

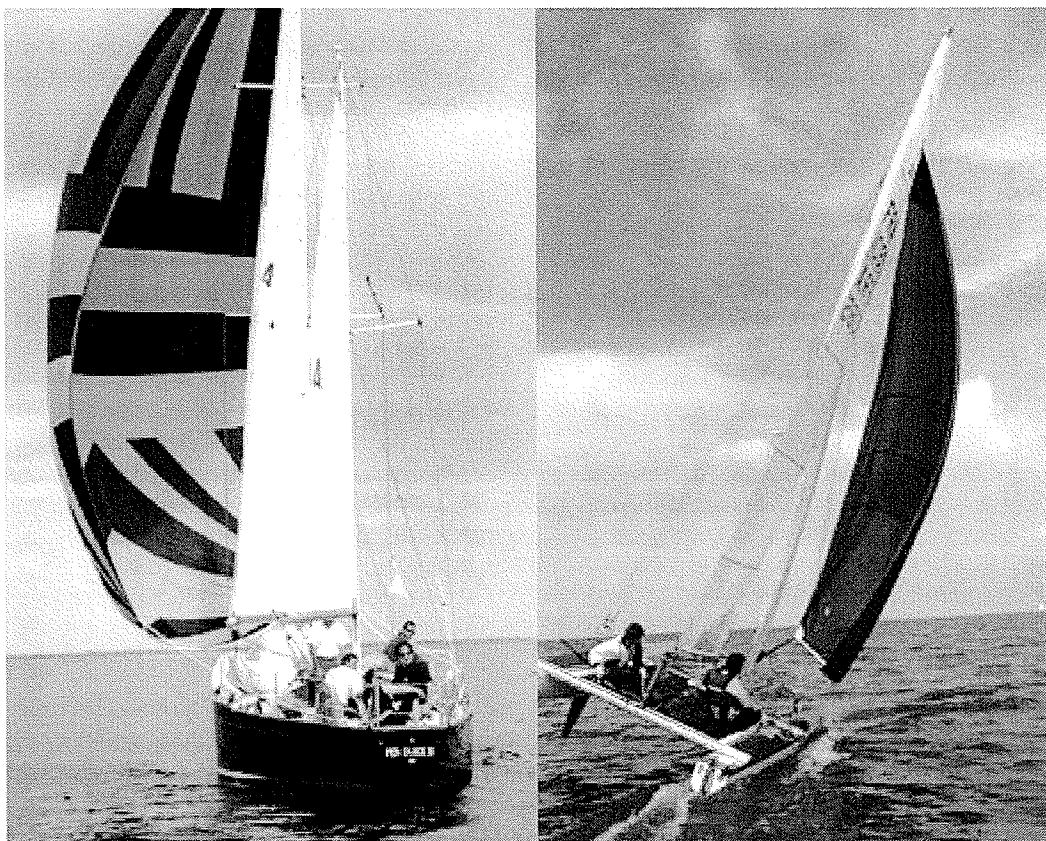
SPINNAKER ET CATAMARAN DE SPORT

1^{ère} partie : l'historique

Philippe NEIRAS

Résumé

Le spinnaker est la première voile conçue spécifiquement par et pour la plaisance. Née au XIX^e siècle, elle n'a cessé de se développer et a pris des formes diverses et variées. Cette voile a été prioritairement utilisée pour le vent arrière, puis progressivement elle a été utilisée à des angles de plus en plus serrés. Les tissus qui l'ont composée ont évolué et l'apparition des matières synthétiques avec l'avènement des polymères et autres polyesters au milieu du XX^e siècle révolutionneront son emploi. Concernant les catamarans, ces engins à fabriquer du vent apparent, on se demande s'il faut chercher une filiation entre les antiques bulles et leur spinnaker asymétrique ou s'ils ne serait pas plutôt une évolution du foc de Gènes.



Les historiens du yachting, tel Daniel Charles⁽¹⁾ nous disent que le spinnaker est vieux de quelque 137 ans. Il est apparu pour la première fois le 5 juin 1865 en régate. Son concepteur : le voilier William Gordon tangonna une nouvelle voile de portant à bord de *Niobe* dont le point de drisse allait en tête de mât. Un équipier se serait exclamé : "its a sail to make her spin !", ("c'est une voile pour faire pivoter le bateau comme une toupie !"). *Niobe* gagna, l'invention de W. Gordon fut donc baptisée "spin-maker" qui donna "spinnaker".

Cette voile fut la première voile conçue spécifiquement par et pour la plaisance⁽²⁾.

Et pour les toiles à voile ?

Autrefois était le lin : il permettait la fabrication des voiles. Puis la goélette *America* remporte le "pichet percé" en 1851 avec des voiles en coton. Les voiles d'*America* étaient en coton tissé au métier mécanique et coupées aussi plates que possibles, alors que les voiles anglaises étaient coupées avec un creux excessif dans un lin tissé à la main, très lâche. Une des raisons de la supériorité d'*America* sur la flotte anglaise fut attribuée à cette différence. Le coton restera maître jusqu'aux années 1950 : il sera la fibre de base des voiles, excepté pour les focs-ballons et les spinnakers auxquels on consent des folies en utilisant la soie. La seconde révolution viendra beaucoup plus tard des Etats-Unis avec l'arrivée des produits synthétiques : polyester et polyamide.

Le premier matériau entièrement synthétique fut inventé par Léo Baekeland en 1907. On lui donna le nom de "bakélite". Ce fut également le début de l'appellation "matières plastiques". Les bases de la chimie des polymères furent jetées en 1920 par le Suisse Staudinger. Puis on découvrit chez Dupont de Nemours que l'on pouvait filer les polymères. Le polyamide est découvert en 1931, par Wallace Hume Carothers, il est industrialisé en 1938 et arrivera en France après la guerre sous forme de bas nylon. Du bas des dames au spinnaker il n'y a qu'un mollet tout est question de galbe !

Le polyester découvert en Angleterre en 1947 est perfectionné aux Etats-Unis par Dupont de Nemours toujours et commercialisé en 1953 sous la marque "Dacron". En France, il portera le nom de "Tergal", fabriqué par la Rhodiaceta de Besançon (marque déposée par Rhône Poulenc en 1955) ; en Angleterre celui de "Térylène" et au Japon, celui de "Tetoron". Fortement utilisée pour la construction navale, la fibre polyester révolutionne à son tour le secteur de la voilerie et un peu plus tard celui du cordage. Le terme "Dacron" est devenu une appellation générique

désignant aujourd'hui la fibre polyester (70 % des matériaux utilisés dans le monde pour la fabrication des voiles sont des tissés de polyester).

En France, le spinnaker fut adopté par Gustave Caillebotte en 1880, il équipa son *Condor* d'un spi en soie et il battit le clipper d'Argenteuil, *Lison*.

Pourquoi en soie ?

"Une voile de course en coton pèse 290 grammes au mètre carré, tandis qu'une voile en soie de même résistance ne pèse que 70 grammes, soit à peu près 4 fois moins."

Inconvénient majeur : le prix de la voile, équivalent au prix du bateau !

A cette époque, en France, on n'appelait pas cette voile "spinnaker" mais "vent arrière" car on cantonnait l'utilisation de cette voile au vent arrière.

Comme on le voit les choses ont peu changé en 137 ans : on cherche des formes de voiles plus adaptées et l'on cherche à descendre en grammage pour gagner en poids à même résistance. Mais une chose a fondamentalement changé : c'est l'utilisation que l'on fait des voiles ("le primat de l'intrinsèque" : ce que le coureur définit comme étant le programme de sa voile).

Jusqu'aux années 1980, le vent arrière est très prégnant (le plein vent arrière) et le spinnaker ne cessera d'évoluer dans le sens d'un sac à emprisonner le vent. Le spinnaker acquérait de la surface donc une influence grandissante et devint indispensable en régate : il fallait passer la plus grande surface possible dans le cadre de la jauge. Il devint le spi parachute peu après la première guerre. Il devint si creux et si rond qu'on parla de "bulle" (le terme est resté, encore actuellement on parle souvent "d'envoyer la bulle" lorsqu'on envoie le spi). Puis on lui adjoignit des trous pour le stabiliser, puis des tuyères. Dans le même temps, l'accastillage évolue : on adjoignit au tangon une balancine puis un hale bas, puis en 1927 en 6 mètres JI on pensa à passer le point d'écoute devant l'étai : c'est ainsi qu'il fut possible d'empanner en faisant en sorte que l'écoute devienne le bras vice-versa : il n'était plus nécessaire d'affaler le spi, d'empanner puis de hisser à nouveau le spi sur l'autre bord.

Jean-Jacques Herbulot introduisit une coupe en chevron dans les années 1950. Dans les années 70, on vit apparaître de nouvelles voiles : "le tallboy" et "le blooper ou big boy" qui était encore des voiles de vent arrière, elles ont disparu aujourd'hui car on ne navigue plus au vent arrière.

Tallboy : voile étroite destinée à créer un effet de fente à l'intérieur du spinnaker entre le grand large et le large.

Bigboy ou blooper : sorte de fac ballon en forme de "S" qui se portait au vent arrière sur l'amure opposée à celle du spinnaker, pour récupérer le vent que laissait passer la grand voile.

Bref ! le sac à emprisonner le vent se développa sous toutes ses coutures, jusqu'au moment où la révélation se fit : il ne faut plus utiliser le spi en poussée mais en finesse. Plutôt que de s'acharner à contrôler le roulis rythmique du bateau dû à l'utilisation en écoulement perturbé du spi, mieux vaut le concevoir comme un engin à dévier le vent en l'accélégrant, comme des voiles de près. Il faut préférer la qualité de l'écoulement à la quantité : il vaut mieux utiliser cette voile en finesse, donc se passer de quelques mètres carrés pour obtenir une voile plus rentable aérodynamiquement parlant.

Ce fut le credo de Bruce Banks et de Ken Rose : "notre idée était de considérer le spinnaker, non plus comme un sac pour attraper le vent mais comme une surface pour dévier le vent. Dans cette optique, la puissance dériverait de l'aisance avec laquelle le vent s'écoulerait hors de la voile en offrant une sorte de propulsion à réaction". Ils développèrent donc une nouvelle coupe : "la starcut" qui donna plus tard le "triradial" et toute la gamme des T cut, Iso cut, North cut, V cut...

Mais la poche à se goinfrer de vent au vent arrière a évolué aussi parce que Ted Hood, le roi du tissage est passé par là. En 1952, il vient de créer sa voilerie, profitant de l'arrivée du polyester et d'un père chimiste, il se lance dans le tissage car il pense que personne ne sait ce que devrait être un bon tissu à voile.

Il développe une technique dite au carré où les fils se croisent à angle droit avec deux axes de résistance privilégiés suivant ces fils. Les fils de chaîne se dévident sur plusieurs centaines de mètres de l'ensouple et les fils de trame de la navette traversent la laize. Ainsi ces tissus offrent deux axes de résistance privilégiés suivant la trame et la chaîne (trame et chaîne

Tissage : fait d'entrecroiser perpendiculairement des fils longitudinaux, (la chaîne) stockés sur les ensouples avec des fils transversaux (la trame) : les tissus à spi sont orientés chaîne dans la longueur.

Chaîne : sens de la longueur d'un tissu, sur le métier à tisser, les fils de chaîne sont tous parallèles et reçoivent les fils de trame.

Ensouple : grande bobine de fils

Trame : sens transversal d'un tissu. Le fil de trame passe tantôt dessus, tantôt en dessous du fil de chaîne. La trame est donc extensible et subit donc quelques déformations.

s'entrecroisent à angle droit), la résistance à la déformation est plus faible sur la bissectrice de l'angle appelé biais.

Pour faciliter le tissage sous forte tension et pour permettre au filament unitaire d'en supporter les contraintes, on pince et l'on tord plus ou moins le fil. Ted Hood a compris qu'il faut limiter cette torsion qui fait perdre la ténacité, mais malgré tout partir de fil très fin pour pouvoir serrer le tissage de façon compacte. Il parvient ainsi à ranger un grand nombre de fil à la surface ce qui s'appelle le "degré de couverture". C'est le dernier fil que l'on force dans l'armature qui donne sa stabilité dimensionnelle au tissu en venant bloquer la structure carrée et limiter la déformation du biais.

Ténacité : indique l'effort requis avant la rupture de la fibre. Plus le chiffre est élevé, meilleure est la ténacité.

Fluage : déformation de la matière sans retour élastique.

On observe que les tissus légers, forcément faits de fils fins, ont proportionnellement à leur poids, une meilleure résistance à l'élongation notamment dans le biais. Le problème c'est qu'il faut parvenir à ce résultat avec des fils à haute ténacité qui n'ont pas de réserve élastique : le fluage est réduit, ils sont donc moins résistants à la charge de rupture. À poids égal par unité de surface, le tissu réalisé en gros fil paraît plus lourd mais pour la stabilité dimensionnelle c'est bien le plus fin qu'il faut chercher.

Pour Ted Hood, il n'y a pas de bons tissus sans au départ de bons fils fortement serrés au tissage. Grâce à lui, les nylons qui étaient trop élastiques et qui se déformaient exagérément (ne pouvant permettre la stabilité de forme nécessaire à un spinnaker permettant de fonctionner en finesse à des angles très serrés) s'améliorèrent beaucoup.

Un autre compatriote américain de Ted Hood, un chimiste du nom de Sol Lampion (émigré polonais) insista sur l'importance des imprégnations et des enductions du tissu. Il sera le lien entre toutes les disciplines de la fabrication des tissus, il les poussera à améliorer chaque phase du processus de fabrication.

Imprégnation : une des opérations de finissage qui consiste à plonger le tissu dans un bain de résine puis l'imprégnation est fixée par calandrage. Elle permet la souplesse du tissu, les manipulations sont sans conséquence, le stockage ne nécessite aucune attention particulière, le tissu obtient une bonne résistance au frottement ou ragage ainsi qu'à la déchirure. Mais la structure du tissu présente toujours une faiblesse dans le biais, l'apparente adaptabilité au grément vient de déformations souvent préjudiciables aux performances de vitesse, les tissus imprégnés se déforment de façon progressive et résiduelle.

Enductions : une des opérations de finissage qui consiste au dépôt à chaud d'une fine pellicule de résine à l'aide d'un racloir. La résine pénètre dans le tissu par évaporation du solvant et élimine la porosité du tissu et donc l'imperméabilise. L'enduction ou apprêt améliore les caractéristiques mécaniques du tissu notamment en fixant mieux le biais qu'avec l'imprégnation et lui confère son aspect lisse et cassant comme une feuille de papier. L'enduction peut être apprêtée avec du silicone qui donne étanchéité et glisse au tissu. Le tissu est ainsi plus stable dimensionnellement parlant, il donne une grande sensibilité aux réglages (l'action des réglages est visible), le vieillissement est apparent et localisé. Mais le tissu est plus raide, il présente une fragilité au fageyement et à la déchirure, les plis se marquent ce qui exige un grand soin dans les manipulations.

Ainsi les nylons devinrent petit à petit des tissus de grande qualité : fibre plus élaborée, tissage plus serré et procédés d'enduction améliorée, le nylon a connu très vite une amélioration du ratio élongation-poids et une porosité proche de zéro tout en améliorant sa résistance à la déchirure grâce au procédé ripstop devenant ainsi le tissu parfait pour les spis.

Dans les années 80, on se rendit compte qu'il était plus rapide de tirer des bords de large au portant plutôt que d'aller

directement à la marque sous le vent, les duels d'empannages sont la réplique des duels de virements, on joue tactiquement de la même façon au près et au portant mais avec la tête en bas !

Donc, on ne navigue plus vent arrière puisque ça va moins vite, on supprime la bouée de large des parcours pour adopter le parcours banane "le vent arrière où l'on tire des bords" devenant très intéressant, plus intéressant que les bords directs.

Ainsi apparurent dans le milieu des années 80 des spis asymétriques qu'une autre époque (celle du milieu du XIX^{ème} siècle) avait appelé foc ballon. Avec l'asymétrique, l'antique bout-dehors renaît, puis on se dit que laisser l'asymétrique filer devant l'étai est aussi performant et 137 ans plus tard on en revient au même point : un bout-dehors fixe, dans l'axe du bateau, une voile asymétrique et deux bouts pour la border alternativement d'un bord et de l'autre. Retour à la case départ.

Ripstop : procédé antidéchirure, obtenu en introduisant un fil de plus fort diamètre à intervalle régulier lors du tissage. Ce tissage apporte plus de stabilité au tissu augmentant sa résistance à la déchirure. Le tissu forme de petits carrés délimités par ce fil plus gros. Le but étant de sous grammer le tissu (donc de gagner en poids) pour une utilisation donnée, puisque le procédé ripstop rend le tissu plus résistant.

Le bout-dehors et le bout-hors sont synonymes puis on les distinguera par le fait que le bout-hors est mobile : il pivote vers le haut ou il coulisse vers l'intérieur et l'amure de la voile coulisse sur ce bout-hors à l'aide d'un rocambeau et le bout-dehors est fixe le point d'amure de la voile est également fixe. Leur fonction est d'amurer les voiles au contraire du beaupré dont la fonction première était d'amurer l'étai en ouvrant l'angle de l'étai avec le mât.

C'est à se demander s'il faut chercher une filiation entre les spis issus du spin-maker de William Gordon et les spis utilisés en catamaran de sport et si ces considérations sur les tissus valent pour les usines à fabriquer du vent apparent que sont les catamarans et autres multicoques !

Les spis des catamarans tiendraient peut-être plus du foc et de son évolution depuis son invention par les hollandais en 1560. Le "fok" : voile triangulaire d'étai eut un rôle de propulseur d'étrave, pour faire virer le bateau. Le "sloop", autre invention des Hollandais qui veut dire "chaloupe" dispose d'une GV et d'un foc : c'est ce bateau qui permettra à l'équipage de Willem Barentz de revenir de Nouvelle-Zemble après que leur vaisseau fut pris dans les glaces lors d'une tentative de trouver un passage vers l'Asie par le nord-est. Il donnera le "sloop".

Dans les années 1600, les bateaux de chasse hollandais grésés en "sloop" étaient tellement puissants et maniables que naquit l'idée d'en faire des bateaux de plaisir : le *jacht* était né.

Le foc s'imposa et se développa : fin du XVIII^{ème} siècle on n'en comptait pas moins de 5 sur les beauprés. Ces voiles prirent les noms de : foc, trinquette, clin foc et foc volant. On s'aperçu bien sûr que ces focs développaient une grande puissance et que s'il permettait toujours de virer, ils participaient aussi à la vitesse du bateau. Ce fut appliqué au portant tout d'abord et l'on en revient au foc-ballon du milieu du XIX^{ème} siècle. Fin du XIX^{ème} et début du XX^{ème} siècle, les focs sont amurés à l'extrémité d'un bout-dehors tels les 6, 8 et 12 mètres JI des années 1907. Le foc, reconnu comme une puissance propulsive, sera de plus en plus taxé par la jauge et son évolution ne sera que tentatives d'échapper le plus possible à cette taxation. On en vint à mesurer la surface du triangle avant délimité par l'étai, le mât et le pont.

Mais en 1927, lors des régates de Gènes Le 6mètres JI *Lilian* à Sven Salenn arbora un foc-ballon dont le point d'écoute dépassait largement la hauteur des haubans. Coup de théâtre, lors du dernier passage sous le vent, *Lilian* n'affale pas son foc-ballon mais le garde pour le bord de près suivant dans la pétrole et remporte ainsi la manche. Le "foc de Gènes" ou "Génois" était né.

Le foc bômé auto-vireur disparaît au profit des focs à grand recouvrement. Et c'est "tout bénéfice", car la jauge ne comptabilise que la surface du triangle avant alors que ces focs la dépassent largement.

Au milieu du XX^{ème} siècle, la jauge du RORC pénalisait beaucoup la surface de GV et la hauteur du mât et pas du tout le triangle avant. John Illingworth gréa son *Myth of Malham* d'un mât très reculé pour agrandir le triangle avant : il gagnait 10 % de surface en plus sans taxation : il gréa deux voiles dans cet espace : un Yankee et une trinquette génoise (à grand recouvrement). Il régna sur les régates du RORC jusqu'aux années 60.

Avec l'invention de l'étau creux par Ted Hood (encore lui) qui permit l'enrouleur et grâce aux winchs à plusieurs vitesses (1973 Lewmar) on put garder des surfaces de voile énormes sans être obligé de les diviser (en foc, trinquette, yankee). Le sloop s'imposait donc sauf en solitaire ou malgré tout il est plus facile de diviser les surfaces pour mieux gérer la toile. Il est difficile d'être à l'étau et à la drisse en même temps. On gréa donc une trinquette utilisée uniquement dans le vent fort, un génois à faible recouvrement, puis sur enrouleur : un maxi génois qui prit le nom de "Gennaker" et enfin au bout du bout-dehors un spi asymétrique.

Et les multicoques alors ?

Parallèlement à cette évolution, le besoin de voiles spécialisées se fait vite sentir car la surface mouillée par petit temps est importante et il faut arracher le catamaran de l'eau pour aller vite (au moins soulever une coque). Mais leur potentiel de vitesse génère de grandes variations de vent apparent et l'on n'imaginait pas (comme on l'a vu plus haut) que les focs ballon en coton, voiles creuses et déformables s'il en est, puissent servir à autre chose que du vent arrière jusqu'à cette régates d'anthologie de Gènes.

Dès lors les évolutions ne tardèrent pas : on s'aperçut vite que le foc-ballon était plus rentable amuré sur un bout-dehors qu'amuré à l'étrave, puis on eut l'idée de couper un génois dans un tissu à spi (en nylon). On inventa le "Drifter" dont le but était de déhaler le bateau dans un souffle d'air. À l'origine le drifter était donc un génois coupé dans un tissu à spi : le plus souvent du nylon et endraillé sur l'étais de foc. Puis on a utilisé un génois léger amuré sous le vent sur la poutre avant (la poutre avant des multicoques était située au niveau des étraves et l'est encore sur une grande partie de la gamme). Avec la généralisation des enrouleurs et grâce aux progrès des drisses en vectran, kevlar ou autre PBO, le drifter s'envoie maintenant en l'air (sans être endraillé). Le drifter reste une voile de très petit temps.

Puis arrive le "reacher" qui est un génois creux en toile à spi généralement endraillé sur l'étais, les 18 pieds de Sydney l'appellent : "un extra" et à cette époque les 18 pieds de Sydney se jouent des tornados (sans spi) comme actuellement un multi d'un mono, ils arborent l'extra amuré sur un tangon télescopique tout comme les 49^{er} actuels. Le reacher est toujours utilisé sur les monocoques de la Volvo comme voile de large dans la brise.

Puis arrive le "Gennaker" aussi dénommé "screacher" par les anglo-saxons, le gennaker est l'intermédiaire entre le génois et le spinnaker, il prend toute sa mesure avec les bout-dehors et peut être utilisé avec un vent apparent très sur l'avant : l'utilisation se rapproche alors du drifter. Les gennakers avec leur grand recouvrement améliorent le fonctionnement de la GV, très importante au portant sur les supports qui vont vite (et donc bien sûr en laminaire) et ce d'autant plus sur les multicoques à mât rotatif. Ainsi les multicoques de la formule 28 ainsi que les 60 pieds open de la jauge ORMA vont si vite qu'ils n'utilisent plus de spinnakers en tirant des bords de grand large, mais de gigantesques gennakers. Ils peuvent utiliser des tissus (non tissés) de dernière génération à stabilité dimensionnelle sans égale et des tensions de drisse très importantes, moins assujettis à la jauge que ne le sont les catamarans de sport de 18 et 20 pieds.

Le spinnaker asymétrique sur les catamarans de sport est récent : en France il faut attendre 1986 pour les essais de spi asymétrique sur le proto KL 17 par Yves Loday et Dom Paris à l'Ecole Nationale de Voile. En 1988 on voit les premiers ratings spi dans la table de la PMA. Arrivée tardive donc, mais le poids des traditions est là, malgré le développement de voiles d'utilisation comparable dans d'autres séries (cas des extras des 18 pieds de Sydney). C'est ainsi que dans "vite, plus vite à la voile" de Daniel Nottet⁽³⁾, on peut lire que : "le tornado est un bateau simple, nous remarquons qu'il n'a pas de spi. Le spi serait un non-sens sur un catamaran où les accélérations et décélérations successives très fortes changent tellement le vent apparent qu'il est impossible de le suivre avec un spinnaker. Et en tirant des bords au grand large le tornado peut aller plus vite qu'au plein vent arrière, même par petit temps lorsque le spi est envisageable". Bien sûr l'asymétrique en tant que tel n'existait pas et l'on pensait vraiment que spi = vent arrière.

Que de changements aujourd'hui mais cela doit faire rigoler Lucien Gourmez, lui qui naviguait déjà sous spi en 1965 sur l'exocet qu'il avait lui-même dessiné et qui devint le second succès commercial en catamaran de sport après le *shearwater*. Spinnaker symétrique certes, mais qui marchait quand même et permit de bien descendre dans le vent dans le tout petit temps.

Dans le prochain numéros : 2^{ème} partie : quels tissus pour quel usage ?

Bibliographie

1. CHARLES Daniel, *Histoire du yachting*, Arthaud, 1997.
 2. CHARLES Daniel, *Les spis, naguère*, Voiles et Voiliers
 3. NOTTET Daniel, *Vite plus vite à la voile*, ed Neptune EMOM, 1977.
- CHERET Bertrand, *Des tissus et des hommes*, Loisir nautique, n°317, mai 1997.
- CHERET Bertrand, *Les secrets des tissus à voile*, Loisir nautique, n°318, juin 1997.
- CHERET Bertrand, *Bien régler ses voiles et son grément*, Voiles et Voiliers, hors série n°17.
- CHERET Bertrand, *Assis Métrik*, Cahiers de la régates, n°30, oct 1998.
- CHERET Bertrand, *Réglages du spi asymétrique*, Cahiers de la régates, n°31, nov/dec 1998.
- CHERET Bertrand, *Les voiles comprendre régler optimiser*, Chiron, 1997.
- CHARLES Daniel, *L'histoire des focs*, Voiles et Voiliers, n°340, juin 1999.
- BUNTY KING R., *Spinnaker choix et techniques*, Voiles Gallimard, 1981.
- SEZERAT A., *Quels nouveaux tissus pour vos voiles ?*, Voiles et Voiliers, n°333, nov 1998.
- SEZERAT A., *Cuben fiber les voiles du XXI^e siècle*, Voiles et Voiliers, n°368, oct 2001.
- CARPENTIER Patrice, *Le spi, cet inconnu*, Cahiers de la régates, n°41, nov/dec 1999.
- GOUT Christian, *Conception des voiles*, Cahiers de la régates, n°58n juillet/août 2001.
- GOUT Christian, DESFORGES Véronique, *Conception des voiles*, Cahiers de la régates, n°59, sept 2001.
- NAVIS C., CAROFF G., *Connaissance du multicoque*, Loisirs nautiques, Hors série, n°23, janv 1988.
- LORRE J., KLEIN G., WIBAUX J.L., HUYVENAAR S., GAVIGNET S., NEIRAS P., *Catamarans de sport*, Multicoques mag, Hors série, n°2, mai 1994.