

**LE COURS DES
GLĒNANS**

7^e ÉDITION

SEUIL

Extrait de la publication

LE COURS DES GLÈNANS



septième édition

ÉDITIONS DU SEUIL

SOMMAIRE

Avant de larguer les amarres **8**

CONDUITE, MANŒUVRE **11**

Présentation du voilier et de son équipement **13**

Les principes de la conduite
et de la manœuvre communs à tous les voiliers **31**

Découvrir la régaté **133**

Les spécificités de la voile légère **161**

Les spécificités du croiseur **207**

Quelques notions théoriques **329**

MÉTÉO, OCÉANOGRAPHIE, NAVIGATION **385**

Le bulletin météo **387**

Comprendre la météo **408**

Océanographie **489**

Navigation **531**

 Naviguer à proximité des côtes : le pilotage **533**

 Naviguer en vue des côtes **553**

 Naviguer au large **596**

 Mettre au point son projet de navigation **628**

 Le matériel de navigation **641**

 Les documents de navigation **672**

VIE À BORD, MAINTENANCE **719**

Vie à bord **721**

Maintenance du voilier **773**

Connaître son bateau pour mieux l'entretenir **909**

SÉCURITÉ **935**

DOCUMENTATION PRATIQUE, TABLE ET INDEX **1011**

AVANT DE LARGUER LES AMARRES

Un demi-siècle ou presque après sa première parution, ce n'est pas sans émotion que l'on présente la septième version de ce *Cours des Glénans* qui, dès sa première édition en 1961, s'est imposé comme le manuel de référence du plaisancier – place qu'il n'a jamais quittée depuis.

Les fondateurs des Glénans furent avant tout des autodidactes. En plus de soixante ans, l'association qu'ils ont créée a édifié une culture nautique qui a façonné des générations de marins sachant lire la mer, s'adapter à elle et rester ouverts aux évolutions et aux adaptations.

Pourquoi proposer une nouvelle édition au bout de huit années ?

Parce que les bateaux, les matériaux, les équipements, les techniques de navigation changent, les hommes également. Les buts que se sont fixés les rédacteurs de ce *Cours* restent en revanche immuables : offrir au lecteur des outils pour maîtriser son bateau en composant avec les éléments naturels ; lui apprendre à naviguer en sécurité ; lui donner, grâce à de solides connaissances, les moyens de sa passion et de son plaisir.

Chaque édition du *Cours* est le fruit de l'expérience des générations de moniteurs qui se succèdent aux Glénans. Cette expérience vivante en renouvelle le contenu dans des domaines très variés, apporte de nouveaux sujets, en élimine certains ou en modifie les perspectives. Mais le principe fondateur demeure : apporter des réponses simples à des questions concrètes. Ainsi est née cette septième édition, fruit de trois années de travail des enseignants bénévoles et salariés des Glénans.

Pourquoi, au XXI^e siècle, continuer à parler de règle Cras, de compas de relèvement et de sextant ?

Parce qu'on aurait tort de croire que l'ordinateur, les liaisons Internet et le GPS ont aboli le calcul de marée ou l'alignement de sécurité ! Quand ces merveilles de la technologie cessent de fonctionner, ne serait-ce que le jour où la batterie est à plat ou le moteur en panne, il faut utiliser son esprit critique et disposer de certaines compétences pour continuer à naviguer. Et le plaisir de jeter l'ancre au fond d'une crique solitaire suffit à justifier les nombreuses pages consacrées à ce sujet dans cet ouvrage.

Les principes de l'enseignement de la voile aux Glénans n'ont pas varié, à savoir une approche simultanée de la pratique et de la théorie. Ce cours constitue ainsi la suite logique et fidèle des éditions précédentes. Il est organisé en quatre parties :

- « **Conduite, manœuvre** » : faire évoluer son voilier et en tirer le meilleur ;
- « **Météo, océanographie, navigation** » : connaître l'environnement du bateau (le ciel et la mer) pour maîtriser sa route en toute sécurité ;
- « **Vie à bord, maintenance** » : comprendre et prendre en charge la communauté particulière qu'est un équipage ; surveiller et maintenir en état le bateau ; comprendre les principes qui ont présidé à sa conception pour mieux l'entretenir ;
- « **Sécurité** » : apprendre à éviter les situations dangereuses et, quand elles surviennent, à les maîtriser.

Pour naviguer dans ce manuel, le lecteur dispose de plusieurs entrées : le sommaire, la table des encadrés, la table des matières et, pour finir, l'index.

Plus nombreux, plus homogènes, moins chargés en couleurs que dans les éditions précédentes, les dessins et les photos complètent la démonstration écrite et donnent envie de se référer au texte.

Ni encyclopédie, ni traité, ni recueil dogmatique, ce *Cours*, dans ses éditions successives, se veut avant tout le reflet de la priorité des Glénans : se préoccuper d'abord des personnes, puis des bateaux, de l'environnement et des techniques. Les valeurs qui enrichissent chaque jour la culture maritime des Glénans s'appellent bénévolat, prise de responsabilités, confiance, solidarité entre les générations, ouverture à l'autre, vie en collectivité, transmission des connaissances, formation nautique, respect et mise en valeur des sites marins... Chaque année, plus de 800 moniteurs, très majoritairement bénévoles, encadrent quelque 15 000 stagiaires. Ils sont la clé de voûte des Glénans, qui n'existeraient pas sans eux.

Voici donc un livre qui se lit et qui, surtout, se relit ; il sera le compagnon qu'on a envie de consulter à chaque fois que se pose une question.

Bonne lecture ! Et bon vent !



Avis aux navigateurs : vos remarques sont les bienvenues.
Chasseurs d'erreurs, traqueurs de coquilles... Vous avez déniché une perle ? Ne la gardez pas pour vous. Communiquez-nous vos remarques pour que ce *Cours* soit encore davantage une œuvre collective.

- Par courriel : coursdesglenans@glenans.asso.fr

- Par courrier : Les Glénans

Comité de rédaction du Cours

Quai Louis-Blériot

75781 Paris Cedex 16

I l n'est pas inutile de préciser ce que l'on entend ici par *conduite* et par *manœuvre*.

Conduire un voilier, c'est tout simplement le diriger le plus habilement possible. Habilement?... C'est-à-dire en utilisant au mieux l'énergie offerte par le vent, pour se jouer des résistances d'une surface mouvante et parfois capricieuse : la mer. En conduisant un voilier, on entre rapidement dans un univers de perceptions exaltantes. Sentir que l'on a obtenu de son bateau la meilleure trajectoire et la meilleure vitesse, tout en allant dans la bonne direction, voilà l'un des grands plaisirs de la navigation à voile!

Mais que l'orientation du vent vienne à se modifier, ou que celui-ci se renforce ou bien faiblisse, ou encore tout simplement que l'on décide de changer de direction, on quitte alors le domaine de la *conduite* pour entrer dans celui de la *manœuvre*. Sur un voilier, les manœuvres sont nombreuses et de natures différentes : changer de direction donc –, on dira plutôt *changer de cap* ou *virer de bord*, – mais aussi modifier la surface des voiles, accoster, récupérer un homme à la mer... En outre, à chaque pratique nautique correspondent des manœuvres particulières : en voile légère, il faut savoir redresser un bateau chaviré; sur un croiseur, il faut appareiller, mouiller (« jeter l'ancre » en langage de terrien), être capable de manœuvrer au moteur, d'effectuer une arrivée ou un départ de quai...

Les pages qui suivent ne prétendent pas faire du lecteur un expert en conduite, ni un fin « manœuvrier », parce que rien ne remplace la pratique, dans ce domaine plus que dans aucun autre. L'ambition de cette partie du *Cours* n'en est pas moins grande : lui donner quelques clés pour l'aider à *bien débiter* et à *progresser* dans l'art subtil de la conduite et de la manœuvre, qu'il découvrira et approfondira avant tout en les pratiquant...

Présentation du voilier et de son équipement

Le débutant se rendra vite compte que le marin de base dispose d'une gamme étendue de vocabulaire pour désigner les différents éléments de son bateau. Avant toute chose en effet, et ne serait-ce que pour comprendre ce qui suit, il est nécessaire de connaître les quelques termes marins exposés dans ce chapitre. Nul snobisme ni manie initiatique là-dedans ! L'usage d'un vocabulaire précis est important en mer, parce qu'un voilier se prépare, se conduit et se manœuvre souvent en équipage et qu'il est indispensable de s'entendre une fois pour toutes sur le nom de chacun des éléments qu'il contient et qui le constituent. Cela permet de partager rapidement des informations et d'éviter ainsi quelques soucis. **Un index, situé en fin d'ouvrage, permettra au lecteur de se rafraîchir la mémoire si besoin est.**

LA COQUE ET SES APPENDICES

La **coque** est le corps du bateau ; elle est le plus souvent construite en fibre de verre et en polyester, mais elle peut aussi être en bois, en acier, en aluminium ou en fibre de carbone et époxy. Pour exploiter la force du vent, le bateau doit trouver un appui dans l'eau. Cet appui lui est fourni par un « plan de dérive », sorte d'aileron fixé sous la coque et solidaire de celle-ci. Ce plan de dérive peut être une simple planche amovible nommée **dérive** (elle donne son nom au « dériveur »), ou une **quille** constituée d'un **voile de quille** et d'un **lest**, ce dernier contribuant à la stabilité du navire (on parle alors de « quillard »).

Certains multicoques n'ont ni quille ni dérive, leur vélocité et la forme de leurs coques leur permettant de se passer de cet appendice.

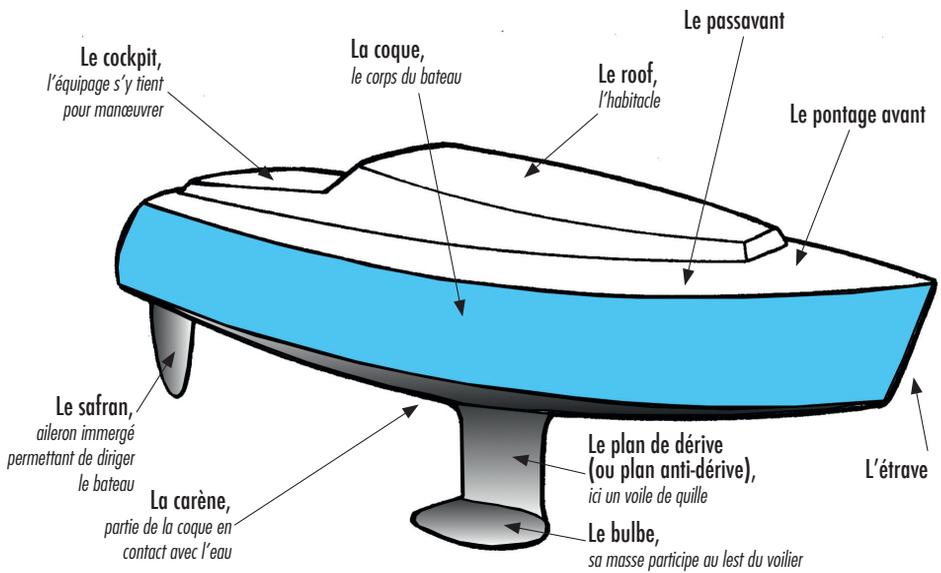
Le **safran**, situé à l'arrière de la coque, est un aileron orientable qui permet de diriger le bateau. Sur les voiliers de petite taille, on le manipule à l'aide d'une barre dont il est solidaire : on parle alors de voilier à **barre franche**. Sur les bateaux plus importants, le safran est actionné à l'aide d'une **barre à roue**. Celle-ci ne ressemble plus du tout à une « barre » bien droite, mais elle a tout du volant. Le mécanisme qui la relie au safran démultiplie les efforts du barreur. Notez que Tabarly préférerait les barres franches, même sur ses plus grands voiliers !

Sans vocabulaire marin...

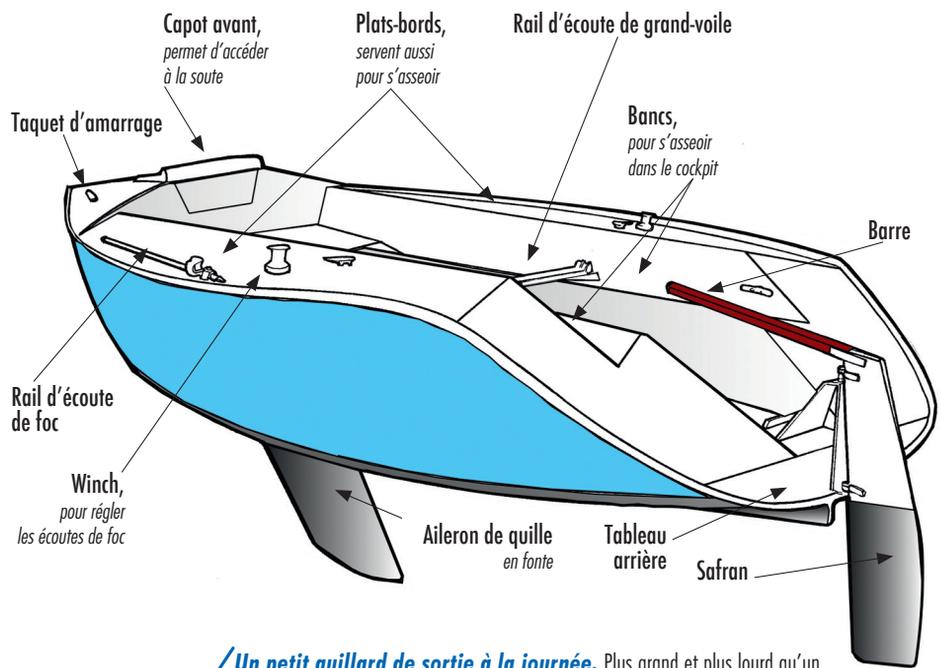
« Sans le laisser filer complètement, je te remercie de diminuer fortement la tension du cordage qui permet de régler l'orientation de la grand-voile, tu sais, cette voile qui est située à l'arrière de notre navire... Cela va nous permettre de redresser le bateau et d'éviter ainsi de chavirer et d'être mouillés... » Plouf !

... ou avec vocabulaire marin ?

« Choque l'écoute de grand-voile ! Merci ! »



◀ **Un quillard de croisière.**



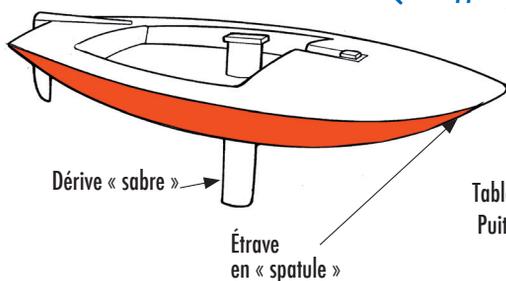
◀ **Un petit quillard de sortie à la journée.** Plus grand et plus lourd qu'un dériveur, le petit quillard convient aussi bien aux régates qu'aux sorties à la journée. Son aileron de quille minimise le risque de chavirage et le rend ainsi plus stable qu'un dériveur. Son cockpit, plus grand, peut accueillir plusieurs équipiers. Une table à carte sommaire permet de faire du pilotage entre les îles ou le long de la côte.

UNE COQUE DE DÉRIVEUR

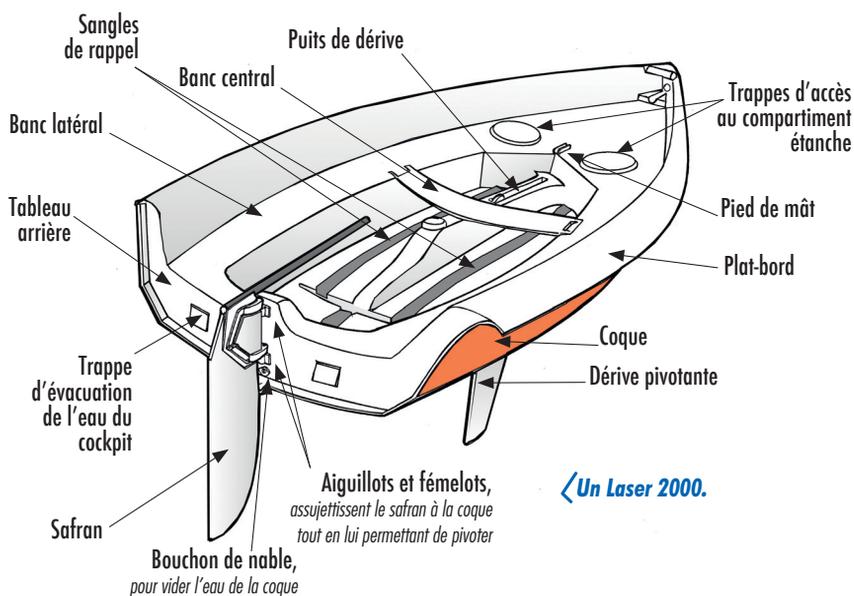
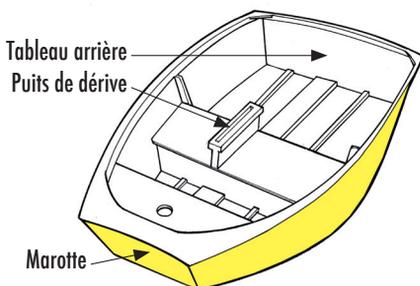
La plupart des dériveurs légers ont une étrave pointue (l'**étrave** c'est l'avant de la coque), mais certains, comme l'Optimist, la Caravelle ou le Fireball, ont un nez plat appelé « marotte », d'autres une étrave en spatule (le Topper par exemple). Ces différences tiennent à des choix architecturaux ou à des contraintes propres aux matériaux utilisés. Beaucoup de dériveurs

ont un petit pontage avant, des plats-bords assez larges pour s'y asseoir et parfois, le long des plats-bords, une banquette intérieure un peu plus basse. Généralement, un banc transversal, un peu en arrière du mât, relie les deux plats-bords. À peu près au centre du **cockpit** (le creux où se tient l'équipage) se trouve le **puits de dérive**, où est logée la dérive.

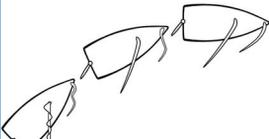
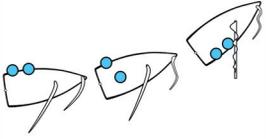
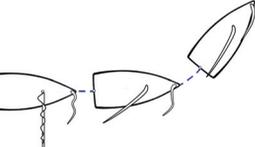
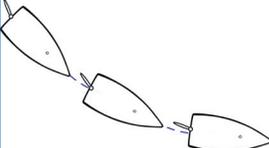
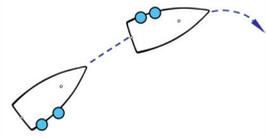
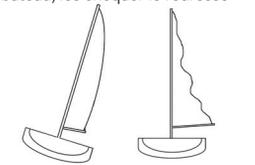
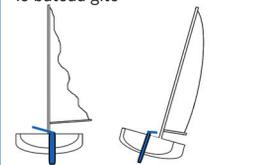
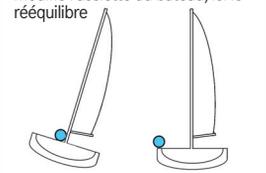
◀ Un Topper.



◀ Un Optimist.



◀ Un Laser 2000.

	Actions →	Écoutes	Barre	Déplacement
Propulsion ← Effets Direction Équilibre		<p>Border les voiles fait accélérer le bateau</p>  <p><i>Écoutes propulsion</i></p>	<p>L'action de la barre fait abattre le bateau, ce qui gonfle les voiles et le fait accélérer</p>  <p><i>Barre propulsion</i></p>	<p>Le déplacement de l'équipage fait lofer le bateau qui ralentit</p>  <p><i>Déplacement propulsion</i></p>
		<p>Border la grand-voile fait lofer le bateau</p>  <p><i>Écoutes direction</i></p>	<p>Si le bateau a de la vitesse, l'action sur la barre modifie sa trajectoire</p>  <p><i>Barre direction</i></p>	<p>Le déplacement de l'équipage fait abattre le bateau</p>  <p><i>Déplacement direction</i></p>
		<p>Border les voiles fait gîter le bateau, les choquer le redresse</p>  <p><i>Écoutes équilibre</i></p>	<p>L'action de la barre fait abattre le bateau, les voiles gonflent et le bateau gîte</p>  <p><i>Barre équilibre</i></p>	<p>Le déplacement de l'équipage modifie l'assiette du bateau, ici le rééquilibre</p>  <p><i>Déplacement équilibre</i></p>

⟨ **Pour résumer...** Voici un petit tableau synthétisant les principales commandes dont on dispose sur un bateau (écoutes, barre, déplacement) et leurs effets sur la vitesse du bateau (propulsion, direction, équilibre).

Aux allures plus proches du vent, dès que la voile n'est plus entièrement gonflée, le bateau commence à ralentir. Près de l'étai pour le foc, près du mât pour la grand-voile, une bosse se forme dans la voile. Le bateau va moins vite, mais ne s'arrête pas pour autant. Les voiles sont réglées à la « limite de faseyement » (la bosse est sur le point d'apparaître), situation par rapport au vent relativement précise et qui nous sera très utile par la suite. Apprivoiser cette limite, naviguer en la faisant apparaître et disparaître, permet d'affiner la conduite du bateau et la maîtrise des écoutes.

■ S'arrêter

Voilà qui est plus délicat ! Car, disons-le tout de suite, il n'y a pas de frein sur un bateau ! Le savoir, c'est aussi apprendre à en tenir compte. Sur un bateau à moteur, on peut embrayer la marche arrière pour ralentir et s'arrêter rapidement. Sur un voilier, il n'existe pas d'autres méthodes que celles que nous avons déjà abordées. L'arrêt le plus rapide s'obtient en lofant jusqu'à ce que les voiles faseyent entièrement. On lofe jusqu'à mettre le bateau face au vent ce qui, pour une voiture, reviendrait à relâcher l'accélérateur et à monter une côte. La voiture s'arrête, mais elle repart en arrière. C'est la même chose pour un voilier ! Ce qui ne dure pas bien longtemps car le vent fait tomber le nez du bateau sur un bord ou sur l'autre par rapport à l'axe du vent. (Voir plus loin les pages consacrées à la marche arrière.)

Utiliser ses sens

Nul besoin de grandes théories ni d'appareils sophistiqués pour intégrer les notions ci-dessous. La qualité de l'apprentissage ne dépend que de notre capacité à utiliser pleinement nos sens : la vue bien sûr, mais aussi l'ouïe, et pour une grande part les sensations dites kinesthésiques (ressentir que la barre tire plus ou moins, que le bateau se met à gîter ou se redresse, etc.).

■ Se situer par rapport au vent, estimer sa direction, sa vitesse

Il faut commencer par apprendre à trouver la direction du vent. Pour un marin un peu confirmé, la question ne se pose pas, il sait d'où vient le vent. Pour un débutant, non seulement la question se pose, mais la réponse à ladite question est floue. Il faut reconnaître que dans la vie courante la direction du vent est assez peu utile.

Observons une girouette, un **penon** (petite faveur en tissu qui s'oriente dans la direction du vent), la fumée sortant d'une

MÉTÉO, OCÉANOGRAPHIE, NAVIGATION

Le bulletin météo	387
Comprendre la météo	408
Analyser une situation météo	460
Les observations à bord	464
Les phénomènes locaux	468
Quelques situations météorologiques types	476
Océanographie	489
Navigation	531
Naviguer à proximité des côtes : le pilotage	533
Naviguer en vue des côtes	553
Naviguer au large	596
Mettre au point son projet de navigation	628
Le matériel de navigation	641
Les documents de navigation	672

QUELQUES SITUATIONS MÉTÉOROLOGIQUES TYPES

Il semble bien que l'on ne retrouve jamais dans la réalité deux situations météorologiques exactement semblables. Cependant, des analyses effectuées sur de nombreuses années font apparaître certaines constantes, certains « modèles » de temps qui se manifestent de façon suffisamment régulière et durable pour que l'on puisse raisonnablement les retrouver dans l'avenir. Voici l'analyse de quelques-unes de ces situations.

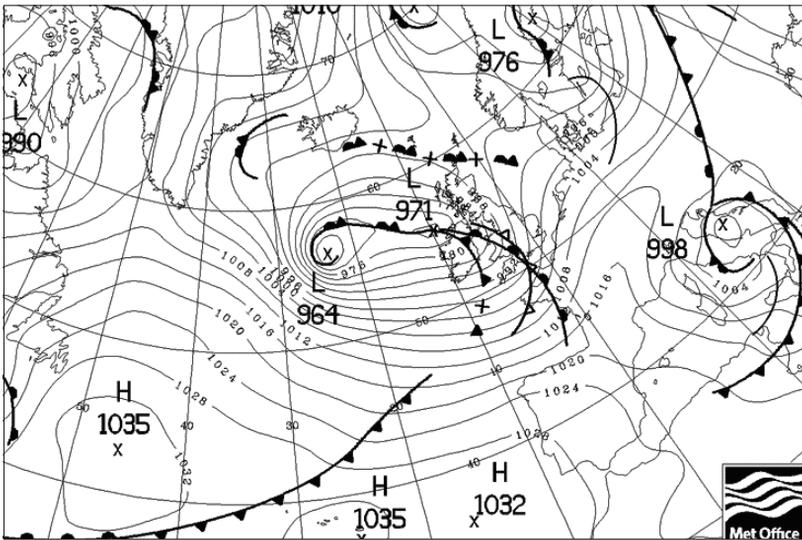
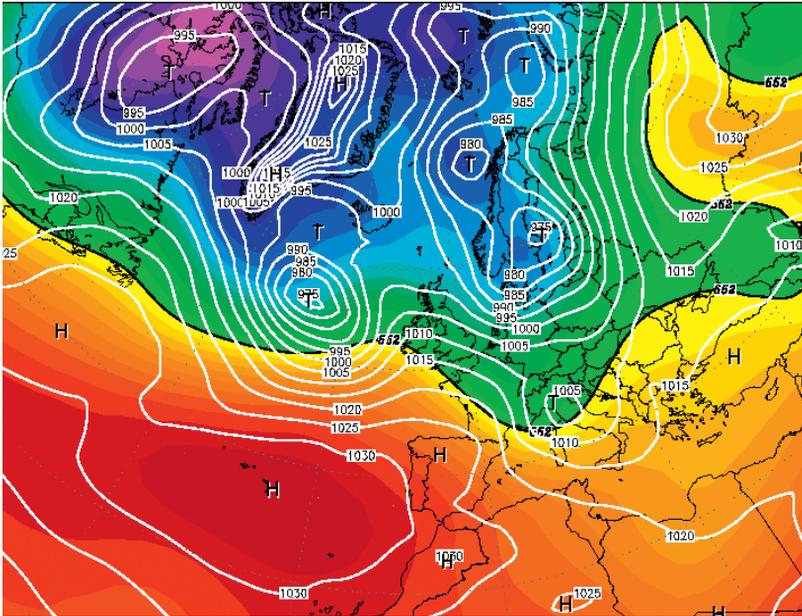
FAÇADE ATLANTIQUE : LA CIRCULATION D'OUEST

Cette circulation correspond, avec celle de sud-ouest, à la majorité des passages de perturbations. Elle survient en toutes saisons, mais c'est surtout en dehors de l'été que cette circulation prédomine et qu'elle est la plus active.

L'anticyclone des Açores se prolonge en général par une dorsale vers la péninsule Ibérique alors que la dépression principale est centrée dans les parages de l'Islande. Cette dépression engendre un vaste tourbillon qui sert souvent de pivot de rotation pour de petites dépressions satellites se déplaçant rapidement dans un flux de sud-ouest ou d'ouest.

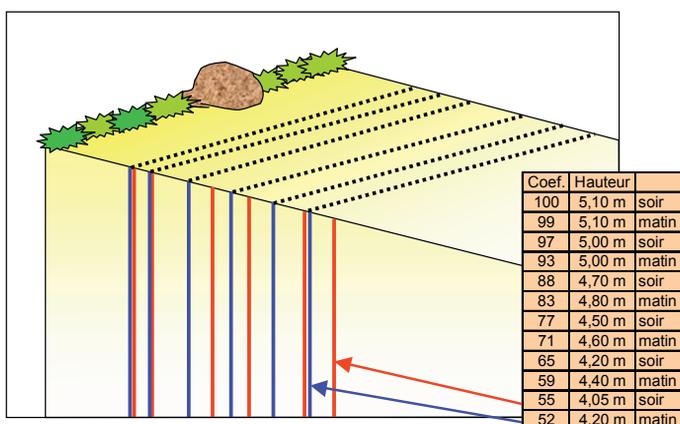
On parle alors de flux perturbé d'ouest (direction générale des isobares), à cause des fronts qui se succèdent, avec un vent de sud-ouest à l'avant du front et de nord-ouest ensuite. La durée de passage des perturbations est de l'ordre de quarante-huit heures.

Les perturbations actives qui circulent d'ouest en est donnent des pluies assez abondantes, accompagnées de vents forts de sud-ouest à ouest qui peuvent atteindre, surtout en hiver, le fort coup de vent, voire la tempête en Manche et en mer d'Irlande, avant de s'évacuer vers la mer du Nord. Après le passage du front froid, le temps devient instable avec des grains accompagnés d'importantes rafales de nord-ouest. La frontogenèse se produit aux latitudes moyennes, là où s'établit le contact entre l'air polaire maritime, mis en mouvement par la dépression islandaise, et l'air tropical maritime qui circule le long des faces ouest et nord de l'anticyclone des Açores.



⟨ Situation du 8 décembre 2007 à 12 heures (et carte d'altitude à 0 heure). ⟩

Sur la carte d'altitude, les isohypses sont zonales : les systèmes sont en déplacement rapide. La dépression à 964 hPa, qui s'occlut à l'ouest des îles Britanniques, se trouvait la veille à 997 hPa à proximité du Canada. Le vent d'ouest est fort sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique, et l'on voit les vents en tempête qui s'approchent de l'Irlande. Une perturbation au sud des Alpes, née sur le talweg d'une précédente dépression, génère aussi un vent violent en Méditerranée. Le mistral et la tramontane s'établissent après le passage du front froid. La photo satellite montre les différents fronts successifs sur la France et l'Angleterre, ainsi que les enroulements nuageux de plusieurs dépressions occluses à l'ouest de l'Écosse et au sud-ouest de l'Islande.



« **L'espacement des laisses de haute mer** ne reflète que partiellement l'évolution des hauteurs de pleine mer lors du « perdant » de la marée. Dans cet exemple (marées de Port-Navalo en fin novembre), malgré la baisse assez régulière du coefficient de marée, les marées hautes du matin (en bleu) sont égales ou plus hautes que celles du soir (en rouge). Ce n'est pas une généralité, mais cela s'observe assez souvent. Ainsi, échoué un peu haut le soir, il est parfois possible de s'en sortir le lendemain matin, même lorsque les coefficients de marée sont en diminution.



« **Sur cette plage**, on voit bien la différence entre la laisse de mer du matin et celle du soir.

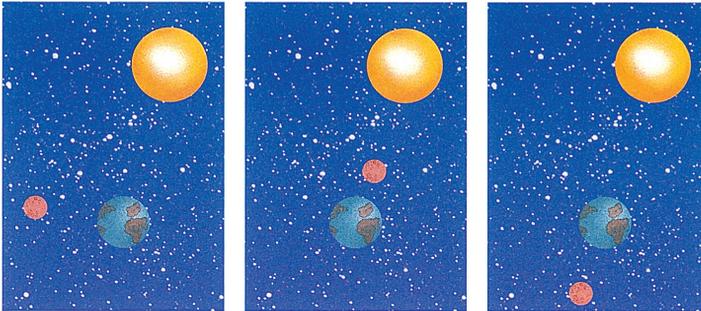
Ces forces, pour être réelles, n'en sont pas moins très faibles : dans un pays assez au sud pour que la Lune passe au zénith, une princesse de 60 kilos ressentirait une variation de poids de 10 milligrammes deux fois par jour, se sentant plus légère au midi et au minuit lunaire et plus lourde au lever et

au coucher de la Lune. Dans nos contrées, elle ressentirait deux fois par jour non seulement une variation de la pesanteur, mais aussi une traction vers le sud de 5 milligrammes au midi et au minuit lunaire, qui s'estomperait au coucher et au lever de la Lune*.

Comme la Lune, le Soleil est à l'origine sur Terre de forces de déformations similaires, mais toutefois plus faibles (environ 45 % de celles produites par la Lune) : le Soleil est beaucoup plus lourd que la Lune, mais il est beaucoup plus loin...

Ce qui est très satisfaisant avec cette théorie, c'est qu'elle rend bien compte du fait que les grandes marées de vives-eaux ont bien lieu au moment des **syzygies** (lorsque le Soleil et la Lune sont alignés; du grec *suzugia* : assemblage, réunion) et celles de mortes-eaux au moment de la **quadrature**.

Si l'on chiffre tout cela et qu'on se fonde sur les distances moyennes des astres, on trouve que la Lune crée une déformation moyenne de la Terre de l'ordre de 35 cm et le Soleil de l'ordre de 16 cm. Cela devrait donner des marées maximales moyennes de 41 cm. Et, dans le meilleur des cas, lorsque Lune et Soleil sont plus proches de la Terre, on devrait avoir des marées de l'ordre de 50 cm.



◁ **Quadrature** : les deux astres sont à angle droit par rapport à la Terre, leurs actions se contraignent.

◁ **Syzygie** : les deux astres sont dans le prolongement l'un de l'autre, leurs actions s'additionnent.

Le seul petit problème c'est que ces 50 centimètres de hauteur sont loin de représenter l'amplitude réelle des marées, qui sont en outre bien différentes d'un port à un autre. Mais ce n'est pas tout !

* La masse de cette princesse de 60 kilos ne varie pas, c'est la pesanteur qui varie. Ainsi sur la Lune, où la pesanteur est plus faible, elle se sentirait plus légère, mais aurait toujours la même masse de 60 kilos.

Maintenance du voilier

Savoir maintenir le bateau en bon état de fonctionnement est un élément clé de la sécurité. C'est aussi l'une des qualités d'un chef de bord et de son équipage.

Les pages qui suivent présentent une à une les différentes parties du bateau pour aider le lecteur à comprendre les pièces qui méritent une attention particulière de sa part. Pour chaque élément ou ensemble d'éléments du bord, une liste d'opérations de maintenance, classées en fonction de leur périodicité, donne à ce chapitre une dimension essentiellement pratique : chacun pourra se faire sa propre liste de points à contrôler en fonction de son équipement.

Les choix relatifs à l'équipement et à l'entretien du bateau doivent répondre à un certain nombre de principes généraux (un gréement doit être le plus léger possible, par exemple). Ces principes sont bien entendu évoqués au fil du texte, mais ils sont expliqués et détaillés dans « Comprendre son bateau pour mieux l'entretenir », p. 909, qui permettra au lecteur de prendre conscience de l'équilibre qui a présidé à la conception de son voilier : équilibre entre un milieu particulier (la mer et le vent), les connaissances technologiques d'une époque et le programme de navigation pour lequel ce bateau a été conçu.

LE GRÉEMENT

Le mot gréement, pris dans son sens le plus général, désigne l'ensemble des dispositifs qui participent à la propulsion du bateau : espars, haubans, voiles, manœuvres. Une partie de ce gréement, à peu près immobile (essentiellement le mât et les haubans), est qualifiée de « dormant ». La bonne qualité des réglages du gréement dormant joue un rôle essentiel dans le bon fonctionnement du bateau...

LE GRÉEMENT DORMANT

Les pièces du gréement dormant

■ Le mât et la bôme

Le mât et la bôme sont généralement constitués d'un profil creux en aluminium anodisé, plus léger et plus solide que les

Anodisation

Technique consistant, grâce à un procédé électrochimique, à recouvrir le mât d'une pellicule de cristaux d'alumine (oxyde d'aluminium). Très fine (20 microns), cette pellicule est bien plus épaisse que la couche d'alumine dont se couvre spontanément l'aluminium. Très dure et assurant l'isolation électrique du mât, elle protège le métal de la corrosion et de l'usure (frottement des drisses).

profils en bois (même creux). Les mâts et bômes en carbone sont encore plus solides et plus légers, et finiront sans doute par s'imposer quand leur coût sera moins prohibitif.



« Le profil d'un mât en aluminium comporte des petits « T » intérieurs sur lesquels peuvent être enfilés des tubes d'électricien en PVC fendus. Ces tubes permettent, à l'abri des drisses, la circulation des câbles de feu de tête de mât, de l'antenne VHF, etc. Sur certains mâts, le profil est « rétreint », c'est-à-dire plus fin dans les hauts (voir « L'évolution du gréement », p. 923).

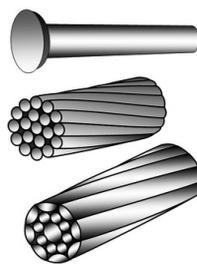
■ Le haubannage

Le haubannage comprend les haubans assurant la tenue latérale du mât, l'étau et le pataras pour la tenue longitudinale. Parfois l'étau est doublé d'un bas-étau, et le pataras associé à des bastaques*.

Dans le haubannage, l'acier inoxydable a remplacé depuis longtemps l'acier galvanisé, pourtant plus solide mais d'un entretien plus délicat. Le **Rod**, formé d'un seul fil inox, constitue le meilleur compromis solidité/diamètre (fardage minimal), mais ce type de hauban est fragile, sensible à la fatigue et ne supporte pas la courbure. Pour qui se soucie de la fiabilité de son gréement à long terme, le câble **monotoron 19 fils** est un meilleur compromis que le Rod. On peut estimer la durée de vie du monotoron à sept ou dix ans (ou un tour du monde), selon l'intensité de l'utilisation. Le **Dyform** est un peu supérieur au monotoron du point de vue de la relation diamètre/résistance, car il dispose d'un coefficient de remplissage supérieur.



« Le haubannage discontinu évite les problèmes d'appuis sur les barres de flèche qui fragilisent les haubans. On a assuré le ridoir du hauban intermédiaire (le D1 : D1 comme hauban au mât ; dans un gréement à plusieurs étages de barres de flèche, les suivants portent le nom de D2, D3, etc.) sur le galhauban, ce qui évite surtout aux voiles de se coincer à cet endroit.



« En haut, monofil ou Rod

(« barre » ou « tringle » en anglais).

Au centre, câble monotoron formé de 19 fils. La couche supérieure est torsadée dans le sens inverse de celui de la couche sous-jacente. Si l'un des fils casse, la résistance du câble ne diminue que de 20 % environ. Alors qu'avec le Rod elle disparaît intégralement. En bas, câble Dyform. Pour une résistance égale, son diamètre est plus fin que celui du monotoron, ce qui lui vaut de le supplanter peu à peu.

* Voir « La tenue longitudinale du mât », p. 780.

Les câbles de haubans n'aiment pas les angles. Or le passage d'un hauban par le bout d'une barre de flèche le courbe sur un petit rayon, ce qui le fragilise. (Le rayon minimal tolérable est de 260 mm pour un hauban en monotoron de 7 mm.) On a donc tout intérêt à privilégier le système de haubanage discontinu : le hauban se termine sous la barre de flèche; un autre ou deux autres le prolongent au-dessus.

Dans la mesure où le facteur poids est un élément important dans le choix des haubans, en dehors de toute considération de prix, l'idéal (qui se produira peut-être dans l'avenir) serait de les fabriquer en fibres textiles de type PBO (voir « Le gréement courant », p. 791), beaucoup plus légères que l'acier.

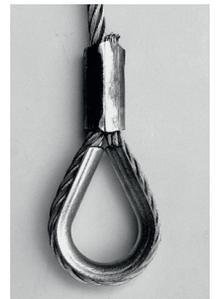
■ Les embouts des câbles du haubanage

Pour les extrémités des câbles, le manchonnage sur une cosse a longtemps prédominé. Mais ce type de montage suppose une courbure qui n'est possible qu'avec des câbles souples : ceux dont le nombre de torons est important et dont les torons sont eux-mêmes composés d'une grande quantité de fils (on trouve du $7 \times 7 = 49$ fils, du 7×19 et du câble extra-souple de 7×39).

L'extrémité des haubans de type Rod est constituée d'un emboutissage en forme de clou repris dans une coupelle. Celle du monotoron doit être sertie (à défaut, on peut visser dessus un embout de type Norseman).



⟨ **Les embouts sertis sont courants** à l'extrémité des haubans ; on trouve des embouts à boule (1), à œil (2). L'embout Norseman (3) est réservé au dépannage : on le monte avec beaucoup de soin pour ne pas créer de faiblesse dans le haubanage à ce niveau.



⟨ **Œil sur cosse et manchon sertis :** montage réservé au câble souple ou extra-souple.

LE MATELOTAGE

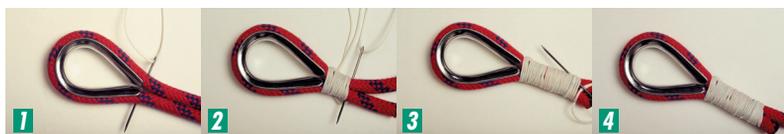
La surliure

La **surliure** a de très nombreuses applications pratiques : pour préparer une épissure, pour assurer la terminaison d'un bout, mais aussi pour assujettir plusieurs pièces (des attelles sur un espar cassé par exemple).



Appliquer une ganse (boucle) du fil à l'endroit prévu pour la surliure et l'entourer de spires jointives. Passer le brin courant dans la ganse (1), tirer l'autre côté pour faire disparaître la boucle sous les spires (2). Couper les bouts de fils qui dépassent (3).

L'œil cousu



Avec une grosse aiguille (quinze ou plus) et du fil à surlier, assembler avec des points de couture les deux parties du cordage (1), l'aiguille traverse la gaine et un quart de l'âme. Fournir la couture en entourant le fil sur une longueur d'une fois le diamètre du bout (2). Repiquer à travers le cordage pour recommencer la même opération, jusqu'à six fois le diamètre du bout. Terminer en passant le fil sous les dernières spires. Les resserrer une à une avant de tirer l'extrémité du fil (3). Couper les bouts de fils qui dépassent (4).

Manille textile



1. Le bout est repassé dans lui-même



2. La pomme est faite à l'aide d'un nœud de plein poing



Dans l'ancienne marine, on l'appelait « erse à bouton ». Elle se fabrique avec une âme tressée de polyéthylène (marque Dyneema). Aussi solide qu'une manille métallique, elle est plus légère et moins dangereuse quand elle bat. Pas besoin de démanilleur pour l'ouvrir. Elle s'adapte naturellement aux torsions et aux angles de

tire, elle peut remplacer une manille lyre, torse ou droite. Pour la fermer, enfiler l'œil autour de la pomme que forme le nœud et assurer la fermeture en repoussant la gaine vers la pomme.

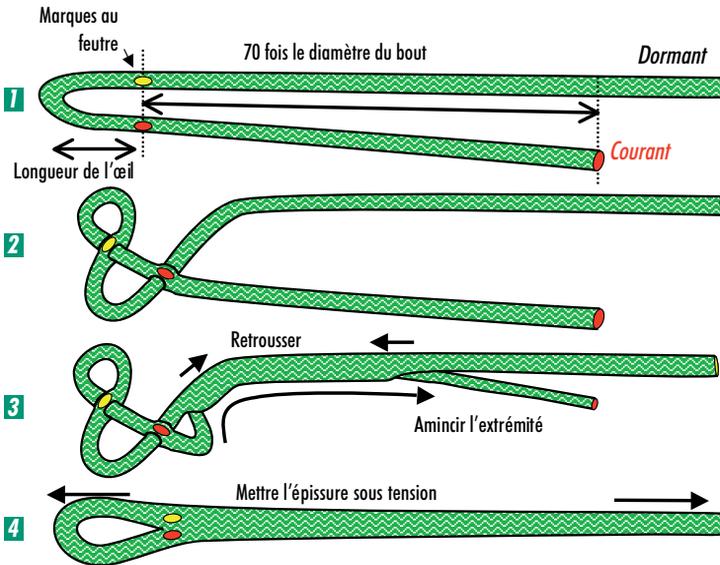
Épissures sur cordage tressé

Une épissure est préférable à un nœud qui diminue d'environ 50 % la résistance du cordage.

Sous tension, la gaine du cordage enserre fortement l'âme, ce qui empêche l'épissure de glisser. Hors tension, quand l'épissure bat elle peut glisser : il faut la fabriquer en tenant compte de cette éventualité.

Épissures sur âme tressée en polyéthylène

Elles sont les plus faciles à réaliser. Avec une aiguille creuse, enfiler d'abord le **courant*** dans le **dormant***, puis le dormant dans le courant, et enfin le courant à l'intérieur du dormant. Si le dormant ne peut pas être enfilé (parce qu'il est fixé quelque part ou qu'il est équipé d'une cosse), il faut ruser : passer tout le courant à travers le cordage, pour le passer en sens inverse à la deuxième traversée du bout.



Faire le marquage de l'œil en prévoyant la longueur rentrée : soixante-dix fois le diamètre du bout (1). Enfiler le courant dans le dormant, puis le dormant dans le courant comme sur le schéma (2). Enfiler le courant à l'intérieur du dormant (pour cela, il faut retrousser le dormant pour faire de la place au courant). Amincir (on dit parfois « dégraisser ») l'extrémité sortante en coupant quelques brins en dégradé (3). Mettre le cordage sous tension (4). [...]

* Le courant est l'extrémité libre du cordage, qu'on manipule. Le dormant, c'est le reste du cordage, fixé ou à fixer.

quelque chose d'aussi laid. L'étrave et les petits tableaux arrière verticaux du voilier furent rapidement considérés avec plus d'indulgence, d'abord comme des nouveautés bizarres, puis comme des curiosités, avant d'être regardés comme des innovations intelligentes : il faut dire que le bateau de Patrick Morvan avançait plus vite que les autres.

Un reproche cependant demeurait : « Si le bateau rentre dans quelque chose, au lieu de monter dessus comme un bateau de type Requin, il s'arrêtera net et cassera tout. » Mais l'avant du bateau était un bloc de mousse qui servait d'amortisseur, voire de « fusible » en cas de choc...

Aussi les étraves des bateaux de croisière ont-elles pris des allures singulièrement verticales ces dernières années. Quant aux arrières tronqués, très efficaces du point de vue de la jauge, ils présentent l'inconvénient ne pas être très agréables en mer : dès que le bateau avance, l'arrière s'enfonce légèrement et une petite vague bruyante déferle là en permanence.

Pour se protéger de ce bruit, les propriétaires qui ne font pas de course ont donc tout intérêt à prolonger la poupe par une jupe, ce qui permet de dégager l'arrière de l'eau – et présente l'avantage d'allonger la flottaison réelle quand le bateau avance, améliorant ainsi sensiblement la vitesse.

LES VOILIERS À DEUX SAFRANS ET À DEUX QUILLES

Quand il y a de la gîte, la partie supérieure du safran central d'un bateau large et léger a tendance à sortir de l'eau. L'effet de plaque disparaît (voir « Quelques notions théoriques », p. 329). En outre, la bonne marche du voilier perd le bénéfice d'une partie de la force qui s'exerce sur le safran (la composante verticale de la force qui s'y exerce a une action négligeable sur la direction, mais participe toutefois très réellement à la traînée) – ce point n'est pas propre aux carènes larges, mais à tous les voiliers équipés d'un safran central.

Alors qu'au contraire un safran placé sous le vent, totalement immergé quand le voilier gîte, angulé de telle sorte qu'il pénètre l'eau verticalement, est bien plus efficace. À tel point que sa surface peut même être légèrement inférieure. Sur l'autre bord, la traînée du deuxième safran est faible parce qu'il est partiellement émergé. Au portant, les deux safrans ont certes une surface mouillée plus importante qu'un seul safran, mais leur plus grande efficacité compense largement ce défaut.

Quant aux bateaux biquilles, ils ont d'abord été conçus pour que leur tirant d'eau soit réduit et leur échouage facilité. Mais le

centre de gravité du lest étant moins bas, un biquille est moins raide à la toile qu'un quillard classique. La surface mouillée des deux quilles est en outre légèrement supérieure à celle d'une quille unique. Il n'empêche que la quille sous le vent (comme le safran sous le vent évoqué précédemment) travaille dans de meilleures conditions et fournit une force antidérive plus horizontale. En outre, sa corde réduite lui permet de rester plus longtemps en écoulement laminaire et d'être moins freinée (voir « Quelques notions théoriques »).

Au final, un biquille bien conçu est à peine moins rapide qu'un quillard de même modèle. Le RM 900 a été le précurseur des biquilles performants, mais le principe ne s'est pas perdu : les Django utilisés aux Glénans à Paimpol sont des biquilles très récents.



◀ **Le Django** : un voilier biquille et bisafan.

LA RAIDEUR DE LA COQUE ET DU GRÉEMENT

Que le lecteur s'imagine un bateau dont les haubans sont en Sandow et la coque en caoutchouc. Ces ressorts imparfaits s'allongent et se raccourcissent au rythme des mouvements du bateau, mais ne restituent pas tout à fait l'énergie qui leur est transmise. C'est autant d'énergie perdue pour la bonne marche du bateau. Que le lecteur sceptique fasse tourner un œuf dur et un œuf frais sur une table – en leur donnant la même impulsion. L'œuf dur tourne plus vite et plus longtemps que l'œuf frais, car à l'intérieur de celui-ci, l'énergie se perd dans les mouvements du jaune et du blanc.

LES SIGNAUX VISUELS ET SONORES



« **Un miroir de signalisation** est inusable et permet d'envoyer des signaux jusqu'à 80° de la direction du soleil (à condition qu'il y en ait !).



« **Fumigène flottant.** Ouvrir le couvercle, tirer sur la languette de mise à feu et jeter le tout à la mer.



« **Le mode d'emploi des fusées parachutes** est imprimé dessus : en prendre connaissance avant d'avoir à les utiliser.



« **Une fusée se tire au vent,** l'engin tenu avec un gant ou un chiffon sec, au-dessus de l'eau et le plus verticalement possible. La poussée qui s'exerce au moment de la mise à feu (le recul) est de l'ordre de 5 kilos : tenir fermement le tube au moment de la mise à feu.



« **Feux à mains.** Prendre les mêmes précautions que pour le tir de fusée : tenir le feu par la poignée, déclencher par le cordon en haut du feu, détourner le regard car la lumière est très vive.



LA CONSULTATION TÉLÉMÉDICALE

Pour bénéficier d'une assistance médicale en mer, joindre le Centre de consultation médicale maritime (CCMM). Le CCMM, c'est le médecin généraliste et le SAMU des marins et des plaisanciers. Installé à Toulouse au centre hospitalier de Purpan, il assure une veille permanente vingt-quatre heures sur vingt-quatre (huit médecins se relaient pour répondre aux appels). La consultation est gratuite.

■ Avant la communication

Faire le bilan des fonctions vitales. S'assurer de l'état de conscience du sujet. Localiser la douleur. Faire les gestes de premiers secours. Pour le reste, se laisser guider par les questions du médecin. Pour les navigations au grand large, on peut aussi faire l'acquisition du *Guide de la médecine à distance**. Pour utiliser le code international des signaux, se référer à l'*Ouvrage n° 32* du SHOM qui fournit un protocole strict de communication**.

■ Quand appeler ?

Dès que le chef de bord estime que l'appel est nécessaire pour préserver la santé d'un équipier ou s'il doit administrer un médicament prescrit sur ordonnance (médicaments des listes I et II). En côtier : en cas de blessure, maladie, intoxication, etc. En hauturier : pour les mêmes raisons, mais aussi dès qu'un équipier a un problème de santé, même bénin en apparence.

■ Comment appeler ?

– **En navigation côtière.** Par téléphone (numéro d'appel à partir du territoire français : 05 61 49 33 33 ; à l'étranger +33 5 61 49 33 33). Par VHF et appel sélectif par le canal 70, si l'équipement de la VHF le permet.

– **En cas d'urgence vitale.** Par VHF sur le canal 16 *via* le CROSS en annonçant « PAN PAN médical » au début du message. Le CROSS mettra alors en relation avec la consultation télémédicale.

– **En navigation hauturière.** Par BLU (si le voilier en est équipé) par appel sélectif numérique en 2 187,5 kHz ou « PAN » médical en 2 182 kHz. Ou par téléphone satellite Iridium (toujours si le voilier en est équipé). Si le voilier n'est équipé d'aucun de ces moyens de communication, il peut appeler par VHF un navire

* Jean-Yves Chauve, *Le Guide de la médecine à distance* ; t. I : *Consulter un médecin à distance*, t. II : *Soigner avec un médecin à distance*, éd. Distance Assistance, 2002.

** Code international des signaux, ouvrage n° 32, SHOM (téléchargeable sur le site du SHOM).

LE COURS DES GLÉNANS

7^e ÉDITION

Quel équipement pour soi et pour son bateau ?
Quelles voiles porter et comment les régler ?
Quelles sources d'information météo choisir ? Comment exploiter un bulletin ?
Parmi toutes les manières de faire le point, laquelle choisir ?
Comment mouiller sans risque dans une crique de rêve ?
Comment établir un planning d'entretien du voilier, du gréement, du moteur ?
Comment gérer ses déchets tout en préservant la faune et la flore ?
Quels sont les us et coutumes de la vie en mer ?
Qu'est-ce que naviguer en sécurité ?

Depuis 1961 *Le Cours des Glénans* s'est imposé comme le manuel de référence du marin plaisancier. Cette septième édition, entièrement revue et mise à jour, n'est pas un simple carénage : c'est un autre bateau qui appareille, différent dans sa conception et refondu pour répondre aux attentes de tous ceux qui aiment la voile et la navigation.

Le débutant pourra l'utiliser comme un véritable cours d'initiation à la voile, rédigé dans une langue simple, accessible et agréable à lire. Quant au marin chevronné, qu'il soit équipier, chef de bord ou moniteur, il découvrira une encyclopédie nautique indispensable à sa passion et à sa sécurité.

Ce *Cours* aborde de nombreuses façons de pratiquer la voile (dériveur, catamaran, sortie à la journée, croisière côtière ou hauturière, promenade ou régata...). Il a été conçu pour être lu et relu, mais aussi feuilleté et consulté. Grâce à un plan simple et clair et à un index détaillé, le lecteur trouvera l'information qui l'intéresse dès qu'il en aura besoin : définition d'un terme marin, explication d'une manœuvre, initiation à la météorologie, au GPS, à la navigation astronomique...

Créée en 1947, l'association « les Glénans » est la plus importante école de voile et de croisière d'Europe.



www.glenans.asso.fr
www.editionsduseuil.fr

ISBN : 978-2-02-097916-0
Imprimé en Italie, avril 2010

59 €