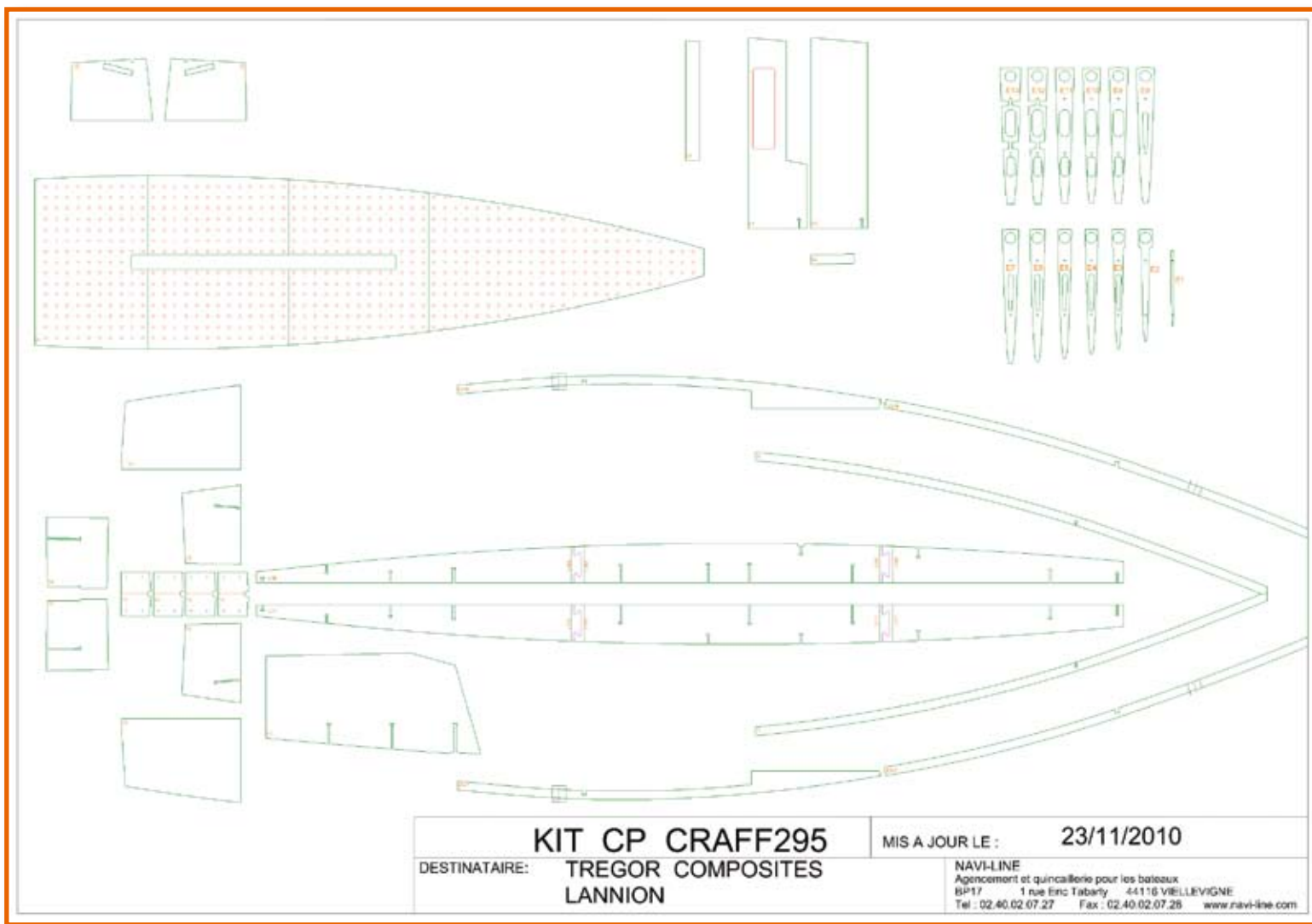


ÉTAPE 1

# Découpe numérique

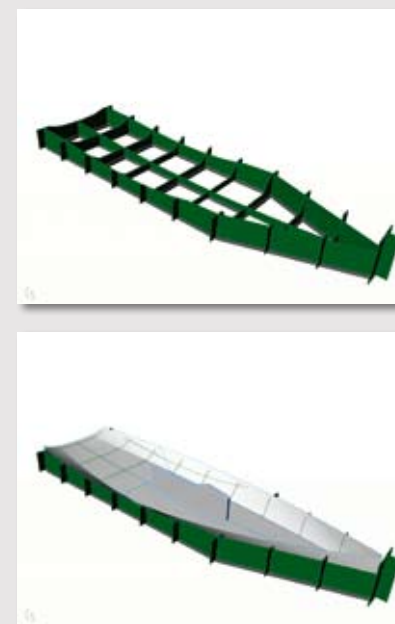
Nous y sommes. Votre 9 m idéal dessiné par Fred Neuman commence sa gestation. Les plans modélisés en 3D ont été envoyés chez Naviline, spécialiste de la découpe numérique, afin de sortir toutes les pièces en bois du bateau. Nous sommes allés voir sur place...

TEXTE OLIVIA MAINCENT, PHOTOS DAMIEN BIDAINE



## «CONSTRUIRE UN BATEAU AVEC UN BUDGET DE MOINS DE 90 000 €, C'EST CHAUD! IL FAUT ÊTRE SUPER EFFICACE»

**PRÉMICES...**  
Le marbre de montage, déjà au chantier Trégor Composites, servira de support au bateau qui sera construit à l'endroit. Le montage démarrera par les bordés de fond et le puits de quille en composite...



nieurs étudient les demandes des chantiers et modélisent entièrement l'agencement intérieur des bateaux. Sur logiciels Solid Edge ou Alfa Cad, ces virtuoses du clavier maîtrisent parfaitement la 3D afin de programmer chaque machine au poil près. Cyril Baudu s'occupe des One-Off et des petites séries. C'est l'homme du Craff chez Naviline. Celui qui, conformément à ce que Fred Neuman lui a transmis, a mis en plan pièce par pièce le Craff 29.5. Depuis l'élection par vous, chers lecteurs, du « 9 m idéal », notre architecte a effectué un travail de longue haleine sur les plans du bateau pour faciliter la découpe, puis la construction en elle-même qui devrait commen-

cer chez Trégor Composites au début de l'année 2011. *qui va être choisi en standard, explique Fred Neumann. Car construire un bateau en France à ce prix, c'est chaud! Il faut donc être super efficace au moment de la construction. Pas de perte de temps. Avec Eric Roger du chantier Trégor Composites, on table sur 600 heures pour obtenir le bateau structuré, moins de 1 000 heures avec les finitions. »* Position du rail de foc autovireur, taille des hublots, le moindre détail a été pensé pour ne pas avoir à revenir en arrière. La clé d'une construction peu onéreuse? Un assemblage façon puzzle, ou meuble Ikéa. « Avec Naviline nous sommes allés très loin dans la découpe numérique, très loin dans l'imbrication structure/aménagement, j'ai étudié des clés d'assemblage pour que chaque pièce s'imbrique parfaitement. Comme je dis à mes étudiants d'architecture navale: un bout de bois doit avoir au minimum trois fonctions! », souligne Fred. L'étape chez Naviline a duré trois semaines: 20 jours de mise en plan pièce par pièce du bateau et 1 jour de découpe! Toujours dans un souci de coût, il fallait qu'il y ait le moins de déchets »

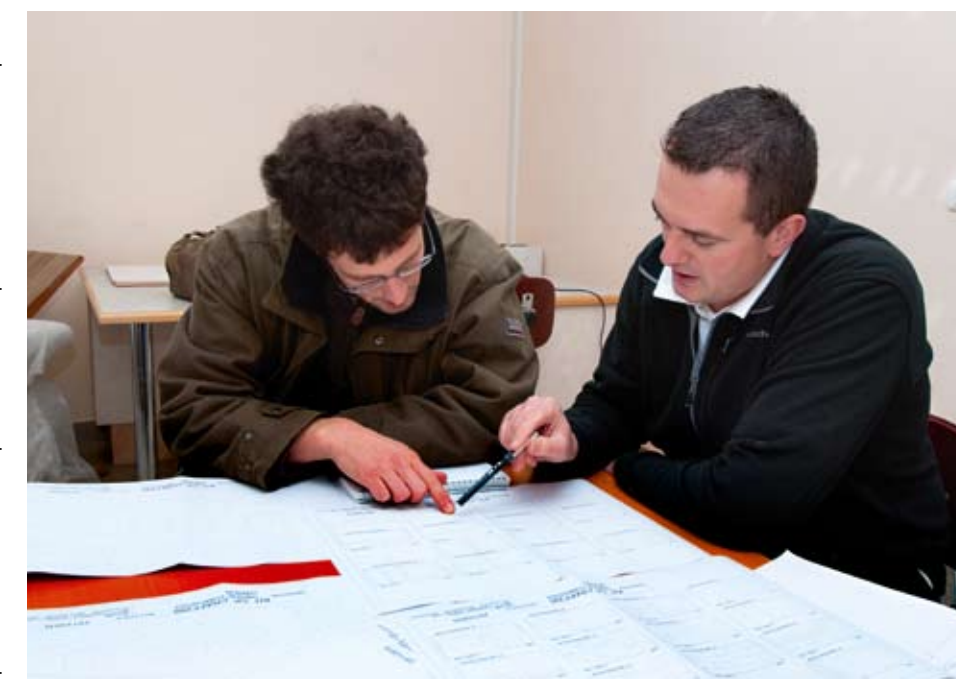
### Respecter le budget

« Comme le budget du bateau est serré, c'est-à-dire moins de 90 000 €, il fallait que je travaille en amont chaque pièce, jusqu'à l'accastillage

**Fred Neuman (à gauche) et Cyril Baudu, de Naviline, étudient le calepinage ou l'imbrication des pièces dans les panneaux de CP.**

En rase campagne vendéenne, entre vaches et prés verdoyants, siège un outil industriel d'une importance capitale pour les constructeurs de bateaux de plaisance. Une usine capable de découper tous les matériaux (sauf l'aluminium) dans toutes les formes, de poncer, vernir, et même d'assembler des modules pour l'agencement des voiliers. Notre Craff fait bien minuscule dans ce hangar de 8 000 m<sup>2</sup> où des milliers de pièces sont fabriquées pour les plus grandes marques de l'industrie nautique: CNB, Bénéteau, Jeanneau, Dufour, Nautitech, même l'anglais Northshore (Southerly), ou encore les chantiers bretons Marée Haute (Django) et IDB Marine (Malango 9,99).

Plans de travail en corian, entourages de portes ou fargues en bois massif, listons plastique façon teck, bordés de coque pour les RM, cloisons structurales pour le Catlante 600, Naviline est un sous-traitant de haute voltige, qui pourrait presque construire des bateaux. En dehors des machines à découpe numérique, ou des circuits de ponçage et de vernissage high-tech, il y a un bureau d'études. Huit ingé-





Le panneau de CP brut du bateau avec une face moabi et âme en okoumé.



Épaisseur 12 mm confirmée ! Bordés, cloison, tableau arrière avec la même épaisseur sauf le fond.



L'opérateur utilise la grue à ventouses pour déplacer le panneau sous la machine.



Toutes les données du BE sont rentrées dans un logiciel pour la découpe numérique.



Découpés numériquement également, les scarffs des bordés permettent de les maintenir ensemble.



Exemple de panneaux scarffés : on ne voit rien et l'ensemble est propre et rigide .

## LE CRAFF AURA PARTOUT LA MÊME ÉPAISSEUR DE 12 MM SEUL LE BORDÉ DE FOND FERA 24 MM

possible de bois. Au total, vingt-sept panneaux de contreplaqué ont été nécessaires pour sortir toutes les pièces du bateau. Cyril Baudu a réalisé un calepinage serré (répartition des pièces par panneaux) mais efficace ! Les panneaux ne mesurant que 3,10 m, il faudra donc trois panneaux pour réaliser la longueur du bateau. Ces panneaux seront « scarffés » pour les assembler entre eux parfaitement. Le scarff est une des facilités de la découpe numérique. Aucun jeu entre les panneaux, lesquels s'imbriquent comme les puzzles en bois pour enfants. De même que la feuillure, décaissée dans le contreplaqué pour faciliter la reprise de stratification. Toujours dans un souci de coût et de gain de temps, les panneaux de CP okoumé (plaqué moabi une face pour l'extérieur de la coque) mesurent tous 12 mm d'épaisseur.

### Un dériveur intégral

Le Craff 29.5 aura donc partout la même épaisseur (le bouchain, la muraille ou le bordé, les cloisons structurelles...). En revanche, pour le fond, il est prévu deux panneaux, donc 24 mm, de l'extrême avant jusqu'à la cloison arrière du rouf. Dériveur intégral, le bateau pourra s'échouer. Nous en reparlerons, mais le Craff 29.5 sera enduit de résine époxy et renforcé de tissu de verre au niveau du bouchain. Pendant ce temps, au chantier, le marbre de montage est prêt, n'attendant que la livraison.

Le bateau va être construit à l'endroit, une technique originale mais précieuse en gain de temps car il n'y a pas de retournement. Des gabarits de montage seront sanglés pour conserver la rigidité et la forme du bateau. Une fois les pièces livrées, le chantier commencera par le bordé de fond et le puits de dérive, lequel sera la seule pièce en composite. « Par expérience sur Muscadet, ou Corsaire, des bateaux avec lesquels j'ai beaucoup navigué, la zone

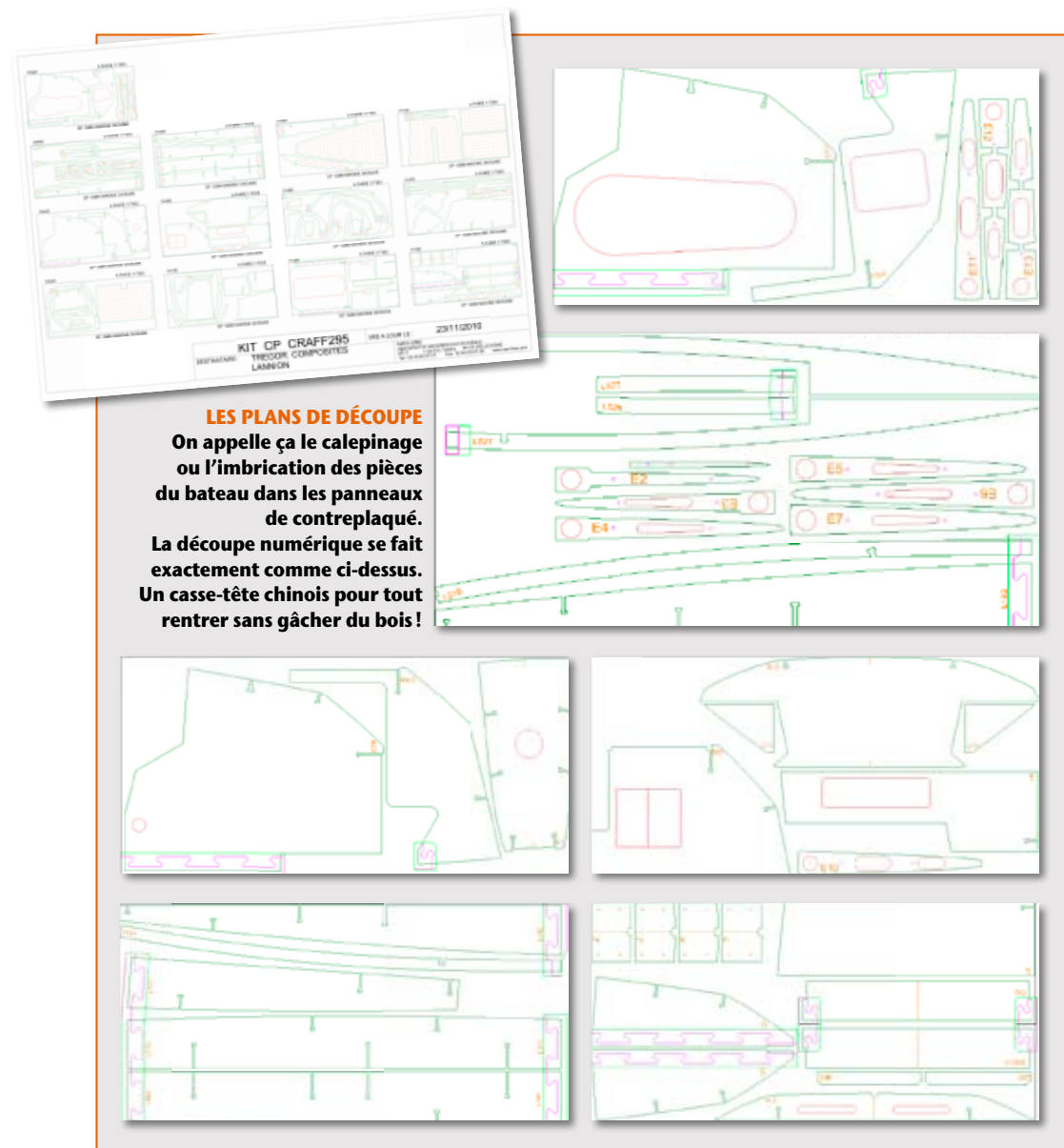
du puits de dérive travaille beaucoup, dans tous les sens et demeure toujours dans l'eau. Le bateau souffre à cet endroit-là. C'est pourquoi nous avons fait le choix du composite. C'est Thierry Roger, spécialiste en la matière qui me l'a proposé », explique Fred.

### Un kit prêt à monter

Pour l'heure, la machine à découpe numérique a fait son boulot. Le Craff 29.5 ressemble à kit prêt à monter, une

sorte de maquette pour adulte ! Emballées, les pièces sont rassemblées dans un carton prêt à être livré à Lannion au chantier Trégor Composites. Fred Neuman n'est pas peu fier et avouera plus tard combien toucher quelques-unes des pièces du bateau, de son propre bateau (il est copropriétaire avec son ami Jérôme Presles), était fort en émotion... De ces palettes de bois sortira un bateau. C'est juste le début de l'aventure ! ↴

Le Craff tient sur deux palettes... Le bois découpé sera livré le lendemain par camion chez Trégor Composites à Lannion.



**LES PLANS DE DÉCOUPE**  
On appelle ça le calepinage ou l'imbrication des pièces du bateau dans les panneaux de contreplaqué. La découpe numérique se fait exactement comme ci-dessus. Un casse-tête chinois pour tout rentrer sans gâcher du bois !

Craff 29.5

ÉTAPE 2

Chaque mois, nous suivons l'avancée de la construction du premier exemplaire du Craff 29.5, voilier élu par les lecteurs de Bateaux à l'issue d'une consultation sur le « 9 m idéal » (voir Bateaux n°s 625 et 627).

# En forme !

*A Lannion, chez Trégor Composites, le Craff se monte comme un puzzle. Mais avec beaucoup d'attention. Délicatement, soigneusement, Eric, du chantier, et Fred, l'architecte, lui ont donné sa forme définitive... en positionnant le bouchain.* TEXTE OLIVIA MAINCENT, PHOTOS FRÉDÉRIC NEUMAN/THIERRY ROGER

Dès la fermeture du salon nautique, j'ai couru au chantier. L'étape était importante, voire cruciale. Il s'agissait du positionnement du bouchain. Là, on est au cœur de la forme du bateau. Je voulais voir si en vrai, le Craff était comme j'avais prévu sur mes dessins 3D ! », raconte Fred Neuman.

Souvenez-vous, dans le dernier numéro nous vous avons raconté l'histoire de la découpe numérique du 9 m de vos rêves. Les « morceaux » du Craff sont donc arrivés par camion début décembre chez Trégor Composites à Lannion, le chantier de Thierry Roger. Le marbre était déjà installé dans le hangar, prêt à recevoir les premiers bordés. Alors que nous étions dans l'effervescence du Nautic à la porte de Versailles, au sein du chantier l'ambiance était aussi fiévreuse, comme lorsqu'on ouvre son paquet de Noël au pied du sapin. Le puzzle géant peut désormais prendre forme !

Sur le marbre de montage, Thierry et ses deux ouvriers posent les bor-

dés de fond. Dans le même temps, et parallèlement, le puits de dérive est fabriqué selon le procédé d'infusion, la grande spécialité du chantier Trégor, qui réalise beaucoup de pièces en sous-traitance selon cette technique. Il fabrique même des sulkys ! Mais la pose du bouchain et des cloisons longitudinales ne se fait pas sans sensibilité, sans doigté... surtout sur un premier bateau. Voilà

pourquoi l'œil de l'architecte est indispensable. « On construit le bateau sur des gabarits femelles, donc il faut l'aider à se dérouler. En fonction du nombre et de la position des appuis, tu n'obtiens pas la même forme. Il faut pousser sur le bouchain avec des sangles, des serre-joints pour le contraindre à prendre sa forme. Et ça se voit à l'œil nu, c'est une sensibilité. Comme quoi, le tra-

## TRÉGOR COMPOSITES, petit chantier, grande réputation

Thierry Roger s'est forgé sa réputation dans le composite et les bateaux de qualité lorsqu'il a créé le chantier Jumbo Composites avec deux acolytes pour construire le premier Classe 40 qui a couru le Rhum, le Jumbo 40. Il a décidé il y a 3 ans de créer sa propre structure à Lannion, sous l'enseigne Trégor Composites. De son chantier, sont sortis des bateaux comme le Haka 137 (monocoque ultra-solide et léger pour faire le tour du monde par les trois caps), le Rackam 26 (catamaran de raid côtier rapide). Beaucoup de réa-



lisations One Off également, et deux projets à venir de trimarans entièrement en carbone de 35 et 38 pieds. Grand spécialiste des nouveaux matériaux et des techniques de fabrication liées au composite (infusion), Trégor Composites est un sous-traitant reconnu : passerelle de yachts en carbone, sulkys carbone pour course de chevaux... Trois personnes, dont Thierry Roger, travaillent au chantier.

PHILIPPE TISSIER « PLOUËS »

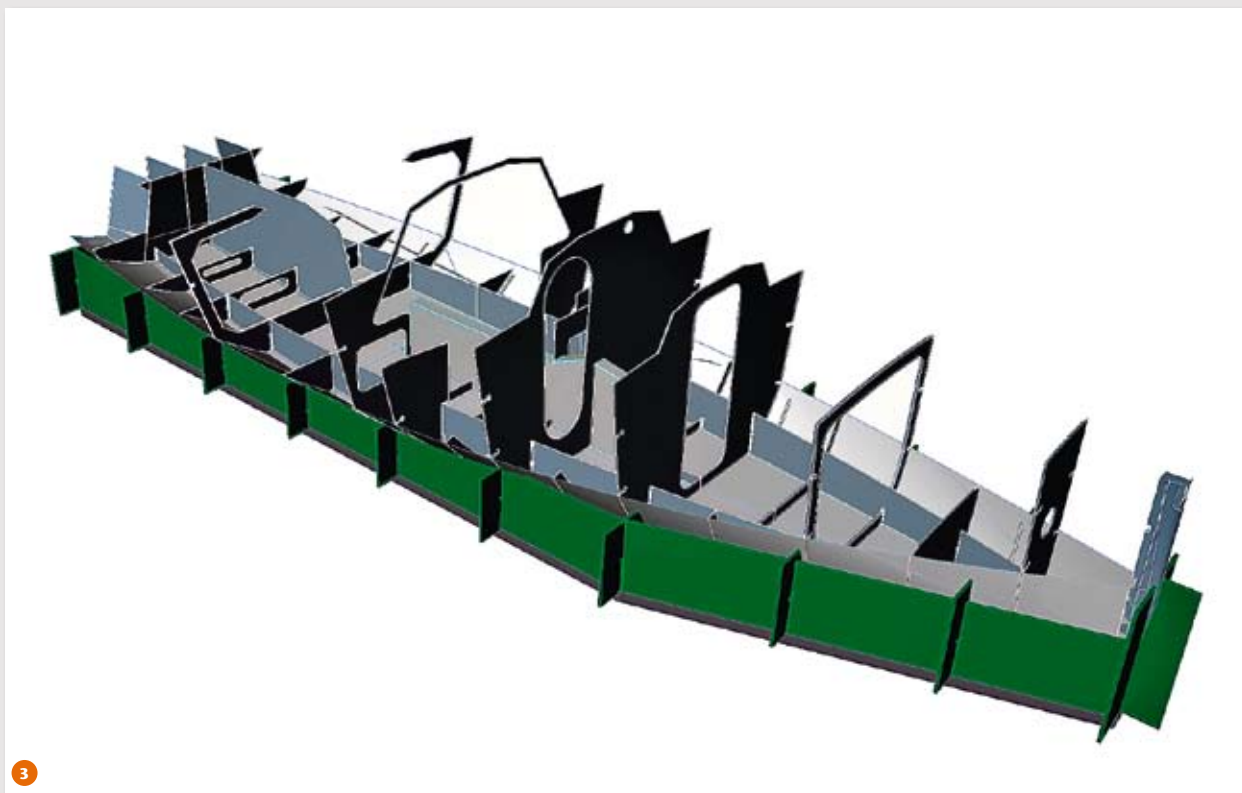
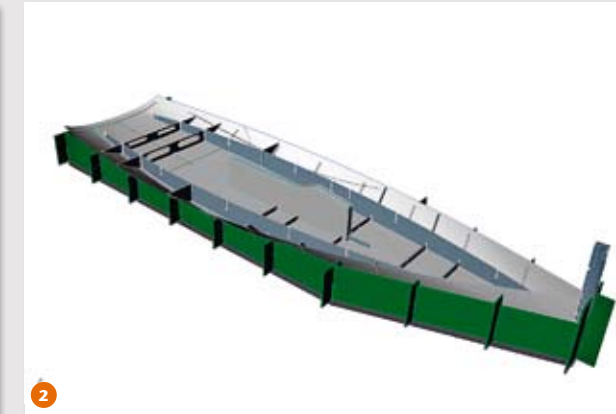
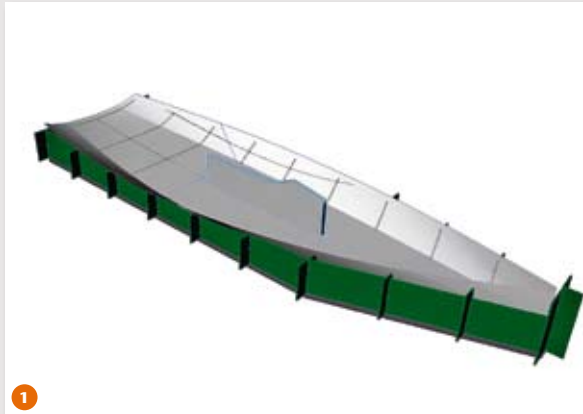
### UNE CONSTRUCTION À L'ENDROIT

On voit ici parfaitement l'évolution de la mise en œuvre du bateau.

Une fois posés (1) bordé de fond, bouchain et puits de dérive, les premières structures longitudinales et transversales arrière sont installées pour obtenir rapidement la rigidité de l'ensemble (2).

Le chantier démarre ensuite la pose des cloisons structurelles (3).

Remarquez la pièce massive à l'étrave...



**AU CHANTIER, L'AMBIANCE EST PLUTÔT FIÉVREUSE  
COMME LORSQU'ON OUVRE SON PAQUET DE NOËL AU PIED  
DU SAPIN. LE PUZZLE GÉANT PEUT PRENDRE FORME !**

vail sur logiciel 3D ne fait pas tout ! C'est une sensibilité de fabriquer un bateau en bois... J'ai donc des repères visuels. » La jonction sole-bouchain est donc la plus importante. Après discussion, Thierry et Fred ont décidé d'un commun accord de fixer des agrafes à cette jonction, exactement comme lorsqu'on pré-

pare un ourlet de pantalon avec des aiguilles. Les agrafes permettent d'avoir la forme définitive. Il faut ensuite mettre le joint entre les agrafes, les retirer, et recoller. Un travail minutieux... mais qui permet ensuite d'avoir un bouchain parfait.

Thierry Roger, pour voir si l'ensemble s'imbrique parfaitement, a

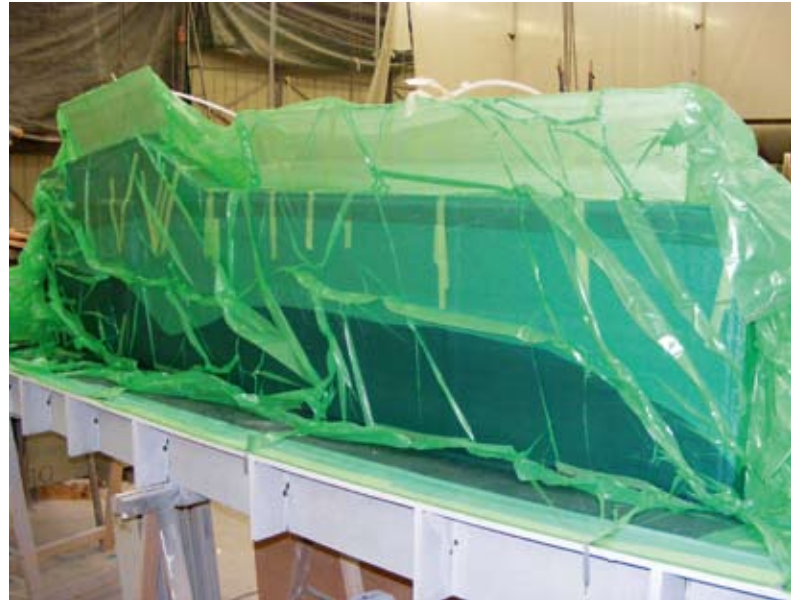
juste monté à blanc les cloisons structurelles pour vérification. Grande satisfaction, tout fonctionne parfaitement ! A l'arrière, il a fallu sangler un gabarit mâle à la forme. La carène demeure bien définie (on le voit sur les photos), avec un arrière plat qui devrait présager de belles glissades au portant. Un client >

## LE CRAFF 29.5 AFFICHE DÉJÀ UNE SACRÉE

## BELLE CARÈNE, RIEN QU'AVEC DIX MORCEAUX DE BOIS



Sole et bouchain sont agrafés pour guider la forme de la carène du bateau. On voit également à l'arrière un gabarit mâle sanglé à la forme.



Le puits de dérive demeure la pièce en composite du bateau. Il a été réalisé selon le procédé d'infusion.



Une fois la forme et le bouchain définitifs, le chantier a posé à blanc (c'est-à-dire pour de faux) les cloisons structurales pour contrôler l'imbrication.



C'est parti ! Les premières pièces structurales sont stratifiées et collées à la résine époxy à la coque.

du chantier qui passait par là à ce moment a même demandé s'il n'était pas possible d'en rester à cette étape, de rajouter un mât... genre dériveur léger ! On notera qu'à l'avant, le bouchain se termine par une pièce d'étrave en bois massif. Le Craff affiche une sacrée belle carène rien qu'avec 10 morceaux de bois...

Alors que la coque continue d'être montée, les plans du pont et des aménagements sont en préparation de calepinage chez Naviline. Fred, quant à lui, travaille avec deux mois d'avance sur le chantier de construction : « Je réfléchis en ce moment au choix des équipements, du gréement, des prix, des fournisseurs. Hier, par

*exemple, j'ai eu une longue discussion avec Thierry sur le panneau de descente. Je me pose beaucoup de question sur le gréement, sur le gain de poids, bref je veux tout optimiser à fond... »*. A l'heure où nous bouclons le journal, le Craff arbore déjà ses cloisons longitudinales et les premières structurales... ↴

## NAISSANCE D'UN VOILIER



Craff 29.5

### ÉTAPE 3

Chaque mois, nous suivons l'avancée de la construction du premier exemplaire du Craff 29.5, voilier élu par les lecteurs de Bateaux à l'issue d'une consultation sur le « 9 m idéal » (voir Bateaux n°s 625 et 627).

# L'art du joint congelé

*Le Craff ressemble désormais à un bateau. Chaque pièce de bois continue d'être assemblée au moyen de joints congelés époxy. Un procédé rapide mais qui exige une bonne connaissance des matériaux car sa mise en œuvre diffère selon les parties du bateau.* TEXTE ET PHOTOS OLIVIA MAINCENT

Situé aux bords des pistes de l'aéroport de Lannion, dans les Côtes d'Armor, le chantier Trégor Composites pourrait être confondu avec un hangar d'avions. Mais ici, pas de nez d'avions, juste les étraves du catamaran Rackam 26 pointées sur une piste. Le Craff ne manque pas d'espace dans ces locaux utilisés initialement pour construire des One Off en composite. « Ce qui m'intéressait chez Trégor Composites, argumente Frédéric Neuman, l'architecte du Craff 29.5, c'est que ce chantier maîtrise parfaitement l'usage de la résine époxy, de la colle, des catalyseurs, et donc du joint congelé. » Une expérience qui a permis également de fabriquer le puits de dérive en composites du Craff et bientôt ses deux safrans.

#### Colle ou corniérage

Un premier coup d'œil sur l'ossature du bateau permet de voir très clairement tous les joints qui recou-

vrent les angles des cloisons sur le bordé, du varangage, des barrots... Bref, de toutes les pièces qui composent le bateau. Ces joints sont de couleurs différentes. Pourquoi ? « En fait, le joint congelé est réalisé par l'incorporation de charges renforçantes au mélange résine-durcisseur pour obtenir des mélanges haute densité ou basse densité en fonction de l'endroit où il sera appliqué, explique Thierry Roger, le patron du chantier. On n'utilise pas la même colle selon les endroits du bateau ni le même catalyseur. Le jaune est le catalyseur le plus lent, le rose le plus rapide. »

L'application n'est donc pas la même sur toutes les surfaces du bateau. On comprend bien que l'avant est renforcé davantage car, a priori, les chocs se produisent plutôt sur l'avant d'un bateau que sur son arrière. Mais ce n'est pas tout. Le joint congelé n'étant qu'une colle, on peut y ajouter, toujours pour des raisons structurelles, du tissu. Il s'agit ici de tissu de verre bi-biais enduit de résine époxy. On



Frédéric Neuman, l'architecte, assis sur les futures banquettes du carré.



**LE CRAFF NE SERA PAS STRATIFIÉ ÉPOXY À L'EXTÉRIEUR, CAR LE MOABI EST UN BOIS TRÈS DUR QUI NE SE RAYE PAS**

Il aura fallu trois panneaux de contreplaqué scarifiés pour réaliser la muraille, ou bordé.



Les joints roses ont été corniérés; les jaunes, simplement collés (à gauche).

L'étrave dans laquelle s'insérera un bout-dehors est réalisée avec neuf panneaux de CP collés et usinés à la forme (ci-contre).

La muraille (bordé) vient d'être collée. A ce stade de fabrication, le volume du bateau est déjà bien défini et on comprend mieux l'aménagement intérieur : deux cabines arrière ouvertes avec, pour chacune, un hublot sur le tableau arrière et une hauteur sous barrots de 1,80 m, la cuisine en U et son bar, le positionnement de la table à cartes. Toute la circulation se fait autour de l'imposant puits de dérive largement recouvert de résine époxy.

#### Un volume bien visible

La partie avant du bateau se trouve devant la principale cloison structurale. Une cloison plus épaisse que les autres (24 mm au lieu de 12 mm) et stratifiée. C'est cette cloison qui reprendra les efforts des cadènes et du puits de dérive... On remarque beaucoup de choses à cet endroit, notamment un trou en haut de la cloison. « C'est par ce trou que passera une manche à air venant d'une dorade sur le pont. C'est »

appelle cela le corniérage. Il est appliqué partout où il faut une rigidité maximale, pour supporter les efforts du grément ou de la quille, par exemple.

Gaël, Benoît et Florian, les trois opérateurs du chantier, appliquent le joint seul ou avec corniérage selon les plans de l'architecte. « En dessinant le bateau, je pense également à la construction. Tout est indiqué sur les plans. Ces données sont le fruit de calculs mais également de mon expérience », souligne Frédéric.

Ainsi, on peut lire sur le schéma de la structure générale du bateau fourni par l'architecte : « Toutes les reprises d'angles par 2BB400. » Comprenez que tous les angles doivent être corniérés avec deux tissus bi-biais de 400 g/m<sup>2</sup>. Avant de poser le tissu enduit de résine époxy, Gaël ponce puis aspire l'angle sur lequel la colle a déjà été posée afin que la surface soit lisse pour mieux adhérer. Ennemie redoutable, la poussière est traquée dans tout le hangar...

## Du joint congé au corniérage



Tissu, résine, colle et rouleau : le nécessaire pour réaliser les joints congés.



Résine chargée et catalyseur (en jaune) vont constituer le joint proprement dit.



Gaël mélange les composants pendant plusieurs minutes. Masque obligatoire.



Il applique le mélange au racleur pour former un joint bien arrondi dans l'angle.



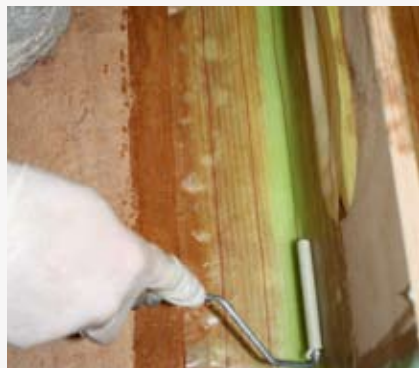
Après séchage et aspiration, badigeonnage de résine dans la zone à corniéragé.



Imprégnation en résine de la bande de tissu bi-biais destinée au corniéragé.



Gaël pose ensuite la bande sur le joint, pour une liaison encore plus robuste.



Dernière étape : ôter les bulles de résine pour obtenir un joint ultra-rigide.

## ENNEMIE REDOUTABLE, LA POUSSIÈRE EST TRAQUÉE DANS TOUT LE HANGAR

*ici que prendra place le cabinet de toilette. Ainsi cuisine et toilettes seront parfaitement ventilées », explique Frédéric. Une unique porte permettra de fermer la cabine avant et le cabinet de toilette. Dans la cabine avant, il y aura du lest : 500 kg de lingots de plomb collés dans le fond. Pourquoi un lest si avancé ? « La forme de la carène se décline avec un brion très immergé, beaucoup de volume à l'avant et un arrière plat. Le volume doit être avancé pour être au centre de la carène », commente Frédéric.*

Le Craff ne sera pas stratifié à l'extérieur de résine époxy, car la face extérieure du contreplaqué est en moabi, une essence dure, qui ne se raye pas à l'ongle. Comme le remarque Frédéric, les Muscadet, les Corsaire ou les Vaurien d'autrefois n'étaient pas stratifiés...

### Encore de nombreux points à définir

Pour l'heure, beaucoup de détails sont encore à affiner, comme le choix des réservoirs, le système de tabouret de la table à cartes, l'antidérapant des planchers... autant de points sur lesquels l'échange architecte-constructeur est passionnant. Le mois prochain, nous vous parlerons du choix des équipements, et notamment du gréement. L'aventure s'accélère, la mise à l'eau est toujours prévue pour le mois de mai ! ↴

### Une norme pour la sécurité

L'architecte est tenu de respecter la norme Iso 12 215 relative à la construction de la coque et à l'échantillonnage. Une norme européenne de sécurité qui implique, en fonction de nombreux paramètres (taille du bateau, type de construction, poids léger...), un échantillonnage suffisamment dimensionné. Dans le cas du Craff 29.5, Frédéric avait calculé et positionné un certain nombre de varangues. Il a dû en rajouter une pour rentrer dans la norme. Pas de contrôle qualité, mais une responsabilité de la part de l'architecte qu'il ne faut pas négliger !



— **Craff 29.5** —

**ÉTAPE 4**

Chaque mois, nous suivons l'avancée de la construction du premier exemplaire du Craff 29.5, voilier élu par les lecteurs de *Bateaux* à l'issue d'une consultation sur le « 9 m idéal » (voir *Bateaux* n°s 625 et 627).

# SUR LE PONT...

Alors que le chantier continue d'assembler le bateau, le choix des équipements s'impose, et notamment le gréement. Nous sommes allés chez AG+ pour comprendre comment on choisit un mât. Les panneaux solaires, issus du laboratoire de Raphaël Dinelli, équiperont également le Craff.

TEXTE ET PHOTOS OLIVIA MAINCENT



Le cockpit se dessine déjà avec ses deux équipets dans les hiloires et ses deux grands coffres arrière.

Le compte à rebours a commencé... La mise à l'eau du bateau est prévue le 15 avril et a priori les délais sont parfaitement respectés. Chez Trégor Composite, Thierry a assemblé le pont sur la coque pour contrôler le gabarit, mais il ne sera collé qu'une fois l'intérieur terminé. Le bar de la cuisine a même été posé. Frédéric Neuman peut être content : tout s'assemble et s'encastre au millimètre près. Même côté poids. Il a pesé l'ensemble coque et pont : il n'y a que 20 kg d'écart entre le poids théorique et le poids réel. Notre architecte a fait un excellent boulot ! Au chantier, il reste un gros travail d'enduit et de peinture. Parallèlement, Frédéric Neuman gère ce qu'il va mettre sur le pont. Après consultation de tous les fabricants de mâts – Sparcraft, Selden, Soromap et AG + –, c'est AG + qui est choisi.

**Le choix du bon profil de mât**

Deux critères fondamentaux ont été pris en compte : le profil et l'inertie. Le profil, qui se mesure au kg par mètre, est la coupe du mât transversale permettant de voir la section. Quant à l'inertie, c'est la capacité du profil à résister à la déformation. A titre d'exemple, le profil d'un A 31 est de 3 kg au mètre, un mât léger mais



Le rouf n'est pas encore collé, il faut d'abord terminer les emménagements.



La cuisine, et l'emplacement du bar, est bien visible.

étages de barres de flèche poussantes. « En termes d'angulation des barres de flèche, je préfère les anguler entre 15 et 20° pas plus, comme ça, on peut mieux travailler le milieu du mât avec le pataras, explique Jean-François Nevo. Car les barres de flèche précontraignent le mât avant même qu'il soit réglé. » Jean-François souligne aussi que plus elles sont grandes plus elles poussent. Un chiffre à retenir : la tension ne doit jamais dépasser 30 % du poids du bateau. Le précintre du mât influe également sur le rond de guindant de grand-voile.

**Deux spis pour le Craff**

C'est incroyable comme le gréement joue sur la coupe d'une voile. Le dialogue voilier/gréer s'avère indispensable. « C'est un peu dommage parce que finalement il n'y a que peu d'échanges avec les voiliers », concède Jean-François. Je me rends compte à quel point faire fabriquer un mât demande de la connaissance sur une foule de détails. Haubans en continu ou discontinu, enrouleur ou pas, sortie de drisse, réglages sur le mât ou la bôme, positionnement de la patte-d'oie du pataras... Le gréer doit tout savoir du souhait de l'architecte pour placer au bon endroit chaque pièce, du vit-de-mulet au réa de sortie de drisse, en passant par le système de ralingue. AG + s'occupe également du gréement courant. Le mât sera livré prêt à poser. Dans le détail, sachez que le Craff sera doté d'une grand-voile classique, d'un foc autovireur mais pas monté sur enrouleur, d'un génois recouvrant, et de deux spis (un en tête classique, un autre asymétrique dont la sortie de drisse se situe un mètre en dessous du capelage). Rien qu'en regardant les plans, on se prend déjà à rêver des premiers bords... ■

**1 M<sup>2</sup> DE PANNEAUX SOLAIRES À BASE DE CELLULES DE SILICIUM**

Souvenez-vous de Raphaël Dinelli (en photo ci-dessous), coureur au large ayant participé à quatre Vendée Globe, dont le dernier était pour lui un peu particulier... Il a couru autour du monde pour tester des moyens de fournir de l'énergie propre, comme les panneaux solaires, les mêmes qui vont être posés sur le Craff. Raphaël a créé son propre laboratoire de recherche, la Fondation Ocean Vital, avec lequel il effectue des recherches sur l'éolien et le solaire. Intéressé par le Craff, ayant déjà travaillé avec Frédéric Neuman, Raphaël va poser sur le bateau 1 m<sup>2</sup> de panneaux hyper-novateurs : des cellules de silicium (ce matériau a la propriété de créer du courant suite à l'excitation par la lumière) sont intégrées dans une fine couche de polyester. L'intérêt : une grande souplesse et de la légèreté. Une fine couche d'antidérapant sera posée, permettant de marcher dessus sans crainte. Alors que Raphaël équipe déjà des trains et des voitures, sur un bateau, c'est autre chose. La faute à l'ombrage de la bôme, des voiles. Ainsi, sur le Craff, les panneaux vont être répartis afin que les cellules soient étalées et toujours en parallèle. Trois groupes de 16 cellules seront sur le rouf du Craff, formant une large bande centrale. Elles fourniront 180 watts, de quoi faire tourner la glacière, le pilote automatique et l'électronique.



Les futurs panneaux du Craff ont été testés lors du dernier Vendée Globe.



Craff 29.5

ÉTAPE 5

Chaque mois, nous suivons l'avancée de la construction du premier exemplaire du Craff 29.5, voilier élu par les lecteurs de Bateaux à l'issue d'une consultation sur le « 9 m idéal » (voir Bateaux n°s 625 et 627).

# PLAN DE PONT : PRIORITÉ À L'ERGONOMIE

Tandis que le chantier vient de terminer le travail fastidieux de l'enduit et du ponçage, le plan de pont prend forme. Toutes les pièces d'accastillage ont été choisies chez Harken, avec deux mots d'ordre : facilité et simplicité.

TEXTE OLIVIA MAINCENT

La structure du Craff est désormais terminée, le pont vient d'être fixé par stratification. Ces derniers jours, plus précisément ces deux dernières semaines, ont été épuisantes pour le chantier car il a fallu enduire et poncer entièrement l'intérieur du bateau. « C'est l'étape la moins sympa de la fabrication du Craff. Enduire, poncer parfaitement pour que l'ensemble soit prêt à peindre, ce n'est pas franchement amusant, mais c'est primordial pour que les finitions soient propres, et que le bateau respire le travail bien fait », raconte Thierry Roger, le patron du chantier Tregor Composites. Coque et pont n'ont donc plus qu'à être accastillés et habillés.

## Mise à l'eau début mai

Les hublots de rouf et le panneau de pont avant ne seront posés que dans quelques jours, parallèlement à l'accastillage. Même chose pour les détails intérieurs, comme la table pliable du carré, le tabouret amovible de la table à cartes, la porte de la cabine avant. D'ici à la mise à l'eau début mai (et oui, je vous avais annoncé le

15 avril !), il reste finalement une foule de petites choses à faire. Tenez, les branchements électriques et la tuyauterie font partie des travaux qu'il reste à faire, et qui, même si le Craff reste un petit bateau, demandent un brin d'intelligence pour que tout fonctionne parfaitement. Je vous en parlerais dans le prochain numéro, car tout un chacun (futur ou déjà heureux propriétaire) peut être intéressé par la manière la plus efficace de réaliser ces montages... Pour l'heure, vu de l'extérieur, notre bateau idéal semble bientôt prêt à tirer ses premiers bords. Frédéric Neuman et le chantier attaquent maintenant la pose de l'accastillage, suivant l'esprit initial du bateau : manœuvres faciles en équipage réduit. Souvenez-vous des premiers dessins d'architecte publiés il y a un an exactement... Frédéric avait déjà pensé au plan de pont dans le détail. « Le plan de pont depuis l'origine est simple au niveau de sa géométrie. Comme le but premier était de faire un bateau facile à construire, il en va de même au niveau de l'accastillage. Je ne voulais pas de bossages partout, de renforts dans tous les coins. Le plan

de pont est limpide, donc l'accastillage suit la même voie », souligne Frédéric, « et puis, plus c'est simple, plus c'est esthétique aussi ».

## Manœuvrer en solitaire

Il y a également une parfaite cohérence avec le gréement choisi. Comme je vous en avais parlé le mois dernier, les cadènes sont rentrées pour obtenir des passavants bien dégagés et donc une circulation sécurisante et fluide. L'accastillage Harken choisi se veut donc simple pas pour autant minimaliste. « L'idée est de manœuvrer le Craff quasiment en solitaire. Moi, je naviguerai avec ma femme et ma petite fille de 3 ans. En gros, l'un de nous deux veillera sur ma fille, tandis que l'autre s'occupera du bateau. Donc, c'est presque du solo. » Toutes les manœuvres reviennent donc au piano grâce à deux belles boîtes à réas de six manœuvres chacune. En regardant dans le détail, force est de constater que même si le Craff est d'abord un ...

**INVITATION**  
Le 4 juin, dans le golfe du Morbihan, venez assister au baptême du bateau. Vous pourrez tirer quelques bords avec nous. Plus de précisions dans le prochain numéro...

## LE BATEAU COMME S'IL NAVIGUAIT...

### La distribution des manœuvres sur les quatre winches

Hale-bas + balancine de tangon  
Drisse Solent et gènois  
Ecoute Solent  
Ris 1-ris 2

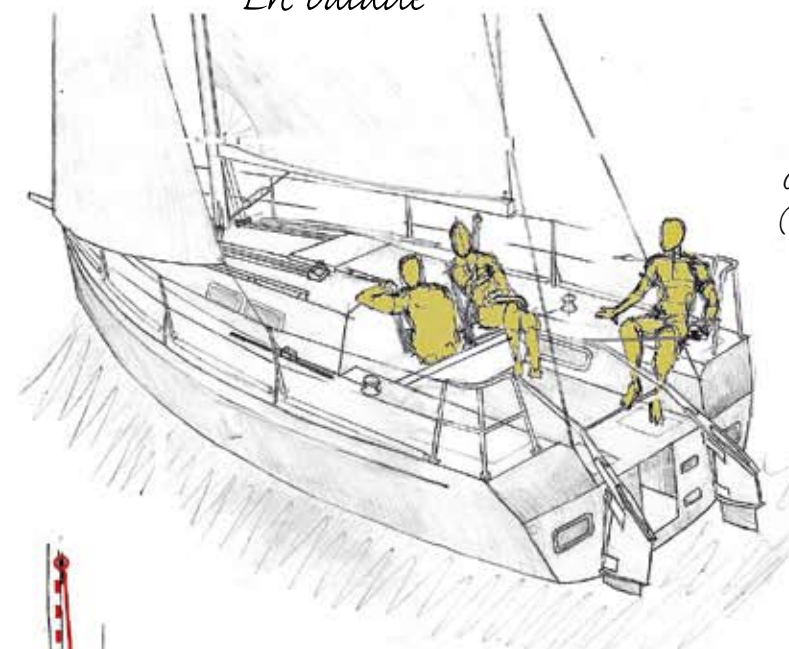
Dérive  
Hale-bas  
Bordure GV  
Drisse GV  
Drisse Gennaker

Gènois  
Gennaker/spi  
(GV si besoin)

Gènois  
Gennaker/spi  
(GV si besoin)

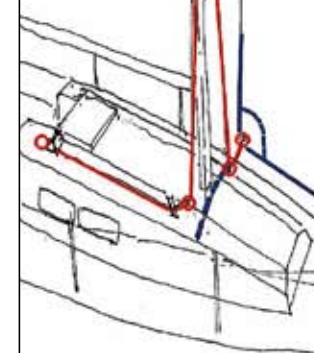
Rail GV

En balade

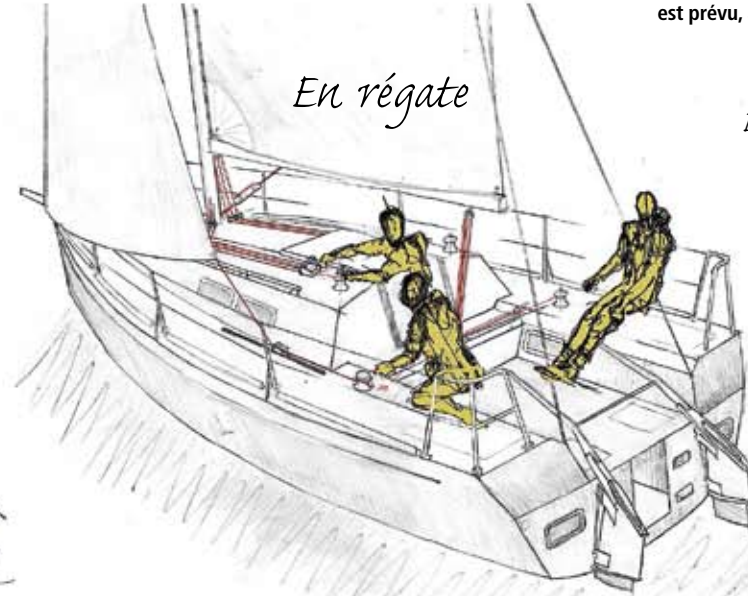


Un bateau pensé d'abord pour la croisière en équipage réduit avec des winches de cockpit proches du barreur. En régate (ci-dessous), l'équipier au piano est debout dans la descente, tandis que l'équipier à l'embrague, grâce au vaste cockpit, a toute la place pour manœuvrer. On note la présence d'un foc autovireur, idéal pour la croisière. Pour tourner autour de trois bouées, un gènois est prévu, avec des rails contre le rouf et reculés.

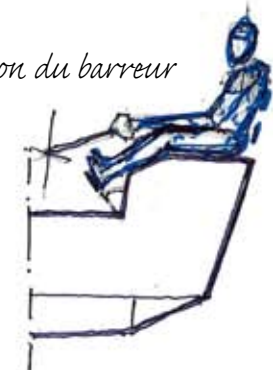
Foc autovireur



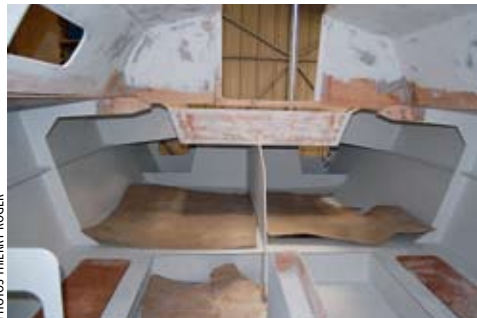
En régate



Position du barreur



Position du piano



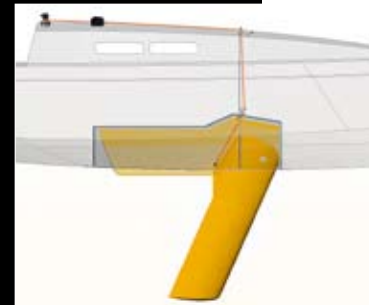
Tout l'intérieur a été poncé. On voit ici les deux couchettes doubles arrière ouvertes sur le carré.



Le pont est désormais collé, il ne reste plus qu'à stratifier sur et sous le pont.

## 600 KILOS : UN « POIDS PLUME » POUR LA DÉRIVE PIVOTANTE

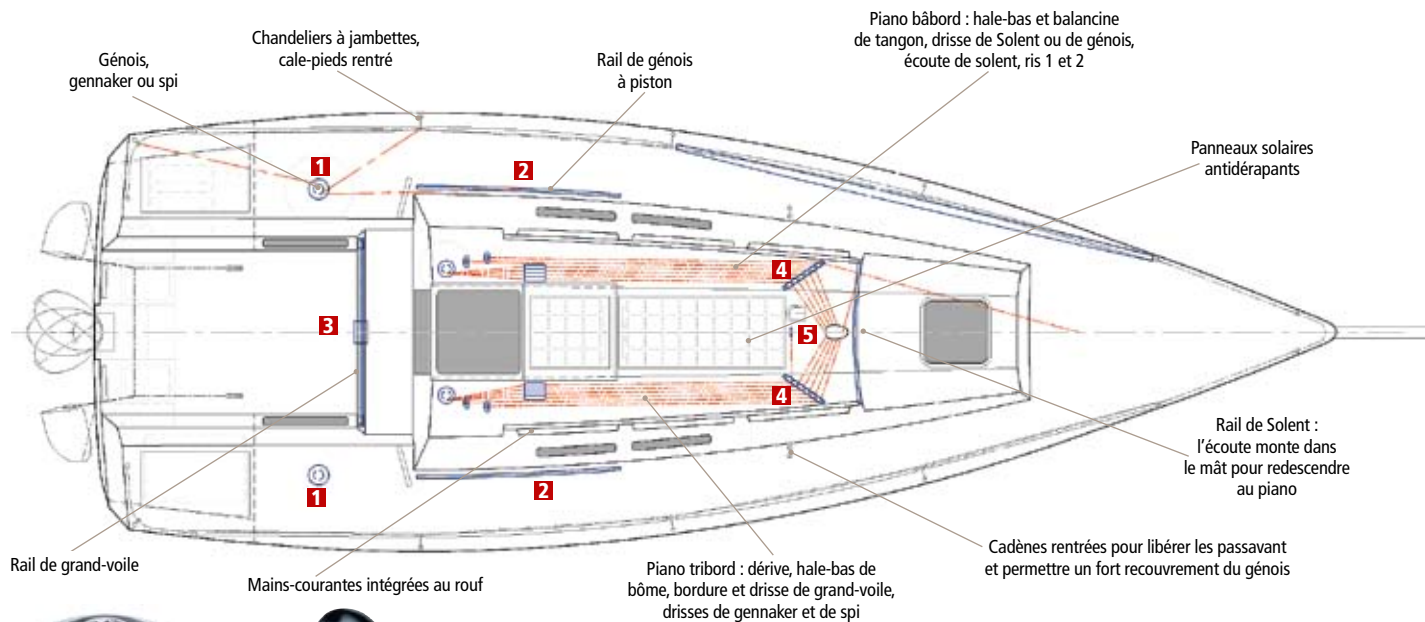
La dérive a été coulée à la fonderie Bouhyer, basée à Ancenis, à quelques encablures de Nantes. Employant 300 salariés, spécialisée depuis cinquante ans dans la fabrication de contrepoids pour engins de travaux publics, la fonderie travaille essentiellement pour l'export (qui représente 80 % de sa production). Autant dire que la dérive du Craff fait figure d'aiguille dans une botte de fonte : 600 kg contre des pièces pesant de 1 à 25 tonnes ! Coût moindre, volonté de la part de la fonderie de se diversifier, voilà pourquoi Frédéric Neuman a choisi Bouhyer. Concrètement, un modèle de dérive en bois a été fabriqué selon les plans de l'architecte chez Naviline. Sur ce modèle en bois, la fonderie a réalisé un moule en sable dans lequel la fonte a été coulée. Une fois la fonte refroidie, le moule en sable se casse tout seul laissant apparaître la pièce finale.



... bateau de croisière, notre architecte, qui aime aussi régater, a pris le parti de pouvoir régler son bateau aux petits oignons : pataras réglable avec un palan bien démultiplié, écoute de grand-voile en direct, barre d'écoute, position du barreur et des équipiers pensées pour être efficaces. « Le cockpit du Craff est plus long que large, contrairement aux bateaux actuels. Du coup, la position de l'équipage est plutôt centrée, ce qui est très bon au niveau de la répartition des poids », ajoute Frédéric. Le choix du foc autovireur conforte l'idée d'un bateau maniable, même si on peut,

selon le programme, ajouter un génois. Quatre winches au total, dont deux sur le rouf et deux autres dans le cockpit pour le génois et le spi, sont prévus. Voilà donc du joli petit accastillage bien placé, et suffisamment dimensionné. Côté voiles, le choix s'est porté sur la voilerie X-Voiles basée à La Baule. Relations professionnelles de longue date avec le gréeur AG+, dont le directeur est Jean-Yves Jaffrezic, lequel navigue et régata à proximité du futur port d'attache du Craff. Bref, Frédéric Neuman n'a pas mis longtemps à choisir celui qui fabriquera la garde-robe de son bateau... ■

## LE CHOIX DE LA SIMPLICITÉ ET DE L'EFFICACITÉ



1. Deux winches de génois ou de spi self-tailing (Réf. R40.2) 2. Un chariot de génois de chaque côté du rouf (Réf : 2751) 3. Rail d'écoute de grand-voile à cardan vertical (ref. 2735) 4. Deux boîtes de 6 réas en aluminium (ref. : 6103) 5. Six poulies de pied de mât pour les drisses de GV, génois, Solent, spi et deux ris.