2 heures 30 après la basse mer), le sable émerge encore d'une cinquantaine de centimètres et l'on dispose encore d'une vingtaine de minutes pour patauger autour, dans une eau translucide avant d'observer ce moment magique où la plage disparaît sous le flot... et de se mettre en quête d'un nouveau haut.

L'expérience peut se répéter plusieurs fois en d'autres endroits, en pensant à chaque fois à actualiser le chiffre de correction du niveau d'eau, pour savoir en permanence ce que l'on doit voir et ce que l'on ne doit pas voir. En sachant que, paradoxalement, plus on approche de la marée haute, moins c'est simple: car il y a alors de moins en moins de repères visibles, et de plus en plus de cailloux sous la surface...

La bonne lecture de l'annuaire

➔ **La marée** ne produisant pas les mêmes effets - et pas aux mêmes heures - sur toutes nos côtes, les annuaires spécialisés donnent les heures et hauteurs pour les 21 ports français de référence, de Dunkerque à Saint-Jean-de-Luz. Se reporter au plus proche de son lieu de navigation permet d'avoir l'essentiel de l'information; mais il est préférable (en particulier le long de côtes découpées, avec des estuaires, où de forts décalages de marées sont susceptibles de se faire sentir) de se reporter au tableau des ports secondaires qui donne les corrections utiles, pour les hauteurs d'eau comme pour les heures. Il s'agit alors juste d'ajouter (ou de

retrancher, si le signe est négatif) à l'heure et à la hauteur du port principal la valeur indiquée correspondant aux conditions du moment (une correction est proposée pour marée de vive-eau et une autre pour la morte-eau).

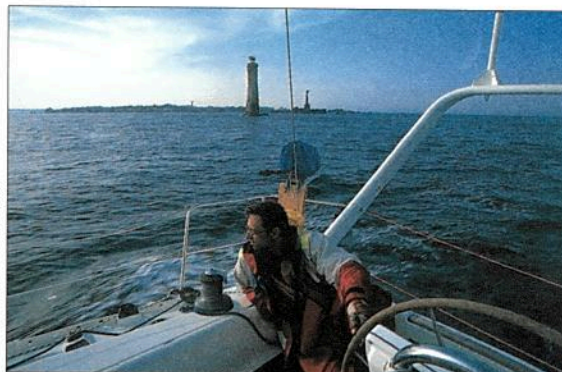
SAINT-MALO									
HEURES ET HAUTEURS DES PLEINES ET BASSES MERS									
MARS 2005					AVRIL 2005				
HEURE	HAUTEUR	HEURE	HAUTEUR	HAUTEUR	HEURE	HAUTEUR	HEURE	HAUTEUR	HAUTEUR
00	0,0	06	0,0	12	0,0	18	0,0	24	0,0
01	0,1	07	0,1	13	0,1	19	0,1	25	0,1
02	0,2	08	0,2	14	0,2	20	0,2	26	0,2
03	0,3	09	0,3	15	0,3	21	0,3	27	0,3
04	0,4	10	0,4	16	0,4	22	0,4	28	0,4
05	0,5	11	0,5	17	0,5	23	0,5	29	0,5
06	0,6	12	0,6	18	0,6	24	0,6	30	0,6
07	0,7	13	0,7	19	0,7	25	0,7		
08	0,8	14	0,8	20	0,8	26	0,8		
09	0,9	15	0,9	21	0,9	27	0,9		
10	1,0	16	1,0	22	1,0	28	1,0		
11	1,1	17	1,1	23	1,1	29	1,1		
12	1,2	18	1,2	24	1,2	30	1,2		
13	1,3	19	1,3	25	1,3				
14	1,4	20	1,4	26	1,4				
15	1,5	21	1,5	27	1,5				
16	1,6	22	1,6	28	1,6				
17	1,7	23	1,7	29	1,7				
18	1,8	24	1,8	30	1,8				
19	1,9	25	1,9						
20	2,0	26	2,0						
21	2,1	27	2,1						
22	2,2	28	2,2						
23	2,3	29	2,3						
24	2,4	30	2,4						
25	2,5								
26	2,6								
27	2,7								
28	2,8								
29	2,9								
30	3,0								

➔ **L'annuaire** donne toujours en vis-à-vis une heure et une hauteur sans forcément préciser s'il s'agit d'une basse mer ou d'une haute mer. Pas besoin de trop réfléchir pour deviner que sur un jour donné les hauteurs les plus importantes correspondent aux pleines mers et vice versa...

➔ **Attention aux heures** qui n'ont pas les mêmes références sur tous les documents. Certaines sont données en temps universel (TU), d'autres en TU + 1, il faudra selon les cas et la saison (heure d'hiver ou d'été) rajouter une heure, deux heures ou rien du tout, pour obtenir l'heure en vigueur sur le territoire français.

Prévoir le déroulement d'un parcours

La carte ne dit pas seulement la route à suivre et les écueils à éviter. Elle livre aussi des informations sur les conditions de navigation que l'on va rencontrer.



Les parages de Ouessant sont rarement aussi calmes que sur cette image.

Programmer une virée à Molène ou à Quéménès alors que le vent souffle de sud-ouest force 5, se glisser dans le chenal du Four par grand frais... idées sympathiques ou galères difficilement réalisables ? Quel que soit l'endroit concerné, les réponses sont souvent contenues dans les cartes marines.

Dans le premier exemple évoqué, les paysages sont très parlants. La topographie du goulet de Brest indique clairement que l'on trouvera tout au long des 3 milles de ce chenal un vent bien canalisé et sans doute un peu plus fort que dans la rade et à l'extérieur. Il faudra tirer beaucoup de petits bords, et si l'on a choisi l'option la plus rapide – passer en fin de jusan – il faut s'attendre à des conditions humides et peu confortables, avec un clapot haché causé par l'opposition entre vent et courant. Si l'on préfère une ambiance plus tranquille, il faudra s'arranger pour passer à l'étales.

À l'extérieur, le clapot va laisser place peu à peu à la houle. Il n'y a pas forcément intérêt à chercher une hypothétique protection en prolongeant les bords dans les anses de Bertheaume et de Camaret, car le caractère accore des falaises de part et d'autre a toute chance de générer du ressac.

Une fois dépassé le niveau de la pointe Saint-Mathieu, la suite des opérations est tout aussi facile à deviner. Si l'on continue vers la bouée de la Basse Royale pour contourner la chaussée des Pierres Noires, on reste en terrain connu : du près dans une houle ample.

Avec l'inconvénient que lorsque l'on va pouvoir abattre jusqu'au grand large pour rejoindre la passe de La Chimère, entre Trielen et Quéménès,

l'environnement va prendre une allure plutôt hostile, avec des brisants un peu partout sur les hauts-fonds.

La logique inciterait plutôt à embouquer le chenal du Four, entre Béniguet et Le Conquet. On y constatera que la mauvaise réputation de l'endroit est souvent prise en défaut. Comme le laissent supposer les nombreux hauts-fonds qui prolongent l'île de Béniguet vers le sud et le nord-ouest, on va trouver là, sitôt passée la bouée de la Fourmi, une eau plate et fort avenante, qui va permettre d'aller vite... tout en réconfortant les équipiers peu amarines qui avaient été malmenés en début de parcours. Le courant portant au nord dans le Four dès le début du flot ne doit pas perturber cet aspect plutôt tranquille. Il faudra encore faire un peu de près (sur 2-3 milles) pour rejoindre Molène, mais ce sera encore sur une eau pratiquement plate grâce à la protection des îles et des plateaux rocheux au vent. Enfin, compte tenu de l'orientation du vent, on profitera dans le port de Molène d'un bon abri.

Avec un vent frais de nord sur la zone, la lecture du parcours serait très différente. On trouverait alors dans le goulet une eau plate, mais aussi un vent très perturbé du fait des importants reliefs de la côte (entre 50 mètres et 90 mètres en moyenne). Donc une probable alternance de déventes et de rafales violentes dévalant des hauteurs ; particulièrement dans les ouvertures du relief. Une situation qui va peu ou prou se prolonger jus-

qu'à Saint-Mathieu, sauf si l'on s'écarte franchement du rivage. C'est ce que l'on aura intérêt à faire, surtout si l'on choisit de contourner les Pierres Noires par le sud, ce qui semble le meilleur choix dans ces conditions. Reste tout de même le morceau de bravoure final ; car même avec la protection des îles, la remontée au louvoyage vers le passage de la Chimère risque d'être fastidieuse si le vent est vraiment frais (et il y a aussi du courant par là...). Et pour ne rien arranger il sera difficile de trouver un mouillage convenable, le port de Molène étant mal protégé par vent de nord. On peut en conclure que dans ces conditions, l'expédition à Molène n'est sans doute pas une bonne idée ; une balade à Camaret, Morgat ou dans la rade de Brest serait manifestement plus indiquée.

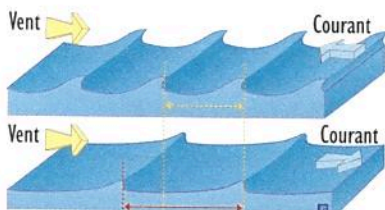
Lecture et interprétation

Le même type d'analyse peut se répéter en tout lieu et pour n'importe quelles conditions de vent ; il suffit de peser soigneusement les effets de tous les paramètres suggérés par la carte, qu'il s'agisse du profil de la côte et de sa nature, des profondeurs, des reliefs, et bien sûr de la présence de courants.

Sur ce dernier point, attention : les dégâts d'une brise fraîche contre courant ne se résument pas à une simple addition. Un courant de 6 nœuds opposé à un vent de 27 nœuds cela fait plus mal qu'un bon 34 nœuds sur une

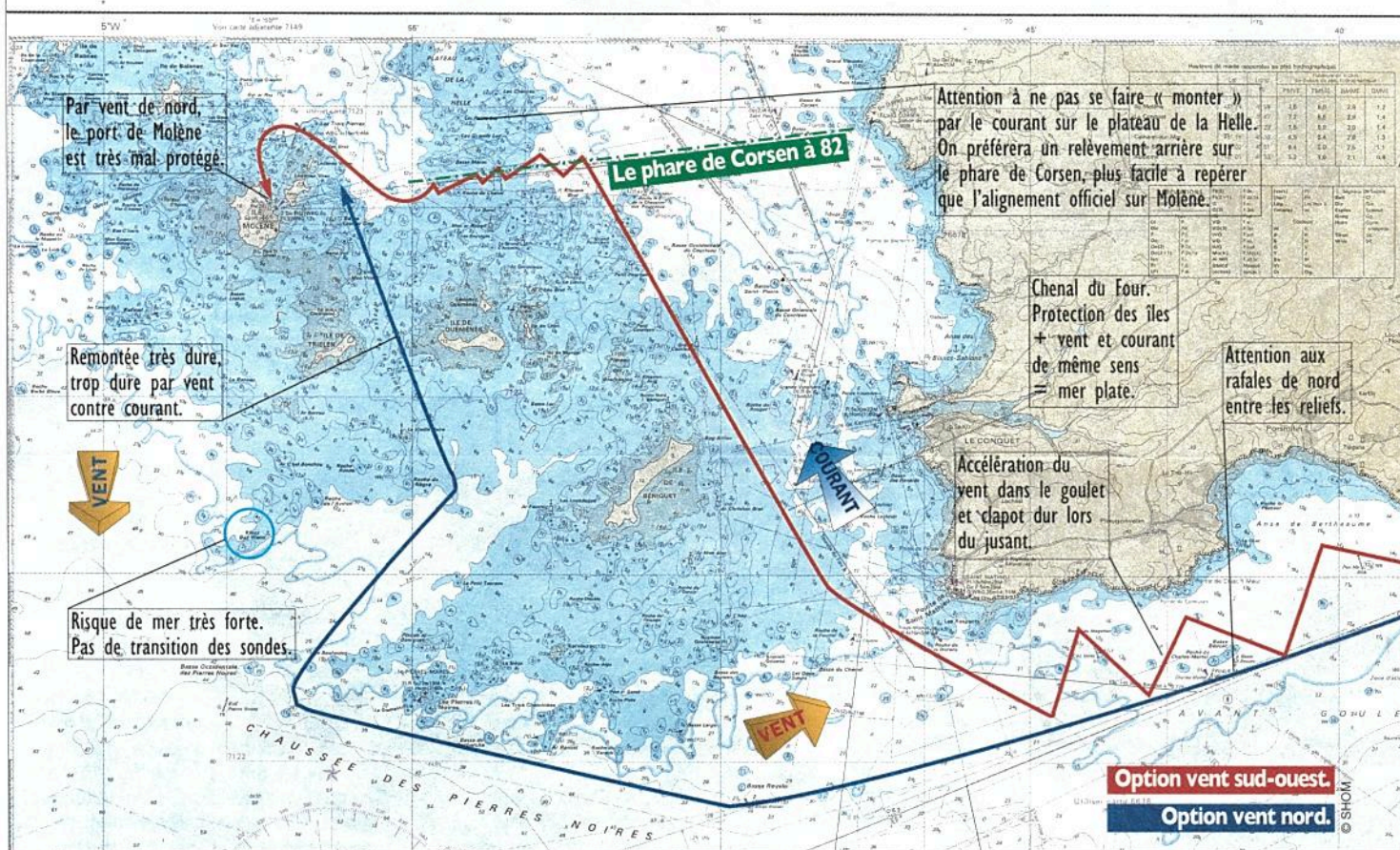
Forme des vagues et courants

La diminution de la longueur d'onde change la forme des vagues, plus courbes et déferlantes par vent contre courant.



■ Le relais du moteur

Anticiper sur un horaire de marée, une rotation du vent ou traverser une zone désespérément calme justifie souvent l'emploi du moteur. C'est par exemple le cas sous le vent des îles tropicales au relief élevé où l'on peut rester bloqué longtemps. Attention toutefois sur les multicoques aux violentes surventes au passage des pointes, lorsqu'on navigue grand-voile bordée dans l'axe pour éviter le fasyement.



mer sans courant, la rencontre des deux flux ayant tendance à creuser les vagues, en réduisant la longueur d'onde. En ce qui concerne la vitesse du courant, dès qu'il y a un passage resserré, il y a probabilité d'accélération du mouvement général de la zone.

Les estuaires de rivières et autres goulets de sortie de golfes constituent d'autres points critiques. S'il y a opposition du vent du large avec le courant de la rivière, et surtout conflit entre le courant sortant et la houle, ce télescopage de forces peut provoquer de redoutables barres déferlantes, d'autant plus gênantes que ces points critiques coïncident souvent avec la présence de bancs de sable et donc de faibles profondeurs ; c'est le cas à Étrel, au débouché du bassin d'Arcachon,

Entre un vent de secteur sud-ouest ou nord, les conditions de navigation diffèrent complètement et justifient deux routes distinctes.

devant les rivières d'Aquitaine, ou à la sortie de certains graus méridionaux. Ce sont des zones qu'il faut aborder avec le plus d'eau et le moins de courant possible, donc à proximité de l'étales de haute mer.

L'examen du relief terrestre et de sa position par rapport au vent du moment est aussi riche d'enseignements. On connaît généralement la tendance du vent à s'accélérer entre deux rives élevées, même si elles sont distantes de plusieurs milles, le vent aura toujours tendance à suivre le canal ainsi constitué comme il le fait dans une vallée encaissée. Ce qui peut entraîner aussi des changements de direction à l'entrée et au débouché de cette « vallée ».

Si le vent est sensiblement parallèle à une côte escarpée, la résultante va

dépendre de l'angulation exacte du vent. S'il porte légèrement à terre, on va constater une accélération du vent le long du rivage ; si au contraire il « sort » légèrement, il y aura sans doute un vent moins fort à terre.

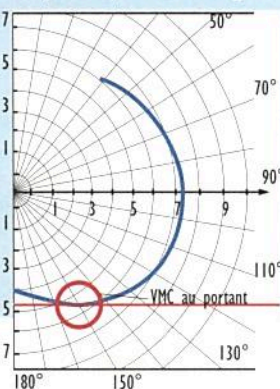
Pas besoin d'être expert en météo pour deviner qu'il y aura des perturbations sous le vent d'une côte élevée, mais il faut savoir que l'on en observe aussi du côté au vent, quand la brise du large arrive perpendiculairement à une falaise : l'air bute sur le relief, ce qui génère des perturbations en amont, une partie du flux tentant de passer au-dessus du relief, tandis que l'autre se transforme en turbulences. On peut ainsi se retrouver à un demi-mille de la falaise avec une brise faible et instable alors que le vent reste fort plus au large. ■

L'intérêt de la polaire

➤ **La qualité de l'estime** et la bonne organisation d'une croisière passent aussi par une prévision réaliste de la marche du voilier. L'arme absolue dans ce domaine c'est évidemment la **polaire de vitesse**, chère aux régatiers. Il s'agit d'une représentation graphique pour différentes forces de vent de la vitesse d'un bateau donné en fonction de l'allure.

➤ **La polaire de vitesse.** Elle peut-être réalisée de façon expérimentale — on note scrupuleusement les performances (vitesse, force du vent et angle par rapport au vent) dans toutes les conditions rencontrées. Pour constituer une telle base avec une précision satisfaisante, il faut disposer d'une bonne

centrale avec girouette-anémomètre, capable de donner angle et vitesse du vent réel et de préciser les VMG au près et au portant (c'est-à-dire l'angle de remontée au près qui offre le meilleur rapport vitesse/cap et permet donc de réaliser le gain au vent optimal ; idem pour une descente au portant).



Choisir le bon bord

Les croiseurs n'ont pas l'habitude de s'intéresser aux manuels à l'usage des coureurs. Il y a pourtant de bonnes choses à y glaner, même lorsque l'on n'envisage pas de prendre un départ de régate !

L'une des principales préoccupations des régatiers recoupe tout à fait le souci du plaisancier ordinaire : aucun équipage sensé ne peut en effet être insensible à l'idée de mettre une heure de moins pour couvrir un trajet ! A fortiori si cela ne lui demande pas de dépense physique supplémentaire. L'exemple que nous illustrerons plus loin, à l'occasion d'une traversée entre les Baléares et la côte languedocienne, montre les gains substantiels que l'on peut espérer d'une bonne exploitation du parcours et des prévisions.

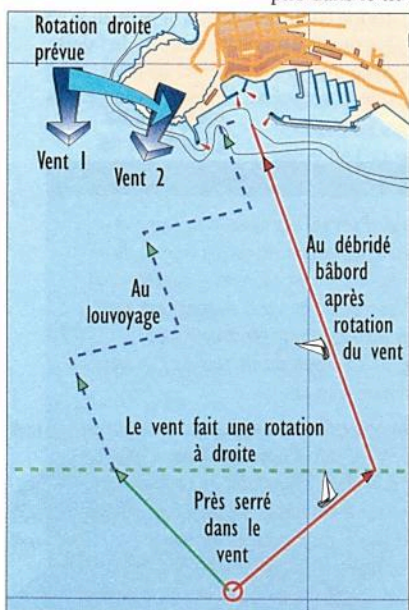
Topographie et réflexion tactique

À la base, il s'agit juste de mettre en pratique quelques règles très simples. Par exemple :

► **Si l'on hésite sur la bonne amure** à l'attaque d'un louvoyage, on choisira de préférence celle dont le cap fait le plus petit angle avec la direction du but. C'est le bon vieux principe du « plutôt tenir que courir », qui diminue les risques de perdre du temps en cas de bascule de vent.

► **On s'efforcera d'anticiper** sur les rotations du vent annoncées par la météo de façon à être bien placé quand elles surviendront. Si l'on louvoie par vent de nord vers une destination située pile dans le lit du vent et que l'on annonce une rotation rapide du vent au nord-est (vers la droite), on se félicitera d'avoir choisi de privilégier le bord bâbord amures qui permet de se trouver à l'est de la route (à droite) et ainsi de raccourcir celle-ci quand le vent tourne. Une telle démarche n'a cependant d'intérêt que si l'on raisonne sur la bonne échelle de temps.

Dans le doute, on préférera une option médiane : pas de gain miraculeux à espérer mais le risque d'erreur vraiment pénalisant est minime.



GILLES MARTIN-RAGET

Soleil mais vent fort et mer courte. C'est le moment d'éviter le louvoyage.

À l'échelle d'un plus petit louvoyage, on peut gagner beaucoup de temps en faisant quelques virements de plus, dans les refus significatifs, ce qui diminue très sensiblement le parcours.

Les modifications de la force du vent méritent tout autant d'anticipation. Sachant qu'il est plus facile et plus rentable d'abattre par vent frais et de lofer par vent léger, on gagnera à se positionner plus ou moins au vent ou sous le vent de la route directe en prévision de telles évolutions.

Savoir jouer avec la protection de la terre quand l'orientation du vent le permet donne également un bonus considérable par vent frais : naviguer au près sur eau plate est à la fois plus rapide et beaucoup plus confortable.

Les effets bénéfiques ou nuisibles du courant méritent également d'être soigneusement considérés en fonction de l'allure. Suivant le bord choisi et l'angulation par rapport au vent, le clapot sera plus ou moins gênant.

Dans l'immédiat, le dilemme qui se présente pour notre navigateur du jour, c'est de déterminer la **meilleure route pour rejoindre** son port d'attache de Carnon, au départ de Majorque, dans l'archipel des Baléares. La route directe depuis le cap Formentor cor-

respond à 205 milles de navigation, cap au 8°. Côté vent, rien de bien établi sur le golfe du Lion ; il n'y a pratiquement pas un souffle dans la baie, mais la météo parle d'un force 3 de sud-est dans le canal de Minorque, et toujours du secteur sud-est au-dessus, mais plus faible. Mais surtout, elle évoque une possibilité de tramontane relativement modérée dans un délai de 24 à 36 heures.

En attendant la tramontane

Pour le voisin de ponton, qui s'apprête lui aussi à appareiller dans la même direction, les choses sont claires : il faut faire route un peu plus nord pour passer plus près de la côte espagnole. Ce qui présente à son avis le double avantage d'avoir Cadaquès et les autres abris de la région à portée d'étrave pour se réfugier si le temps devient trop méchant ; et d'être placé plus à l'ouest, donc de profiter d'un angle plus favorable par rapport au vent de nord-ouest pour la deuxième moitié du trajet. Après réflexion, le chef de bord du premier bateau fait une tout autre analyse et décide de partir un peu à l'est de la voie directe.

La comparaison a posteriori de leurs parcours est éloquent. Le ba-

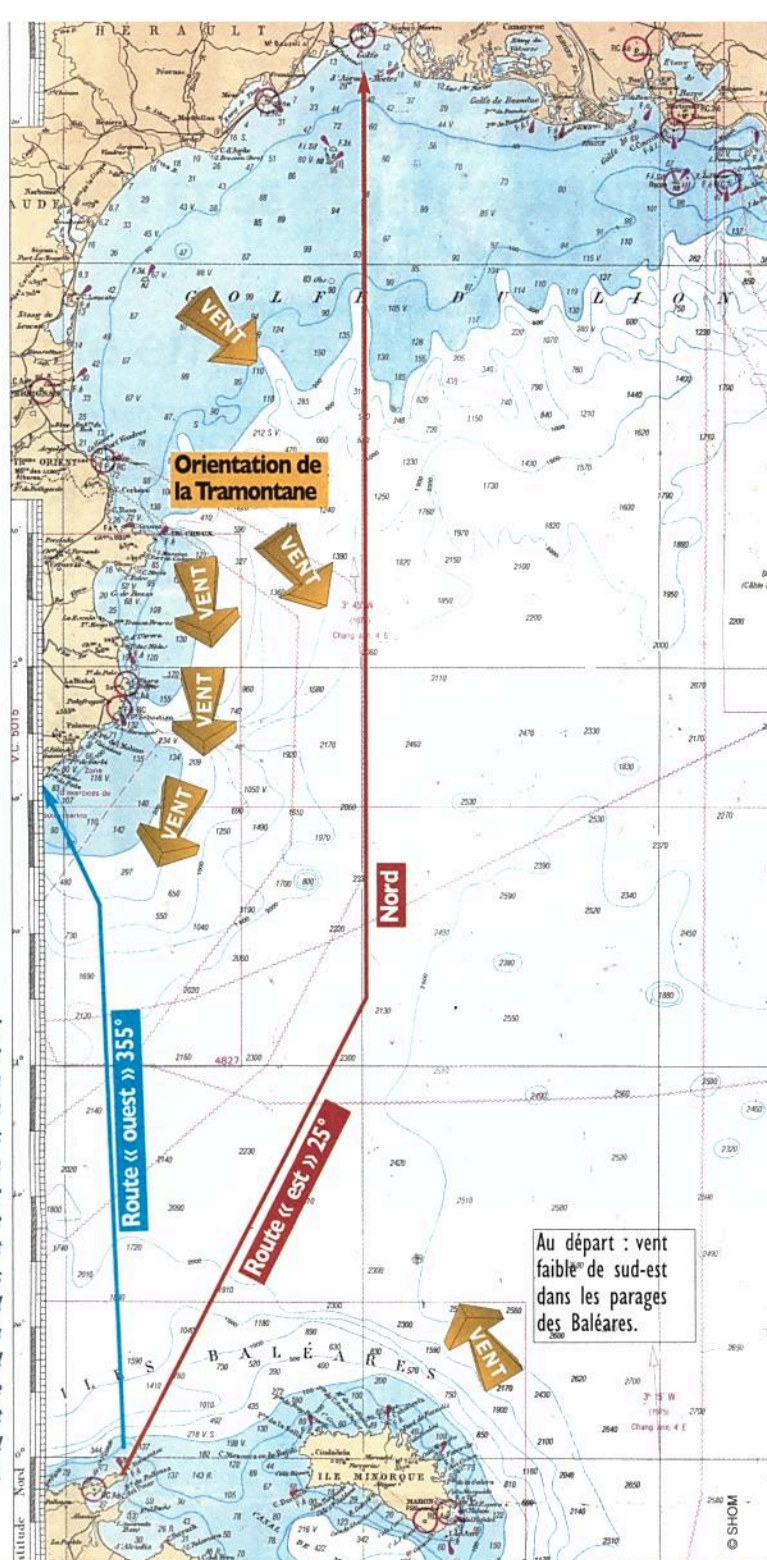
■ Stratégie

L'intérêt de la tactique ne se limite pas nécessairement à la traversée du jour. Une mise en parallèle des caractéristiques locales (profil de la côte, position et qualité des abris...) et des prévisions météo à long terme permet d'élaborer pour l'ensemble d'une croisière une véritable stratégie. Elle suppose le choix du sens le plus opportun pour parcourir un bassin de navigation et l'organisation des différentes étapes, dont la taille est fonction des conditions.

teau « est » fait donc route dans un premier temps à un cap voisin de 25°. Ce qui présente l'avantage de le faire lofer (il se retrouve pratiquement au vent de travers) et lui permet donc d'aller plus vite dans ce vent faible. L'autre atout de cette option est tout aussi intéressant : il s'agit d'éloigner suffisamment le bateau des côtes espagnoles pour profiter, quand la tramontane rentrera, d'une orientation de vent plus favorable et d'une mer moins difficile que celle que l'on trouve couramment dans ces conditions au large du cap Creus. La tramontane souffle en effet de nord-ouest sur le littoral de l'Aude et de l'Hérault, mais a tendance à devenir franchement nord en longeant les reliefs espagnols (elle peut même s'accélérer dans cette zone), voire à s'infléchir au nord-nord-est en dessous du cap Bagur. À une quarantaine de milles à l'est du cap Creus, notre équipage a pu continuer à faire route au près, plein nord, dans des conditions assez maniables (pas plus de force 7), avant de profiter d'un vent légèrement adonnant en s'approchant du fond du golfe du Lion. Il a ainsi pu finir rapidement son parcours, rentrant à Palavas sans avoir eu à tirer un seul bord.

Rien à voir avec la traversée vécue par l'équipage « ouest » qui s'est longtemps traîné au portant dans le vent faible, cap au 355°, avant de prendre le vent fort de nord-nord-est en plein dans le nez à une trentaine de milles au sud de San Palamos. Résultat : l'impasse. Impossible de progresser convenablement en tirant des bords dans cette mer difficile. Se recentrer à l'est étant alors jugé trop déprimant pour l'équipage (on le comprend puisqu'il s'agit de partir au large en faisant un cap désastreux), l'affaire s'est provisoirement terminée entre les jetées de San Feliu de Guixol. En espérant que le flux de nord-ouest ne dure pas trop...

Notre navigateur bleu avait-il peur de s'éloigner de la protection de la côte? Dans ce cas précis, choisir le bon côté c'était se garantir une route plus rapide... et surtout plus confortable. Fallait-il encore savoir que la tramontane prend une composante nord voire nord-est le long du littoral espagnol.



Météo : les autres cartes

S'il est surtout question dans cet ouvrage de cartes marines, d'autres types de documents peuvent compléter utilement la préparation de la navigation.

➔ **La consultation à la capitainerie des cartes de prévisions** représente une bonne base, permettant de situer plus clairement les grands phénomènes que la simple écoute du bulletin météo. Petite astuce : il faut toujours avoir sous la main une carte à petite échelle — une banale routière de l'Europe fait l'affaire — pour y noter au crayon les positions des centres de pression et leur déplacement.



➔ Les cartes de prévisions.

Le mieux est encore de les recevoir chez soi ou encore à bord par fax (grâce à une BLU intégrant un décodeur, ou à la combinaison d'un micro-ordinateur et d'une BLU) ou encore par internet (services payants proposés par Météo France, Navifax, Météo Consult ou Seafax).

Préparer sa navigation au cybercafé, c'est mettre toutes les chances de son côté!

➔ **Les champs de vent.** Ils existent soit sous forme graphique, soit sous forme numérique (combiné à un logiciel spécialisé type Maxsea, cela permet non seulement une visualisation très claire du vent sur toute la zone qui nous intéresse, mais aussi d'excellentes simulations de routage). Navimail et Météo Consult proposent ces documents.

➔ **Il existe également un grand nombre de sites internet touchant à la météo** (à l'exemple de www.navcenter.com et bien d'autres...) et proposant un choix conséquent d'informations. Pour préparer à terre son week-end, c'est facile; en mer il faudra l'ordinateur adéquat et le satellite.

Quizz 5

VMG ■ Stratégie ■ Choix de routes

■ Question 1

L'estuaire de la rivière d'Étel, les passes du bassin d'Arcachon et l'entrée de Port-Manech, au débouché sur la mer de l'Aven et du Belon : ces trois lieux ont un point commun qui se remarque plus particulièrement un peu avant la marée basse les jours de houle.

- ☐ Ils se situent tous dans le Finistère.
- ☐ Ils présentent le risque de formation de barres.

■ Question 2

L'équipage d'un voilier de 8 mètres se prépare à faire une traversée aux allures portantes. La brise de ouest-sud-ouest (260°) souffle à force 4, et le port d'arrivée se trouve précisément dans le lit du vent. La polaire du bateau indique pour ces conditions un angle optimal de descente à 165° du vent réel – ce qui va correspondre à un angle de 152° avec le vent apparent – et une vitesse de 5,7 nœuds. Son gain sous le vent (VMG) sera alors précisément de 5,5 nœuds (il ne serait que de 5,3 nœuds si le bateau faisait route directe plein vent arrière). Quel cap le navigateur doit-il indiquer au barreur pour assurer la route la plus rapide ?

- ☐ 65°
- ☐ 80°
- ☐ 95°

■ Question 3

La distance à parcourir par le bateau de la question 2 est de 34 milles sur la route directe. Quel temps va-t-il mettre pour effectuer ce parcours ?

- ☐ 6 heures 15
- ☐ 4 heures 30
- ☐ 7 heures 20

■ Question 4

Au départ de Cherbourg à destination de Poole (plein nord de Cherbourg sur la côte sud anglaise), un bateau doit louverer contre un vent de nord-nord-ouest, pile dans l'axe de la route (350°). La météo annonce une rotation du vent vers le nord-nord-est près des côtes anglaises.

En fonction de ces informations, le navigateur choisit de privilégier le bord tribord amures pour se trouver à l'ouest de la route directe lorsque le vent tournera. Le vent adonnant en fin de parcours lui permettra de finir la traversée plus rapidement.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

Question 5

En croisière en Grèce, dans l'est de la Mer Égée, un équipage appareille de Nisos Astypalaia et entend rejoindre la profonde baie de Lakki, dans l'île de Léros. Le meltem, qui soufflait vigoureusement les jours précédents, s'est assagi, laissant pour l'instant un modeste force 3-4 orienté au 345° , mais la mer est restée un peu houleuse avec, pour ne rien arranger, un clapot résiduel très gênant. Le cap direct sur la carte est au 27° . Une fois dépassé l'abri de la pointe Exopetra (à l'est d'Astypalaia), le barreur constate avec plaisir qu'il arrive à grimper à 25° compas au près serré, et qu'ils pourront donc atteindre Lakki sans avoir à virer. Le navigateur est moins optimiste, sachant que la courbe de déviation du compas indique qu'il faut ajouter 7° pour cette valeur ; il pense qu'il faudra peut-être se contenter de la baie d'Arginonta sur Kalymnos. L'autre équipier observe la dérive – qu'il estime à au moins 10° dans ces conditions difficiles – et en conclut qu'ils devraient plutôt atterrir dans un mouillage sous le vent de Kalymnos.

Où doit logiquement arriver le bateau en fin de bord ?

- ☐ Sur Kalymnos
- ☐ Sur Lakki

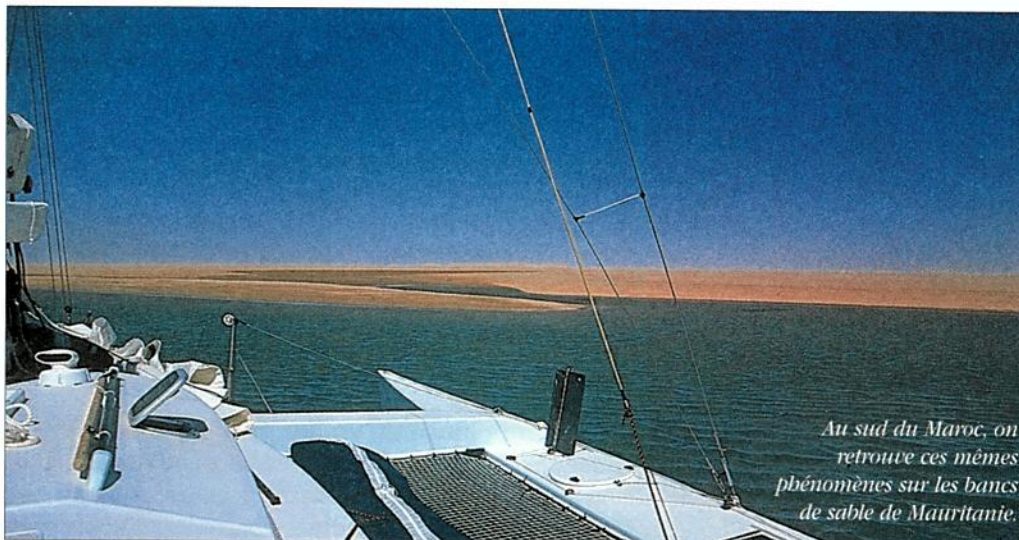


Quizz 5 Les réponses

■ VMG ■ Stratégie
■ Choix de routes

LA FORMATION D'UNE BARRE

Les bancs de sable qui débordent ces trois estuaires peuvent générer, quand le courant sortant s'oppose à la houle du large, une véritable « barre », c'est-à-dire des vagues déferlant sur le haut-fond. D'une façon générale, les vagues seront d'autant plus sensibles que le banc de sable est peu couvert d'eau; le risque de talonner quand la mer n'est pas assez haute et qu'il y a de la houle est réel sur certains hauts-fonds.



Au sud du Maroc, on retrouve ces mêmes phénomènes sur les bancs de sable de Mauritanie.

PIERRE-MARIE BOURGUINAT

Réponse 1

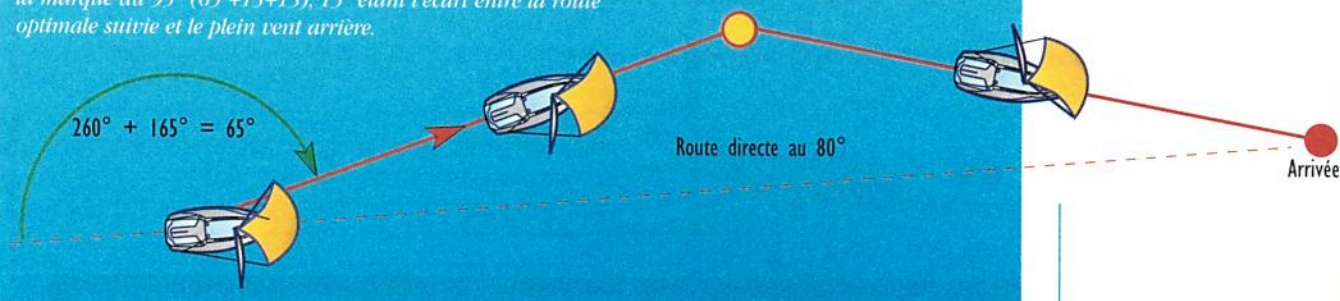
65° ET 95°

Située dans l'axe du vent, la route directe théorique est au 80° (cap vrai). Mais ce n'est pas la plus rapide, le gain sous le vent optimal étant obtenu en faisant un angle de 15° par rapport au vent arrière. La trajectoire idéale consistera donc à alterner des bords de grand large tribord amures au 65° et d'autres bâbord amures au 95°. L'ordre et le nombre de ces bords (deux, trois, ou plus) n'ont, a priori, pas d'importance, sauf contraintes locales particulières (variations du vent dues au relief, courants...).



Le navigateur choisit de partir au grand large à 165° du vent réel, donc au 65°. Il empanne lorsqu'il vise au compas de relèvement la marque au 95° (65 + 15 + 15), 15° étant l'écart entre la route optimale suivie et le plein vent arrière.

Empannage
Cap au 95° sur la marque
(95° = 65° + 15° + 15°)



Réponse 2

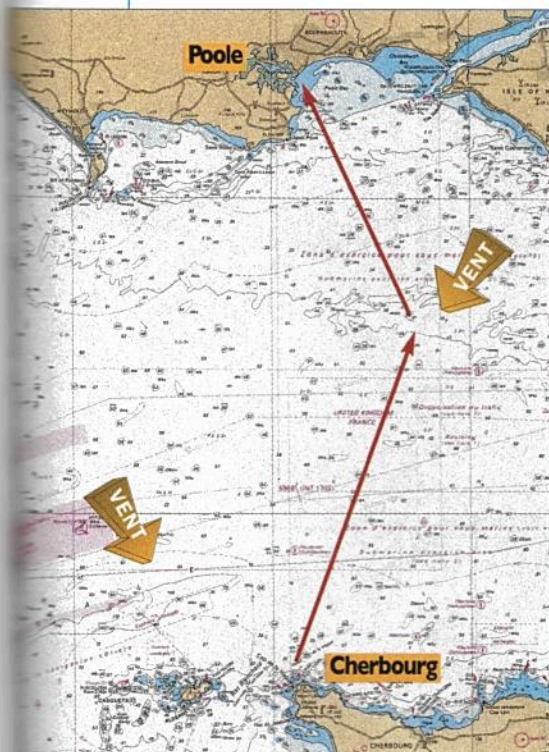
Réponse 3

PRÈS DE 6 HEURES ET 10 MINUTES

Ce n'est pas ici la vitesse du bateau (5,7 nœuds) qui compte, mais la distance parcourue sous le vent: 5,5 milles par heure dans l'axe du vent, donc sur la route directe.

Réponse 4

VRAI ET FAUX

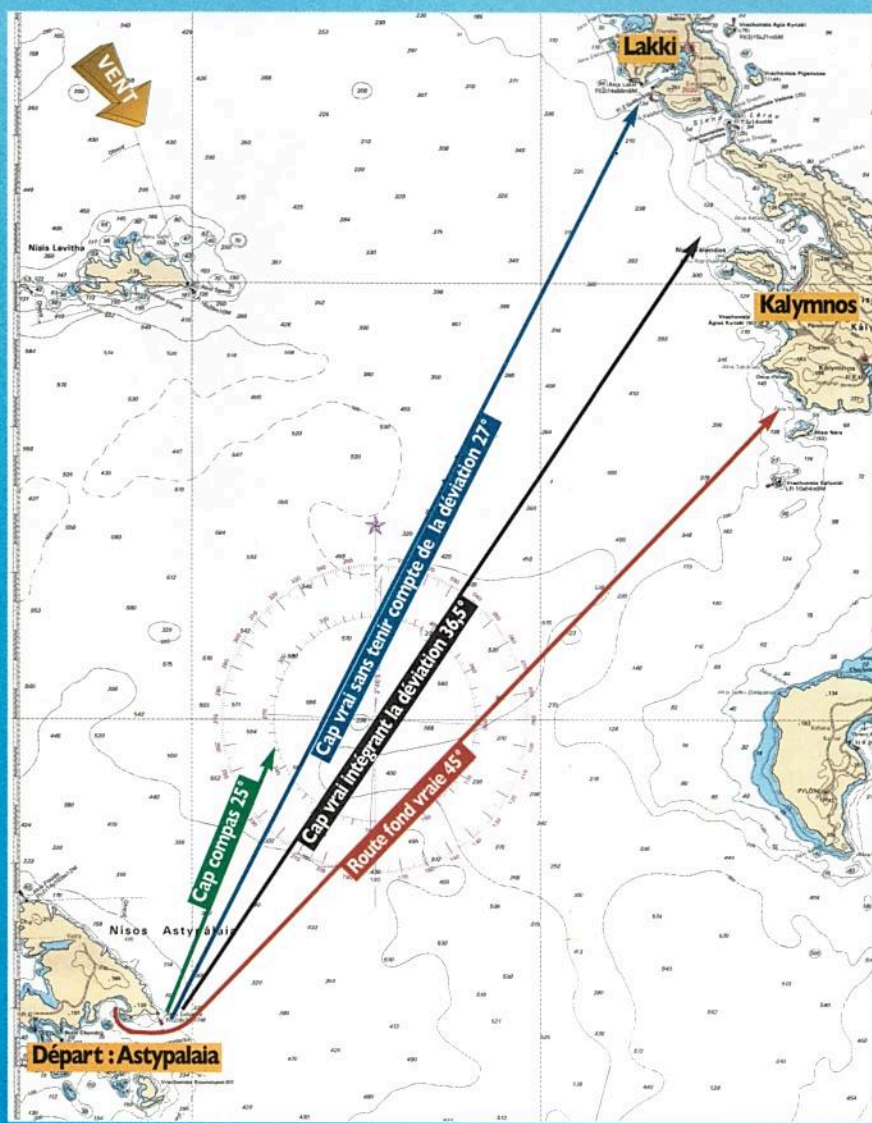


Au louvoyage, il vaut généralement mieux se trouver du côté où le vent va tourner. Dans ce cas précis, le navigateur va rencontrer en fin de parcours un vent adonnant tribord amures. Il sera peut-être content dans un premier temps de voir son cap s'améliorer... mais comprendra vite qu'il se retrouve de ce fait plus vent debout que jamais et va devoir faire encore plus de route. À l'inverse, un bateau bâbord amures dans la moitié est du plan d'eau pourra virer quand le vent aura suffisamment refusé et faire ensuite cap direct sur l'objectif. Cela lui permettra de faire moins de route (si la rotation intervient assez tôt) ou d'accélérer la seconde partie du parcours (s'il peut débrider un peu l'allure).

Réponse 5

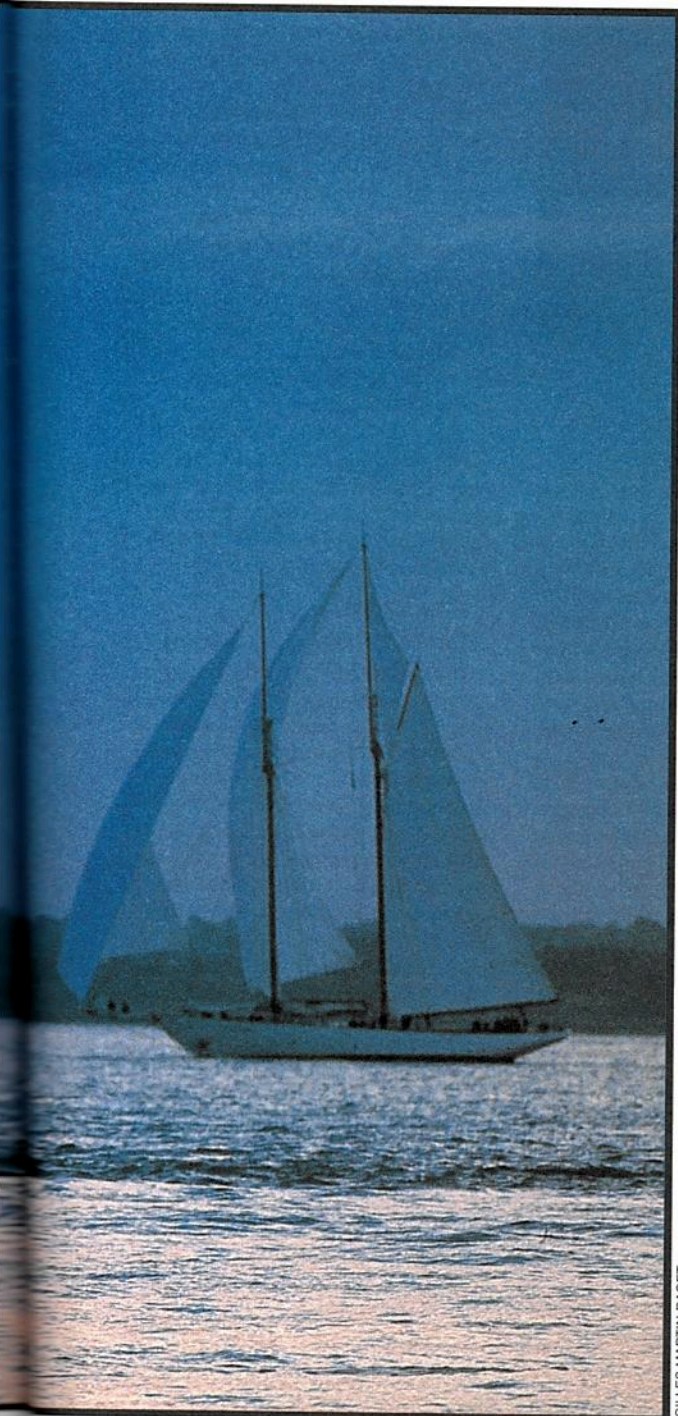
SUR KALYMNOS

Partant d'un cap compas optimal de 25° en début de navigation, si l'on fait le total des corrections, on est en effet loin du 27° vrai qui mènerait à Lakki. Il faut ajouter $2,5^\circ$ de déclinaison au cap compas (on a déjà en Grèce une déclinaison est) et 7° de déviation, et une bonne dizaine de degrés de dérive. On arrive ainsi à une route vraie sur le fond voisine de 45° . Ce qui va mener le bateau au voisinage de Nisis Néra, une douzaine de milles au sud-est de l'escale initialement envisagée. Il faudra donc se résoudre soit à tirer des bords, soit à faire escale au port de Kalymnos, sur la côte sud de l'île du même nom.



Méditer les erreurs des autres

Et les siennes à l'occasion ! La mer est somme toute un élément très indulgent : si elles ne conduisent pas sur les cailloux, les erreurs de navigation constituent souvent des expériences fort instructives. Dans les pages qui suivent se trouvent recensés quelques « ratages » qui se sont bien terminés malgré des oublis ou maladresses spectaculaires. Tous ces « moments d'égarement » – rigoureusement authentiques – peuvent aider à cerner et quantifier les effets des bêtises ou approximations qui guettent tout navigateur normalement constitué, c'est-à-dire éminemment faillible. Parce que l'estime est un art parfois difficile, que les courants ne sont pas toujours exactement là où ils devraient être et que nul ne peut prétendre qu'il n'inversera pas deux chiffres un jour ou l'autre dans ses calculs de marée, ou qu'il ne se trompera pas de phare. Le bon sens est de savoir que l'erreur est humaine – ce qui n'empêche pas de la traquer autant que faire se peut – et d'en tirer les conclusions qui s'imposent : douter inlassablement, remettre en cause ses estimations précédentes... Et surtout, s'organiser pour que ces erreurs potentielles n'aient pas d'autres conséquences qu'un peu de stress, du temps perdu, voire une blessure d'amour-propre. Cela consiste à tracer des routes qui ne tournent pas au désastre dès que l'on fait 2° d'écart et sur lesquelles on sait que l'on pourra se raccrocher à quelques solides points de repère dans les phases critiques. C'est ce que l'on appelle tout simplement le sens marin.

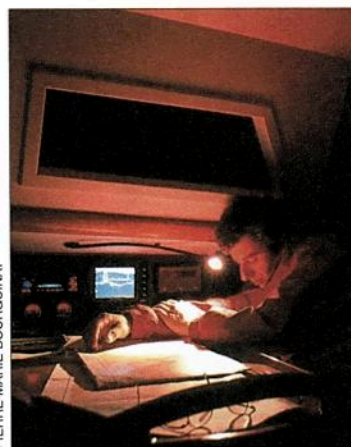


Maladresses, étourderies peuvent amener à des erreurs de navigation spectaculaires... mais toujours enrichissantes.

GILLES MARTIN-RAGET

Le phare mystérieux des pertuis

Une équipe de coureurs expérimentés qui n'y voit que du feu lors d'une arrivée de nuit? C'est possible, pour peu que le navigateur oublie de mettre en doute les observations...



PIERRE-MARIE BOURGUINAT

Un petit « roupillon » à la table à cartes et le paysage a vite fait de vous tendre des pièges.

Anticiper
La préparation de la navigation ne se résume pas à avoir rentré les points dans un GPS, mais à intégrer le scénario de la route, ses points de passage et l'évolution du paysage. Ici, ce navigateur a bachuré directement sur la carte une zone de navigation sans danger.

Jusque-là tout va bien. L'équipage de ce beau voilier de course de 11 mètres a viré l'île d'Yeu en fin de journée et file sous spi, grand largue bâbord amures, poussé par 20 nœuds de vent de nord; cap au 135° vers l'entrée du Pertuis d'Antioche pour rejoindre La Rochelle. Après trois jours passés à sillonner le Golfe de Gascogne en tous sens, l'arrivée est proche: il ne reste plus qu'à contourner l'île de Ré pour aller franchir la ligne installée au large du Port des Minimes et savourer ce qui s'annonce comme une belle victoire. Le concurrent direct est à un bon mille dans le sillage, malgré son rating légèrement supérieur, et les autres sont loin derrière. Avec le speedo qui monte couramment au-dessus de 10 nœuds l'affaire ne devrait pas traîner, et la seule véritable interrogation du bord concerne la tournure que prendra le dernier bord sous le vent de Ré. Il faudra alors lofer franchement pour partir vers l'est et il y a peu de chances pour que

l'on puisse garder le spi jusqu'à l'arrivée; d'autant que le vent devrait avoir tendance à fraîchir d'après la météo.

Pour l'heure, les phares des Barges et de l'Armandèche commencent à illuminer le début de nuit et les lumières de la corniche des Sables-d'Olonne se distinguent nettement sur bâbord. Sur l'avant, le phare des Baleines vient d'apparaître, envoyant ses quatre éclats blancs sur une période de 15 secondes. En cette fin de jusant, le bateau va logiquement partir un peu à l'ouest de la route, dépalé par le courant qui sort du pertuis Breton, mais la renverse devrait le recaler ensuite naturellement à l'entrée d'Antioche. Conditions stables et environnement bien identifié: le navigateur décide de piquer un petit somme, le nez sur la table à cartes, histoire de garder du tonus pour le sprint final. Consigne est donnée aux équipiers dans le cockpit de guetter le feu de Chanchardon, qu'il faudra contourner pour rentrer dans le pertuis d'Antioche, et de réveiller le navigateur au plus tard lorsque l'on se trouvera dans l'ouest des Baleines.

« Faut que tu viennes voir, on a Chanchardon devant! ». La sieste aura été de courte durée pour notre navigateur qui met le nez dehors et constate que tout se présente bien comme pré-

vu. Dans la direction montrée par le barreur, les éclats blancs du feu de Chanchardon, un peu sur la gauche de l'étrave; et le grand phare des Baleines défile sur bâbord. Tous les regards sont maintenant tournés vers l'avant, vers la petite lumière blanche qui représente la dernière marque à contourner. Un premier relèvement au compas donne Chanchardon à 118°. Logique, le bateau se trouve pile sur la route et le décalage vers l'ouest a même été moins sensible que prévu. Pour le moment, pas question de lofer, car on se trouve tout près de la limite du secteur rouge du feu qui couvre les hauts-fonds débordant la côte sud-ouest de l'île de Ré. On en reste donc au cap initial, 135°. On va même finir par abattre un peu, jusqu'à 140°, car le navigateur s'inquiète de voir que le relèvement de Chanchardon ne remonte pas rapidement vers l'est; au contraire, il reste pratiquement constant et la menace des cailloux au large d'Ars-en-Ré n'est pas à prendre à la légère.

Chassiron l'imposteur

Côté moyenne, ça va toujours très vite: le vent est monté d'un cran et le bateau part régulièrement en surf, avec de belles moustaches d'écume qui fusent de part et d'autre du bordé. Et pourtant, sur la carte, rien ne bouge. Le relèvement de Chanchardon reste désespérément stable, comme si on n'avancait pas sur le fond! Le navigateur commence à pressentir qu'il y a quelque chose qui ne colle pas: avec seulement 5 milles d'écart en latitude entre Les Baleines et le phare de Chanchardon, il y a longtemps que le relèvement aurait dû diminuer, le feu passant franchement sur bâbord. Au lieu de cela le bateau court à la poursuite d'un repère qui semble sans cesse se dérober. Mais où est l'erreur?

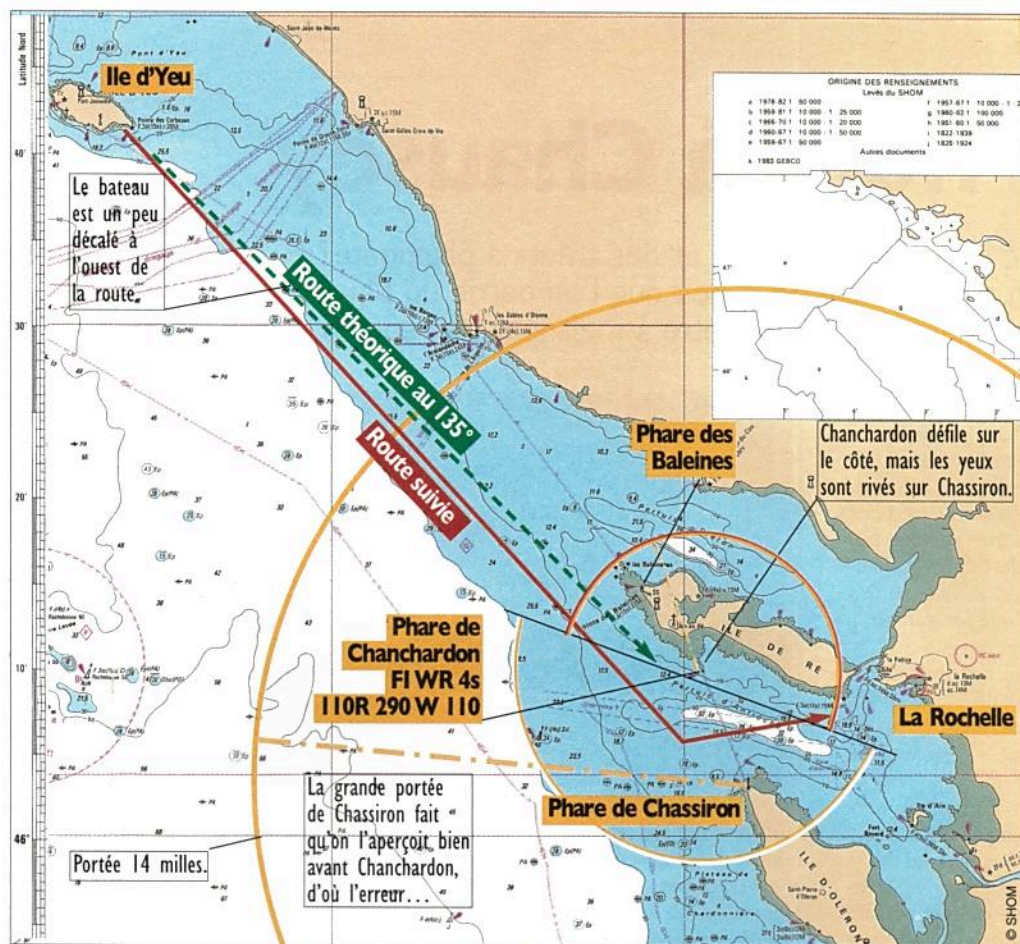
Les phares ne peuvent pas se tromper! Sauf qu'à bien la regarder, cette lumière, elle a quand même un rythme drôlement lent pour un feu censé émettre un éclat toutes les 4 secondes. Pour la première fois de la nuit, le na-

■ Faux amis!

La préparation d'une navigation de nuit consiste à repérer les différents feux sur lesquels on va s'appuyer pour savoir en permanence où l'on se trouve, ou plutôt s'assurer qu'on se trouve hors des dangers. Il en est justement un qui concerne tous les ouvrages de balisage non éclairés, à considérer avec autant de méfiance que les cailloux. Au besoin, on rentrera des waypoints qui éloignent de la route directe pour être certain d'éviter ces dangers qu'une simple veille ne suffit pas à éviter.



ALEXANDRE BERGEVIN



vigateur compte pour de bon le feu. Un éclat toutes les 10 secondes, ce n'est pas Chanchardon ! Un nouveau coup d'œil à la carte suffit à révéler l'évidence : ce phare que tout l'équipage couve depuis près de deux heures, c'est celui de Chassiron, à la pointe nord-ouest d'Oléron. Et le bateau est en train de foncer vers la façade ouest de l'île, « oubliant » sur bâbord Antioche et les ports rochelais... Un relèvement sur le phare de Chauveau (3 occultations, 12 secondes, portée 15 milles), enfin découvert, suffirait à le confirmer s'il était besoin. À bord, il n'y a plus qu'à

L'envie de « trouver » le feu qu'on attend à l'horizon peut faire commettre de grossières erreurs.

envoyer rapidement le solent, rentrer le spi, prendre un ris, et se préparer à un bord de près bon plein humide dans un vent fraîchissant. Et accessoirement à tirer un trait sur le succès, le rival numéro un devant être à l'heure qu'il est en train de longer la côte sud de l'île de Ré au large à vitesse maximale.

Un point critique

La morale de l'histoire ? Il ne faut jamais oublier de critiquer ce que l'on observe et surtout ne pas prendre pour argent comptant une observation fai-

te par un autre. Dans le déroulement — rigoureusement authentique — de cette fin de course ratée, tout est finalement assez logique. Avec sa portée de 28 milles, le feu de Chassiron est apparu très rapidement à l'équipage (bien avant que le « vrai » Chanchardon ne soit visible); se trouvant sensiblement dans le même axe que le phare attendu, il n'y a rien de très étonnant à ce que l'équipage (sur le pont en train de faire marcher le bateau et n'ayant pas la carte sous les yeux) n'ait pas cherché plus loin. D'autant plus que le bateau était bel et bien un peu à l'ouest de la route directe, et donc un peu plus loin de Ré; la position de Chassiron semblait alors parfaitement plausible par rapport à ce que l'on attendait, alors que les différentes lueurs et lumières sur Ré pouvaient entretenir une certaine confusion.

L'erreur impardonnable du navigateur, au moment où on lui a signalé que le feu était en vue, c'est bien sûr de ne pas avoir aussitôt vérifié ses caractéristiques. Ensuite, l'équipe s'est tellement polarisée sur ce qui lui apparaissait comme une évidence que personne n'a plus regardé ailleurs. Et pourtant, les éclats de Chanchardon ont bien dû être visibles, à quelques milles sur bâbord, tout comme le feu de Chauveau ou celui de l'île d'Aix (24 milles de portée). Une bonne preuve de l'aveuglement qui peut se manifester quand on n'a pas le réflexe de « critiquer » le point, c'est-à-dire vérifier ses observations, les mettre en doute et ne pas chercher à tout prix à faire correspondre le point avec la position espérée. Enfin, une note affichée dans le cockpit avec les caractéristiques des feux à venir aurait sans doute évité aux équipiers de pont de faire l'erreur initiale. ■

Les pièges du GPS

L'usage d'un GPS aurait de toute évidence permis d'éviter l'erreur relatée ci-contre. Mais aussi performant que soit ce système de positionnement, il n'est pas toujours au-dessus de tout soupçon.

► **La compatibilité des systèmes géodésiques** est indispensable pour que la réalité de la carte corresponde à celle du GPS. La seule bonne réponse: n'avoir à bord que des cartes récentes identifiées WGS 84.

► **Le bon paramétrage de l'appareil** doit être vérifié. De la même façon, il est nécessaire d'anticiper pour ne pas se trouver dépourvu en cas de panne, on déplore régulièrement des erreurs causées par une mauvaise gestion des changements d'échelle des cartes. Cela peut notamment survenir dans l'utilisation d'un GPS avec lecteur de cartes intégré.

LES PRATIQUES À RISQUE

► **Déterminer son itinéraire sur une vue générale à toute petite échelle**, « allégée » d'une bonne part des informations pour plus de lisibilité; puis passer directement en « zoomant » aux documents détaillés des zones de départ et d'arrivée. On peut alors valider une route sans avoir connaissance d'éventuels points critiques se trouvant sur le tracé; lesquels seraient apparus sur une carte à échelle intermédiaire mais n'étaient pas visibles sur l'écran initial.

► **L'usage mixte de cartes papier et d'un GPS « classique »** sans cartographie: si l'on se borne à rentrer les points de route à partir des cartes à grande échelle des points de départ et d'arrivée sans une étude attentive de



PIERRE-MARIE BOURGUINAT

L'utilisation du GPS ne dispense pas d'une certaine rigueur.

ce qu'il y a entre les deux, des mauvaises surprises sont à craindre.

► **Lorsqu'on stocke de nombreux waypoints** et qu'on les combine ensuite au petit bonheur la chance. La cohérence de la route ainsi créée doit toujours être vérifiée sur une carte à l'échelle appropriée.

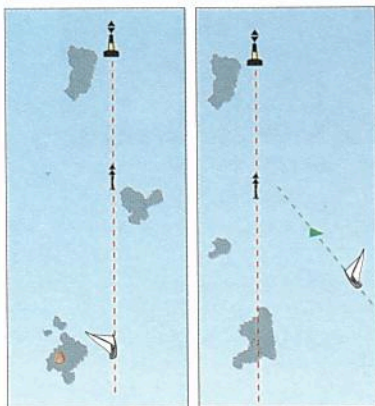
Perdre le nord à Chausey

S'égarer avec une bonne visibilité et des amers à proximité ? Cela n'a rien d'impossible pour peu que l'on perde un peu le fil de la navigation et que l'on se mette à mélanger les repères...

Utiliser un alignement

Il y a deux manières d'utiliser des alignements : suivre précisément la route tracée par les deux amers en regardant vers l'avant ou vers l'arrière ou délimiter un périmètre de sécurité par un alignement ouvert : « tant qu'on voit la balise à droite de la perche, on ne risque rien » dans l'exemple ci-contre.

Attention en revanche à bannir définitivement les « alignements bretons » où le bateau se trouve entre les deux amers et qui n'offrent aucune précision.



L'objectif du « héros » de ce chapitre n'avait a priori rien d'extravagant : **rallier Saint-Hélier** (île de Jersey) à **Saint-Malo**. Le fait qu'il se soit retrouvé en pleine nuit à zigzaguer au beau milieu des cailloux de Chausey, manquant de perdre son bateau et ne ressortant de ce piège que par miracle, a de quoi laisser songeur...

Reprenons le fil de cette navigation un peu décousue. Au départ de Jersey, tout se présente bien, à ceci près que l'orientation du vent – pratiquement sud au moment de quitter le port de Saint-Hélier, vers 21 heures – va contraindre à faire du près, et même à tirer des bords. Le chef de bord fait le choix de passer par l'est des Minquiers. Cette option est intéressante pour l'équipage qui veut se réserver la possibilité de faire une pause à Chausey si l'horaire le permet. L'idée est de voir en milieu de parcours si l'objectif de prendre la dernière écluse du matin à Saint-Malo est toujours jouable. Dans le cas contraire, on pourra s'offrir une petite escale à Chausey avant de rejoindre le port malouin en fin d'après-midi.

Les quinze premiers milles se déroulent comme prévu, et à proximité de la **bouée des Ardentes** – atteinte après un peu plus de trois heures de près – il va bien falloir se décider pour la suite des opérations.

Des repères trop flous

Le vent a tendance à tourner vers le sud-ouest. L'équipage, parti à l'est de la route, se trouve plus que jamais vent debout. En tirant des bords, il reste une trentaine de milles à couvrir sur l'eau jusqu'à l'estuaire de la Rance. En virant, on ne peut guère espérer faire un meilleur cap que 260° bâbord amures, ce qui a le défaut de ramener vers les cailloux des Minquiers. On continuera donc tribord amures vers les îlots plus familiers de Chausey dont on distingue déjà bien le phare. L'hospi-



OLIVIER LE CARRER

Une simple erreur d'étourderie se cache peut-être derrière cet échouement spectaculaire.

talité de l'archipel reste cependant très relative dans l'obscurité, et l'équipage n'envisage pas de se risquer à cette heure dans un de ses accès nord. Et comme le vent devient de plus en plus instable (la tendance est un peu orageuse, avec quelques éclairs, sans tonnerre, qui éclairent parfois l'horizon) et revient un peu au sud, on a perdu une dizaine de degrés en cap. Peu importe, car l'équipage s'est finalement décidé à contourner Chausey par l'est, même si cela représente un détour conséquent. En dehors du fait de ne plus être trop pressé (maintenant que l'accès avant le lever du jour à Saint-Malo est devenu très hypothétique), il y voit au moins une bonne raison : celle de profiter du feu de la **tourelle du Pignon** pour parer en toute sécurité les dangers de l'archipel. La partie ouest à l'inverse ne comporte aucun éclairage et le chef de bord n'a pas très envie d'aller tirer ses bords près des cailloux invisibles de la Déchirée et des Rondes.

On choque donc un peu les écoutes pour faire le tour côté continent, en prenant garde de rester à bonne distance de la tourelle de l'État. Le **secteur rouge** du Pignon couvre bien les dangers qui débordent le nord-est de

Chausey, tant que l'on se trouve dans le blanc, c'est bon ! Les amateurs d'alignements noteront que le **phare de Granville**, bien visible dans cette zone (il porte à 22 milles) constitue aussi un bon repère. En gardant toujours ses éclats blancs (4 en 15 secondes) sur la gauche du Pignon on est parfaitement assuré de rester en eaux saines.

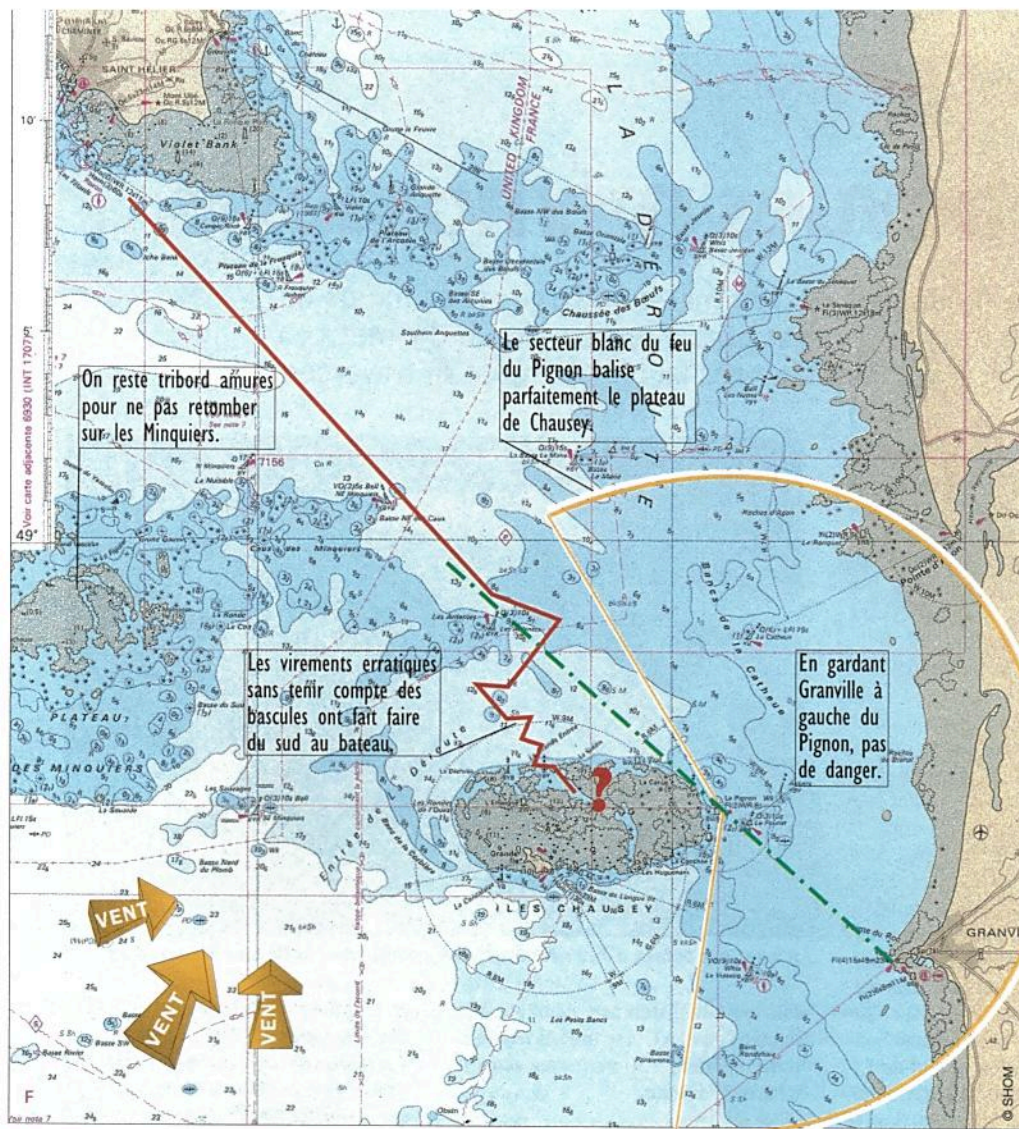
Il n'y a plus ensuite qu'à arrondir la tourelle, à border à nouveau les écoutes pour remonter au plus près, et à gérer au mieux les virements pour gagner dans l'ouest, avec un vent qui devient plus instable que jamais, oscillant entre le sud-sud-ouest et l'ouest-sud-ouest.

Au beau milieu des cailloux

Après quelques virements, peu avant trois heures du matin, le barreur, tout occupé à suivre le moins mal possible les évolutions de cette brise erratique, aperçoit sur bâbord avant la masse sombre de rochers à une vingtaine de mètres. Il choque en grand géniois et grand-voile pour essayer de stopper le bateau et alerte l'équipier qui somnole assis au fond du cockpit. En regardant bien tout autour, les deux hommes n'en croient pas leurs yeux : il y a des

■ Chronométrer ses bords

Pour naviguer dans un large chenal de nuit ou dans la brume avec le vent pile dans l'axe, une bonne technique pour ne pas dévier reste de chronométrer ses bords. Dans un vent changeant, on pourra éventuellement raccourcir celui qui est refusant au profit du bord qui adonne. Cette navigation « au feeling » nécessite cependant de repositionner régulièrement le bateau à l'aide du GPS ou de repères visuels afin de vérifier qu'on ne s'éloigne pas vers les dangers.



cailloux partout ! À tribord comme à bâbord, et même sur l'arrière... D'une façon parfaitement incroyable, le bateau s'est enfoncé profondément à l'intérieur du plateau rocheux de Chausey sans rien toucher ! Une reconstitution attentive de leur parcours éclairée par une connaissance pratique de l'endroit montrera ensuite que le bateau s'est sans doute glissé entre les Huguenans et la Conchée et a traversé le chenal de Beauchamp. Sur le coup, l'équipage est évidemment parfaite-

Grosse inattention, sens de l'orientation déficient ? Surtout un manque total de suivi du compas et des phares.

ment incapable de se situer. Après un moment d'incrédulité et un début de panique lorsqu'il se voit dériver sans vitesse sur un rocher émergeant d'un mètre (c'est le grand aviron du bord qui leur permettra de repousser le bateau vers l'autre amure...), il choisira la seule voie qui lui semble raisonnable : repartir à petite vitesse, génois entièrement roulé et grand-voile largement débordée, par où il est arrivé, si tant est qu'il parvienne à retomber pile sur cet itinéraire. Les éléments

étant souvent indulgents avec les maladroits, notre équipage égaré aura encore une fois beaucoup de chance, ressortant de l'archipel un quart d'heure plus tard, décidé cette fois à poursuivre aussi longtemps qu'il le faudra sa route tribord amures pour ne plus s'approcher de ce maudit archipel.

L'origine de ce cafouillage ? Elle se situe dans le relâchement du suivi des repères visuels (feux de la Grande Ile, du Pignon et de Granville) et dans l'absence de surveillance du compas ; tout cela encouragé par la fatigue de l'équipage. Le scénario est classique : un barreur qui tire machinalement ses bords sans réaliser que les fortes bascules de vent (plus de 30°) l'emmènent sur des caps complètement différents de ce qu'il avait prévu ; il est même fort possible qu'il ait rebroussé chemin à certains moments. Un suivi attentif du compas le ramènerait à la réalité, mais il n'éprouve pas le besoin de le regarder compte tenu de la présence rassurante de repères visuels extérieurs... même s'il n'en tient pratiquement aucun compte. Ces indices lui permettraient pourtant de réaliser qu'il va dans la mauvaise direction (notamment lorsqu'il insiste bâbord amures alors que le phare de Chausey est visible sur la gauche de l'étrave). Mais il n'a clairement plus la lucidité requise pour apprécier sa position. Les grains de pluie, voilant par moments les lumières, ont manifestement contribué à accentuer la confusion ; tout comme les variations de force du vent et donc de vitesse du bateau : combinées aux bascules il n'y a rien de pire pour faire perdre la notion de l'orientation et des distances.

Peut-on tirer une morale de ce moment d'égarement ? Ce serait sans doute que cet événement est beaucoup moins extravagant qu'il y paraît : un peu de lassitude et l'oubli des bons principes ont vite fait de générer de telles confusions...

Navigation défensive et alignements

➤ **Les plaisanciers anglo-saxons** tiennent beaucoup à ce concept défensif qui se base sur un principe tout simple : l'essentiel n'est pas tant de savoir où l'on est que d'être sûr de ne pas se trouver là où il ne faut pas... Autrement dit, peu importe l'exactitude de notre position du moment que l'on ne se trouve pas dans une des zones dangereuses préalablement délimitées. Il s'agit donc de définir autour de l'itinéraire envisagé des secteurs « interdits » (correspondant à des dangers invisibles, hauts-fonds ou rochers affleurants), à les « border » par des repères de toutes sortes (alignements à terre, relèvements, coordonnées GPS...), et à s'appliquer ensuite, quelle que soit l'évolution

de sa navigation, à ne jamais franchir ces bornes. La formule est très souple et pratique, car plutôt que de se polariser sur le suivi précis d'une route dont on ne sait pas trop dans quelle mesure on peut s'en écarter, on connaît alors parfaitement les contours du terrain de jeu « utile ».

➤ **L'alignement qui constitue le repère** le plus simple et le plus précis (deux feux l'un au-dessus de

l'autre, un rocher remarquable dans l'axe d'une église...); sa qualité dépendant de la fiabilité des amers utilisés et de leur capacité de « superposition » (pour une bonne lisibilité, il faut que l'amer postérieur soit plus haut que l'antérieur).

➤ **Un simple relèvement** peut aussi constituer un bon garde-fou. Plutôt que de chercher désespérément à localiser des dangers, il est beaucoup plus simple de mémoriser que l'on est sûr de les éviter en ne relevant jamais la pointe suivante à moins de 295°. Dans le cas ci-dessus, par exemple, il suffisait à notre équipage de surveiller le relèvement du phare de Chausey (jamais moins de 280°) pour être sûr de ne pas commettre d'impair.



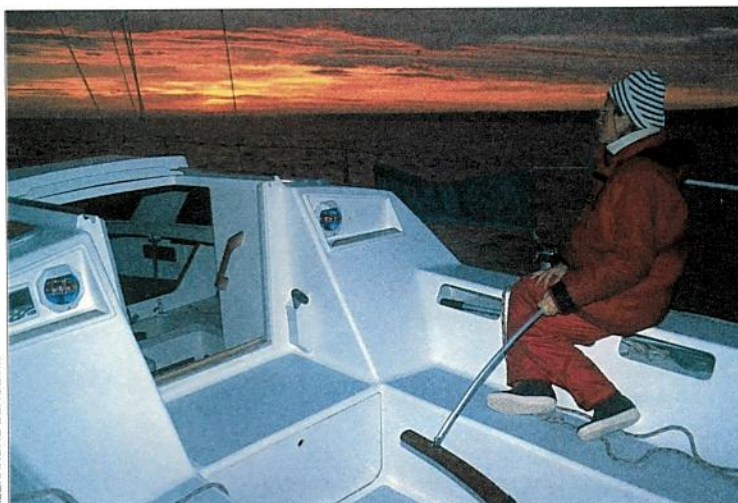
Un périmètre de navigation devant Piriac.

Quelques bêtises mémorables...

Manquer une île de plus de 100 milles de large après moins de 100 milles de navigation, c'est possible, à condition d'y mettre un peu du sien; et il y a bien d'autres façons de rater sa traversée...

L'histoire s'étant bien terminée, elle n'a pas trouvé place à la Une des gazettes et l'équipage ne s'est pas trop vanté de son « exploit ». Elle fait pourtant partie des péripéties qui gagnent à être connues. Il s'agissait de **rallier Nice à Saint-Florent, dans le nord de la Corse**. Un parcours assez classique de moins de 110 milles, cap au 123°, réalisé dans des conditions clémentes avec juste ce qu'il faut pour faire route directe à la voile. Le problème est ici que la traversée a duré nettement plus longtemps que prévu, malgré la moyenne très convenable attestée par le speedo et confirmée par les milles engrangés au loch. Et pour cause, le bateau a finalement couvert une quarantaine de milles de trop, passant nettement au nord du Cap Corse sans même le soupçonner, et atterrissant sur la côte italienne de Toscane, une bonne vingtaine de milles au sud de Livourne. Après plusieurs heures de tâtonnements le long d'un littoral dont le profil ne correspondait absolument pas à ce qui était attendu, l'aventure se terminera finalement dans la grande baie de Portoferraio, la principale ville de l'île d'Elbe. Et ce n'est qu'en mettant pied à terre que l'équipage a enfin découvert où il se trouvait réellement...

L'explication ne tient pas ici à un écart de route incontrôlé ou à une mauvaise tenue de l'estime, mais à une erreur initiale particulièrement abracadabrante. Ne disposant que d'une carte générale de la **Corse** (la 7025) et de cartes de détails de la **Côte d'Azur** (les 7049 et 7017), le navigateur s'était livré à une construction complexe sur papier libre pour reconstituer – en utilisant les références de longitude et de latitude – la position de son point de départ par rapport à la Corse; le tout scotché adroitement à la carte représentant celle-ci. S'embrouillant dans les échelles (les deux cartes du continent sont au 100 000, l'autre au 250 000) il avait abouti à des croisements de méridiens et de parallèles complètement faux dont il déduisait un cap au 104° pour rejoindre le golfe de Saint-Florent. Ces 19° d'erreur ont



ALEXANDRE BERGEVIN

Il n'est pas besoin d'être débutant pour commettre des bêtises mémorables.

fait toute la différence, générant à la hauteur du cap Corse un écart en latitude supérieur à 30 milles par rapport à la route directe.

À la recherche de Guernesey

Tout le monde n'est évidemment pas obligé de s'adonner à ce genre de bricolages scabreux. Mais même sans faire de fautes aussi criantes, il n'y a rien d'exceptionnel à ce qu'un équipage rate son objectif, un petit écart de route suivi d'un certain laxisme dans l'estime donnant facilement des résultats spectaculaires en ce sens. En témoigne cet autre exemple – tout aussi véridique – qui se déroule cette fois en Manche, dans lequel on voit un bateau appareiller **de l'Aber-Wrach pour Cherbourg** et terminer finalement sa course à Newhaven (oui, sur la côte anglaise!), ayant raté le bon moment pour « tourner à droite » et

couvrant ainsi pratiquement le double de la distance prévue initialement!

Préférant être le moins possible tributaire des courants, le navigateur avait choisi ici de faire la route directe vers les Casquets, passant donc à l'extérieur de Guernesey (à 90 milles du point de départ) et se réservant la possibilité de bifurquer sous Aurigny pour se glisser dans le raz Blanchard s'il se présentait à la bonne heure. Dans le cas contraire, il était tout simplement prévu d'arrondir les Casquets et de faire ensuite route plein est vers le port normand.

L'intention était bonne, mais la pratique n'a pas suivi. Pendant la navigation, la visibilité est moyenne, mais pas pénalisante (jamais moins de 5 milles, s'éclaircissant parfois jusqu'à 10 milles). Ce qui est plus gênant, c'est que le courant a été mal apprécié et que le bateau se retrouve un peu à l'ouest de la route directe; on passe

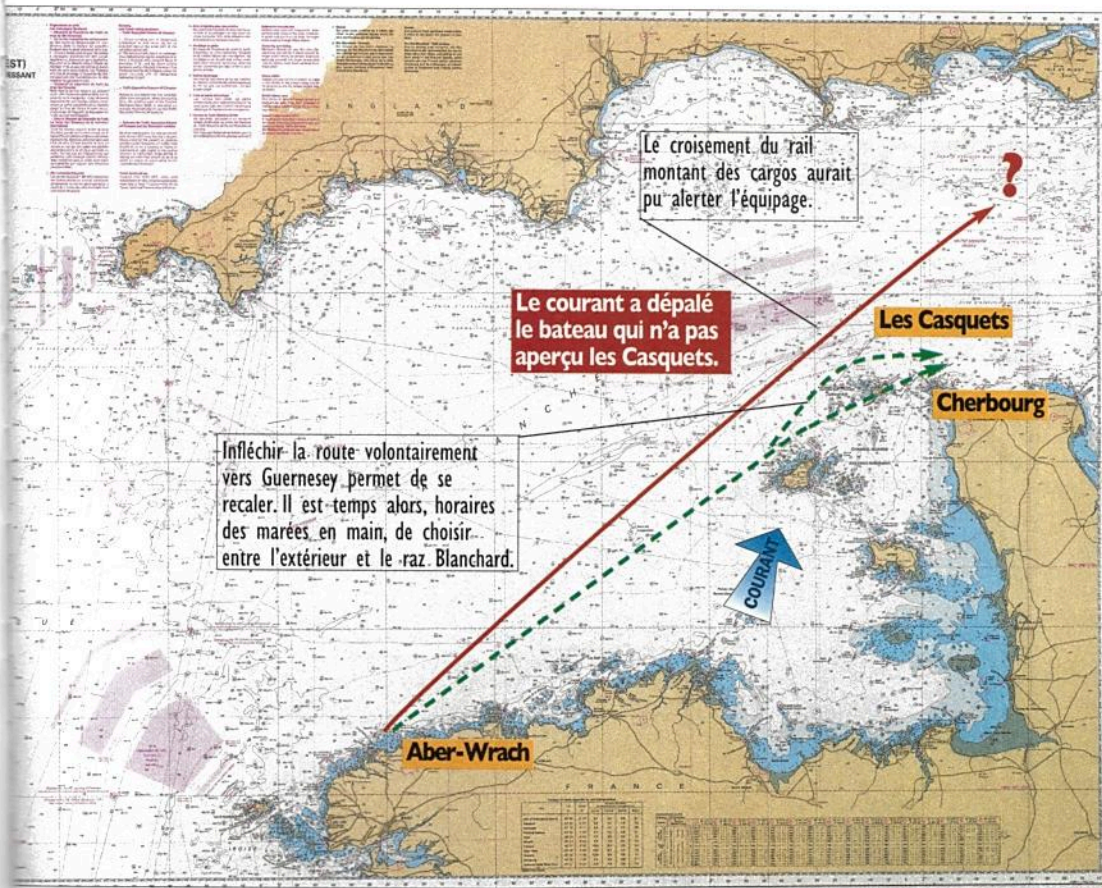
■ L'échouement, accident fréquent

L'échouement (l'échouage accidentel) est l'accident le plus courant sur les voiliers de plaisance. Il est dû le plus souvent à une erreur de positionnement, à la mauvaise appréciation des hauteurs d'eau à l'entrée d'un chenal ou encore à la non-observation du balisage. Le cas le plus consternant dans ce dernier domaine étant celui d'un voilier perdu sur la Caye d'Argent, à l'entrée de Pointe-à-Pitre, pour avoir laissé sur bâbord la bouée rouge signalant ce récif... oubliant que le système de balisage B (couleurs inversées par rapport à l'Europe) est en vigueur dans les Antilles. Ce bateau terminait tout juste une traversée de l'Atlantique...

L'exactitude du compas

Attention à éloigner les objets magnétiques du compas sous peine d'enregistrer de fortes erreurs. Pour s'assurer qu'un objet est aimanté, posez un aimant dessus. Il ne doit pas réagir.





navigation dans des eaux parcourues de courants plus ou moins traversiers) et d'affûter ensuite le cap pour reconnaître les Casquets ou filer vers le Blanchard.

En l'absence de repère

Si l'on n'a pas procédé ainsi, il ne reste plus qu'à faire confiance à l'estime. C'est-à-dire, même sans avoir rien vu, obliquer vers l'est au moment opportun. Le bon sens incite à faire ce choix assez tôt pour avoir une chance d'identifier les Casquets et Aurigny, quitte à passer dans leur sud, voire à emprunter le chenal du Singe, entre Burhou et Aurigny. Avec la visibilité convenable du jour, aucun haut-fond n'est susceptible de représenter un danger et l'on dispose d'une marge d'une dizaine de milles en latitude pour localiser les îles. Changer de cap trop tard c'est au contraire s'exposer au risque d'un doute encore plus important quand on fera route vers l'est sans rien rencontrer (parce que l'on est une dizaine de milles au nord du Cotentin) et qu'il faudra à un moment se décider à faire du sud pour revenir au contact de la terre. Pour les navigateurs ayant franchement sous-estimé leur vitesse, ajoutons enfin que l'approche du rail montant de cargos constitue un indice incontestable d'une position au-dessus du Cap de La Hague. Il est alors largement temps de bifurquer !

Une petite statistique pour finir : 11 % des interventions de la SNSM concernent l'assistance à des bateaux confrontés à un problème « d'incertitude de position ». Un chiffre que l'on peut avoir à cœur de faire diminuer, à l'époque du GPS embarqué sur quasiment tous les bateaux de plaisance. ■

À l'heure du GPS, cette fortune de mer est peu crédible. Mais l'électronique a parfois ses caprices...

donc au large de Guernesey sans voir l'île. Les Casquets et Aurigny ne sont pas aperçus non plus, logiquement, car ils sont moins faciles à localiser. Commence ensuite une curieuse traversée de la Manche, l'équipage n'osant pas changer de tactique tant qu'il n'a pas vu les Casquets, et n'ayant au bout d'un certain temps plus la moindre idée de ce qu'il pourrait faire pour retrouver le fil menant à une terre connue. L'arrivée dans les eaux anglaises se passera heureusement au mieux, le paysage renseignant rapidement l'équipage sur l'identité

de la zone d'arrivée et le port étant assez facile à localiser. Une chance, car atterrir sur une côte à laquelle on ne s'attend pas est indubitablement une activité à haut risque.

Pour s'épargner ces longues heures de stress, une seule option vraiment efficace si l'on ne dispose pas de moyens de positionnement : reconnaître impérativement Guernesey, **quitte à infléchir dès le départ sa route** dans ce but. C'est l'assurance de remettre les compteurs de l'estime à zéro (après quinze à vingt heures de

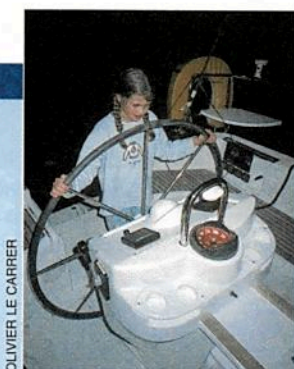
La fiabilité du compas

Pas de route précise sans compas efficace, c'est une évidence. Pour cela il faut :

➤ **Un compas de qualité** mais aussi bien placé (ce que l'on oublie souvent) afin d'éviter des erreurs de lecture si les graduations ne sont pas « droites pour l'œil » du barreur.

➤ **Le compas doit aussi**, théoriquement, être muni d'une courbe de déviation bien faite. C'est-à-dire un graphique précisant pour chaque orientation du bateau l'erreur éventuelle du compas, due à la présence de masses magnétiques à bord.

➤ **Pour réaliser une courbe de déviation** (voir page 50), il faut placer son bateau au milieu d'un plan d'eau entouré de nombreux amers ; vérifier sa position, puis pointer l'étrave sur les différents amers et vérifier à chaque fois si le cap affiché par le



compas correspond à ce qu'il devrait être d'après la position sur la carte (des alignements peuvent également remplir ce rôle). L'écart entre les deux s'appelle déviation. Une bonne courbe est censée préciser sa valeur (positive ou négative) tous les 10°. Cette procédure traditionnelle peut aussi se faire plus rapidement et facilement en s'aidant du GPS.

Regarder la rose out, encore faut-il qu'elle dise juste !

➤ **L'intérêt de ce graphique** réglementaire qui occupe une grande place dans tous les manuels doit être relativisé.

➤ **soit on a des erreurs vraiment importantes** sur son compas, et il vaut mieux alors régler ledit compas (certains offrent des dispositifs de compensation), ou s'en débarrasser, ou débarquer les masses magnétiques importunes du bord...

➤ **soit il s'agit d'erreurs ne dépassant pas un ou deux degrés** et il n'est pas sûr que cela vaille la peine de se compliquer la vie pour ça ; parce qu'il est pratiquement impossible de barrer un petit voilier au degré près, et que de toute façon la procédure employée pour établir cette courbe de déviation aura du mal à atteindre ce niveau de précision.

Réglementation

L'arrêté du 1^{er} octobre 2004 modifiant la division 224 (le texte réglementant la construction et l'équipement des bateaux de plaisance) a révolutionné les habitudes françaises, allégeant considérablement les obligations concernant le matériel de sécurité.

Désormais les propriétaires ont le libre choix entre deux options de navigation : la catégorie côtière (dans laquelle on ne doit pas s'éloigner de plus de 6 milles d'un abri) et la catégorie hauturière (navigation illimitée). Encore faut-il préciser que cette liberté reste théorique pour les utilisateurs de petites unités. Car si les quatre catégories dites « de conception » attribuées par les constructeurs à leurs modèles (A : bateaux capables d'affronter des vents supérieurs à force 8 et des vagues de plus de 4 mètres ; B : jusqu'à force 8 et des vagues de 4 mètres ; C : jusqu'à force 6 et des vagues de 2 mètres ; D : jusqu'à force 4 et des vagues de 0,50 mètre) ne sont plus assorties formellement de limitation de distance, on peut parier qu'un utilisateur de bateau certifié en D (voire en C) serait désavoué par son assureur après une traversée de la Manche qui aurait mal tourné.

Matériel de navigation obligatoire en zone côtière

- Un compas de route.
- Des cartes marines de la zone fréquentée (au choix cartes sur papier ou électroniques).



La carte marine reste le document de base incontournable.

Quels que soient les équipements choisis, la navigation dépend toujours et avant tout de la réflexion et de l'anticipation.



OLIVIER LE CARRER

La nouvelle réglementation tente de responsabiliser le plaisancier en n'imposant que très peu d'équipements obligatoires. À vous de faire votre apprentissage et de savoir quel matériel minimum privilégier.



PIERRE-MARIE BOURGUINAT

- Un système pour mesurer la profondeur (indifféremment sonde à main ou sondeur électronique).
- Un ouvrage comportant les informations suivantes : règlement international pour prévenir les abordages en mer, livre des feux (sauf navigation diurne), annuaire des marées (sauf en Méditerranée), instructions nautiques. Ces informations peuvent se trouver dans les différents volumes du SHOM ou être contenues dans un guide annuel type Guide Escales Chagnon ou Bloc Marine.

Matériel de navigation obligatoire en zone hauturière

À la liste «côtière», il faut ajouter :

- ▮ Nécessaire pour faire le point, tracer une route et la suivre (cela peut être aussi bien un système de navigation électronique qu'un ensemble «classique» : carte papier, règle, compas de relèvement).
- ▮ Un journal de bord.
- ▮ Un dispositif pour recevoir la météo

(quel qu'il soit : VHF, fax, récepteur radio...).

La liste officielle est donc courte (on notera la disparition du sextant) et, pour une fois, l'utilisateur pourra se permettre d'être plus exigeant que le législateur : jumelles et compas de relèvement restent en effet indispensables pour un pilotage côtier efficace (les jumelles à compas intégré constituent une solution assez pratique). Le navigateur prudent, même s'il se convertit au tout électronique – maintenant autorisé – gagnera à conserver dans un coin de la table à cartes quelques documents sur papier, au cas où... ■

S'équiper d'un logiciel de cartographie, c'est rentrer dans un nouvel univers... qui ne dispense pas des apprentissages de base.



PIERRE-MARIE BOURGUINAT

Les fournisseurs de cartes sur papier et électroniques

→ Cartes sur papier

Service hydrographique de la Marine (SHOM)

13 rue du Chatellier BP 30316, 29603 Brest Cedex.
Tél. 02.98.03.09.17. www.shom.fr
Le SHOM édite également les ENC, cartes électroniques plutôt destinées à la navigation de commerce.

Grafocarte - Navicarte

125 rue Jean-Jacques Rousseau, BP 40,

92132 Issy-les-Moulineaux Cedex.

Tél. 01.41.09.19.00.

www.grafocarte.com

Grafocarte diffuse également ses cartes sous forme vectorielle, dans des CD incluant les produits Livechart.

→ Cartes électroniques

Les cartes scannées sont comme leur nom l'indique des copies électroniques des documents sur papier; les cartes vectorielles font l'objet d'une numérisation

spécifique permettant de les doter de nombreuses fonctions.

▮ Vectorielles

Bayo (Blue Chart - Garmin): www.bayo.com
et www.garmin.com

C.Map: www.c-map.com

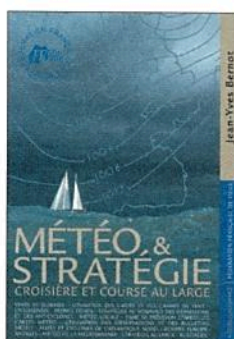
Navionics: www.navionics.it

▮ Scannées

Mapmedia: www.mapmedia.com

Bibliographie

Les livres



▮ **Météo et stratégie**, par Jean-Yves Bernot, Voiles Gallimard, 622 pages, 44,50 €. Certainement l'ouvrage le plus complet sur le sujet. À la fois «pointu» et pratique, il est passionnant à lire malgré la complexité du sujet et analyse

d'une façon très claire de nombreux cas concrets de parcours.

▮ **Les vents de Méditerranée**, par Juan Rigo et Isabelle Moureau, Glénat.

La version française de cet excellent petit livre, initialement publié en Espagne, est maintenant disponible en France. Vivant et très détaillé sur toutes les subtilités de la zone, des Baléares à la Grèce.

Les hors-séries de Voiles et Voiliers

▮ **J'apprends la carte marine**, par Olivier Chapuis, 2003, 5,50 €.

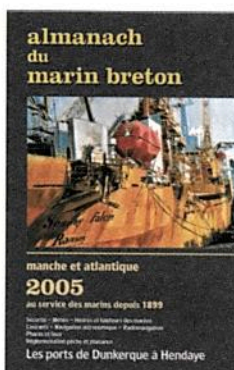
▮ **J'apprends le GPS**, par Olivier Chapuis, 2004, 5,50 €.

▮ **J'apprends la météo**, par Olivier Chapuis, 1999, 5,50 €.

▮ **La navigation électronique**, par Olivier Chapuis, 2002, 5,50 €.



Les guides



▮ **Almanach du marin breton** (valable uniquement pour Manche et Atlantique). 528 pages, 18,50 €. Édité depuis 1899, Prix de Vertu de l'Académie française pour ses célèbres maximes. Compris maintenant les plans de ports en couleurs.

▮ **Guide Escales Chagnon** (un volume pour mer du Nord-Manche-Atlantique, un autre pour la Méditerranée, 770 pages chacun), 18 €.

Plans de ports en couleurs (incluant la côte sud d'Angleterre, la Belgique, les Pays-Bas; et

pour la Méditerranée Costa Brava, Baléares, golfe de Gênes et Nord Sardaigne). Avec de vrais textes détaillant les subtilités d'accès de chaque port et mouillage.

▮ **Bloc Marine** (en deux volumes : mer du Nord-Manche-Atlantique et Méditerranée; 770 pages chacun), 21 €.

Sensiblement les mêmes zones de couverture que le Chagnon, avec en plus le Portugal et les Antilles françaises. Textes en français et en anglais.

Les trois guides ci-dessus contiennent toutes les informations officielles pour être en règle en navigation côtière ou hauturière.

Les Instructions nautiques plaisance du SHOM sont uniquement des guides des côtes qui comportent une foule de renseignements utiles (uniquement de Dunkerque à Hendaye; 5 volumes, de 39,50 euros à 63,60 euros) mais n'intègrent pas les informations réglementaires. ■

Index



ALEXANDRE BERGEVIN

Naviguer c'est aussi maîtriser un certain vocabulaire. Voici quelques clés...

Adonnant. Se dit d'un vent qui tourne d'une façon favorable, permettant au voilier de faire un meilleur cap ou de débrider l'allure. On parle d'une adonnante (p. 65).

Alignement. Quand deux amers se trouvent dans l'axe l'un de l'autre, permettant au navigateur de se situer formellement sur cette droite (p. 72-73).

Amer. Point de repère clairement identifiable (p. 10-11).

Amplitude. Différence de hauteur d'eau entre le niveau moyen et la pleine mer ou la basse mer. Ne pas confondre avec le marnage (p. 48-49).

Barre. Vague pouvant se former sur un haut-fond au débouché d'une rivière dans la mer, particulièrement quand le courant vient contrarier la houle du large (p. 52).

Bell. Abréviation sur la carte précisant qu'une bouée est munie d'une cloche (p. 37).

Cap compas. Corrigé de la variation (somme de la déclinaison et de la déviation), c'est le cap que doit suivre le barreur sur le compas (p. 6-7).

Cap vrai. Cap mesuré sur la carte par rapport au nord géographique, dit aussi nord vrai (p. 6-7).

Carte oblique. Cette carte à très petite échelle couvrant un océan permet, grâce à un mode de projection spécifique, de tracer une route droite correspondant à l'orthodromie (p. 12).

Déclinaison. Angle entre nord géographique et nord magnétique. Il est indispensable d'en tenir compte pour passer de la carte au compas (p. 6-7).

Déviation. C'est l'éventuelle erreur du compas, due à la présence à bord de masses ma-

gnétiques. Elle doit être vérifiée et affichée sous la forme d'une courbe de déviation précisant sa valeur pour toutes les directions (p. 75).

Degré. Unité utilisée aussi bien pour les graduations du compas (la rose est divisée en 360°) que pour celles de la longitude et de la latitude. Pour plus de précision chaque degré est divisé en 60 minutes (p. 6).

Douzièmes. La règle des douzièmes permet de calculer la hauteur d'eau en fonction de l'heure de marée (p. 52-53).

Écart de route. Sur un GPS, il s'agit du nombre de milles qui séparent par projection orthogonale la route suivie par le voilier de celle du waypoint à atteindre (p. 14-15).

Échelle. Plus l'échelle est petite, plus la carte couvre un vaste territoire, et donc moins elle est précise ; et inversement (p. 6 et 8-9).

Éclats. Sur un feu à éclats, les temps de lumière sont plus courts que ceux d'obscurité (p. 34-35).

Estime. Technique qui consiste à reporter régulièrement et le plus précisément possible sur la carte la route suivie pour avoir une bonne idée de sa position en l'absence de tout repère (p. 36-37 et 38-39).

Estran. Partie du littoral alternativement couverte et découverte par la marée (p. 24-25).

Étale. À marée haute ou basse, le moment où la mer ne monte ni ne descend (p. 47 et 52).

Fathoms. Utilisées notamment pour les sondes des cartes Imray, ce sont les brasses anglaises, valant 1,80 mètre (p. 26-27).

Flot. Marée montante (p. 46 et 48-49).

GoTo. Touche du GPS permettant de sélection-

ner le waypoint ou la route que l'on veut suivre (p. 14-15).

GPS. Comme Global Positioning System. Désigne à la fois l'ensemble du dispositif mondial permettant ce positionnement par satellite et le petit appareil embarqué donnant la position grâce à ce système (p. 12).

Greenwich. Localité du sud-est londonien célèbre pour son observatoire créé en 1675 et par lequel passe le méridien de référence correspondant à la longitude 0° (p. 6).

Heure marée. Elle correspond à 1/6^e du temps entre pleine mer et basse mer. Il faut la calculer pour avoir une bonne précision dans l'application de la règle des douzièmes, l'intervalle entre PM et BM ne faisant généralement pas 6 heures (p. 53).

Heure TU. Temps universel, équivalent au GMT (Greenwich Mean Time, c'est-à-dire l'heure au méridien de Greenwich), est la référence internationale. L'heure officielle française, celle que l'on trouve dans les annuaires des marées, correspond à TU +1 en hiver et TU +2 en été. En langage GPS moderne, on parle maintenant de UTC, comme Universal Time Coordinated (p. 61).

Jusant. Marée descendante (p. 46, 48 et 52).

Laisse de haute mer. Aussi appelée trait de côte, il s'agit du niveau atteint par la mer lors d'une marée haute de coefficient 120 (p. 25).

Latitude. Position en degrés (0° à 90°, nord ou sud) par rapport à l'équateur (p. 6-7).

Longitude. Position en degrés (0° à 180°, ouest ou est) par rapport au méridien de Greenwich (p. 6-7).

Loxodromie. Route correspondant à une ligne droite sur une carte normale. Elle donnera une trajectoire légèrement courbe dans la réalité (p. 12-13).

Marnage. Différence de hauteur d'eau entre pleine mer et basse mer (p. 52-53).

Mercator. Savant flamand, inventeur en 1569 de la projection cartographique du même nom (toujours en vigueur aujourd'hui) et créateur d'un code de symboles et abréviations (p. 12-13).

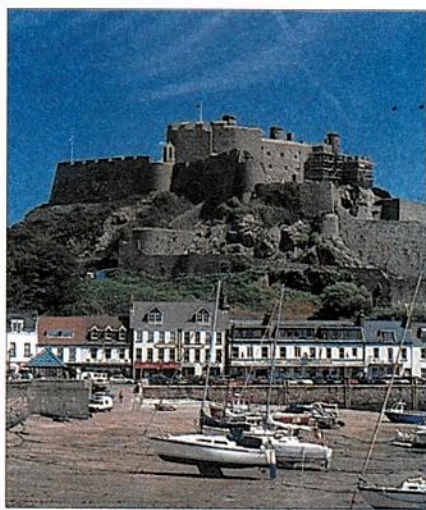
Méridiens. Droites (verticales sur les cartes) joignant le pôle Nord au pôle Sud. Les méridiens sont parallèles sur le papier, mais pas dans la réalité (p. 6-7 et 12-13).

Mille. Unité de distance correspondant à une minute d'arc de circonférence de la Terre, soit 1 852 mètres (p. 6 et 8-9).

Minute. Le soixantième d'un degré. Sur l'échelle des latitudes, une minute équivalait à un mille marin (p. 8-9).

Morte-eau moyenne. Marée de coefficient 45 (p. 47).

Niveau moyen. Les hauteurs des reliefs terrestres (y compris pour les côtes de Manche et d'Atlantique) sont données par rapport au niveau moyen de la mer à Marseille, que l'on appelle aussi référence du nivellement terrestre (p. 25).



OLIVIER LE CARRER

Nœud. Unité de vitesse correspondant au nombre de milles marins parcourus en une heure (p. 8-9).

Nord géographique. Dit aussi nord vrai, c'est le point de convergence sur la carte des méridiens (p. 7).

Nord magnétique. Sensiblement décalé par rapport au nord vrai, c'est le centre d'attraction des masses magnétiques terrestres, celui sur lequel se cale la rose du compas ou l'aiguille de la boussole (p. 7).

Occultations. Brèves périodes d'obscurité. Sur un feu à occultations, le temps de lumière

est supérieur au temps de « noir » (p. 34-35).

Orthodromie. À l'échelle d'une traversée importante, c'est la route la plus courte sur la surface sphérique de la Terre. Elle correspond sur le papier d'une carte classique à une trajectoire légèrement courbe (p. 12).

Parallèle. Droite parallèle à l'équateur. Le 45° parallèle nord, par exemple, correspond à 45° N de latitude (p. 12).

Pied de pilote. Marge que se garde le navigateur dans ses calculs de marée pour être sûr d'avoir toujours de l'eau sous la quille (p. 60-61).

Pilot Chart. Cartes américaines donnant mois par mois des indications statistiques sur la direction et la force des vents (p. 12-13).

Point. Faire le point, c'est déterminer par un moyen ou un autre (sextant, relèvements d'amers, observation GPS...) la position du bateau (p. 6).

Polaire. Construction graphique indiquant la vitesse probable d'un voilier en fonction de la force du vent et de l'allure (p. 63).

Rail. Couloir dans lequel les navires de commerce sont tenus de respecter un sens de circulation (p. 49).

Reef. Désigne dans les régions tropicales les barrières de corail qui encerclent la côte et protègent de nombreux mouillages (p. 27).

Refusant. Se dit d'un vent qui tourne en se rapprochant de l'axe de la route suivie, obligeant le bateau à abattre, s'il est déjà au près serré, ou à border les écoutes (p. 65).

Relèvement. Observation à l'aide d'un compas de relèvement de l'azimut (l'angle par rapport au nord) dans lequel se trouve un amer (p. 10-11).

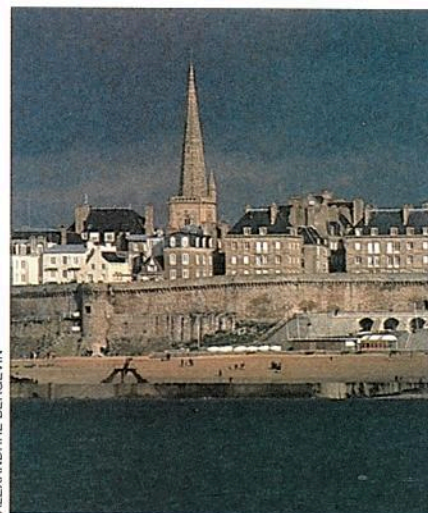
Route fond. C'est la trajectoire réellement suivie par le bateau sur la carte (p. 48).

Route surface. Correspond au cap suivi par le bateau, éventuellement corrigé de la dérive due au vent, mais sans tenir compte des courants (p. 48).

Sondes. Les chiffres indiquant la hauteur d'eau (par marée basse de coefficient 120) sur la carte. Quand une sonde est soulignée, cela signifie qu'elle découvre de la valeur notée (p. 9 et 22).

Variation. Somme de la déclinaison et de la déviation. Elle indique la correction globale à apporter au cap pour passer de la carte au compas, et inversement (p. 10).

Vive-eau moyenne. Marée de coefficient 95.



ALEXANDRE BERGEVIN

C'est par rapport à une pleine mer de ce niveau que sont calculées les hauteurs de phares et de ponts (p. 47).

VMG. Comme « Velocity Made Good » (en français, gain au vent). Cette valeur précise la distance gagnée en une heure dans l'axe du vent au louvoyage. On l'utilise aussi au portant (on parle alors de gain sous le vent) pour chiffrer la distance couverte dans la direction du vent arrière et déterminer ainsi l'angle optimal de descente (p. 63).

WAAS. Le « Wide Area Augmentation System » est un dispositif d'origine américaine améliorant la précision du GPS, comparable à l'EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) qui doit faire de même pour l'Europe. Tous les appareils modernes sont censés être compatibles avec ces deux normes (p. 15).

Waypoints, ou points de route. Ce sont des lieux dont on rentre les coordonnées dans le GPS et que l'on pourra ensuite « rappeler » à volonté, l'appareil donnant alors en continu le cap et la distance pour rejoindre le point sélectionné (p. 14-15).

WGS 84. Comme « World Geodesic System 1984 » : c'est le système géodésique auquel se réfèrent toutes les cartes et instruments actuels. Utiliser un GPS avec des cartes faisant appel à une référence antérieure serait une source d'erreurs (p. 14 et 71).

Whis. Cette abréviation sur la carte indique qu'une bouée est sifflante (p. 37).

Zéro des cartes, ou zéro hydrographique. Toutes les sondes sont calculées par rapport à ce niveau qui correspond à la plus basse mer possible de coefficient 120 (p. 24-25 et 52-53).

Zéro terrestre. L'autre appellation de la référence du nivellement terrestre qui sert de base pour mesurer la hauteur des reliefs (p. 25).