

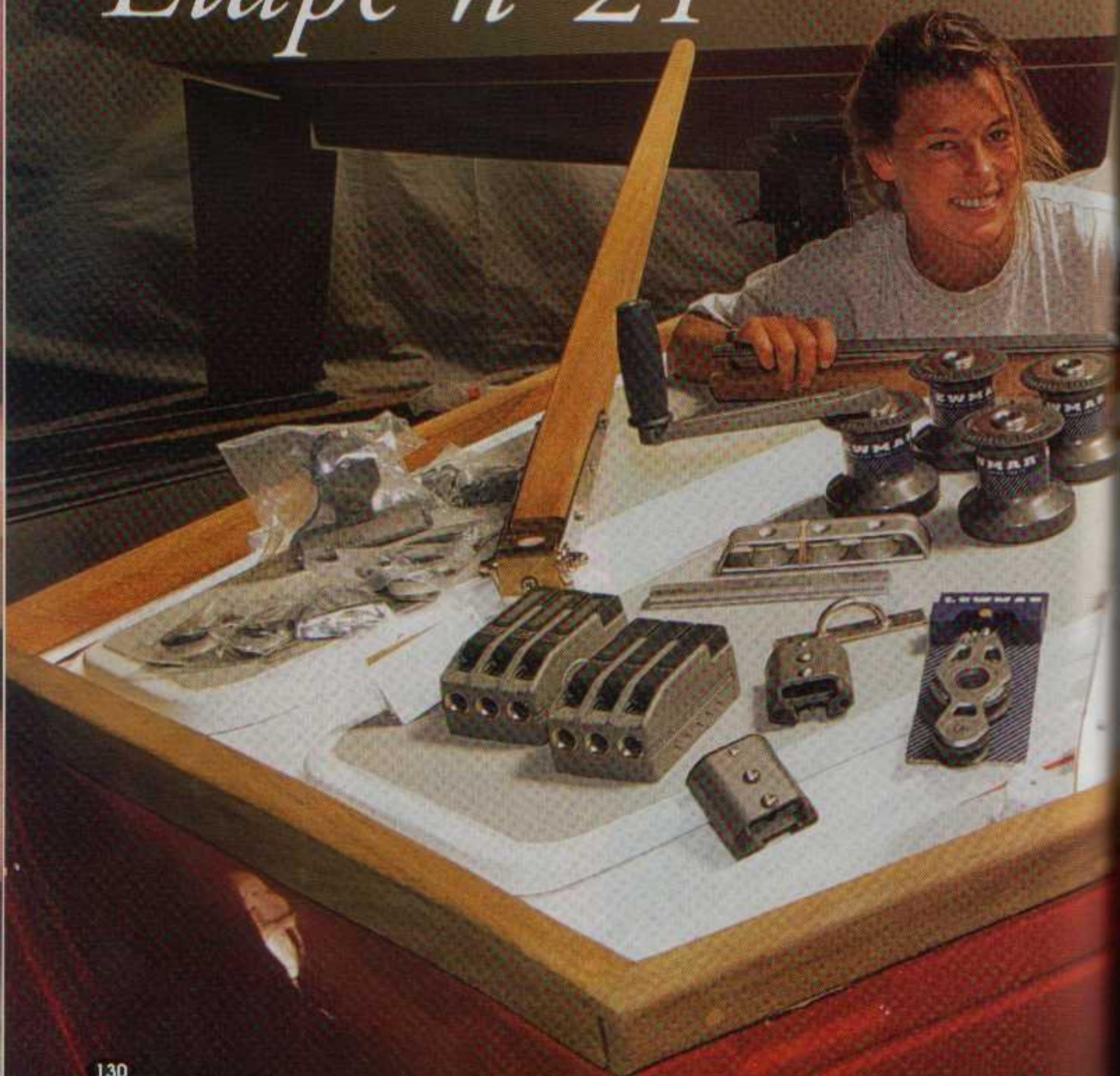
Rénover son bateau



La pose de l'accastillage

# Comme un

**Mulotour**  
*Étape n°21*



# meccano



*Impossible de ne pas céder à l'image d'Épinal avec autant de matériel posé sur le pont de notre Sylphe : c'est Noël ! Une sorte de récompense dans la grande aventure de la restauration de notre bateau, car la pose de l'accastillage du pont est un peu la cerise sur le gâteau. De plus, ce qui n'est pas pour nous déplaire, cette opération est « propre », ce qui nous change après des mois passés avec le nez bouché par la poussière et les cheveux collés à la résine !*



Texte et photos : William Borel.



**E**n fait, cette vingtième étape est presque intellectuelle car, comme nous allons vous le démontrer, elle fait plus appel à la réflexion, à l'observation et la mise en œuvre de petits trucs bien malins, qu'à une quelconque force physique ou un savoir-faire de compagnon du tour de France. Depuis des mois, nous avons cogité notre affaire, en particulier lors de la réfection complète de la mousse du sandwich du pont (voir *Voile Magazine* n°6), lors de laquelle nous avons déjà mis en place des inserts en bois afin de pouvoir positionner certaines pièces d'accastillage. Car, il n'est pas question de poser n'importe où un winch ou même un simple taquet, avant de s'assurer que son support pourra encaisser les efforts que vous allez lui infliger.

## Avant tout, prenez le temps de la réflexion

D'ailleurs, qu'il s'agisse du modeste remplacement d'une pièce d'accastillage ou de l'élaboration complète d'un plan de pont, comme dans notre cas, la recette est la même : il faut un peu de jugeote. Avant d'acheter n'importe quoi, il est impératif d'élaborer une stratégie d'ensemble qui doit intégrer vos besoins, la réalité du plan de pont, l'observation d'autres bateaux

### Les mots pour le dire...

**Insert** : sorte de renfort qui est placé à l'intérieur d'un matériau pour permettre la fixation d'une autre pièce. Dans le cas d'un pont en sandwich, on place à la construction un morceau de bois d'une taille légèrement supérieure à la pièce d'accastillage à poser.

**Boîte à réas** : pièce d'accastillage composée d'une cage qui maintient des réas qui servent à dévier la direction des drisses sur le pont.

**Contreplaque** : il s'agit d'une plaque métallique qui reprend par dessous tous les efforts d'une pièce d'accastillage et qui est traversée par tous les boulons de fixation.

**Sandwich** : mode de construction composé d'une âme généralement en mousse ou en halsa et d'une peau intérieure et d'une autre extérieure.

## — GARDEZ LE CAP ! — La pose d'un compas de cloison

Faire attention aux masses métalliques trop proches qui pourraient le dérouter est une précaution d'usage avant la pose d'un compas de route. Une opération très simple, comme nous avons pu en juger lors de l'installation de ce Contest 101 de Plastimo (1 200 F env.).



L'emplacement du compas de cloison était déterminé par la position du trou de l'ancien modèle sur le rouf.



Le gabarit de montage autocollant facilite bien le perçage et le découpage de la cloison.



Mettre en place le dome, l'entretoise, la callerette et les quatre écrous, c'est très simple !

de taille et de programmes comparables (afin de se faire une idée des forces en présence), la lecture des catalogues des fabricants (qui recèlent de bons conseils !) et bien sûr, point non négligeable, un état des lieux de vos finances. Pour prendre un exemple concret, celui des winches qui venaient en remplacement des vieux Goïot complètement obsolètes, les paramètres en jeu ne manquaient pas, même si leur position étaient grosso modo imposée. En effet, dans le catalogue Lewmar (nous avons délibérément choisi cette marque prestigieuse pour équiper le pont du Sylphe afin de lui donner une personnalité et une

unité en n'utilisant qu'un seul intervenant) comment faire son choix entre un numéro 6, 7 ou 8 (sans parler de la finition alu, bronze ou chromé !), qui tous les trois semblaient convenir ? Outre le diamètre de la base, la puissance développée et l'augmentation du prix en fonction de la taille, il y a de quoi s'interroger. Ainsi, les bateaux de série de la taille du Sylphe sont volontiers équipés des plus petits (par mesure d'économie !), et si le modèle intermédiaire semble développer suffisamment de puissance pour un usage courant, pourquoi se priver d'un peu plus de confort d'utilisation en adoptant le plus gros, compte

tenu d'une modeste différence de prix d'à peine plus de 200 F sur un montant de 1 000 F ?

## Dans la famille Lewmar, je voudrais...

Vous l'aurez compris... nous avons choisi le plus gros et quatre de surcroît ! Car, si à l'origine le Sylphe n'était équipé que de deux winches de génois situés en avant du cockpit sur une platine ad hoc, nous avons décidé de longue date de lui en offrir deux autres à placer sur le rouf, afin de ramener les drisses de pied de mât vers le cockpit, sans



Une perceuse sans fil qui vous évite de vous prendre les pieds dans la rallonge, de la visserie inox exclusivement, du joint-mastic Sikaflex 291 et un jeu de clés plates et à tubes, composent la boîte à outils du parfait poseur d'accastillage.



Une astuce à retenir pour l'un de nos taquets avant : sa contreplaque munie d'un anneau sert de point d'étalingleure.

parler de la possibilité de les utiliser pour croiser les écoutes de spi. Ces deux nouveaux winches allant de pair sur chaque bord avec des bloqueurs à came triple (853 F) et des boîtes à trois réas (289 F), le tout de la gamme Ocean de Lewmar. Comme nous l'avons déjà dit, tous ces éléments seront posés à des emplacements bien déterminés à l'avance, auxquels la mousse du sandwich du pont a cédé la place à des inserts en teck afin qu'il ne s'écrasent pas au serrage. Le plus délicat dans l'affaire étant de retrouver la position exacte de ces inserts des mois plus tard, avec une petite crainte d'avoir mal reporté les côtes de traça-

ge. Pour éviter de percer directement un mauvais trou de 8 mm dans le revêtement TBS (et saloper tout le boulot !), nous attaquons modestement avec une mèche de 1 mm pour s'assurer de bien retrouver le bois. Eureka, nous avons visé juste ! Mais revenons un instant à nos winches. En effet, mieux vaut avant de les fixer, les présenter avec leur manivelle (à ce titre, il existe plusieurs longueurs) qui doit pouvoir se manœuvrer librement sans risque de s'écraser la main sur un obstacle. Vous le verrez sur les photos, pour les winches de génois, ça passera tout juste au niveau du rouf mais il n'y avait pas d'autre solution, à



Les déflecteurs (12 F pièce !) pour les trous d'évacuation de la baille à mouillage sont fixés par trois vis dans le polyester.

cause de la position du support, pour améliorer la chose et se donner plus de débattement. Percer un trou ? Une opération beaucoup plus délicate qu'il n'y paraît si vous voulez faire les choses proprement.

### Percer droit est très délicat

Le plus difficile étant de percer véritablement perpendiculairement au pont, car si la perceuse est légèrement en biais (dans n'importe quel plan), vos trous ne seront pas alignés sous le pont (c'est nul au niveau esthétique !) et plus grave, le serrage ne sera

pas optimum, les boulons ne tirant pas parfaitement dans l'axe, sans parler des rondelles qui écraseront le polyester. À ce titre, il existe dans les magasins de bricolage des guides de perçage, sorte de petite boîte de cinq centimètres de haut dotée de trous correspondant à tous les diamètres qui permettent de guider (on s'en doute !) la mèche. Précisons encore lorsque l'on présente une pièce d'accastillage pour le perçage, qu'il faut se méfier du mandrin de la perceuse qui aura toutes les chances de frotter à un moment donné et d'endommager une partie essentielle. Méfiez-vous en particulier des roulements d'un



Mettre en place au fur et mesure du perçage les boulons permet de s'assurer de leur bon alignement. Ci-dessus, pour la pose des bloqueurs triples Lewmar Ocean, nous avons utilisé une cale en teck pour les surélever légèrement.



**L'étanchéité doit se faire par le dessus du pont et autour des trous de fixation.**

winch et de son axe, bien près des trous de fixation en particulier à l'instant (attention à l'accoup !) où vous traversez effectivement traversé le pont. Si la pièce n'est pas livrée avec un gabarit de perçage (lorsqu'ils sont autocollants comme pour les compas de cloison Plastimo, c'est encore mieux), il faut la présenter pour pointer les trous.

## Centrer la pièce avec les trous est essentiel

Le plus sage est d'y aller progressivement et de ne pas tout percer à la volée sans vérifier mille fois que les trous soient bien alignés avec la pièce. À ce titre, il est judicieux de glisser des boulons dans chaque trou percé pour centrer avec précision la pièce. En règle générale pour l'accastillage, compte tenu des diamètres des boulons utilisés (5 mm, 6 mm, voire 8 mm pour certaines pièces, comme les boîtes de renvoi, le boulon ser-

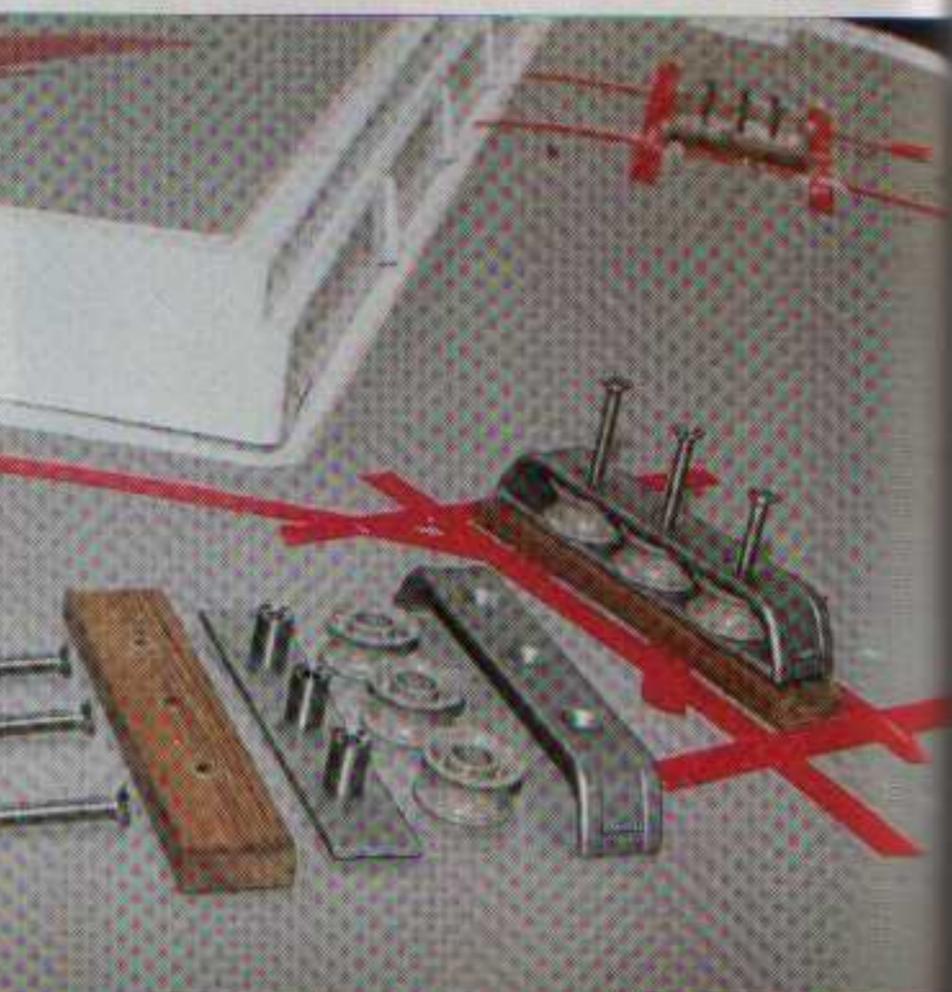


Les boîtes à réas Lewmar ont été posées sur des cales en teck qui épousent le galbe du pont.

vant également d'axe aux réas), il n'est pas utile de faire des avant-trous avec une mèche plus petite. Seule précaution en la matière, n'utilisez que des mèches affûtées pour réaliser des trous au bord bien propres. Justement en la matière, une petite combine permet d'éviter les bavures du côté de la sortie de la mèche : pour cela, appli-



Sur un pont ou un rouf en sandwich comme sur le Sylphe, les p...



quez fortement du côté intérieur du trou à percer, un morceau de bois qui servira de butée à la mèche et empêchera les éclats. Plus les efforts sur la pièce seront importants, et plus il faudra soigner l'envers du décor en utilisant des rondelles larges. Il existe précisément trois modèles de rondelles - normal, large et extra-large - et dans le doute, mieux

vaut utiliser les plus grandes en respectant scrupuleusement le diamètre de la vis pour lui éviter de glisser au serrage. Si vous le pouvez, pour les grosses pièces, comme les winches par exemple, l'utilisation de contreplaques n'est pas un luxe superflu si la partie interne est bien plane et surtout accessible. En matière de serrage, s'il faut éviter tous



Les accastillages doivent être positionnées en fonction des inserts.



Attention à la longueur de la manivelle ! Dans ce cas, nous avons dégagé le winch au maximum vers l'extérieur pour gagner quelques centimètres afin qu'elle puisse tourner.



Pour les rails de génou (au premier plan), nous avons adopté des profils à trous dont un sur deux sert à la fixation et au positionnement de l'avaletout. À l'inverse, le rail de la barre d'écoute est lisse et fixé au support par l'intérieur.



À cause de la configuration du cockpit, il était préférable de choisir une formule de réglage central pour le chariot.



Si la barre d'écoute est positionnée sur un barrot en teck pour des raisons esthétiques, il existe aussi des profils auto-porteurs chez Lewmar qui permettraient de s'en passer.

risques de jeu, il ne faut pourtant pas s'escrimer à bloquer à l'extrême les boulons qui, dans des diamètres jusqu'à 8 mm, peuvent très bien casser si vous utilisez des bras de levier importants.

## Serrage et étanchéité doivent être soignés

Serrer progressivement tous les boulons (jamais un seul à fond !) à l'aide d'une simple clé, jusqu'au premier petit craquement du polyester est un bon point de repère. Bien sûr, l'étanchéité est un point crucial dans la pose de l'accastillage et dans ce domaine le joint-mastic Sikaflex 291 sera votre meilleur allié.

Cependant, il est inutile de noyer la pièce dans le mastic qui dégueulera abondamment au premier serrage et il faut toujours garder à l'esprit que les entrées d'eau se font par l'extérieur et non par l'intérieur du bateau ! Donc, mieux vaut privilégier la base de la pièce et la tête du boulon que de bourrer le trou de Sika qui sera repoussé vers l'intérieur lorsque vous introduirez le boulon. Pour le nettoyage (inévitable !), enlevez le surplus avec un tournevis et nettoyez avec de l'alcool à brûler (surtout pas de l'acétone pour ne pas ternir les pièces en plastique et la peinture neuve).

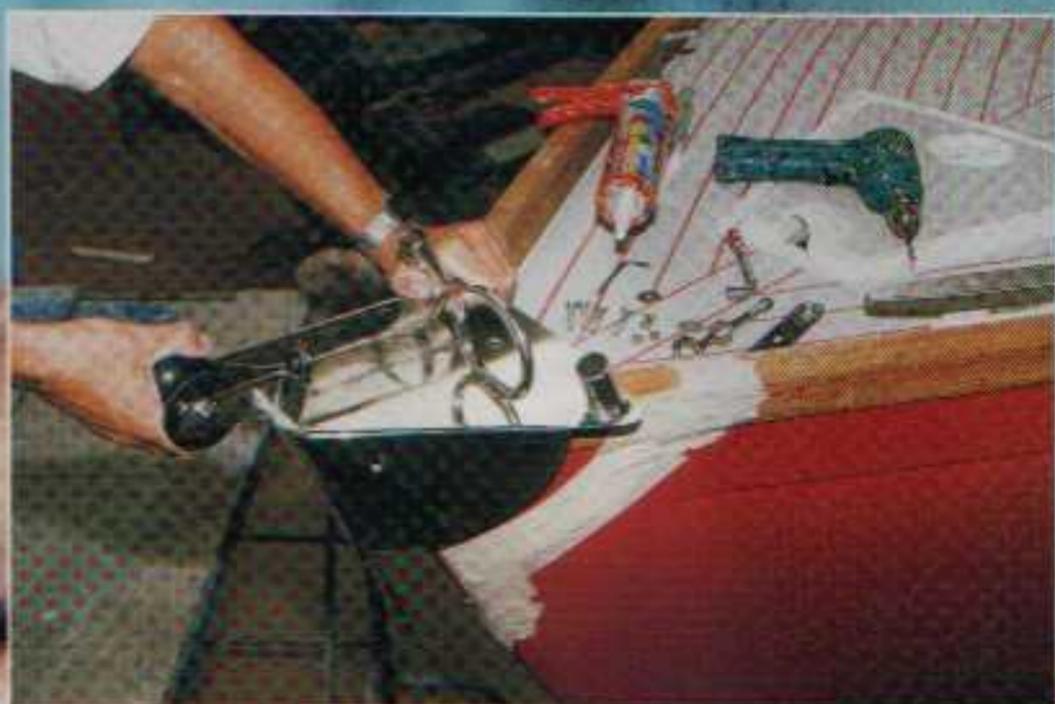
Reste un dernier conseil : ne vous lancez pas dans la pose



Avec le type de rail Lewmar que nous avons utilisé pour la barre d'écoute, on utilise des boulons à tête hexagonale qui sont enfilés dans le profil et qui disparaissent complètement à l'œil. De plus, ce système permet de remplacer d'anciens rails sans avoir à repercer des trous, car les boulons, en coulissant dans le profil, se positionnent à la demande.

d'une pièce sans lire complètement la notice d'utilisation. D'accord c'est Noël, mais il ne faut pas son jottet dès le premier jour !





**La fabrication des balcons,  
des cadènes, de l'étrave...**

# Du sur mesure

*Étape n°22*

*Même sur un petit bateau comme le Sylphe, il peut être judicieux de faire réaliser certaines pièces d'accastillage en inox sur mesure. Pour des raisons fonctionnelles et encore plus esthétiques, une pièce d'étrave, un balcon, ou bien des cadènes faits à l'unité aux cotes exactes du bateau seront souvent la note ultime d'une préparation et d'une finition exemplaire. Alors pourquoi s'en priver ?*

Texte et photos : William Borel.

# Rénover son bateau

**S**il y a nombre d'étapes facilement réalisables par soi-même dans la remise en état d'un bateau, celle que nous vous proposons ce mois-ci est réservée aux seuls professionnels aguerris à la découpe des métaux et à la soudure. Un vrai travail d'orfèvre comme nous l'ont démontré les pros qui nous ont guidés durant cette nouvelle étape de la rénovation du Sylphe. Par chance, nous n'avons pas eu besoin de chercher longtemps un interlocuteur compétent puisque presque à portée de voix du chantier naval des Minimes à La Rochelle, là où notre bateau-éprouvette continue sa longue cure de jouvence, est installée la société Asmer dirigée par l'imitable Reinhold Michelly. Un caractère trempé dans l'acier d'outre-Rhin aussi souple dans la discussion qu'une barre d'in-ox ! Mais le bougre, qui a fait ses classes dans les bureaux d'études de BMW avant de larguer les amarres sur un voilier à travers l'Atlantique et de s'installer définitivement sur le front ouest, est d'une compétence extrême dans la fabrication de pièces en inox pour la plaisance.

## Bien réfléchir avant d'agir...

Un bon interlocuteur est d'ailleurs primordial pour réaliser des pièces en inox car il faut beaucoup de réflexion pour les concevoir afin qu'elles soient fonctionnelles et surtout faciles à mettre en forme. Car plus que la matière, c'est le coût de la main d'œuvre qui grève surtout la facture finale. Il ne faut pas se tromper, se faire faire de l'accastillage « custom » comme disent les Anglo-Saxons (c'est-à-dire sur mesure) est un luxe. Si votre optique est de faire des économies... cherchez plutôt, dans les catalogues des chantiers ou des accastilleurs, une pièce qui collera à vos besoins plutôt que de faire une pièce au rabais façon tube de chauffage coudé ! Dans notre cas, nous voulions remplacer les pièces inox d'origine, tordues par les chocs (étrave, balcons, chandeliers, cadènes...), par un accastillage à la fois plus simple et plus concis en nombre. En effet, à bien observer celui qui était en place à l'origine, on pouvait faci-



Les trous des cadènes sont renforcés par des rondelles soudées de part et d'autre de la latte afin d'éliminer les risques d'ovalisation. Notez le pointage puis le filet de soudure complet.



Les tubes pour les balcons sont ployés sur la cintreuse à l'aide d'un long bras de levier.



Il est impératif de bien adapter l'angulation des platines de fixation à la forme du pont.



Rien de mieux que de dessiner la forme des pièces sur le bateau avant de les fabriquer.



Notez les renforts d'angle sur le tableau arrière servant de cadène et de chaumard.

lement concevoir des pièces multifonctions beaucoup plus élégantes, l'une des grandes spécialités de l'ami Reinhold.

## Tout commence avec du carton

Prenons comme exemple les deux pièces latérales à l'arrière en inox qui regroupent à la fois le pataras, le chaumard et le point d'ancrage pour la poulie de spi, sans parler de son rôle de protection pour le raccord d'angle du liston en teck. Bien sûr, une telle pièce en inox est introuvable sur le marché et là, la fabrication à l'unité s'impose. En fait, tout commence par un gabarit

en papier ou en carton qui permet de visualiser les formes à développer. Cogitez bien l'esthétique aussi, car du galbe d'une pièce d'étrave comme de l'élanement d'un balcon avant dépendra la silhouette finale de votre bateau. Reinhold est formel : « ... ja, ja ! beau et fonctionnel à la fois ».

Après les palabres, place à la découpe des tôles ou des tubes et à la préparation des pièces. Pour l'instant, il s'agit d'assembler provisoirement les éléments par un simple pointage à la soudure, afin de s'assurer de leurs formes. Si vous pouvez les présenter directement sur le bateau, c'est encore mieux, mais prenez soin de protéger la peinture ou le gel-

coat avec du ruban adhésif afin d'éviter les rayures. Bien sûr, il faudra forcément rectifier le tir à l'aide d'un maillet pour ne pas marquer la matière, la tordre dans un étau ou encore jouer de la cintreuse pour arriver à vos fins. Bien sûr, plus la tôle sera épaisse et plus le travail sera laborieux. Pour vous fixer les idées, il nous aura fallu une bonne journée pour mettre en forme les cinq tôles de 3 mm qui composent la nouvelle étrave du Sylphe. Imaginez la tâche pour obtenir le galbe parfait de l'étrave en partant d'une tôle qui sera centrée de millimètre en millimètre à l'aide d'une presse hydraulique d'une puissance de douze tonnes. Car bien évidemment, il est im-



**Avant de souder  
complètement  
la pièce d'étrave,  
tous les éléments  
qui la composent  
sont assemblés  
par des points  
de soudure qui  
permettent d'ajus-  
ter parfaitement  
sa forme à celle  
du bateau.**



possible de former une telle pièce d'étrave dans une seule tôle. Mais cela n'a rien de tragique, car la soudure de l'inox ne laisse aucune trace, une fois polie. En fait, il faut savoir que la soudure électrique de l'inox n'est qu'un apport de matière. Ainsi, nous avons utilisé des tubes et des tôles laminées à froid en inox 316 L. (dit inox marin) que nous avons soudés avec des baguettes d'inox 316 L. Question résistance, une telle soudure ne cède pas et au pire ça cassera à côté !

## Des heures de main d'œuvre...

Après le stade de la soudure qui impose une maîtrise parfaite de cette technique, vient le temps du redressage. En effet, à cause de la température extrême de la soudure, la pièce se déformera inmanquablement et il faudra donc la remettre en forme mais attention, sans l'abîmer. Viendra encore le temps du polissage, en utilisant des roues de toile émeri aux grains de plus en plus fins, et des disques de cisale et de coton que l'on prend soin de garnir de pâte de polissage. Un long travail de finition pour obtenir une finition parfaite. Pour les balcons, la technique est comparable mais là le tube remplace les tôles et si la mise en forme à l'aide d'une cintruse manuelle ou hydraulique est plus facile, elle impose un bon coup d'œil pour obtenir des formes harmonieuses. Tous les accessoires comme les platines de fixation, les anneaux de filière sont ensuite soudés et les soudures passées au gel acide pour être blanchies avant le polissage. Sachez enfin que l'on peut estimer le prix d'une pièce en inox en la pesant et en se basant sur un coût de 60 F/kg TTC environ. Pour les balcons, on se table sur la longueur des tubes et 72 F/m environ pour du diamètre 22 mm et 87 F/m environ pour du diamètre 25 mm. À cela, s'ajoutent la main d'œuvre et les babioles, soit environ 220 F/heure. Ainsi, en adoptant ce barème indicatif le balcon avant du Sylphe (4 m de tube de 22 mm et 5 heures) serait facturé 1 800 F TTC tout comme grosso modo celui de l'arrière. Pour l'étrave, comptez au moins 3 000 F, mais n'est-ce pas une vraie pièce d'orfèvrerie ? ▲

CA CHAUFFE !

# La pièce d'étrave en inox en 20 étapes



**1** C'est à l'aide d'une presse hydraulique de 12 tonnes que l'on plie les tôles inox 316 L.



**5** Après avoir présenté la pièce sur l'étrave du bateau, on ajuste sa « gueule » au lapidaire.



**2** Les cinq éléments qui composent sa forme sont assemblés par des points de soudure.



**6** Les premiers points de soudure sont complétés par d'autres plus rapprochés...



**3** Il faut contrôler continuellement l'alignement des tôles pour obtenir une forme parfaite.



**7** ... pour limiter la déformation des tôles due à la température dégagée par la soudure.



**4** C'est au marteau, au maillet ou encore avec des coins métalliques que l'on galbe la pièce.



**8** Le cordon final est réalisé le plus proprement possible et avec un minimum de raccord.



9

Après un léger redressage de la pièce, on attaque le meulage et puis le ponçage...



10

... afin d'éliminer toutes traces visibles des raccords.



17

Enfin achevée, la pièce est présentée sur l'étrave du bateau. Remarquez les adhésifs de protection pour éviter de rayer la coque et la protéger des futures coulures de joint Sikaflex 291 !



11

L'étape du lustrage est déterminante et longue pour l'aspect de surface.



14

Le balcon avant est présenté pour adapter directement des embases de fixation...



18

La fixation est assurée par quatre boulons de 6 mm dans la coque...



12

On attaque les accessoires de l'étrave, comme la latte pour la fixation de...



15

... qui seront soudées comme tous les autres accessoires (davier, anneau de bout-dehors).



19

... plus un cinquième de 8 mm sur le pont doté d'un anneau supérieur...



13

... l'étai dont le trou est renforcé par des rondelles rapportées par soudure.



16

On procède également au perçage pour les boulons de fixation avant le lustrage final.



20

... qui pourra servir d'ancrage pour l'amure d'un foc. Ça y est c'est fini !

La fabrication du mât

# Le profil de l'emploi

## Étape n°23

*On vous l'avait dit, on refera bien notre Sylphe de la quille à la pomme de mât !*

*Précisément, nous voici arrivés à l'étape du mât et de son gréement. L'occasion rêvée d'entrer par la petite porte chez Sparcraft pour découvrir quelques secrets jusque-là jalousement gardés.*

Texte et photos : William Borel.

**A**llez ! Je l'avoue en préambule, il n'est pas question de vous pousser à fabriquer un mât dans votre jardin, et cette nouvelle étape de la restauration du Sylphe n'a d'ambition que de nourrir votre soif de curiosité sur l'art et la manière de taquiner la baguette de soudeuse pour figurer un rétreint, ou mieux encore, pour éclaircir quelques zones d'ombre sur l'anodisation. Pourquoi être aussi catégorique sur l'impossi-

bilité de se lancer dans une telle aventure ? Tout bonnement - et c'est le premier enseignement du reportage que nous avons réalisé grâce à la complicité de Sparcraft dans ses différentes usines - la réalisation d'un mât impose une structure quasi industrielle pour certaines phases comme l'anodisation, et surtout une banque d'organes impressionnante afin que l'ensemble du gréement demeure financièrement abordable. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à comptabiliser le nombre de

fabricants français qui ont encore véritablement pignon sur rue.

### Une affaire de spécialistes

Ainsi, exception faite de petites structures qui produisent des mâts à l'unité, en particulier pour la course ou les customs, il ne subsiste en France que deux grosses entreprises qui se partagent donc la quasi-totalité du marché national. À savoir Z-Diffusion et Sparcraft qui se cha-

maillent également les parts du marché mondial avec la société suédoise Selden. Alors, pourquoi avoir choisi Sparcraft plutôt qu'un autre pour le mât du Sylphe ? Tout simplement parce que son dynamique patron, Jean-Michel Despres, a été le premier à nous ouvrir librement les portes de ses usines et à nous confier tous ses secrets. Merci pour la démarche ! Mais revenons donc à notre Sylphe, et surtout, pourquoi donc avoir voulu un nouveau mât, car celui d'origine (un



*Avant un mâtage « de contrôle » pour savoir si tout tombe bien, nous avons suivi toutes les phases de la construction chez Sparcraft : de la découpe du rétreint jusqu'à l'ajustage des barres de flèche, sans oublier la soudure de la tête de mât.*



Marco-Polo anodisé (duré façon seventies !) n'avait « que » vingt-cinq ans si l'on peut dire ? Un âge respectable, c'est vrai, et le tube en lui-même aurait pu effectivement continuer sa vie à condition de lui offrir une bonne révision au niveau des barres de flèche et de son pied, mais surtout un gréement dormant absolument neuf (3 000 F environ). En fait, mieux vaut vous le dire avant la mise à l'eau du bateau (c'est promis, il flottera un jour notre petit bijou !), nous voulions le « booster » un peu au



niveau du plan de voile, d'autant que les progrès enregistrés en vingt-cinq ans en matière de profil alu nous permettaient même de gagner du poids sur l'ensemble. Un architecte naval d'origine grecque installé à La Rochelle (il veut cacher son nom par pudeur mais tout le monde le reconnaît derrière sa barbe !) nous a donc concocté un nouveau plan de voile avec un mât légèrement rallongé qui, s'il ne touche pas à la surface du triangle avant, permettra néanmoins d'obtenir une GV plus grande.

## Un mât légèrement plus haut

À savoir 1,06 mètre supplémentaire sur le guindant et 0,30 mètre sur la bôme, soit au final, largement plus d'un mètre carré. Ainsi, sans toucher au point d'ancrage du génois, le nouveau plan de voile du Sylphe passe d'un gréement en tête à un 7/8°. Pour en finir avec les chiffres, sachez que pour s'offrir chez Sparcraft un mât de neuf mètres de long comme celui du Sylphe, il faut compter 8 700 F, plus 2 100 F pour la bôme.

À partir du plan de voile, Sparcraft commence son travail par une étude technique qui débouche sur le choix du profil et un schéma d'implantation ultra-précis (au millimètre près) des éléments qui composent le mât. À ce titre, à partir de la cote zéro symbolisée par le pied de mât, la position du moindre taquet, d'une lumière de drisse, des barres de flèche, des sorties de drisse, du point d'ancrage de l'étai, et ce, jusqu'au feu de tête,





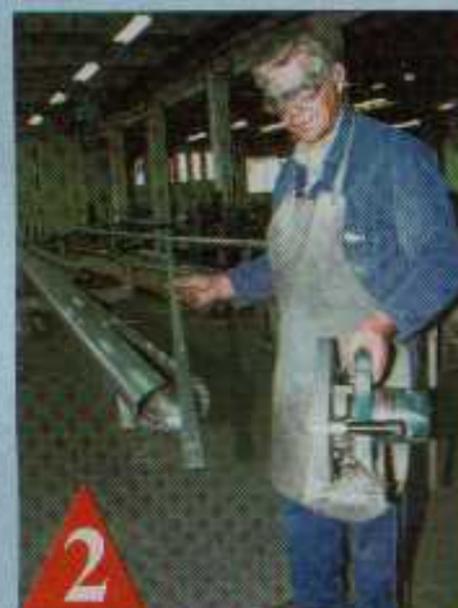
— UNE VISITE CHEZ SPARCRAFT —

## La fabrication du mât du Sylphe en 20 étapes

Chez Sparcraft, la fabrication des mâts s'effectue dans deux usines distinctes. La découpe, la soudure et l'anodisation à Saint-Vaast-La-Hougue et le montage à La Rochelle.



**1** Pour réaliser le rétreint de tête de mât on attaque le profil des deux côtés à la scie circulaire...



**2** ...afin d'enlever une bande d'alu longue de 75 cm env.



**3** Après avoir rapproché les deux parties, on ressoude.



**4** Il ne reste plus qu'à poncer les cordons de soudure avec des grains de plus en plus fins pour faire disparaître les traces de raccord.



**5** Le perçage du mât est effectué avec une machine à découpe plasma (à droite) commandée par une lecture optique (à gauche).



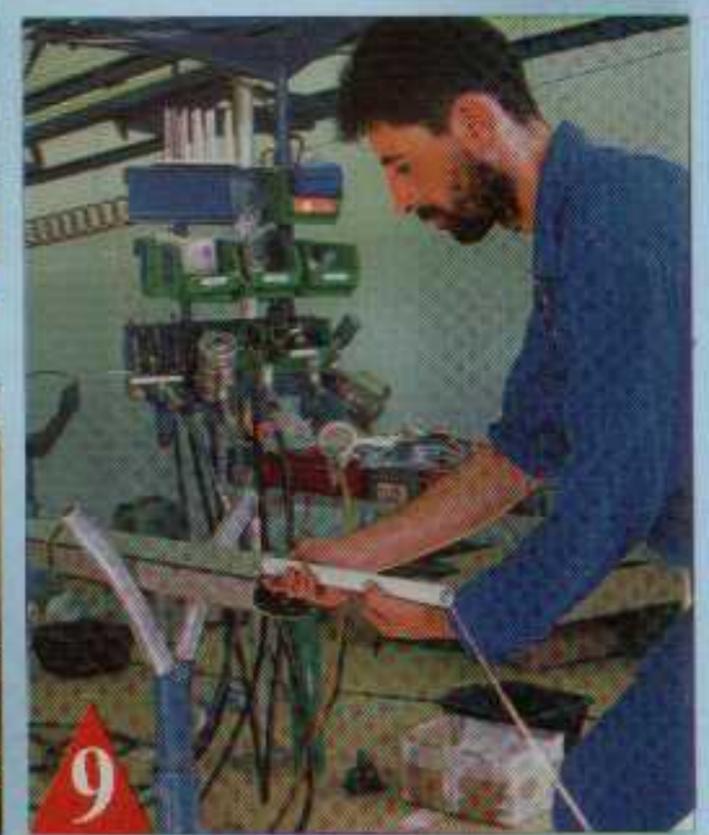
**6** L'aluminium est littéralement découpé par fusion grâce à un arc électrique sous argon.



**7** Les éléments rapportés par soudure (ici la tête de mât) sont posés avant l'anodisation.



**8** Pour l'anodisation qui dure trois heures, le mât est plongé dans onze bains successifs.



**9** La phase de l'habillage du mât commence par la mise en place du câblage électrique.



**12** ...en place des messagers de drisse, on utilise également un tube PVC pour emmener chaque bout qu'il faudra ensuite identifier.



**17** Le vit-de-mulet (ci-dessus) ou les anneaux de targon sont fixés avec des rivets pop inox.



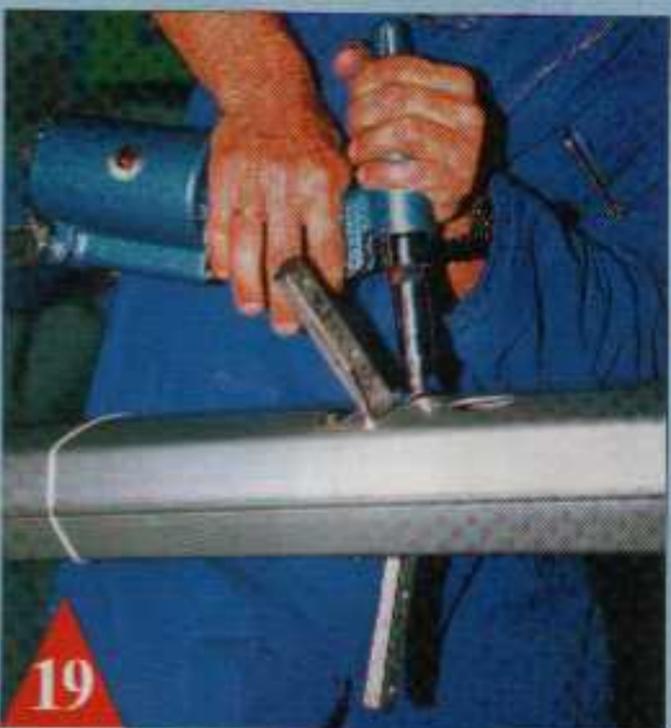
**13** Avant de positionner définitivement les réas, il convient d'y faire passer les messagers.



**18** Attention, avant de mettre en place la barre de liaison angulée à 25° entre les barres de flèche, il faut tourner le mât pour que les drisses se retrouvent vers l'arrière afin qu'elles ne soient pas coincées au cintrage.



**14** La boîte à réas au niveau du capelage de l'étai est fixée avec les messagers en place.



**19** Cette barre en acier est alors positionnée et maintenue par des plaques inox rivetées.



**10** Notez le tube PVC qui vient s'enfiler dans un guide et qui isole le câble électrique.



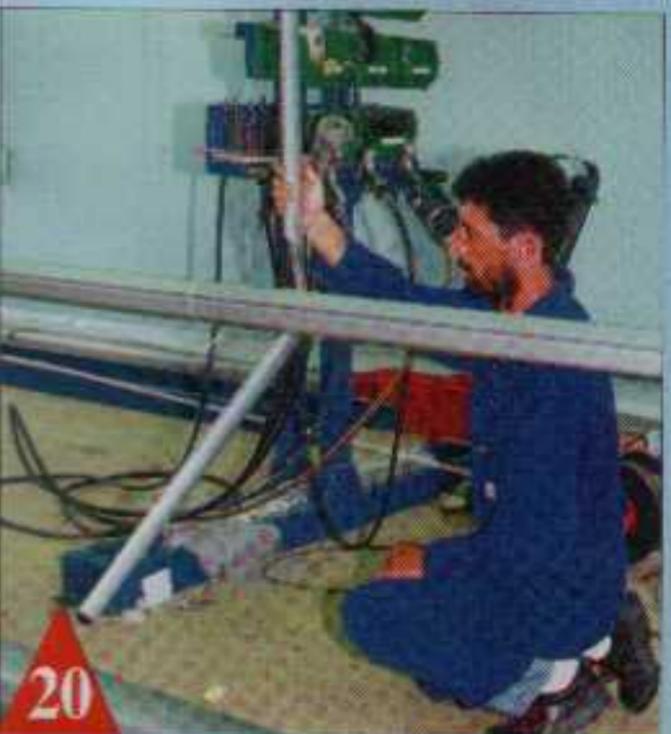
**15** Vers le bas, tous les messagers sortent au pied de mât et sont renvoyés par un double...



**11** Compte tenu des 9 mètres de long du mât, pour la mise...



**16** ...jeu de réas (un vertical et un horizontal). Notez le pied pivotant pour le mâtage.



**20** Les barres de flèche sont enfin ajustées puis percées pour le passage des axes goupillés.



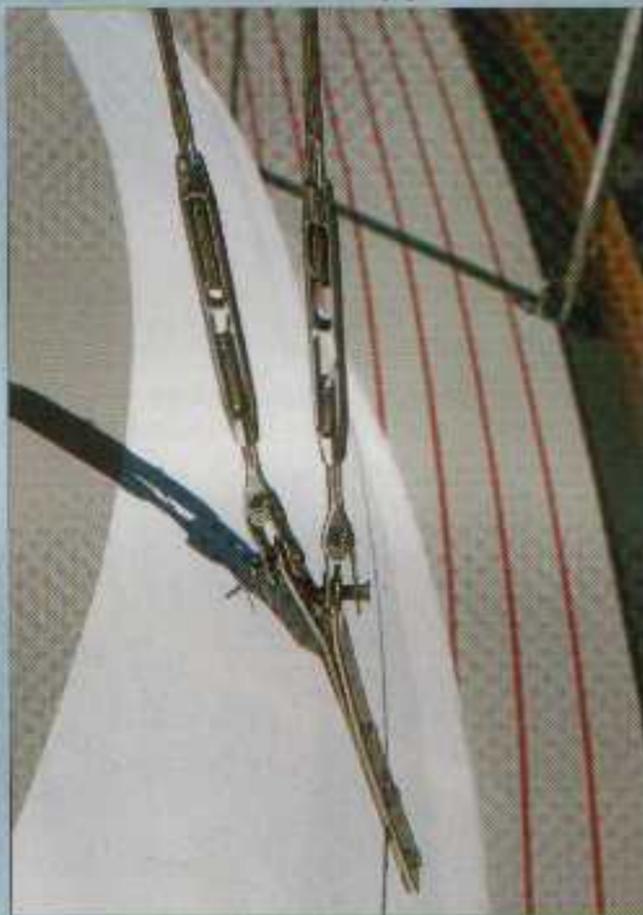
UNE VISITE À LA SOROMAP

## Le gréement dormant ou le complément indispensable

*Trop souvent délaissée, la qualité du gréement dormant est bien évidemment essentielle pour la bonne tenue du mât. À telle enseigne que nos voisins britanniques conseillent de le changer tous les sept ans, même si aucun signe de faiblesse n'est apparent...*



Un nouveau gréement 7/8° doté de barres de flèche poussantes angulées à 25°.



Les ridoirs à chape articulée permettent aux haubans de tirer parfaitement dans l'axe.



Le diamètre et le type de câble sont une chose, la terminaison en est une autre : à la Soromap le choix est sans fin (embout T ou à boule, œil, à chape fixe ou articulé...)



Le sertissage s'effectue par écrasement de la matière, entre deux galets, dans une fourchette oscillant de 11 à 15%, et sur une longueur égale à dix fois le diamètre du câble.



Les galhaubans et bas-haubans du Sylphe sont réalisés en câble monoton de 4 mm de diamètre, dotés d'embout à boule à coquille qui s'enfilent en biais dans leur logement.



est méticuleusement mentionnée sur ce plan qui servira de référence autant pour la découpe par lecture optique, comme nous le verrons plus loin, que pour le montage de l'accastillage. Ainsi l'étude achevée, les techniciens travaillant sur le profil auront pour premier objectif de respecter ces cotes qui permettent effectivement d'assurer une reproduction fidèle des mâts, ce qui est primordial pour la construction en série.

La fabrication d'un mât peut alors se scinder en deux phases : dans un premier temps, la découpe, la soudure et l'anodisation, puis dans un second temps : la phase d'habillage avec la pose de l'accastillage jusqu'à l'emballage pour le transport. Deux boulots bien différents, à telle enseigne que chez Sparcraft, ces deux phases sont réalisées à cinq cents kilomètres l'une de l'autre ! La première dans une petite usine blottie près de la digue du charmant port de Saint-Vaast-La-Hougue dans le Cotentin (en fait l'ancienne unité de production d'Isomat), alors que la seconde s'effectue dans la zone industrielle de Périgny à La Rochelle. Une vieille histoire ne répondant pas forcément à une logique industrielle... et c'est tant mieux !

### Rétreindre le mât est délicat

Done, à partir d'un profil d'aluminium brut généralement filé par un soustraitant d'Europe du nord, les fileurs français n'étant plus performants pour des tubes adaptés à la production de mâts, la première intervention consiste à rétreindre la partie supérieure, autant pour des raisons esthétiques que pour offrir plus de souplesse et faciliter le cintre. L'opération consiste à découper latéralement le mât à la scie circulaire (des deux côtés) pour enlever une petite bande taillée en pointe, d'environ 75 centimètres de long sur 2 centimètres de large pour le mât du Sylphe, puis à rapprocher la partie supérieure du mât ouverte afin de la ressouder. Une opération impressionnante pour le néophyte et qui impose un joli coup de patte pour recoller le mât parfaitement symétriquement sans le faire twister. Ensuite, il reste

## Les mots pour le dire...

**Rétréint** : sur un mât, il s'agit de la partie supérieure qui est effilée après découpage et ressoudage.

**Anodisation** : traitement électrochimique de surface de l'aluminium par trempage dans des bains.

**Capelage** : c'est le point d'ancrage de l'étai qui correspond aussi au point de drisse du génois.

**Messenger** : on parle de messenger pour désigner une petite gârcette à poste, dans ou sur le mât, et qui permet de faire passer une drisse sans avoir à monter.

**Lumière** : par définition, c'est un trou. Sur un mât on parle de lumières de drisse pour désigner les sorties latérales allongées situées à hauteur d'homme.

à percer le mât pour les boîtes à réa et les lumières de drisse, le passage des barres de flèche et les coquilles de hauban...

## La découpe par lecteur optique

À ce titre, l'usine de Saint-Vaast-La-Hougue est équipée d'un système très original de découpe plasma à lecture optique. Pour ce faire, on bloque le mât dans des sortes de roues métalliques qui lui permettent de pivoter facilement, afin d'effectuer des coupes sur les deux faces (parfaitement symétriques au besoin), à l'aide d'un arc électrique qui « bouffe » l'aluminium par fusion sous l'action d'un gaz, en l'occurrence de l'argon. La découpe est directement commandée par la lecture optique du plan de perçage placé sur une table solidaire de l'ensemble. Dans la pratique, le lecteur optique en se déplaçant parallèlement au mât commande la moindre découpe.

Avant l'anodisation, il convient encore de souder la tête de mât et d'éventuelles pièces à rapporter. Pourquoi avant l'anodisation ? Bien évidemment pour que l'ensemble soit anodisé ! Une belle lapolassade mais il faut bien le savoir, tous les trous percés ultérieurement (tout comme les soudures) mettront l'aluminium à nu, sans protection. Car l'anodisation est véritablement un traitement chimique de surface de l'aluminium qui a pour but de créer une couche protectrice à sa surface. Pour cela on provoque une oxydation superficielle qui va rester stable dans le temps et dont l'épaisseur varie de 15 à 50 microns selon les cas.

L'anodisation, au dire des spécialistes, forme une faible épaisseur non conductrice et qui a la particularité d'être plus dure que l'aluminium lui-même.

Techniquement, il s'agit d'un procédé électrochimique qui dure trois heures environ et qui impose d'immerger successivement les mâts (ou les autres pièces à anodiser) dans des bains. Pratiquement, pour l'anodisation des mâts, il faut donc disposer de cuves de plus de

vingt mètres de long qui sont chauffées pour certaines, ou refroidies pour d'autres. On dénombre pas moins de onze étapes successives entre les différents bains (ça « puit » très très fort !!!) dont la durée varie de 2 à 35 minutes.

Après un tel supplice, la phase de l'habillage du mât prend des allures de récompense. On le comprend bien à La Rochelle, dans l'unité de montage de Sparcraft, où rien n'est laissé au

hasard. En fait, c'est la valeur ajoutée d'une entreprise qui peut puiser dans une incroyable banque d'organes où chaque élément a été conçu pour être monté facilement. Tout apparaît comme simple, du passage des messagers de drisse à la mise en place des barres de flèche. Ainsi pour monter complètement le mât du Sylphe, il ne nous aura fallu que deux petites heures. Mais je vous l'avais déjà dit, c'est une affaire de spécialistes...

BIEN COGITER

## Les détails qui font la différence

**Avant de se lancer dans la réalisation d'un gréement, il faut impérativement définir ses besoins en matière d'équipements, comme le nombre de bosses de ris ou encore l'adoption ou non d'un enrouleur de génois, une solution qui permet de réduire le nombre de voiles d'avant et donc le nombre de drisses de foc.**



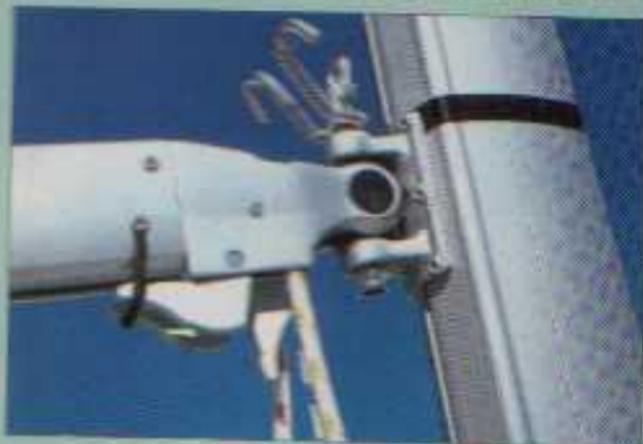
Sur le Sylphe, nous avons opté pour un enrouleur de génois Facnor SD 70 proposé à 3 512 F pour une longueur d'étai jusqu'à 8,42 mètres.



Ici l'étai est mou, mais l'on note bien le rôle de la rondelle déflecteur (noire) de drisse.



Trois drisses (GV, spi et foc), deux balancines (tangon et bôme) et le hale-bas reviennent vers les six coinçeurs Lewmar.



La bôme Sparcraft est dotée de trois bloqueurs (deux ris et tension de bordure).



Les coulisseaux mobiles sous la bôme facilitent le réglage du point d'écoute des ris.



on em

# Étape n°24

La réalisation en bois  
des aménagements  
intérieurs du Sylphe

Ça y est,  
ménage !

*C'est avec la complicité des menuisiers du chantier Dufour que nous avons effectué toute la refonte des aménagements intérieurs du Sylphe. En effet, comme pour d'autres éléments du bateau, nous ne nous sommes pas contentés de restaurer à l'identique, mais bien d'apporter une touche personnelle pour faire évoluer ce qui avait pris, à nos yeux, un p'tit coup de vieux !*

Texte et photos : William Borel. ▶



**L**e succès amène le succès ! C'est un peu la morale de notre histoire car, à l'issue de la présentation officielle de notre Sylphe au dernier Grand Pavois de La Rochelle, en septembre dernier, les bonnes fées semblent vouloir se pencher sur notre bébé. Ainsi, Olivier Poncin, le big boss de Dufour, admirant notre initiative de restaurer de A à Z l'une des unités fétiches de son chantier, nous a offert la participation de ses menuisiers pour la réalisation de nos aménagements. Vraiment sympa, non ? D'autant que nous avions déjà tout démolé avec la ferme intention de relooker un intérieur qui avait pris, à notre goût, quelques rides. Notre volonté première était effectivement de supprimer les cloisons situées en avant du carré, qui jouaient principalement le rôle de support pour le pied de mât, grâce

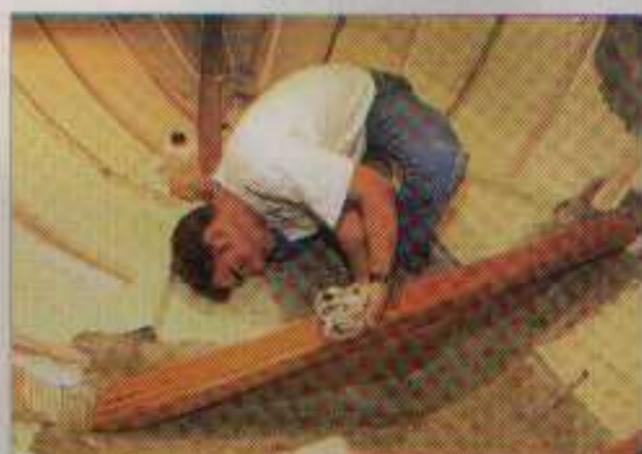
à des poteaux verticaux reliés par un barrot transversal en inox. Une opération délicate, dans la mesure où il fallait trouver la solution pour encaisser la compression du mât, que l'on peut estimer à une tonne environ dans les chocs les plus violents. En décloisonnant l'intérieur, on souhaitait également modifier la répartition des quatre couchettes simples, pour en offrir une double à l'avant. De plus, la solution

d'origine de la table à cartes coulissante sous le banc du cockpit, à tribord, tout comme la cuisine cachée sous un panneau rabattable sur la couchette bâbord, ne nous convenaient qu'à moitié.

## Une couchette double en prime

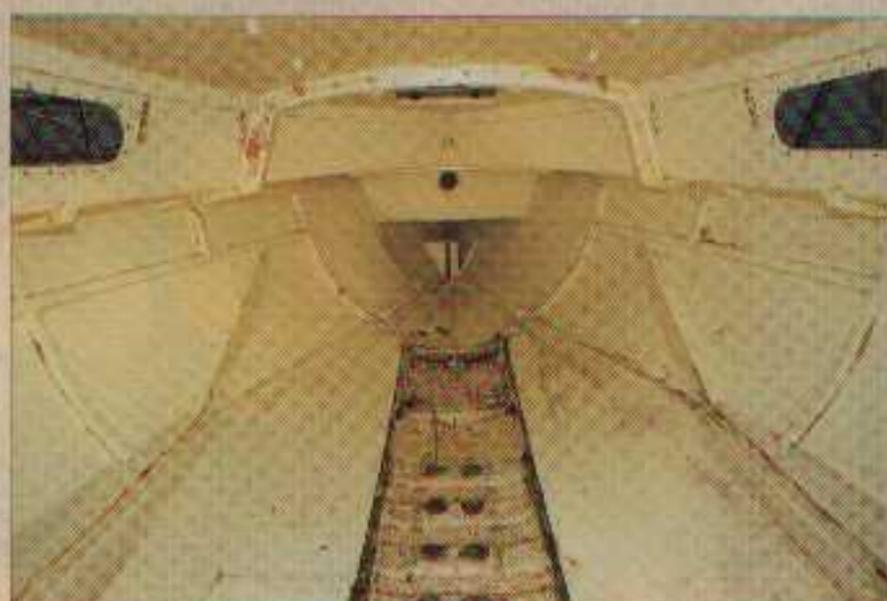
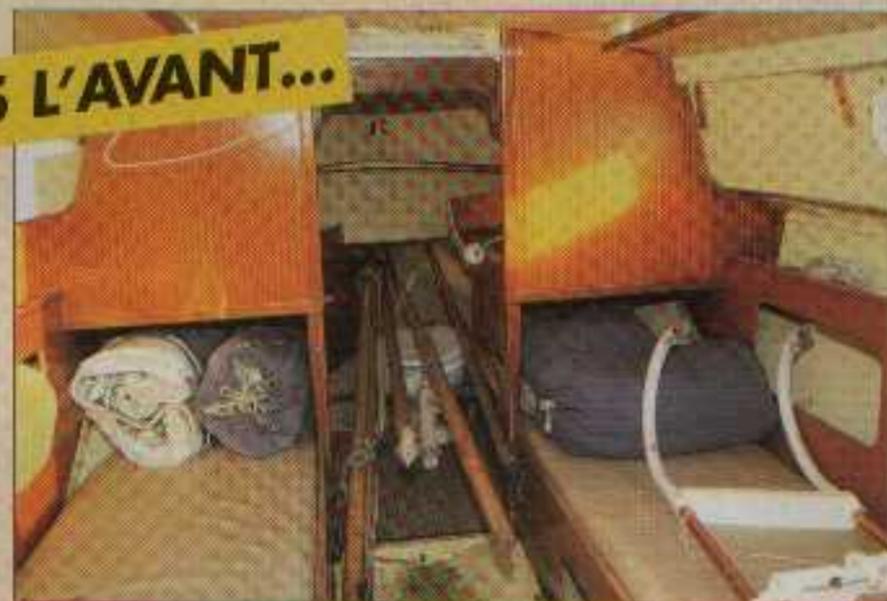
Mais, comme l'on dit, on ne fait pas d'omelette sans... surtout dans un petit bateau où il faut

faire des choix. Ainsi, pour récupérer de la place, nous avons supprimé le cabinet de toilette tout à l'avant qui nous paraissait superfétatoire dans un voilier de 6,50 m. Une manière de préférer la convivialité à la promiscuité ! C'est compris, avant de vous coucher, vous irez faire pipi dans les bistrotts ! Tout le bien-fondé de ces modifications reposait donc sur la possibilité de réaliser une pièce capable de soutenir le mât.



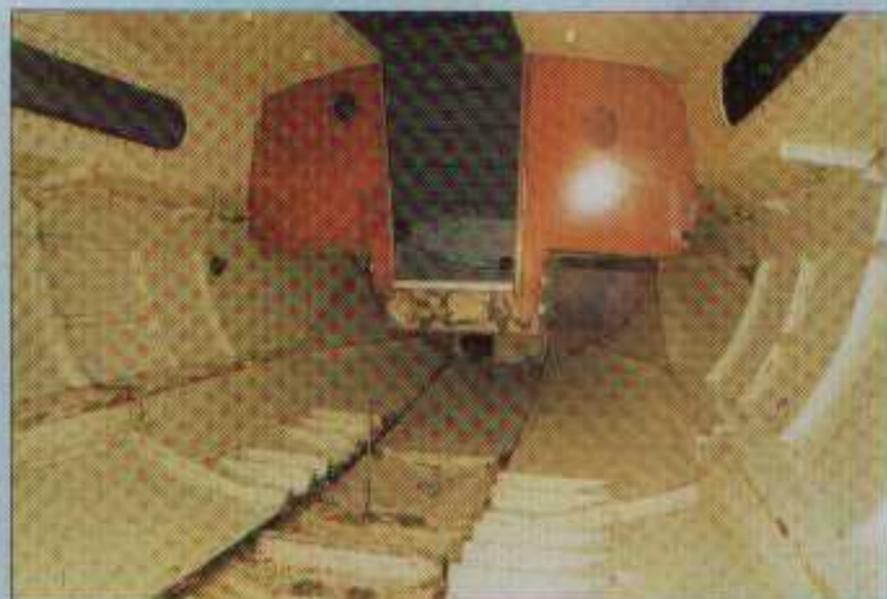
Après avoir stratifié une varangue en contreplaqué de 22 mm, nous la coifferons d'un épais massif en teck, collé au Sikaflex, qui reprendra la compression du barrot lamellé.

## VERS L'AVANT...



D'origine (à gauche), les aménagements du Sylphe étaient très complets et aussi très cloisonnés, à l'image des deux demi-cloisons avant qui participaient au soutien du mât. L'ensemble s'appuyait sur un contremoule sophistiqué (à droite).

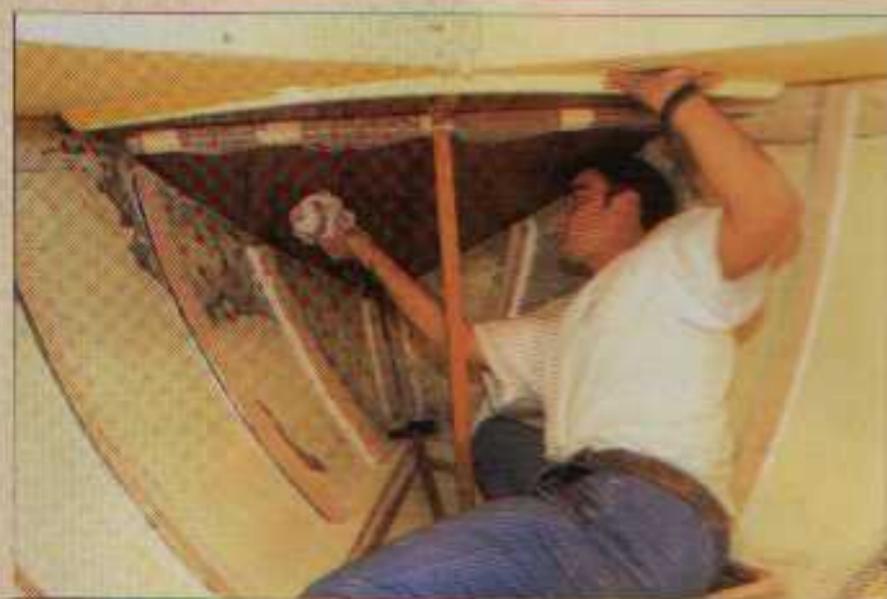
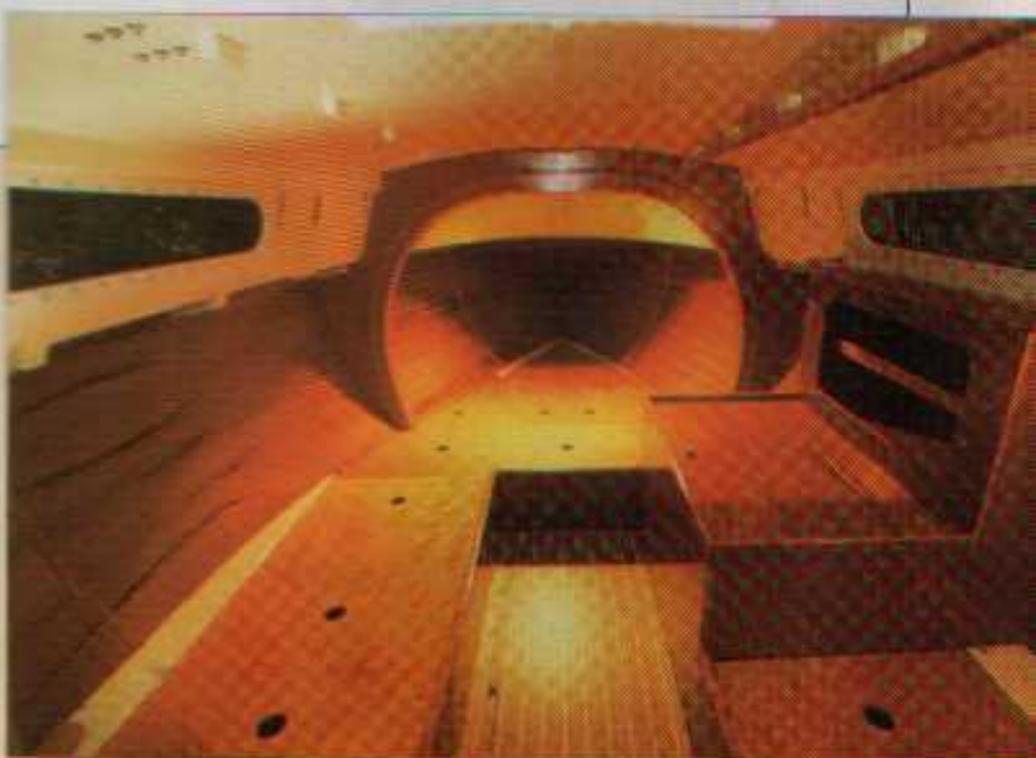
## ... ET L'ARRIÈRE



Les quatre couchettes du Sylphe (à gauche) manquaient cruellement de largeur au épaule et leur côté cellulaire n'était pas des plus joyeux ! Les parois arrière du roof en contreplaqué (à droite) recevront elles aussi un placage de 2 mm en teck.



*Ci-dessus, la stratification à la coque sur la face avant de la cloison des couchettes latérales. Une opération qui rendra l'ensemble solidaire de la coque, et qui rigidifiera en plus la structure générale du fond du bateau.*



*Notre idée de base était d'ouvrir le champ de vision pour donner une plus grande impression de volume, grâce à la mise en place d'un porque pour soutenir le mât (à droite), et de recouvrir le contremoule d'un vaigrage en teck collé (à gauche).*



*Après la pose des flancs de couchette, on s'attaquera aux innombrables petits détails qui font pourtant la différence comme une petite trappe pour isoler le dessous du cockpit (à gauche), ou encore la marche de la descente en teck massif.*



EN DIRECT CHEZ DUFOUR

## La fabrication du porque en 20 étapes

Toute l'originalité des nouveaux aménagements du Sylphe résidait dans l'adoption d'un porque pour supprimer les cloisons intérieures qui permettra d'encaisser la compression du mât posé sur le pont. Une pièce que l'on réalisera en 50 plis de teck de 1,5 mm : une vraie merveille !



1 D'après un gabarit en bois de l'intérieur, on tirera la forme exacte du porque.



2 La pièce sera réalisée dans un moule en contreplaqué (3), fabriqué spécialement, dans lequel on viendra appliquer 50 plis de teck de 1,5 mm encollés à la PU.



4 Les plis encollés, de près de trois mètres de long et d'une quinzaine de centimètres de large, sont "entassés" dans la foulée avant le serrage.

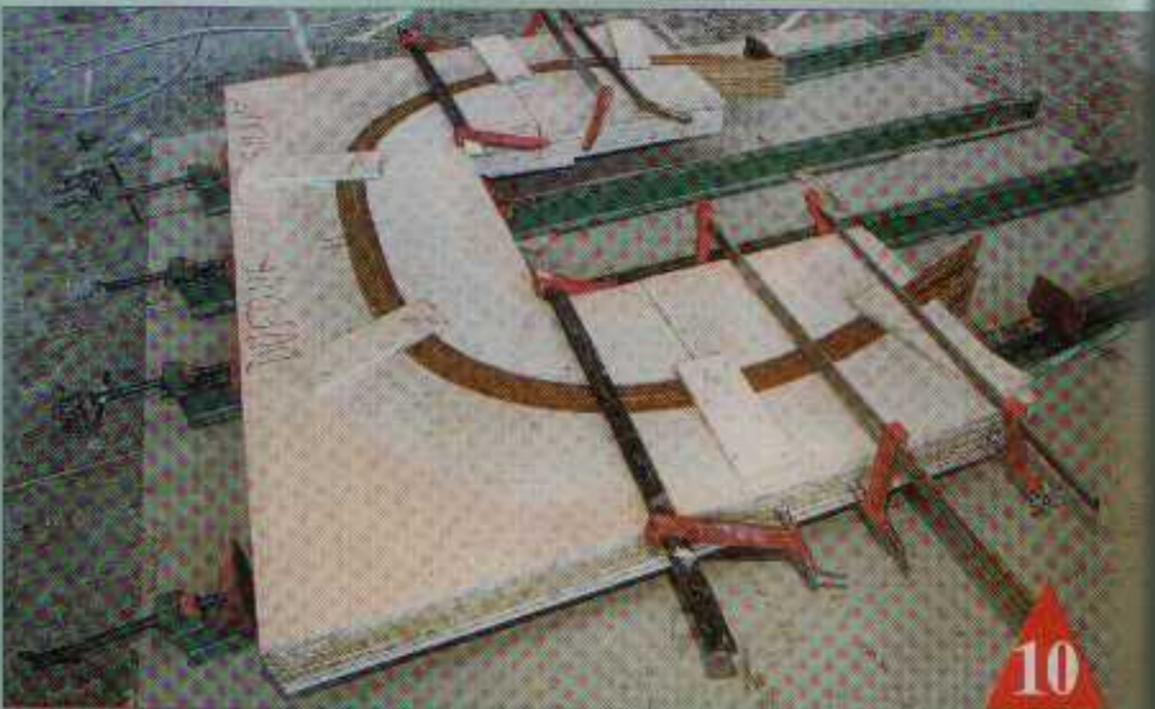
5 Les 50 plis posés, on «referme» le moule constitué de trois éléments intérieurs qui s'encastrent : une partie inférieure (5) et deux latérales (6).



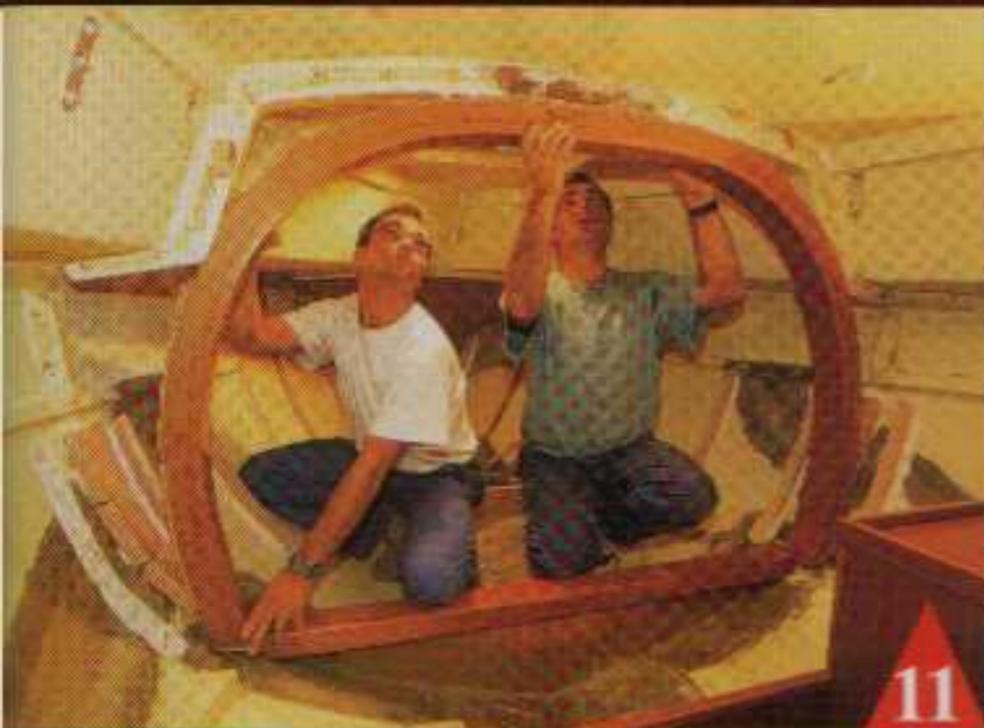
6 Le serrage est décisif et, compte tenu des dimensions de la pièce, il faut disposer d'un système de presses ad hoc, comme ceux des ateliers Dufour.



9 On contrôle l'épaisseur du barrot pour s'assurer du serrage régulier des presses.



10 Le collage aura pris moins d'une heure. Temps de séchage : 24 heures.



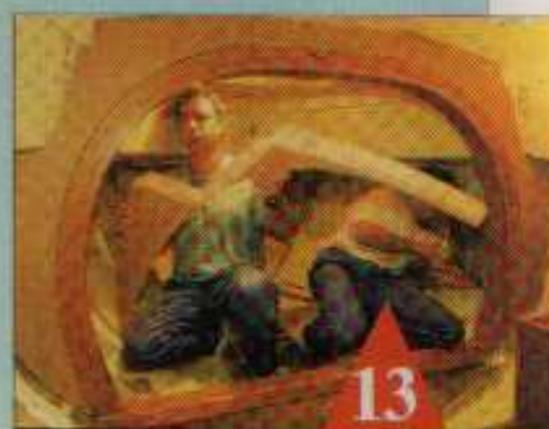
11

Une fois coupée aux extrémités et rabotée pour être débarrassée des coulures de colle, la pièce est présentée à bord.



12

Elle est calée aux points de contact à la «choucroute».



13

Si l'ajustage des cloisons est primordial pour la finition...



14

... celles-ci participent aussi à la rigidité du porque en évitant son vrillage.



15

Tout est redémonté, afin d'envoyer les éléments à la cabine de vernissage.



17

Remarquez l'ajustage parfait du porque au point de contact avec l'ancien barrot.



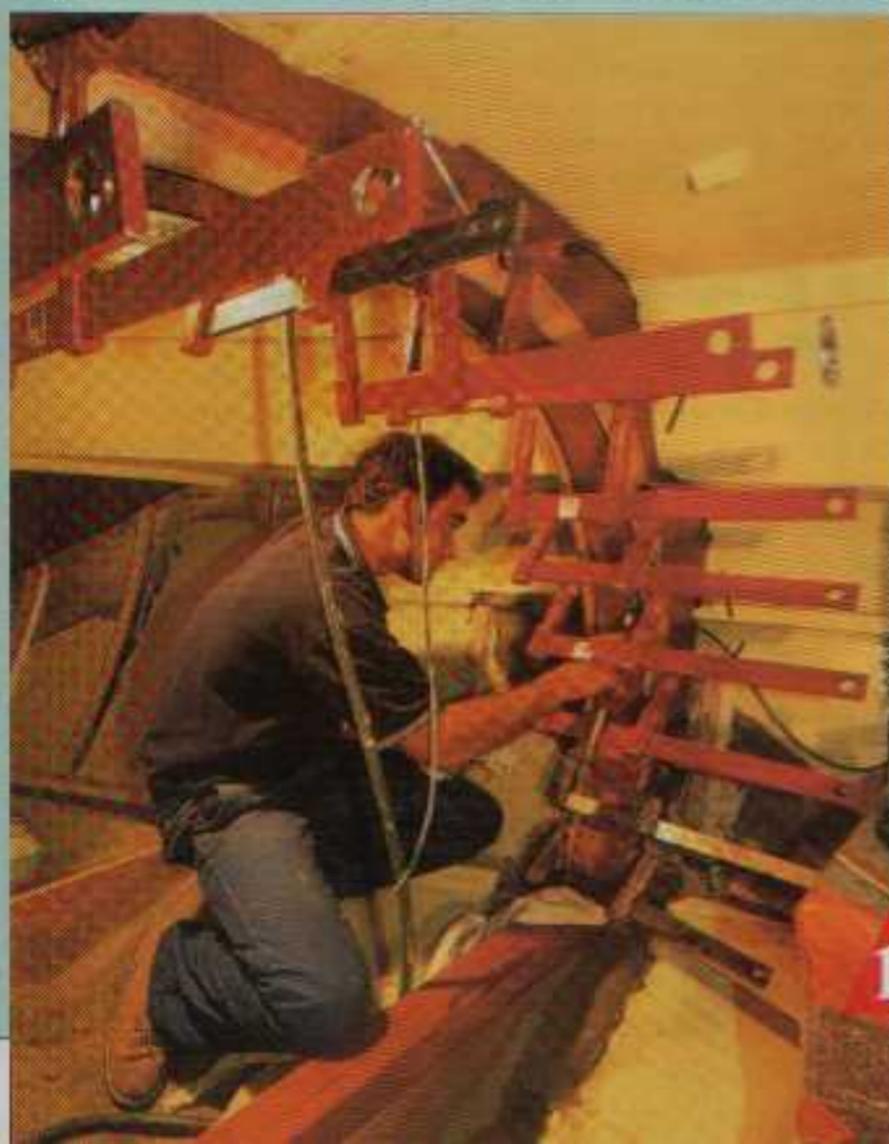
18

Les cloisons définitivement collées, une baguette viendra coiffer le raccord...



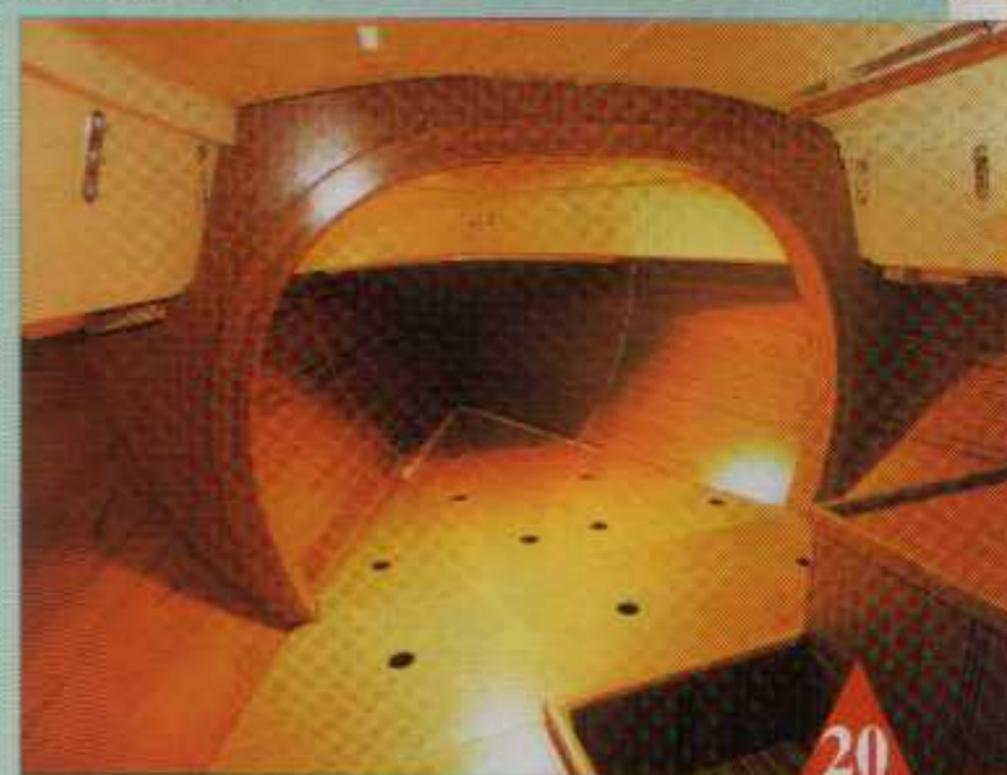
16

Le collage des cloisons sera effectué au Sikaflex, le caractère élastique de cette colle-mastic convenant parfaitement au travail du porque. Notez les petites cales intermédiaires.



19

... avec le porque. La baguette aura été découpée dans le barrot, afin de conserver l'aspect visuel du lamellé. Pour ne pas l'endommager avec les presses, on utilisera une cale de protection de mêmes dimensions.



20

Quelques semaines plus tard, avec les vaigrages teck... Il ne manque plus que la peinture du roof et les coussins !



Techniquement, il fallait donc concevoir un porque, c'est-à-dire une sorte de pièce courbe qui absorbe les efforts qu'elle encaisse. À ne pas confondre avec un barrot de pont, qui lui s'appuie sur d'autres éléments de structure et qui ne fait que transmettre la compression.

## La résistance du lamellé-collé

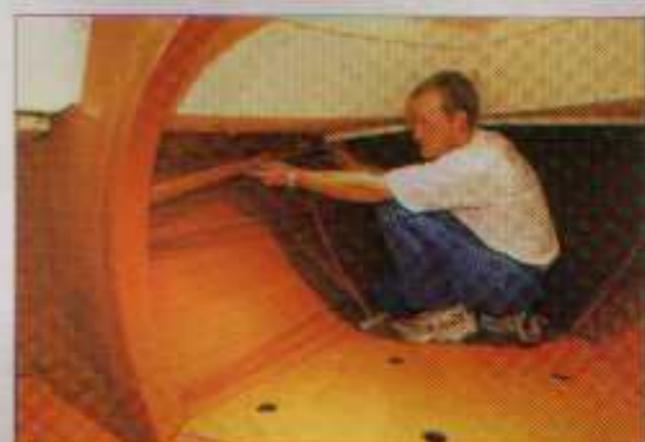
Un véritable calcul de résistance que l'architecte rochelais, Yanis Mavrikios, s'empressa de nous fournir. Ainsi, c'était dit, le porque que nous voulions réaliser en teck lamellé-collé devait avoir une section de 75 x 95 mm pour être capable de résister aux contraintes les plus extrêmes, que l'on peut estimer à une tonne sur un bateau comme le Sylphe. Il ne restait plus qu'à le fabriquer...



Pour la touche finale, rien ne remplace le ponçage à la cale de bois, comme ci-dessus, pour les chants de la petite porte qui viendra fermer le logement du radeau sous le cockpit.



La hauteur de la marche tout comme son système de démontage seront très soignés.



Des lattes amovibles en teck massif viendront masquer les boulons des chandeliers.

## Les mots pour le dire...

**Vatgrage** : il s'agit du revêtement intérieur de la coque, qui donne aux aménagements son caractère et sa finition.

**Barrot** : sorte de poutre transversale qui soutient le pont. On parle aussi de barrotage pour désigner l'ensemble des barrots.

**Contremoule** : sur les bateaux en polyester, sorte de coque intérieure qui donne une finition impeccable et qui permet de mettre en forme les aménagements.

**PU** : colle polyuréthane utilisée pour l'assemblage des bois et qui gonfle au contact de l'humidité.

**Cboucroute** : terme utilisé pour désigner l'enduit polyester armé.

**Porque** : pièce de construction à la structure autoportante.

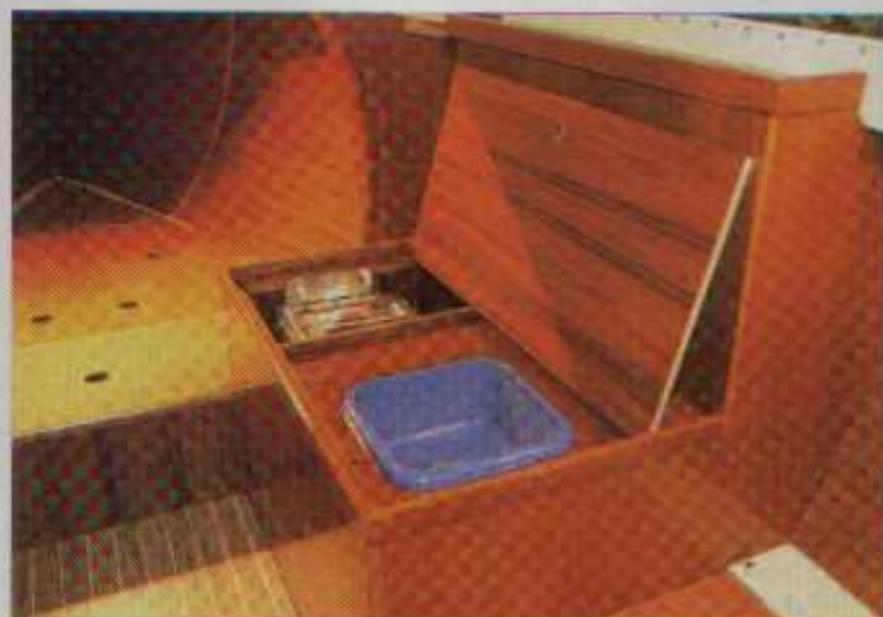
La sympathique équipe des menuisiers de Dufour commença par réaliser un gabarit exact, en coupe, de l'intérieur au niveau du pied de mât. À partir de cette tranche de bateau, il devenait simple de tracer la forme du porque. Notez que si le bateau n'avait pas été ponté, comme lors d'une construction par exemple, il aurait été possible de faire un porque complètement fermé qui aurait pu se glisser de haut en bas. Dans notre cas, il fallait obligatoirement tronquer sa forme ovoïde dans le bas, tout bonnement afin de pouvoir le

rentrer dans le bateau. À ce titre, une varangue recouverte d'un épais massif en teck sera stratifiée sur le fond de la coque par nos amis du chantier naval des Minimés, sur laquelle viendront s'appuyer les deux pieds du porque. Si la réalisation d'une telle pièce n'est pas vraiment sorcière sur le papier, sa mise en œuvre pour obtenir une finition impeccable impose la construction d'un moule en bois qui, à lui seul, demande deux à trois jours d'un travail minutieux.

## Le grand puzzle du vaigrage

De plus, lors de la fabrication du porque, il faudra pouvoir compter sur un système de presses relativement sophistiqué pour obtenir un serrage parfait des 50 plis de teck de 1,5 mm d'épaisseur qui le composeront. Compte tenu de la mise en œuvre nécessaire à la réalisation d'une telle pièce, on peut estimer le prix du porque du Sylphe, une fois posé à bord, à 10 000 F environ. Bien évidemment ce montant tient compte de la main d'œuvre qu'il faut estimer, au final, à une bonne semaine. Autour de cette pièce

maîtresse, nous avons ensuite décliné le reste des aménagements au gré des contraintes du contremoule et de notre volonté de conserver un volume largement ouvert. À partir de la descente, on posa les flancs des deux couchettes latérales, dont celle de tribord est prolongée par un meuble-table à cartes/cuisine. Ces pièces, réalisées en contreplaqué de 15 mm, seront soit stratifiées sur le fond de la coque, soit collées au Sikaflex. Bien évidemment, le dessous des quatre couchettes fera office de coffre. Si la réalisation de l'ensemble de ces aménagements, traité avec des contreplaqués finition teck, utilise les techniques classiques de la menuiserie, il n'en va pas de même pour la pose des vaigrages bois qui, elle, impose un savoir-faire particulier. Mettre en forme un contreplaqué de 5 mm d'épaisseur le long du bordé, sur lequel on viendra ensuite plaquer par collage une fine épaisseur de 2 mm de teck, n'est pas une mince affaire... En fait, c'est un véritable jeu de puzzle que d'emboîter toutes ces couches de bois, afin de les ajuster sur des cales d'épaisseur, collées au Sikaflex sur le contremoule. Mais quel résultat !



Le meuble-table à cartes dissimule une petite cuisine composée d'une cuvette amovible et d'un réchaud à alcool.

*Taillez les tapes  
qui masquent les têtes  
de vis dans la même  
essence de bois  
(ici, du teck) que celle  
utilisée pour la pièce  
concernée.*





# Étape n° 25

## La réalisation du jeu de voiles

# La coupe et la mise en plis !

*Depuis l'étape n° 23 sur la fabrication d'un nouveau mât pour le Sylphe, plus grand que celui d'origine, vous vous doutiez bien que cela déboucherait sur la réalisation d'un jeu de voiles revu et corrigé. C'est sur le plancher de Voiles Système, à La Rochelle, que nous en avons décousu pour assembler ce reportage...*

Texte et photos : William Borel.



*Si le nouveau spi jaune du Sylphe est déjà assemblé, le grand-voile et le gennak sont encore à l'état brut : des loizes plates comme des limandes ! Viendra ensuite la phase de la finition à la main où l'art de manier la traditionnelle paumelle reste toujours d'actualité.*



Quand j'ai commencé la voilerie il y a une trentaine d'années, on dessinait les voiles directement à la craie sur le plancher ! » C'est par cette drôle d'anecdote que nous a accueilli François Girard, de Voiles Système à La Rochelle, l'une des voileries du groupe Incidences. Une entrée en matière plutôt pincésans-rire quand on voit ce sympathique maître voilier, les yeux rivés sur l'écran de son ordinateur qui crache un nombre incalculable de données fournies par le logiciel Fabric du CRAIN. Une sacrée machine à optimiser le dessin des voiles. Ainsi, chaque voile passe à la moulinette une fois les mensurations du plan de voilure bien établies. Car, comme nous le précise François Girard, la caractéristique principale d'une voile se définit par son allongement – le rapport entre sa hauteur et sa largeur –, et non par le volume que

ni de son surcoût. Comme dans bien des domaines, il faut définir objectivement ses besoins pour adapter la forme et les caractéristiques d'une voile. Donc, pas de formule miracle à puiser chez les maîtres voiliers d'Incidences, mais plutôt une somme de données accumulées qui permet de sortir une voile optimisée par rapprochement avec ce qui est connu. Si nous avons dit précédemment que l'allongement était la première caractéristique



Le traçage des laizes avec le marquage des renforts est assisté par ordinateur.

d'une voile, c'est cependant bien son volume qui définira son tempérament, une notion découlant directement de son creux, de son vrillage, de ses devers et de son rond de guindant.

## Quatre profils horizontaux pour définir le creux

Quel que soit son type (GV, génois, spi...), une voile est toujours conçue à partir de quatre profils horizontaux superposés, qui permettent de définir son creux, plus ou moins reculé par rapport à son guindant : le paramètre le plus évident à assimiler. Ainsi, grâce à l'ordinateur, il est facile de visualiser la cohérence des quatre profils horizontaux par la ligne des creux maxi qui les relie. En fonction de la position de cette ligne verticale, vous pouvez aisément visualiser la position générale du creux, une notion essentielle pour faire du cap au près. Sur les dessins du plan de voilure du Sylphe sur la page ci-contre, cette ligne des creux maxi est bien visible sur le tiers avant du génois et de la grand-voile, alors que par définition celle du spi correspond à l'axe médian de la voile elle-même.

## Les mots pour le dire...

**Laize** : il s'agit d'une bande de tissu qui compose une voile. Plus le nombre de laizes entrant dans la réalisation d'une voile est important et plus le volume de la voile sera régulier.

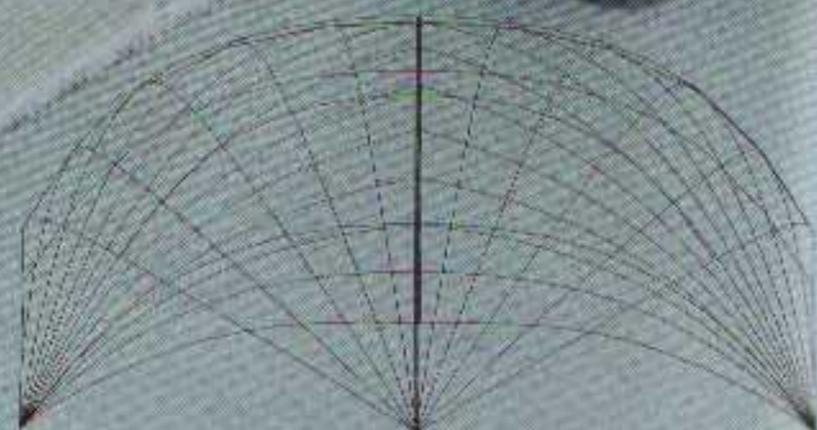
**Guindant** : le guindant d'une voile est sa partie avant, le long du mât pour une grand-voile, et le long de l'écail pour un génois.

**Rond de guindant** : forme convexe d'un guindant due à un excès de tissu qui donne à la grand-voile son volume.

**Gemaker** : grand génois sans mousqueton en tissu léger et adapté aux petits airs.

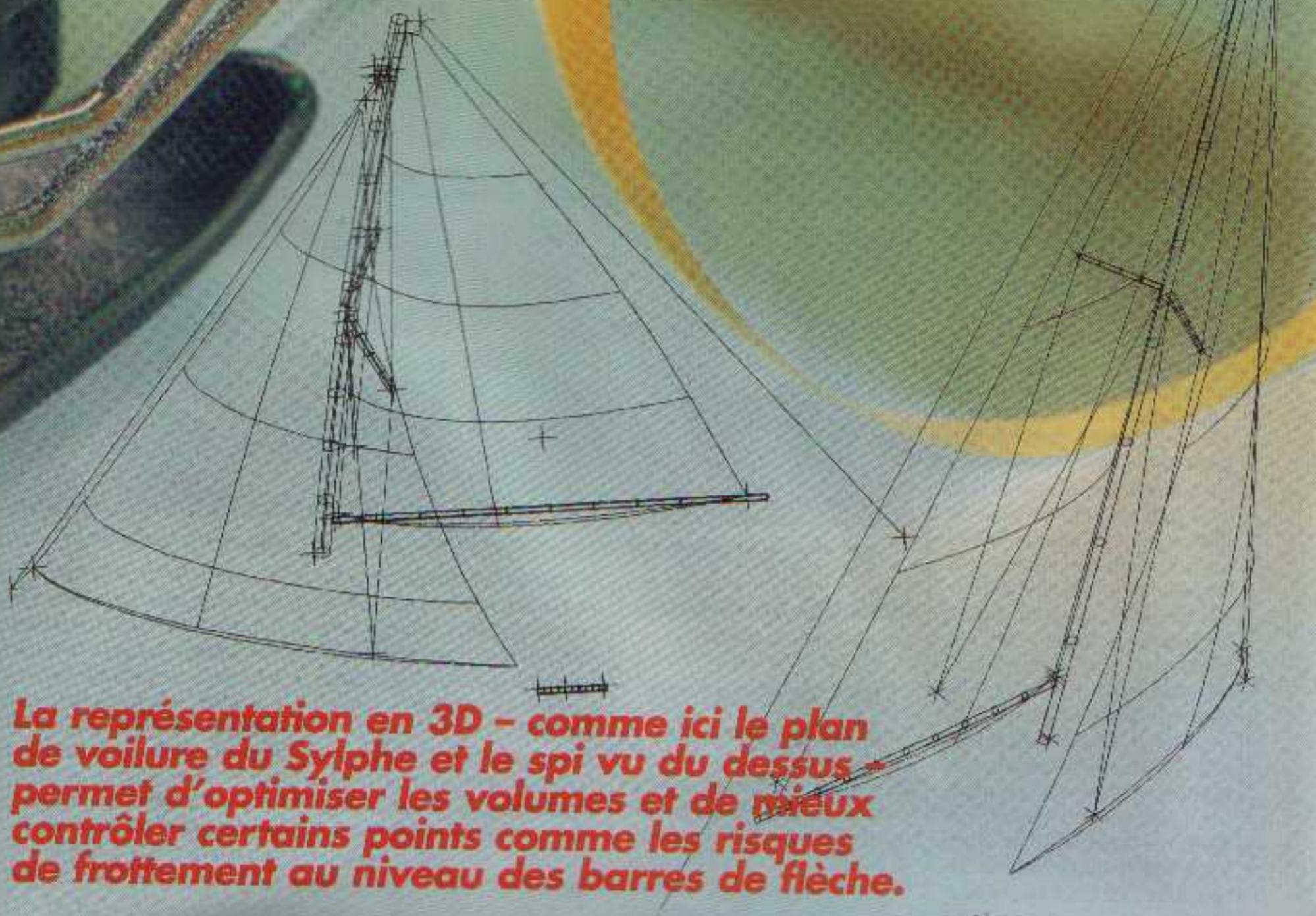
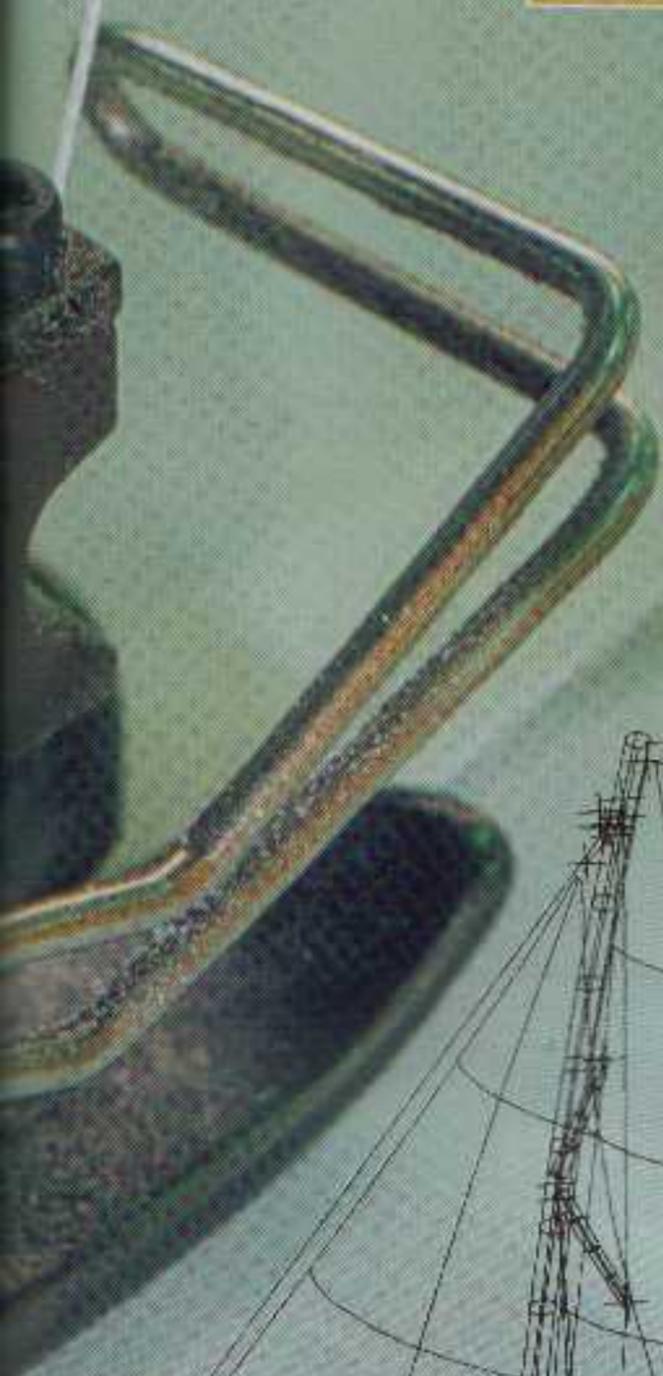
**Dévers** : sur une voile, il s'agit du déplacement sous le vent de sa chute liée à la pression du vent.

l'on souhaite lui donner. Une précision de taille, qui influence directement sur l'importance des plans, on des cotes relevées à bord, que l'on peut fournir à la voilerie. Vient ensuite le programme même de la voile. Ainsi, pour la croisière par exemple, il n'est pas souhaitable de surdimensionner outrageusement le grammage d'une GV dans l'espoir de prolonger sa durée de vie car, à ce petit jeu, les renforts et les coutures fatigueront la voile elle-même. Sans parler de la diminution des performances





Une fois le gènois fini, rien ne vient remplacer le coup d'œil du maître voilier. Pour assurer un bon repérage à la couture, les laizes sont collées entre elles avec de l'adhésif double face, qui contribue aussi à la solidité de l'assemblage (ci-dessous).



**La représentation en 3D - comme ici le plan de voile du Sylyphe et le spi vu du dessus - permet d'optimiser les volumes et de mieux contrôler certains points comme les risques de frottement au niveau des barres de flèche.**



La conception des voiles sur ordinateur permet aussi de visualiser sous toutes ses coutures (et sans jeu de mot !) un plan de voilure. Ainsi, il est permis de contrôler les points de frottement d'un génois au niveau des barres de flèche, de considérer la flèche que prendra inévitablement un étai, d'harmoniser une GV à son génois, ou encore de préciser la position d'un rail de foc. Un instrument précieux surtout s'il vient s'appuyer sur l'expérience du maître voilier. « Tiens, au fait, est-ce bien normal sur votre écran que la bordure du génois frotte au niveau des ridoirs de hauban ? » Oui, nous répondra notre interlocuteur, convaincu qu'il s'agit d'une nécessité pour faire du cap avec un génois à enrouleur.

## Un long travail sur le plancher

Ce logiciel très sophistiqué détermine également la valeur des efforts qu'encaisseront les différents points de la voile et permet donc d'apprécier les épaisseurs de renfort nécessaires. Reste encore un aspect crucial dans l'utilisation d'un tel outil : la réalisation du plan de coupe. Car, si le creux d'une voile est déterminé à partir de quatre profils strictement horizontaux, il faudra un nombre de laizes nettement plus important pour développer effectivement sa forme avec du tissu. Sans négliger que ces laizes n'auront absolument pas la même orientation que les dits profils horizontaux, à commencer par celles d'un spirirardial et de ses trente-quatre laizes ! Avec l'introduction de la largeur des laizes que vous souhaitez adopter en fonction des caractéristiques du tissu, le logiciel déterminera le plan de coupe, qui sera ensuite réalisé sur la table traçante assistée par ordinateur. L'ensemble de cette technique présente l'avantage de pouvoir reproduire des voiles à l'identique, ou – pour améliorer leurs performances – de repartir d'une forme connue pour les faire évoluer ou les adapter à un autre bateau.

Contrairement à une idée reçue, il semble plus facile de maîtriser la forme d'un génois ou d'une grand-voile que celle d'un spi qui, à l'inverse des deux premiers



*Pour le néophyte : vision déroutante d'un plancher d'une voilerie où les machines à coudre sont disposées au niveau du plancher et au bord d'une fosse pour faciliter les manipulations.*



*La finition d'une grand-voile est aussi longue que son assemblage. On le voit ici pour la pose de la latte de tête en alu, la voilerie, ce n'est que de la couture et ça impose de bonnes...*



*... aptitudes au bricolage comme pour le sertissage des œillets à la presse hydraulique.*

types de voiles, ne travaille pas dans un flux laminaire et est sans points d'attache précis.

## De l'ordinateur à la paumelle

La coupe des laizes achevée, il ne reste plus qu'à poser ses genoux sur le plancher pour les phases d'assemblage et de finition. Une règle ayant ses exceptions,

comme lors de la réalisation des immenses voiles de bateaux de course qui, trop lourdes pour être manipulées facilement, imposent que l'on enchaîne la couture et les finitions par étages successifs.

L'assemblage proprement dit se fait par couture en utilisant des points zigzag ou, plus solide encore, des points piqués, qui s'apparentent à une succession de quatre points droits en zigzag.

Autant pour faciliter le positionnement des laizes entre elles que pour renforcer l'assemblage, l'utilisation d'adhésif double face s'est imposée, même s'il ne faut pas assimiler cette méthode à la technique plus novatrice du collage des voiles, qui reste l'apanage des voiles très sophistiquées. La voile assemblée, on posera alors les renforts par superposition d'épaisseurs de tissu ou encore par des sangles.



Trois bagues (deux en inox et une autre en plastique) forment un œillet à sertir qui sera mis en place une fois les épaisseurs de tissu « trouées » à l'emporte-pièce, comme ci-contre pour le point d'écoute du génois du Sylphe.



Une trentaine d'heures de travail séparent ces deux photos sur le plancher sur la voilerie du Groupe Incidences, à La Rochelle : à gauche, les vingt laizes brutes qui composent le grand-voile et le génois du Sylphe et, à droite, les mêmes, assemblées !

A titre d'exemple, on utilisera six renforts plus deux matelas aux points stratégiques de la grand-voile et du génois du Sylphe réalisés dans le même tissu que les voiles elles-mêmes, à savoir du Dacron de 270 grammes. La logique impose ensuite que l'on ralingue la voile et que l'on couse les goussets de latte avant le sertissage des œillets et la pose de la latte de la tête. A ce stade, il reste encore à sortir la traditionnelle paumelle du voilier pour les points cousus à la main, qui viendront renforcer les zones sensibles comme les goussets de latte, ou encore pour certaines sangles rapportées

comme au point d'amure de ris. L'ultime touche consistera à coller les numéros, les bandes de visualisation et à ajuster la longueur des lattes comme sur une grand-voile. D'une façon générale, pour les temps de fabrication, disons qu'une grand-voile imposera une finition nettement plus longue que l'assemblage lui-même, alors qu'il s'agit exactement du contraire pour un spi, où tout se joue au montage. Tout cela débouche sur une certaine opacité pour le plaisancier : il est bien incertain de tenter d'évaluer le coût de revient d'une voile lorsque l'on n'a que son métrage (on n'est pas chez Saint-

Maclou !). Comme nous vous l'avons dit en préambule, le nouveau mât du Sylphe imposera un jeu de voiles bien spécifique.

### GV lattée et gennaker en plus

En effet, par le rallongement du mât et de la bôme, la superficie de la grand-voile (Dacron 270 g, 8 149 F) passe de 11 à 14,71 mètres carrés, avec un choix supplémentaire pour un modèle full battent (entièrement profilé par quatre lattes plates). Pour le génois (Dacron 270 g, 5 398 F), si sa surface de 13 mètres carrés

est inchangée, nous avons opté pour un enrouleur, tant pour des motifs de confort d'utilisation que pour pallier le problème du stockage des voiles sur un petit bateau. Le spi (Nylon 35 g, 5 712 F) recevra aussi un bain de jouvence avec l'adoption d'un tangon rallongé qui dépassera de l'étai de 20 centimètres (pour faire un pied de nez à toutes les jauges !), portant sa surface totale à 32 mètres carrés. Resté encore... un gennaker (Nylon 65 g, 4 553 F) de 21 mètres carrés envoyé à l'extrémité d'un bout-dehors amovible et prolongeant l'étrave de 50 centimètres : ça va décoiffer dans les petits airs... 