

à la barre du Sylphe

croiseur côtier
de grande classe

[Http://ForumDuSylphe.free.fr](http://ForumDuSylphe.free.fr)

Antony



Le rail d'écoute traverse le cockpit ; deux coffres arrière s'ouvrent vers l'extérieur de part et d'autre de la barre. Sur le roof sont frappés les retours de drisse de spi, hale-haut et hale-bas, ce qui dispense d'aller à l'avant pour régler. On remarque l'itague en acier qui relie la bôme et l'écoute pour réduire l'allongement dû au tergal.

à la barre du Sylphe

par Jacques
Monsault

LONGUEUR hors tout : 6,54 m ; maître-bau : 2,41 m : une roulotte, entend-on dire au lancement de ce bateau. Pourquoi ? Influencés par les formes qu'impose la jauge internationale, bien des gens sont persuadés que pour marcher au près un voilier doit être fin et élancé : l'inverse du Sylphe. Cinq ans plus tard, après les victoires des Arpèges, Tinas et autres bateaux au maître-bau important, on a oublié ces principes : la largeur du Sylphe ne choque plus.

Lors de sa première présentation, c'est le fini de sa construction qui a le plus frappé. La coque est en polyester. Son épaisseur varie entre 15 millimètres dans les fonds et 5 à 6 millimètres dans les hauts. Au bouchain, on trouve une épaisseur de 7 à 8 millimètres.

Cette coque est contre-moulée et c'est le contre-moulage qui donne au bateau sa finition et sa classe. Pont, cockpit et roof sont, de leur côté, moulés d'une seule pièce et eux aussi contre-moulés. Surfaces extérieures et contre-moulages constituent les deux parois d'un sandwich de mousse de polyuréthane de 18 millimètres d'épaisseur. La densité de cette mousse

est de l'ordre de 0,06 (60 kilos au mètre cube). Elle sert d'isolant thermique et phonique tout en contribuant à accroître la rigidité de l'ensemble.

La liaison pont-coque est réalisée par serrage des deux bords après interposition de bandes de tissu de verre imprégnées de résine. L'étanchéité est donc totale.

Le lest, constitué d'un bulbe à fond plat (bien pratique à l'échouage) est raccordé à la coque par un aileron boulonné à travers un renfort de la coque atteignant une épaisseur de 30 millimètres. Des varangues sont intégrées au moulage pour assurer la transmission des efforts et une meilleure rigidité.

À l'arrière, devant le safran, se trouve un aileron, lui aussi en polyester. Une liaison rigide et deux tire-fonds le rendent solidaire de la coque. Aux deux extrémités du manchon de la jaumière, deux bagues nylon assurent une bonne souplesse à la barre.

Des renforts sont incorporés à la coque et au roof lors de la construction, par exemple à l'ancrage des cadènes de hauban et de faux-étai. Un autre est situé sous le mât : un barrot en frêne qui renvoie l'effort sur deux épontilles.

Au vent arrière sous spi, le Sylphe atteint rapidement une bonne vitesse sans jamais trainer d'eau.

LE PROMOTEUR NOUS ECRIT :

Etre promoteur, c'est une chose ; dessiner un bateau en est une autre ; le construire, encore une autre. J'ai la chance d'avoir pu jouer les trois rôles dans le cas du Sylphe et je crois que c'est un avantage.

En tant que promoteur, j'ai pensé, après avoir navigué sur des bateaux aussi divers que le Requin ou la Corvette, que le juste milieu n'existait pas et que l'on pouvait faire des emménagements confortables dans une carène rapide.

Pour dessiner la carène, je suis parti... des emménagements : il me semble dommage, dans un petit bateau, de réserver la meilleure place pour la cuisine ou les wc ; j'ai au contraire voulu ménager un grand carré et il fallait escamoter la cuisine ; c'est pour cela que ce bateau est si large. Comme on risquait alors un bateau ardent à la gîte, j'ai dessiné une carène assez symétrique.

Une certaine expérience du polyester m'a poussé à envisager moi-même la construction, en améliorant les méthodes alors utilisées, et en généralisant les contre-moulages.

Restait alors le plus difficile : vendre le bateau.

Nous avons décidé de le vendre aussi complet que possible, bien que cela le fit paraître plus cher qu'il n'est ; pourquoi ?

Tout d'abord le souvenir de surprises désagréables dans le domaine des prix, alors que j'étais moi-même client ; ensuite la conviction que le Sylphe avait assez d'avance technique pour supporter ce handicap, enfin, l'espoir que le problème de la revente d'occasion nous donnerait raison à long terme.

Comment se présentent les choses maintenant ?

Pour la saison 68-69, nous avons sorti 120 bateaux ; il y a peu d'occasions et elles se vendent bien ; en 1970, la nouvelle jauge devrait être plutôt favorable à ce bateau.

Après cinq ans, le Sylphe me semble un bateau plein d'avenir.

Michel DUFOUR.



La rigidité longitudinale résulte du type même de construction. Des cloisons assurent la structure transversale. L'une d'elles est située sous le mât : les deux autres, à mi-hauteur, séparent la cuisine de la couchette bâbord et les deux couchettes tribord. Ces cloisons s'appuient sur des membrures venues de moulage.

C'est en vain que sur le Sylphe on cherche des faiblesses de construction. Tout a été pensé, étudié. Des modifications de détails ont d'ailleurs été effectuées au fil des ans qui ont encore amélioré la solidité et la finition du bateau.

PONT ET EXTERIEUR

Du haut du quai, c'est la simplicité et la sobriété du plan de pont qui sautent aux yeux. Des lignes douces, un roof bien proportionné, un cockpit spacieux : la première impression est agréable. Sur la ferrure d'étrave qui enveloppe le nez du bateau, on trouve l'ancrage de l'étau avant, un ergot pour amurer le foc, un davier de mouillage et deux petits chaumards.

Le balcon en inox est solidement fixé. On peut s'y appuyer sans risque de le voir lâcher. Deux taquets de chaque bord permettent un bon amarrage du bateau. Entre ces deux taquets se situe le puits à chaîne avec, prévu dans le moule, un support pour l'ancre CQR. Le capot de ce puits se manœuvre facilement. Une fois bien ouvert, il est facilement accessible. L'eau qui peut y entrer lors de la manœuvre ou des louvoyages s'évacue directement.

La plage avant est relativement spacieuse. Sur l'avant du roof, l'ancrage du faux-étau est constitué de deux plaques d'inox boulonnées



Plage avant simple et bien dégagée, les deux taquets d'amarrage sont en partie dissimulés par les pavois. La cadène du faux étai est ancrée à l'avant du roof. Les feux de route sont montés sur le balcon. Ancrées sur les côtés du roof, les cadènes de bas-haubans et galhaubans dégagent le passavant.

dans une partie renforcée et sur des contreplaques intérieures.

Les passavants ne sont pas très larges. On peut tout de même aller sans difficulté de l'avant à l'arrière, d'autant que haubans et galhaubans sont fixés sur le roof qui est flanqué de deux mains courantes, une sur chaque bord. Les chandeliers, au nombre de six, sont astucieusement emboîtés dans des embases prévues au moulage. Des dalots également prévus au moulage permettent l'écoulement

de l'eau embarquée sur le pont. Cette eau sera d'ailleurs en partie arrêtée par les surélévations sur lesquelles sont posés les winches de foc et les taquets servant à tourner les écoutes. A l'arrière, deux coffres encadrent la barre, entourés par deux taquets d'amarrage, deux chaumards et les cadènes de patacas. Sur ces ferrures on peut fixer les poulies nécessaires au retour des écoutes de spi.

Sur le roof, devant l'emplanture du mât, a été placé un capot Goïot. Derrière, le cadre du capot de descente ouvre un large accès à l'intérieur. De chaque côté du roof, on peut voir un long hublot dont l'étanchéité est assurée par un cadre en alliage léger anodisé répartissant la pression des vis de fixation prises dans des écrous à canon.

Le cockpit, simple, autovideur, est confortable. La barre d'écoute vient le couper, mais les avantages de celle-ci compensent le petit encombrement qui n'est d'ailleurs sensible qu'au port. Les deux coffres de l'arrière sont spacieux. Certains font aménager l'un d'eux en puits pour moteur hors bord. Autre possibilité : avoir une chaise sur le tableau arrière, solution pratique et tout aussi fonctionnelle.

Détails agréables à l'œil : la porte de descente et les mains courantes sont en teck, ainsi que le liston profilé. Ces détails parfument l'élégance du bateau.

L'ancre est bien encastrée dans son coffre où, sur les côtés, des espaces profonds reçoivent bouts et chaînes de mouillage. La grande ouverture permet de la placer et de la sortir facilement.



EMMENAGEMENTS

On est, ne l'oublions pas, en présence d'un petit bateau. Pourtant, lorsque pour la première fois on descend dans le carré du Sylphe, on

Des mains courantes judicieusement disposées permettent d'utiliser les passavants en toute sécurité.

A portée du barreur : le massif des winches et ses deux taquets aux formes inhabituelles mais qui, à l'usage, se révèlent fort pratiques.



est surpris par le volume habitable. Six personnes peuvent s'installer sur les couchettes. L'intérieur est agréable à l'œil, chaud et lumineux. Les rangements ne manquent pas ; cuisine, table à cartes, lavabo-wc trouvent leur place. On a su au mieux tirer parti des volumes de la coque.

Dans le poste avant, où il est possible de stocker les voiles, sont disposés une petite penderie et, contre la cloison, un lavabo : endroit exigü, certes, mais praticable et qui peut être isolé du carré par un rideau ou même une porte. Le roof, qui avance jusqu'au milieu du poste, permet d'avoir une hauteur sous barrots raisonnable.

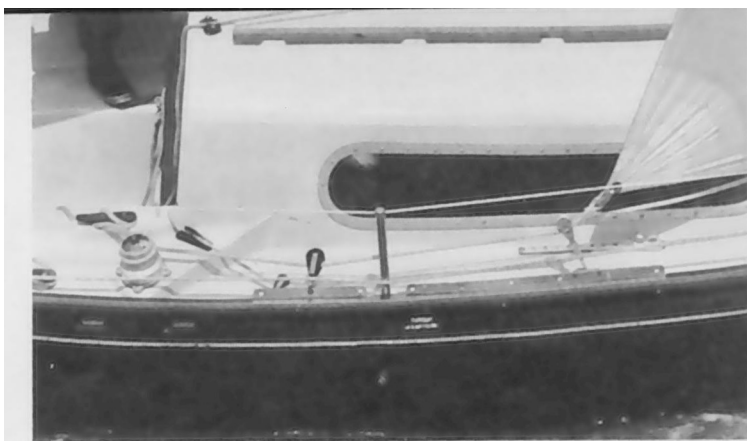
Le carré va de la descente à la cloison de pied de mât. De nuit, quatre personnes peuvent y dormir confortablement (les couchettes mesurent 1,95 m). De jour, et aux heures de repas, il se transforme : la cuisine sort de son placard de rangement de bâbord en faisant simplement basculer un panneau sur lequel est posé le réchaud. Le cuisinier (ou la cuisinière) dispose donc d'un feu, d'une table de travail et d'équipets où sont rangés provisions et ustensiles ménagers. La grande table du carré vient se fixer aux épontilles du mât. Elle peut également être installée dans le cockpit les jours de beau temps. A noter : le plateau perforé pour les verres, le bac avec séparation pour les couverts et la colonne pour les assiettes. Une pompe à main fournit l'eau douce contenue dans le réservoir souple stocké sous la couchette voisine. Il est dommage qu'il n'y ait pas d'évier. Au-dessus de la couchette tribord vient se glisser la table de navigation. En position de travail, cette table inclinée repose

contre les équipets (tenue par trois crochets), son autre extrémité s'appuyant sur le bord de la couchette. Lorsqu'on ne s'en sert pas, elle peut être glissée sous le banc de cockpit. La marche de la descente peut servir de siège au navigateur ou au cuisinier. Il suffit, pour cela, de la faire glisser à la place désirée. Elle s'appuie alors sur les bordures des couchettes tribord et bâbord.

Dans l'équipet supérieur, le navigateur pourra ranger ses documents. Les cartes sont pliées dans la table, les instruments ont leur place sur la cloison du roof. C'est, en fait, le coin de travail, car on trouvera, dans les cinq équipets et sous la couchette, toute la place nécessaire au rangement des outils, manilles, bouts, poulies, indispensables à tout bateau en ordre de marche.

Les deux couchettes centrales semblent ne pas retenir autrement l'attention, mais regardons de plus près : celle de bâbord dissimule la réserve d'eau ainsi qu'un astucieux casier à bouteilles prévu dans le contre-moulage. Finis les bruits obsédants produits par des bouteilles qui se cognent au rythme du bateau ; sous celle de tribord, au-dessus de deux équipets, un coffre en plastique permet de garder bien pliés, à l'abri de l'eau et de la poussière, un pantalon, une robe ou d'autres effets indispensables aux escales. De part et d'autre, au-dessus des couchettes, quatre volumes de rangement sont facilement accessibles et toujours étanches.

Faisons le point : on dispose d'un espace relativement important permettant de recevoir six ou huit personnes pour un pot. On peut vivre et dormir à quatre ; les couchettes font



Le système de réglage de point de tire du foc. L'écoute passe par une poulie montée sur un bout faisant retour jusqu'au cockpit. La poulie monte ou descend selon que l'on choquo ou raidit le bout, ce qui fait reculer ou avancer la tire. On note aussi les deux plaques d'inox où l'on peut maniller les poulies de retour d'écoute.



Au près, le Sylphe donne une impression de facilité. Le géniois est bordé à l'intérieur des filières et l'équipage est confortablement installé, bien calé dans le cockpit.

1,95 m de long; on a un wc, un lavabo, une penderie, des volumes de rangement (quand même un peu justes pour quatre), une cuisine, un coin navigation : le tout dans un bateau où la lumière entre à flot et dont la finition intérieure fait oublier l'aspect un peu froid de la construction plastique. En fait, on doit cette impression au contre-moulage et aussi à l'emploi abondant du bois. Tous les emménagements sont en sapelli tranché.

Bien sûr, la hauteur sous barrots est réduite, le coin toilette exigü et il est peu probable que l'on puisse installer un moteur fixe, mais nous sommes à bord d'un petit bateau dont le programme ne vise que la croisière côtière. Si l'on accepte de l'utiliser de cette manière, le Sylphe apparaît alors bien séduisant.

PERFORMANCES ET QUALITES NAUTIQUES

La première fois que nous avons pris contact avec le Sylphe il y avait peu de vent et le mouillage était encombré. Nous appareillons sous foc seul. Le bateau prend de la vitesse et évolue facilement. L'efficacité du safran se remarque tout de suite, ce qui est fort appréciable. Voile haute, on commence à régler. On s'aperçoit alors très vite que ce bateau a besoin de toute l'attention de l'équipage pour bien marcher. Un mauvais point de tire : la grand'voile se ferme et les performances tombent. Le danger c'est que, même mal réglé, le Sylphe avance relativement vite et s'avère très confortable. On aura donc tendance à se laisser aller,

à moins qu'il n'y ait aux alentours d'autres bateaux susceptibles de venir chatouiller l'amour-propre du skipper.

Pour régler le foc, on dispose d'une série de points de tire qui se trouvent sur une plaque d'innox boulonnée contre le pavois. De plus, on peut créer une poulie mobile, ce qui permet de jouer sans arrêt sur ce point de tire sans avoir à maniller ou démaniller. Grâce à la disposition du gréement, on borde foc et génois à l'intérieur des filières. L'angle d'ouverture de la voile d'avant est de 22°, ce qui est assez impressionnant si l'on se hasarde à le comparer avec celui d'un Dragon, par exemple, qui est de l'ordre de 11°. La grand'voile se travaille facilement grâce à son rail d'écoute. Il faudra, comme toujours, veiller à ne pas border plat, surtout par petite brise.

Dans le petit temps, le bateau monte bien au vent et sa vitesse est bonne. A peine gité, il est vivant. La barre est docile. De préférence il faut maintenir le poids des équipiers au centre du bateau. Le barreur, grâce au stick, peut s'avancer. Dans la brise et la mer, il ne faut pas laisser le bateau se vautrer et prendre une gîte importante. Avec son foc n° 1 et un ris dans la grand'voile, le Sylphe est parfaitement équilibré. Il est alors très agréable à la barre si l'on prend soin de border plat le foc.

Cette voilure, foc n° 1 et voile à un ris, on peut la conserver jusqu'à force 6. Il faudra cependant jouer alors avec la grand'voile pour éviter les coups de gîte dus aux surventes. En fait, l'efficacité du rail permet de déborder puis reprendre sans trop d'efforts cette grand'voile. Le passage dans le clapot nécessite une certaine attention ; toutefois, le bateau ne tape pas trop et en fin de compte passe bien. Dans la mer formée, il faudra, comme toujours, négocier les vagues de manière à ne pas casser l'erre. La dérive reste raisonnable

sauf, bien sûr, si le bateau est survoilé.

Toutes les manœuvres à la mer vont s'effectuer aisément : changer un foc, prendre un ris, border. Dans le cockpit, on peut tenir à trois, assis au vent, bien calés, pieds sur l'hiloire opposée. Par petit temps, un équipier peut rester sous le vent pour surveiller le foc. Le bateau semble avoir une bonne assiette, le barreur se plaçant le plus possible vers l'avant.

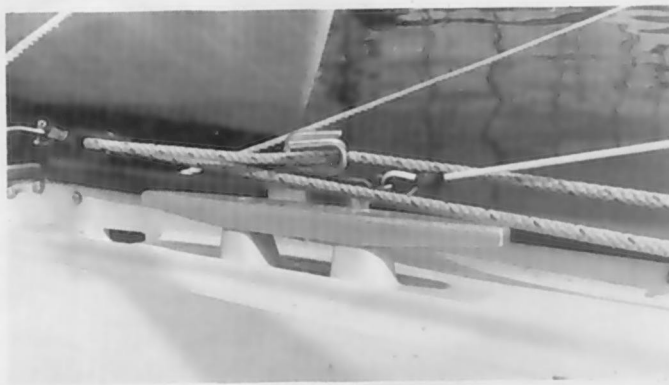
Toujours au près, on joue sur le réglage du mât en bordant le palan situé entre les pataras et, éventuellement, bien que nous n'en soyons pas tellement partisans, un palan frappé sur le faux-étai. On arrive, de cette manière, à donner une belle courbe au mât.

La raideur à la toile du Sylphe résulte de sa stabilité de poids (rapport lest/déplacement en charge : près de 30 %) et surtout de sa stabilité de forme. Son équilibre de route au près, lorsqu'il est légèrement gité, et le fait que sa barre ne devienne pas dure sont certainement dus à la largeur de sa coque et à ses formes pleines jusqu'à l'arrière.

Les allures de largue n'offrent aucune difficulté, mis à part le tâtonnement pour trouver un bon réglage. Le bateau suit bien sa route et reste doux à la barre. L'envoi du spi s'effectue confortablement : on apprécie alors la largeur de la plage avant. S'il y a un peu de brise, le bateau part vite et traîne peu d'eau. Là encore, la bonne stabilité de route semble due à l'aileron devant le gouvernail et aussi au fait d'avoir rejeté le safran tout à l'arrière. A la limite du spi, avec de la mer, on contre facilement les départs au lof. Même lorsqu'on atteint un grand angle de barre le gouvernail ne décroche pas. Enfin, les volumes avant empêchent d'enfourner, ce qui est rassurant car il y a toujours un certain risque de casse à se « planter » dans la mer.

En route, l'intérieur du bateau reste confortablement

Le pied du chandelier est tourné et bloqué dans un logement venu de moulage. A côté, le dalot prévu pour l'évacuation de l'eau. A l'arrière, chaumard, taquet et dalot. On aperçoit aussi le boulonnage qui prend le liston et les bords de la coque et du pont.



Vue vers l'arrière. A tribord, sous le poste radio, la table à carte dans son logement. Sur la contre-marche de la descente, le tableau électrique. La marche peut servir de siège au navigateur ou au cuisinier.



La cuisine en position de travail : un réchaud inox, une table de travail en mica et les équipements de rangement. En haut à gauche, le bac à couverts : à droite, une colonne astucieuse tenant bien à poste les assiettes.

Sous la couchette bâbord, on trouve le réservoir souple de 60 litres et le casier à bouteilles. Dans l'équipet, sous les verres, une tirette permet de bloquer la cuisine en position de repos.

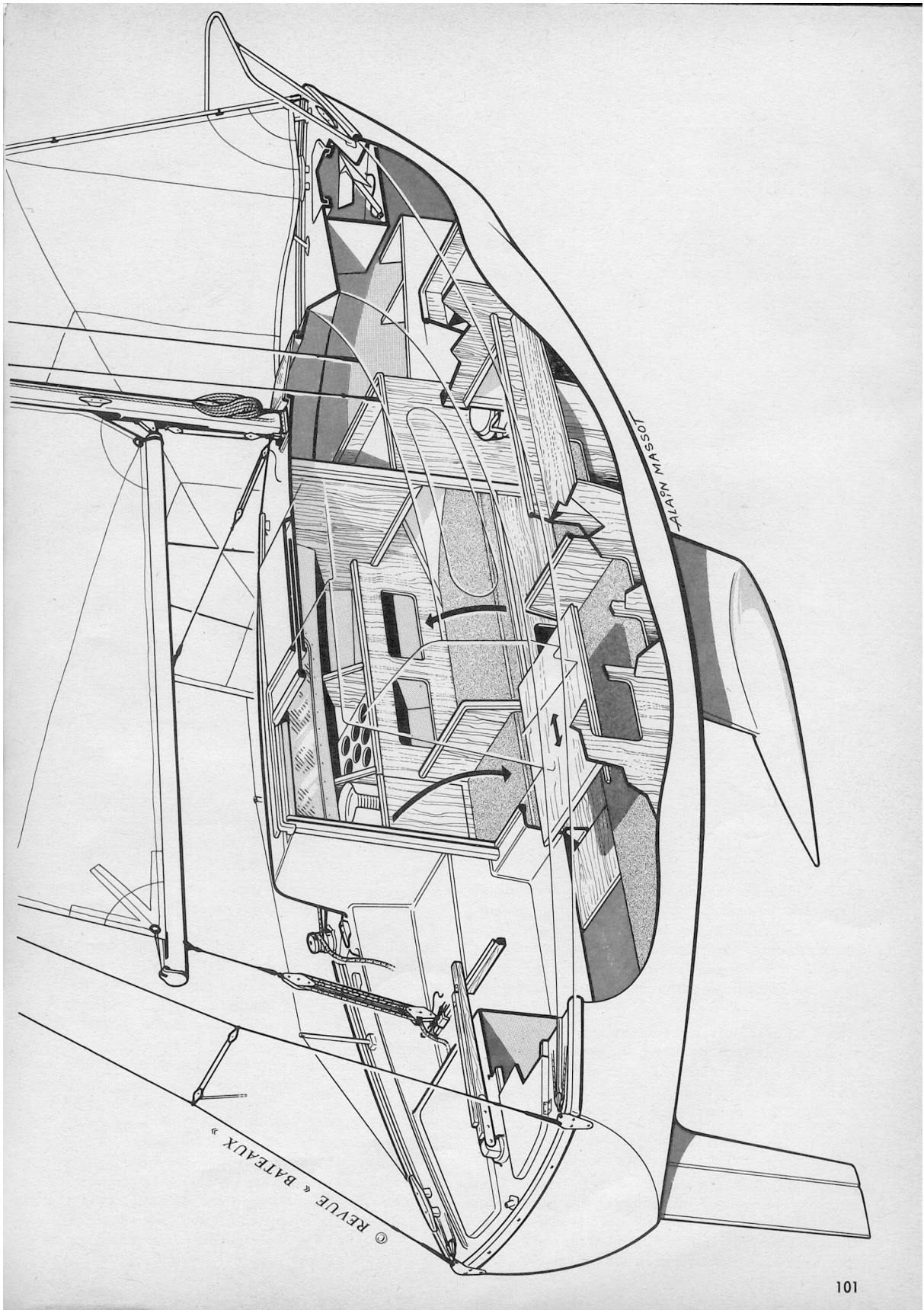


Vers l'avant : à tribord et à bâbord, les deux couchettes de 1,95 mètre de long, le wc dans le poste et les sacs à voile dans le coqueron. A noter sur bâbord les deux contre-plaques des cadènes du haubanage et au-dessus des sacs la contre-plaque de la cadène du bas-étai.



La couchette tribord est soulevée découvrant le bac de rangement : vêtements et linge de corps y trouveront une place de choix.







Le spi est limite et le bateau bourre un peu. L'eau décolle bien à l'arrière. La barre est dans l'axe et le barreur parfaitement décontracté.

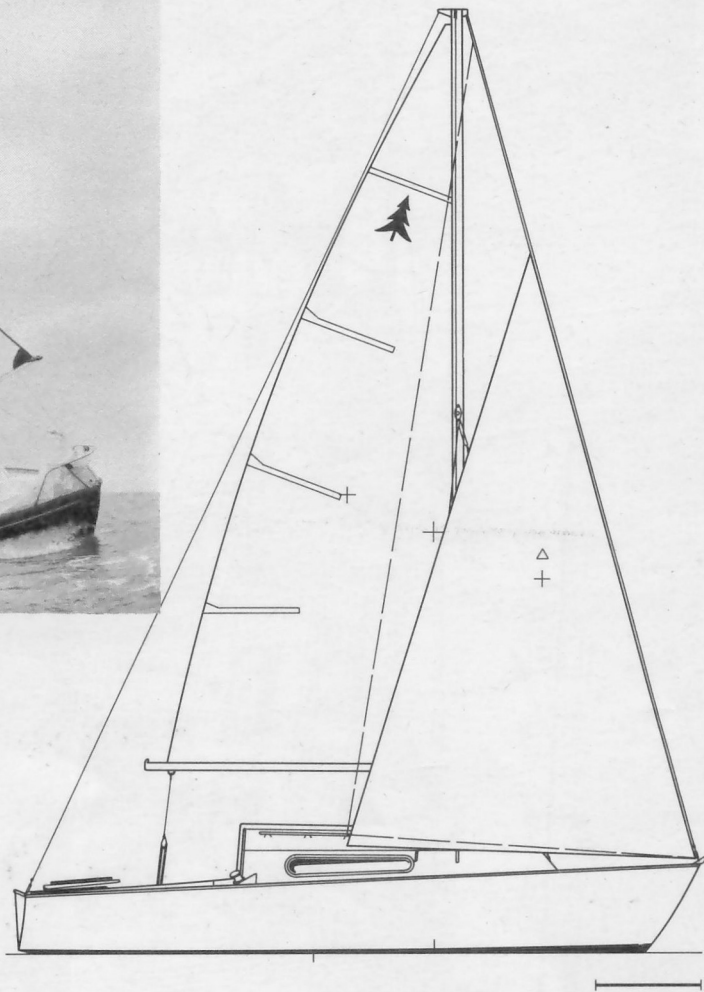


table. Deux personnes au repos peuvent dormir dans les couchettes avant du carré, laissant la possibilité aux autres équipiers de cuisiner ou d'effectuer la navigation. Il est, toutefois, difficile d'isoler les dormeurs. La lumière du jour ou du tube fluorescent risque de les gêner.

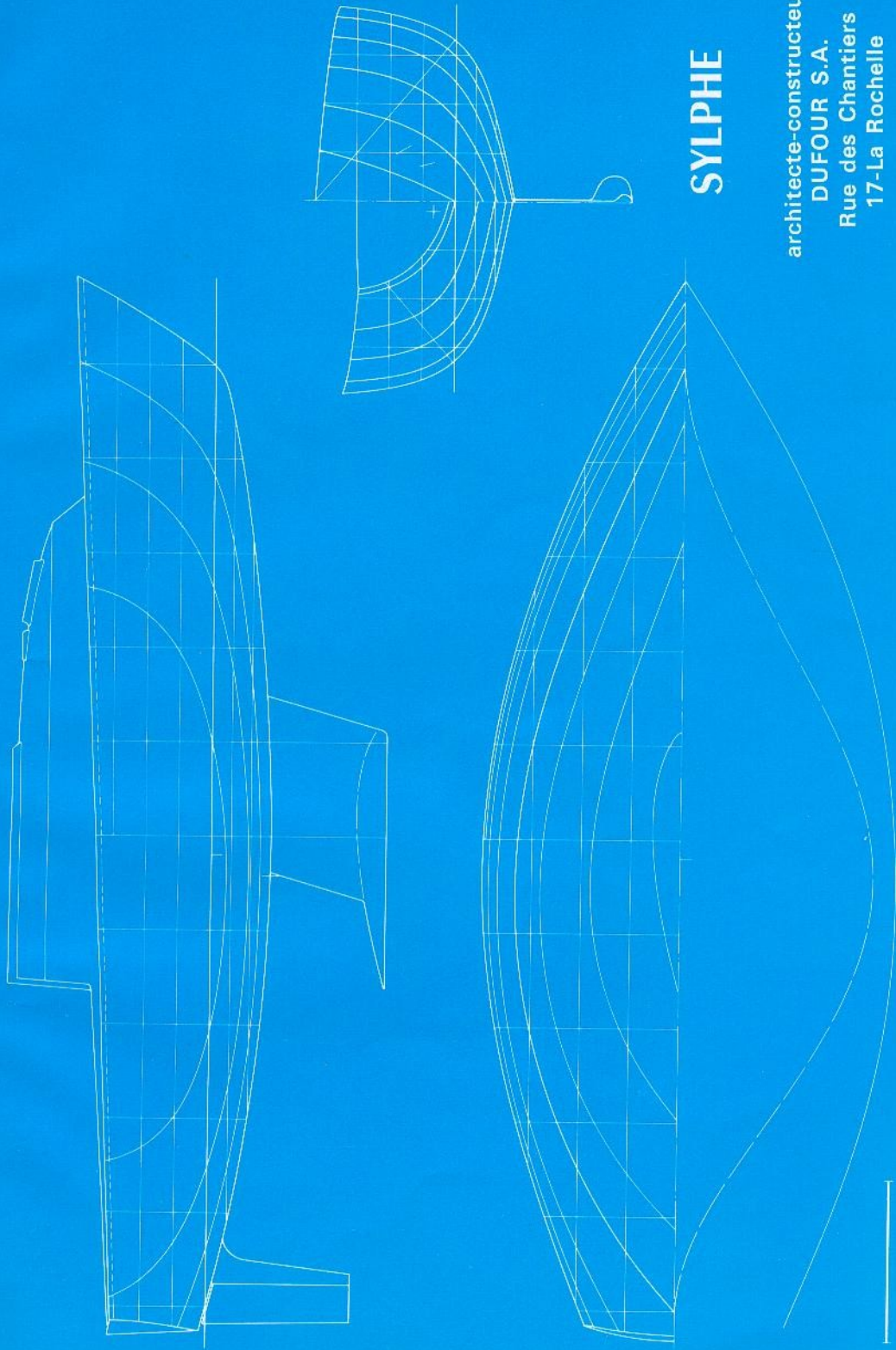
Les mouvements doux et la gîte relativement faible permettent de vivre agréablement dans un carré qui reste sec dans la mesure, évidemment, où l'on prend, au près, la précaution de bien tirer le capot de descente.



De nos différents essais, qui se sont passés en croisière, nous avons pu tirer des conclusions satisfaisantes quant à la marche du bateau. Conclusions qui sont confirmées par les résultats en course. Le Sylphe n'est pas un 15 pieds,

c'est-à-dire que s'il peut, en augmentant sa surface de voilure, être monté à ce rating, il n'a, en aucun cas, été prévu pour cela. Ses performances en compétition sont pourtant réelles. Il a gagné la Semaine de La Rochelle 65. Cette année encore, il a remporté La Trinité-La Rochelle, et il ne faut pas omettre sa victoire en Suède dans le tour de Gotland : une course de 250 milles.

Est-ce pour autant un racer ? certainement pas. Est-ce un bateau pour le grand large ? pas davantage. Il s'agit d'un excellent petit bateau familial dont la construction et la finition nous ont paru particulièrement soignées. Il va vite, il se manœuvre facilement. Il est vraiment habitable. Son prix n'est pas prohibitif. Ce sont des qualités que recherchent beaucoup de plaisanciers. On comprend pourquoi cette série, vieille déjà de quatre ans, continue à connaître un remarquable succès.

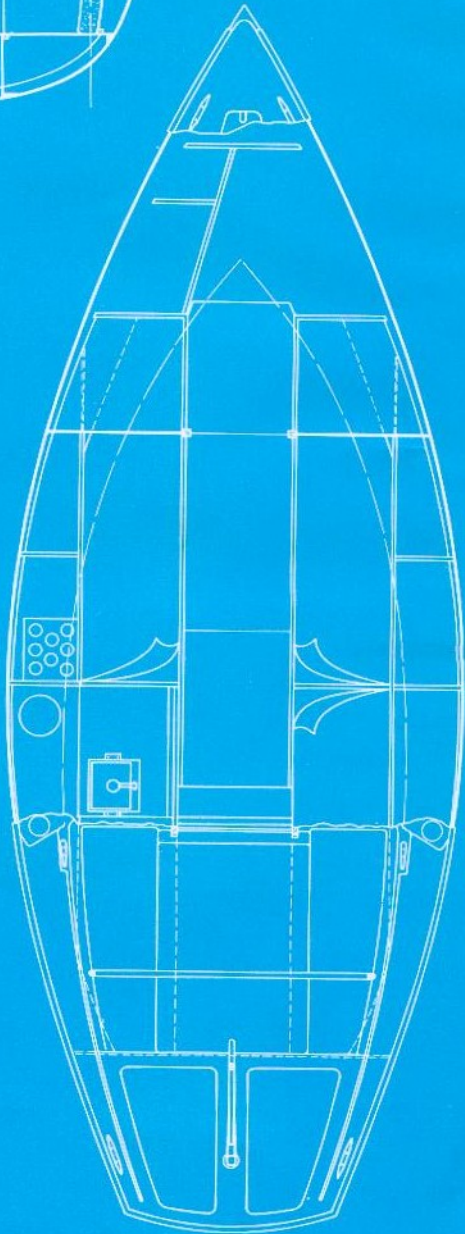
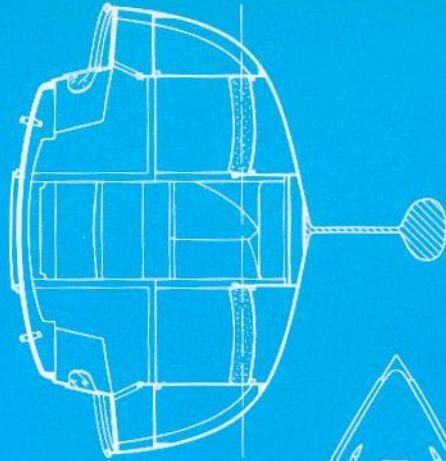
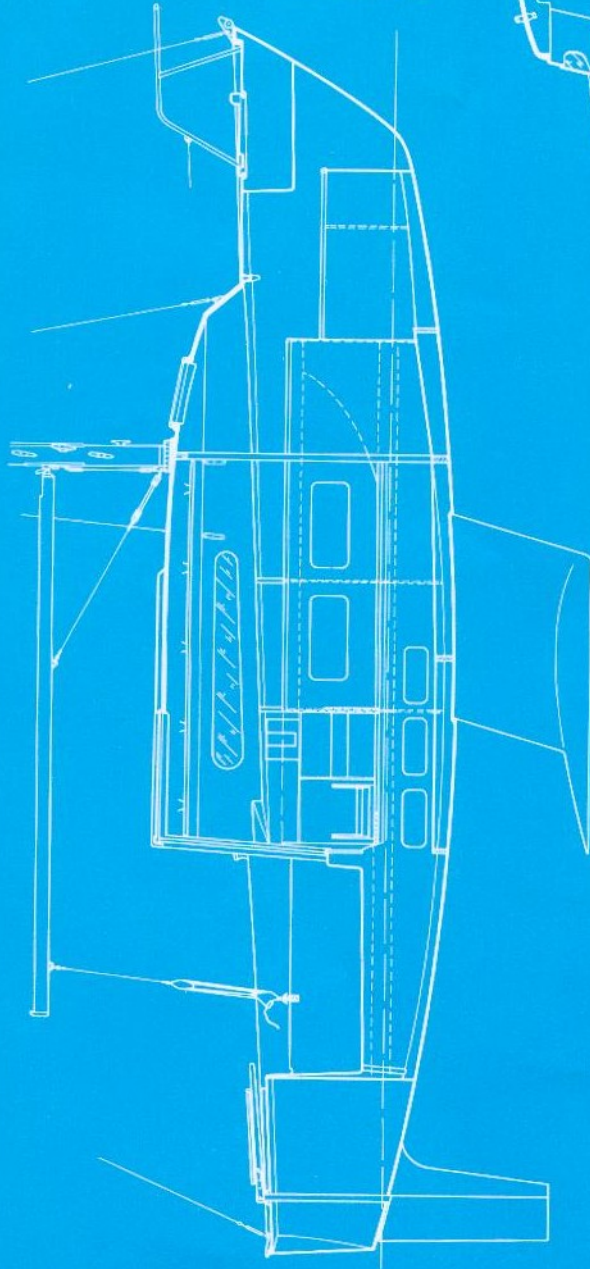


SYLPHE

architecte-constructeur
DUFOUR S.A.
Rue des Chantiers
17-La Rochelle



Prix TVA 15 % comprise,
mis à l'eau ou en gare de
La Rochelle avec : mâture
alliage léger, grément inox
et textile synthétique ;
équipement de spinnaker ;
grand'voile, génôis et 3
focs ; balcon avant et toutes
ferrures inox et alliage lé-
ger ; matelas et oreillers ;
réserve d'eau douce, ré-
chaud suspendu avec bou-
teille gaz 2 kg, vaisselier
garni, couverts et matériel
de cuisine ; équipement
électrique complet ;
mouillage : 28.480 F.



Caractéristiques - éléments de comparaison - coefficients

Caractéristiques	SYLPHE	MOUSQUETAIRE	GOLIF
Longueur de la coque	6 m 52	6 m 48	6 m 46
Longueur de flottaison (L)	5 m 80	5 m 88	5 m 96
Bau maximum	2 m 41	2 m 32	2 m 22
Bau flottaison	2 m 00	2 m 02	1 m 92
Franc-bord avant	0 m 85	0 m 81	0 m 89
Franc-bord milieu	0 m 70	0 m 70	0 m 73
Tirant d'eau dérive haute	—	0 m 80	—
Tirant d'eau maximum	1 m 06	1 m 36	0 m 97
Tirant d'air	9 m 20	8 m 60	9 m 50
Déplacement en charge (D)	1 450 kg	1 550 kg	1 600 kg
Poids en ordre de marche	1 050 kg	1 150 kg	1 200 kg
Poids du lest	400 kg	450 kg	480 kg
Nature du lest	fonte	fonte	grenaille de plomb
Poids de la dérive	—	50 kg	—
Nature de la dérive	—	acier	—
Hauteur sous barrots	1 m 45	1 m 33	1 m 45
Largeur entre couchettes	0 m 57	0 m 55	0 m 52
Largeur moyenne des passavants ...	0 m 30	0 m 25	0 m 60/0 m 34
Surface du triangle AV (1)	9 m ² 20	7 m ² 80	9 m ² 46
Surface maximum du génois (2)	13 m ² 00	10 m ² 25	12 m ² 00
Surface du foc n° 1 (3)	9 m ² 50	7 m ² 43	9 m ² 85
Surface de la grand-voile (4)	11 m ² 50	11 m ² 80	11 m ² 50
Surface maximum (2 + 4) (V)	24 m ² 50	22 m ² 05	23 m ² 50
Surface pour la jauge (1 + 4) (v)	20 m ² 70	19 m ² 60	20 m ² 96
Surface du maître couple immergé en charge (B)	0 m ² 55	0 m ² 53	0 m ² 53
Surface de dérive : coque seule	1 m ² 43	1 m ² 49	} 3 m ² 10
aileron	0 m ² 73	0 m ² 94	
dérive	—	0 m ² 39	—
aileron arrière ...	0 m ² 11	—	—
safran	0 m ² 21	0 m ² 22	0 m ² 28
totale	2 m ² 48	3 m ² 04	3 m ² 38
Surface mouillée totale (M)	10 m ² 50	11 m ² 90	11 m ² 90
Position du centre de dérive et du centre de carène par rapport au milieu de la flottaison (en % de L) ...	CD 4,15	6,5	3,1
	CC 2	1,7	1,2
Écart entre CV et CD en % de L	19,7	11,5	15
Coefficients	SYLPHE	MOUSQUETAIRE	GOLIF
Aptitude à naviguer par petit temps { $\frac{V}{M}$	2,33	1,85	1,97
Vitesse moyenne { $\frac{v}{B}$	37,7	37	39,5
Vitesse limite (coefficient prismatique) { $\frac{D}{B \times L}$	0,45	0,50	0,52
Raideur à la voile { 15°	4,03	4,23	3,12
	30°	6,68	5,22

Calculs effectués et plans relevés par, P. Gutelle.

(Pour toutes explications sur ces chiffres, se reporter au numéro 103, page 42.)

3 adultes assis au vent dans le cockpit, 1 couché sous le vent.

Ces calculs établis sur des bases de poids correspondant à des moyennes réelles, annulent les calculs précédents.