

1 Genèse du projet

Le climat breton est fait ainsi, certains jours sont propices aux sorties en mer, d'autres, plus humides, permettent de se consacrer à des activités plus « intérieures ». C'est sans doute cette dualité climatique qui m'a conduit à développer des hobbies très différents comme la voile et le maquettisme.

J'écris ces lignes le 15 juillet 2008, et Thomas COVILLE a battu ce matin le record de la traversée de l'Atlantique en solitaire, passant sous le seuil des 6 jours.

Quand il fallait encore plusieurs semaines pour traverser cet océan, les marins avaient souvent pour passe-temps la réalisation de maquettes de leurs propres navires : la tradition du modélisme naval est une vieille histoire.

C'est donc naturellement que je me suis un jour posé la question de la réalisation d'une maquette de « mon » bateau, un 470 Morin de 1973.

Et là, surprise, malgré la reconnaissance internationale d'une série olympique, je découvre qu'il n'existe aucune base ou kit permettant de réaliser une maquette de 470.

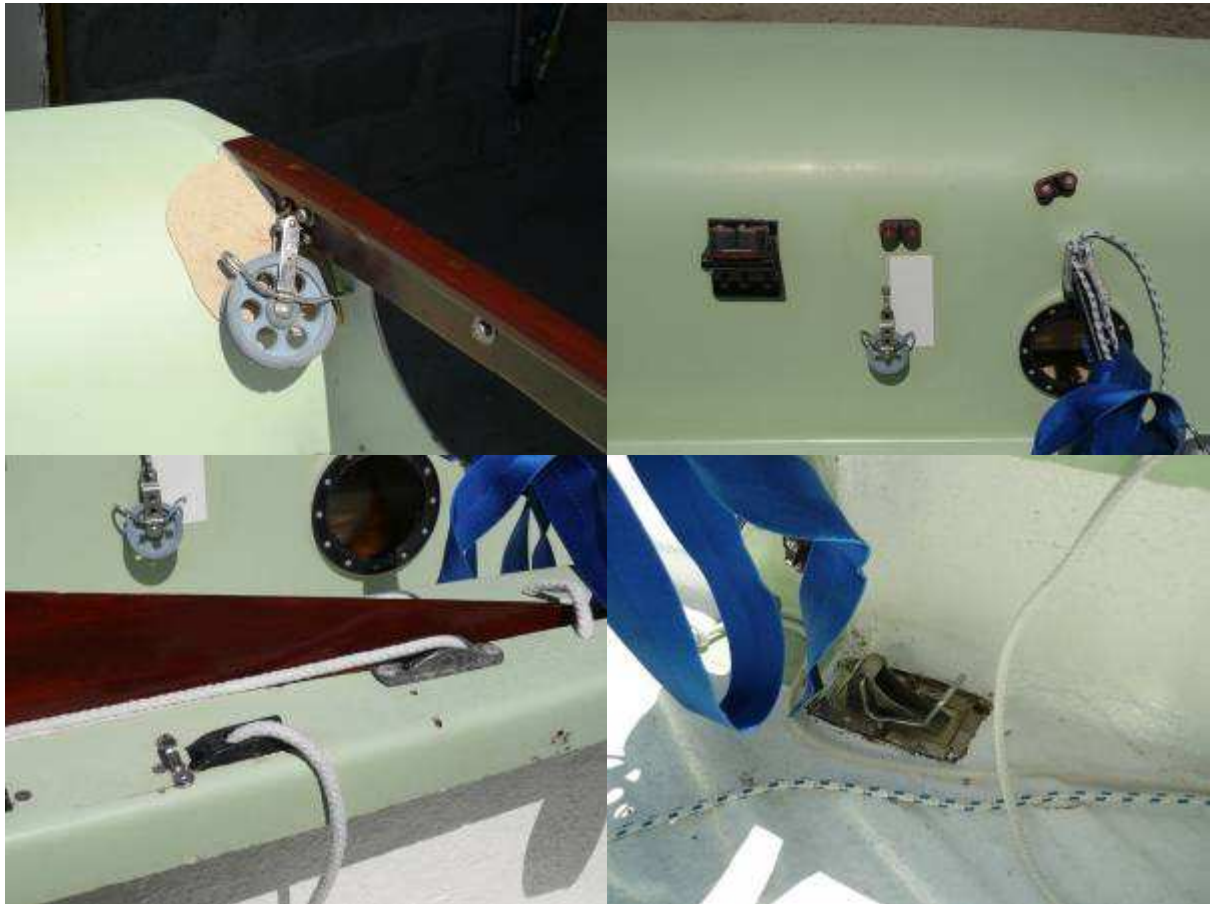
Me prenant au jeu, et n'ayant jamais réalisé de maquette sans un plan, je me suis lancé dans ce projet.

2 Les fondamentaux

a) *L'original*

Evidemment, l'absence de plan n'est pas un problème incontournable si on dispose de l'original. Il convient donc dans un premier temps de procéder à des relevés précis des mesures du bateau, et de constituer une documentation, notamment photographique, auquel on pourra se référer plus tard.





b) L'échelle

C'est un choix très important qui dépend d'un compromis à trouver entre le niveau de détail attendu et l'encombrement du modèle terminé. Plus c'est petit, plus c'est difficile à faire et plus c'est facile à ranger.

J'ai choisi l'échelle 1/12°. Tous les éléments fournis ici sont exprimés sur cette base. A cette échelle, une drisse de 6mm devient un fil de 0,5mm de diamètre, et la coque de 4m70 mesurera une petite quarantaine de cm. Ca reste raisonnable.

c) L'allure

Là encore, c'est un choix personnel. Si on est vraiment allergique à la couture, on évitera les allures sous voile. Certains préféreront aussi se contenter d'une coque nue, sans mâts voire sans accastillage.

d) La technique retenue

La réalisation de la coque nécessite une technique permettant de recréer, en trois dimensions, une forme assez complexe.

Il existe de nombreuses options techniques plus ou moins simple à mettre en œuvre. La technique retenue tient compte de deux contraintes majeures :

- La faible quantité d'informations disponibles, comprenant malgré tout des gabarits transversaux précis (voir illustration).

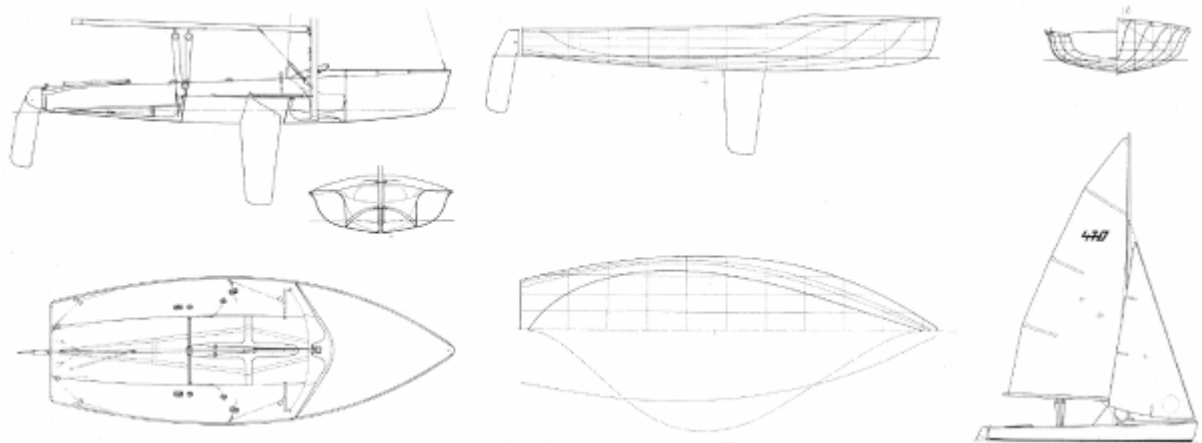
- La structure d'un 470 se caractérise comme pour tous les dériveurs, d'un plancher très fin et de deux caissons qui sont de bons candidats pour recevoir des éléments pour renforcer la structure de la maquette.

Sur cette base, il s'agit donc de reconstituer des « tranches » de coque respectant des gabarits très précis dans du contreplaqué. Ces tranches sont ensuite solidarisiées grâce à deux tiges filetées qui traverseront les tranches au niveau des caissons pour disparaître dans le modèle terminé.

D'une certaine manière, les « tranches » de contreplaqué sont l'équivalent des omégas, élément de structure commun à tous les dériveurs.

e) **Les plans**

C'est sur le site www.470.fr que j'ai trouvé ce qui ressemblait le plus à un plan de 470. S'agissant d'une jauge olympique, on trouve de nombreuses informations sur ce site. Il faut néanmoins bien réaliser que le but d'une jauge est de fournir des limitations et donc des mesures extrêmes. Dans la réalité, les mesures sont plus souvent issues de compromis aérodynamiques ou mécaniques. Une jauge ne fournit donc que des éléments partiels.

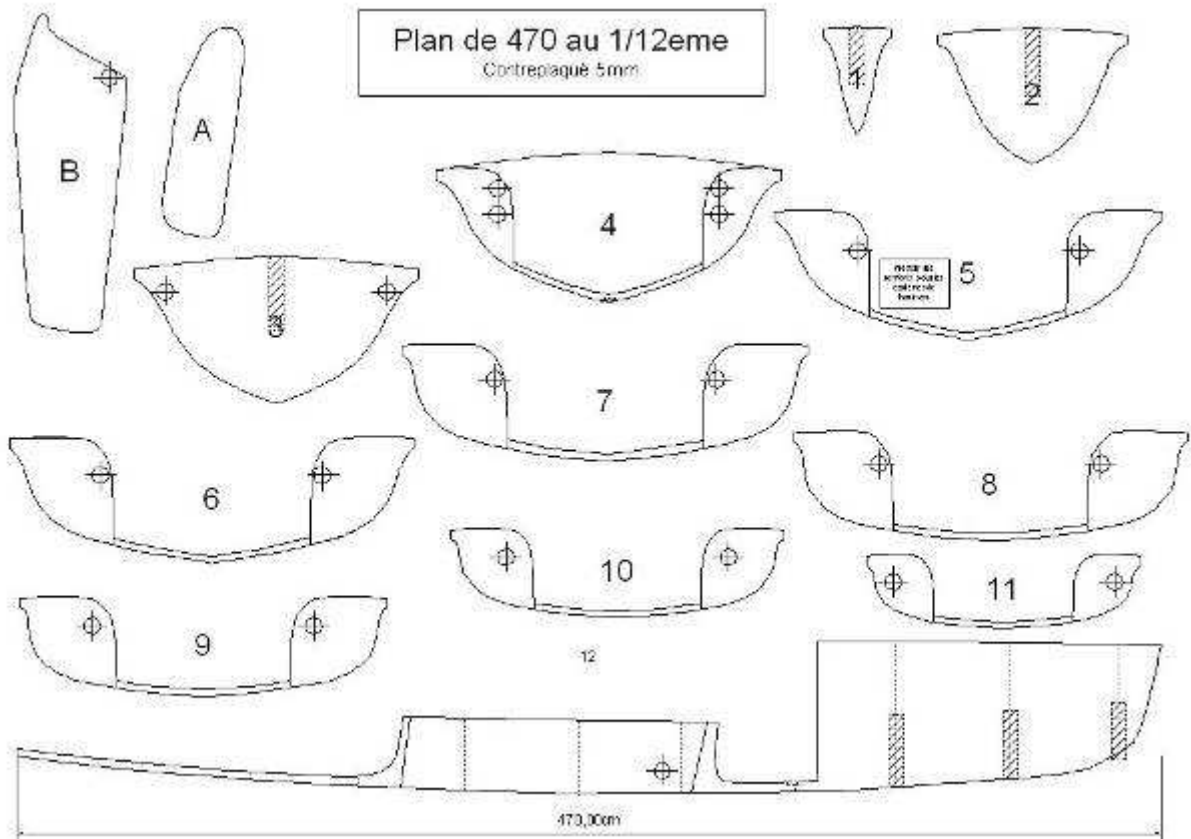


Pour finir, chaque chantier ayant fait ses propres compromis, on trouve une grande variété de solutions d'accastillage. En revanche, la coque elle-même est soumise à des contraintes très fortes qui font que les plans de la coque s'appliquent à tous les 470. (Attention tout de même à la liaison « puits de dérive-caissons »)

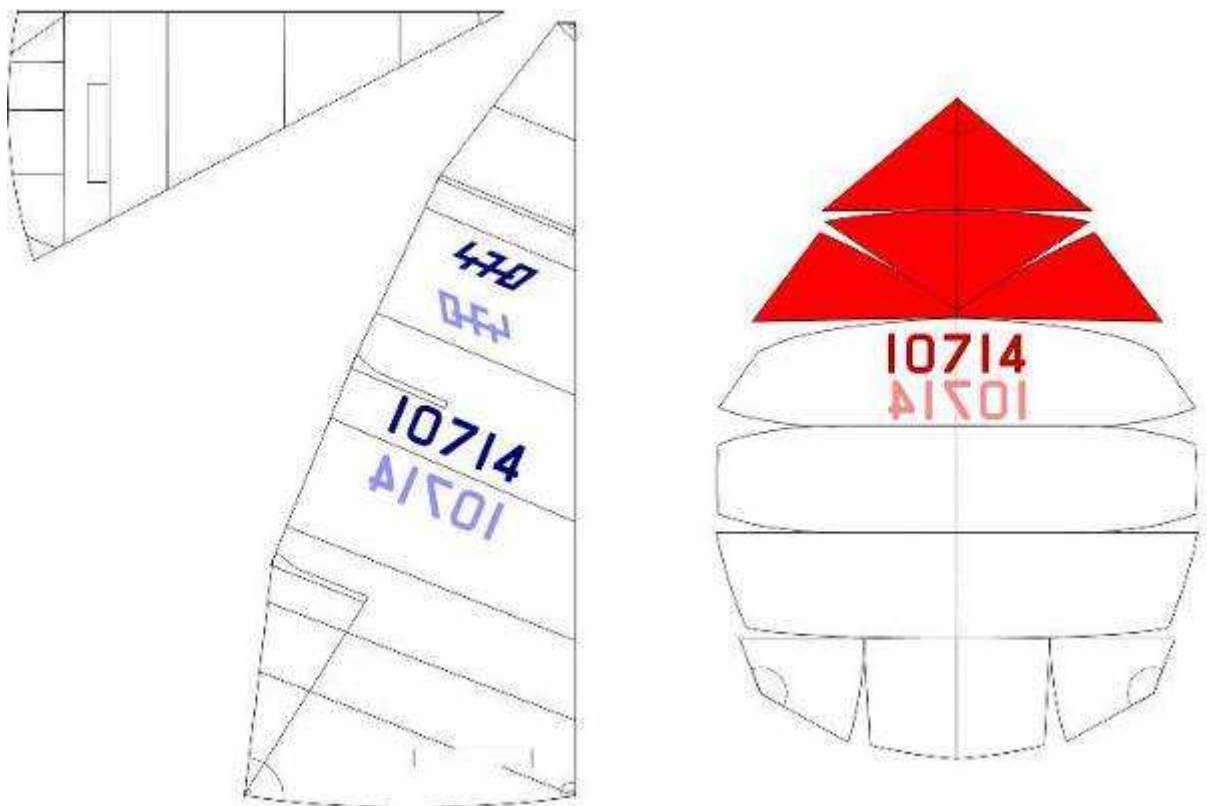
Les plans ont été réalisés avec Microsoft VISIO, le fichier source est également à votre disposition sur le site. VISIO fait aujourd'hui partie de la suite Office. Néanmoins, pour ceux qui ne souhaitent qu'imprimer ces documents sans les modifier, il existe un « viewer » gratuit disponible sur le site de Microsoft.

Les plans disponibles comprennent :

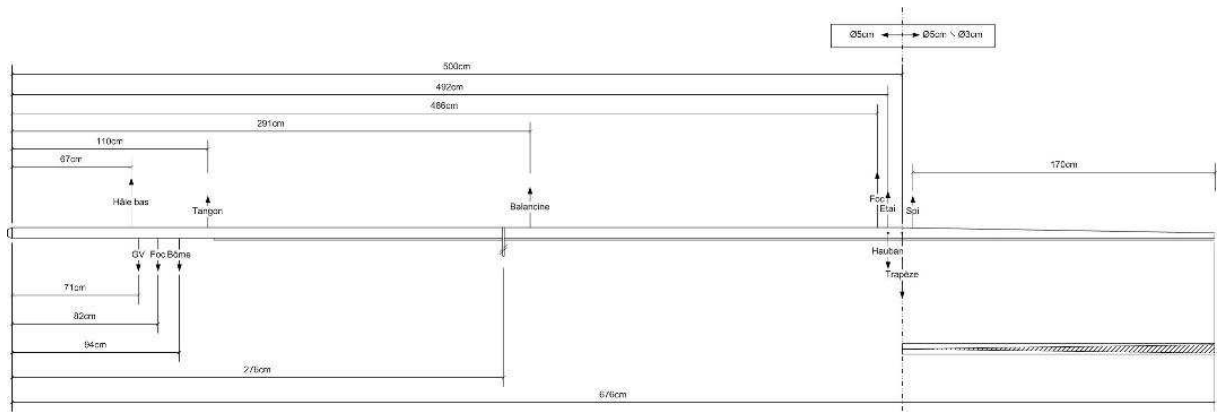
- Les plans de la coque



- Les plans des voiles



- Un plan de mât pour repérer les différents points d'entrée et de sortie des drisses, haubans, etc..



Chacun pourra ensuite compléter ces plans par

- Un plan de pont pour localiser l'accastillage propre à son modèle

3 La coque

a) Réalisation des gabarits

La première étape consiste à imprimer les plans fournis sur imprimante capable d'utiliser le format A3 (l'équivalent de deux feuilles A4 jointes). Les plans fournis sont au 1/12^e, si vous visez une échelle différente, il suffira de jouer sur l'échelle de l'impression.

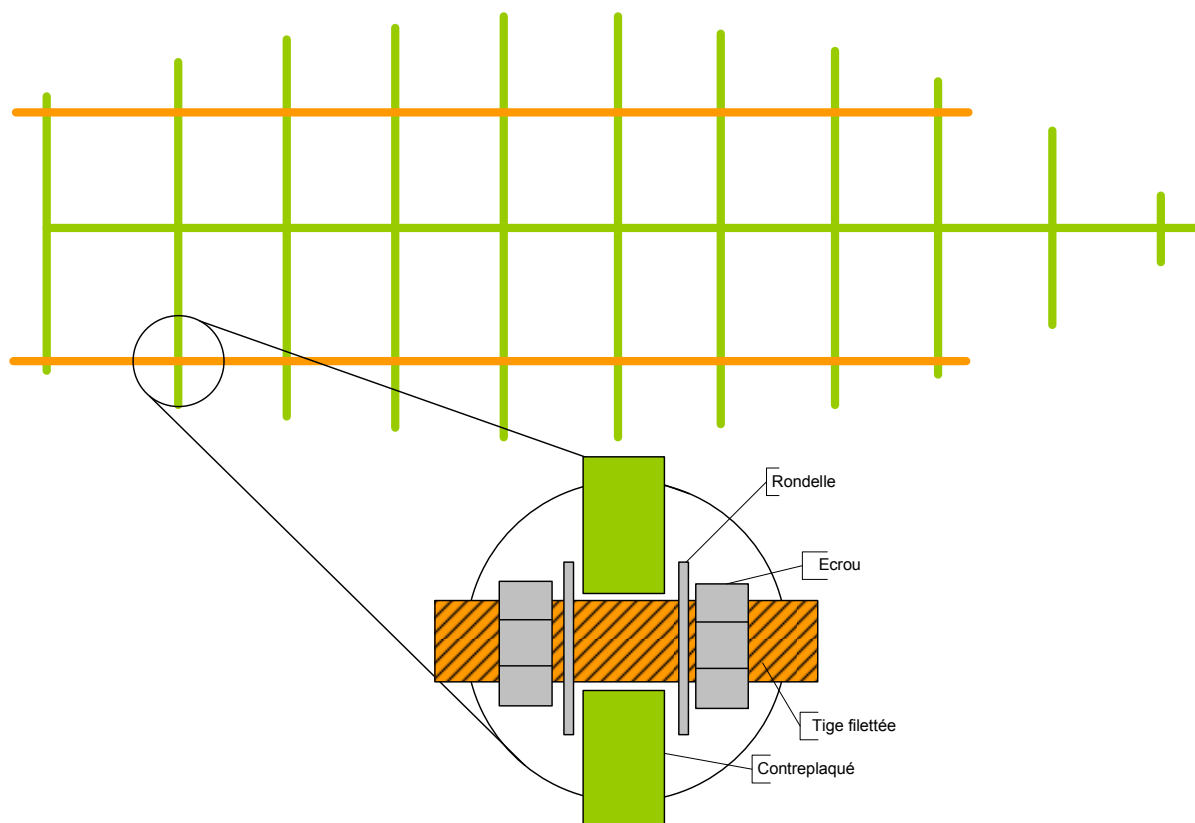
Une fois les gabarits imprimés, il faut ensuite s'en servir comme de patrons pour les découper dans une feuille de contreplaqué. Ce découpage est aisé avec une petite scie.

A noter que les gabarits de la dérive et du safran sont également présents, il faudra les découper dans une planchette plus fine (2mm) d'une essence un peu plus élégante que le contreplaqué. L'idéal, c'est le noyer.

b) Création du volume

Une fois les gabarits découpés, il faut percer les trous dans les gabarits comme indiqué sur les plans, ces trous vont servir de repère de centrage. Pour cela, on insère dans toute la longueur de chaque caisson une tige filetée qui apporte de la rigidité à l'ensemble.

Le schéma de montage est le suivant :



En jouant précisément sur la position des écrous, on peut ainsi régler l'écartement entre les couples ou omégas. On obtient un squelette dont la parenté avec une arête de poisson semblera évidente à certains.

Pour habiller cette structure et obtenir un volume figurant la coque de la maquette, il reste à remplir les vides entre chaque couple. Les techniques de bordage classique des maquettes de bateau sont envisageables, mais longues à mettre en œuvre. J'ai opté pour une méthode privilégiant la rapidité : il suffit d'acheter dans un magasin de maquette un morceau de balsa dont l'épaisseur coïncide avec l'espacement entre chaque oméga. On découpe alors sommairement des couples très épais, eux aussi troués pour laisser passer les tiges filetées. Il ne reste plus qu'à poncer le balsa excédentaire. Avec une petite ponceuse électrique, c'est très facile car le balsa est un bois très léger et très facile à travailler.

Voici la toute première photo de mon modèle, prise à ce stade, avec un simple téléphone mobile.



On peut y noter :

- La présence de la feuille de contreplaqué, où les parties manquantes correspondent aux gabarits – couples – omégas.
- Que j'ai ajouté un couple en plus par rapport au plan, qui correspond aux renforts latéraux du puits de dérive (bien visibles sur la photo). Ces renforts correspondent à mon Morin mais pas à toutes les versions de 470.
- Qu'à l'avant, deux morceaux de bristol figurent deux petites pièces à créer pour matérialiser la cloison qui ferme la pointe avant. Là-aussi, on trouve de nombreuses variantes selon les chantiers de construction. Je laisse le soin à chacun de confectionner ces pièces. Les bristols servent ensuite de gabarit complémentaires pour découper ces formes dans le contreplaqué 5mm.
- Que les tiges filetées ont déjà disparu dans la masse. On ne les reverra plus
- Les traces grises du mastic que j'ai utilisé pour combler les interstices entre tranches de balsa et contreplaqué. A posteriori, c'est une perte de temps car la finition de surface apportera une solution beaucoup plus radicale.
- Qu'avec un peu d'imagination, on a déjà une bonne idée du résultat futur : il n'y a à ce stade que quelques heures de travail, pourtant on voit bien que ce n'est pas un 420 non ?

c) Finitions de surface

Cette méthode est très rapide mais laisse un résultat fragile. Le balsa est tellement léger que le moindre coup laisse une marque à sa surface. Il faut tout de suite passer à l'étape suivante, la finition de surface.

Je recommande l'emploi d'une résine qui permet de créer une « peau » autour du volume créé. Résine Epoxy ou résine polyester au choix. Choisissez en tout cas une résine qui devient blanche en séchant, c'est vraisemblablement la couleur extérieure de la coque de votre futur modèle.

La résine s'applique avec une petite spatule, et sèche très vite (le produit reste malléable une dizaine de minutes, et sèche en moins de 30 minutes).

Cette fois-ci, le ponçage est un peu plus fatiguant, car la résine apporte une résistance mécanique incomparable à celle du balsa.

Vous pouvez à ce stade apporter quelques retouches en rajoutant de la résine ou en en ponçant un peu plus pour arriver à un résultat satisfaisant. Dès que le gabarit en contreplaqué apparaît, on s'arrête...

Pour les plus pressés, qui ne recherchent que la forme de la coque. C'est déjà terminé.

4 L'accastillage

Une fois le volume de la coque terminée, vous avez entre les mains une maquette au 1/12eme d'un 470 tel qu'il sort du moule d'un chantier : tout beau, tout lisse avec sa peau en résine. L'alliance du balsa très léger et de la résine produit sur le modèle le même effet que sur un vrai : un mélange de solidité et de légèreté tout à fait remarquable.

Pour aller plus loin, il va falloir accastiller la coque. Plus simple à dire qu'à faire car cette deuxième étape nécessite des qualités différentes. Autant jusqu'ici il fallait bricoler, autant pour la suite, il faudra jouer au maquettiste amateur.

Chaque 470 ayant ses particularités d'accastillage, il n'y a pas de plan type, il faudra aller chercher l'inspiration sur un vrai bateau.

a) *Le safran et la dérive*

Les gabarits de ces deux pièces sont fournis dans les plans. Réalisés dans une petite planchette de bois de 2mm, les arêtes sont ensuite poncées. Une fois vernies avec le fond de la boîte utilisée pour le vrai, ces pièces sont prêtes.

Pour le safran, il faut en outre fabriquer le châssis dans un morceau de feuille d'aluminium.



b) Les taquets

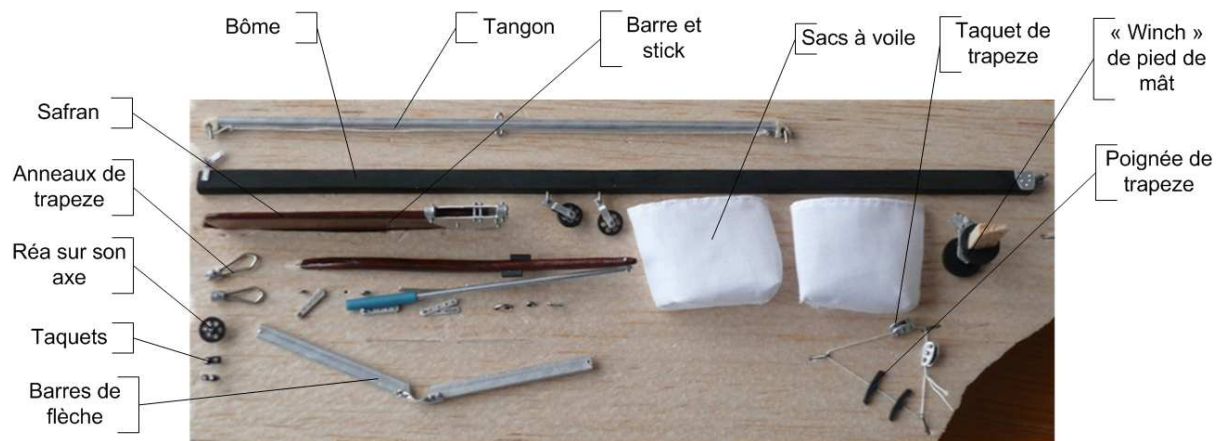
Les taquets sont quasiment les plus petites pièces de la maquette. Au 1/12eme ça commence à faire petit. Ils sont réalisés dans le couvercle en plastique noir d'un pot d'une célèbre moutarde. Les axes des deux mâchoires sont figurés par deux petits clous.

c) Les poulies

Malheureusement, les poulies du commerce, prévues pour les modèles de bateau naviguant, sont trop grosses pour l'échelle choisie. Il faut les fabriquer. Dans un morceau de plastique noir issu d'un emballage quelconque, on découpe des disques qui feront, une fois percés de plusieurs trous, de très honnêtes réas. Les châssis des poulies sont réalisés au ciseau dans la feuille d'aluminium. Les axes sont des petits clous.

d) Quelques détails supplémentaires

En se prenant au jeu, et avec l'expérience acquise sur les pièces précédentes, on peut se lancer dans des défis plus complexes comme les « vide-vite » ou la poulie-taquet de l'écoute de GV.



5 La mature

a) *Le mât*

Le mât est sans doute la pièce la plus délicate à réaliser. Un tube d'aluminium de diamètre 5mm fournit pourtant une bonne base de départ. On percera avec un petit foret les différents passages pour les drisses, balancines, hâle-bas, etc....

La difficulté provient du « rétreint » de la partie haute du mat. En effet, sa forme est légèrement conique, et son diamètre diminue progressivement en passant de 5mm à 3mm.

Pour obtenir ce résultat, il faut découper le tube en enlevant une portion du tube en forme de triangle. Les plans fournis donnent une vision assez précise de la surface à enlever. Ce découpage est assez délicat, le tube aluminium ne tolère que très peu d'erreurs. Il faudra en outre prendre garde à ne pas abimer sa surface extérieure : la couche d'alumine se marque facilement.

Une fois le tube découpé, il faut doucement rapprocher les bords avec une pince dont on aura entouré les mâchoires avec du scotch. On évitera ainsi les marques sur la surface extérieure du mât.

Une fois les bords rapprochés, on obtient le rétreint voulu, au détriment d'une cicatrice qu'on dissimulera sous la jonction Mât-GV.

Pour passer les drisses dans le mât, on fera entrer un fil par le trou de sortie, puis, à l'aide d'un fil de fer, on fera ressortir le brin par frottement par l'extrémité la plus proche du trou de sortie. Comme pour un vrai mât, il conviendra de bien réfléchir à l'ordre de passage des drisses pour éviter de faire des nœuds à l'intérieur du mât.

b) *Le tangon*

Le tangon est un simple tube d'aluminium. La seule difficulté réside dans ses extrémités munies de mâchoires. Il faudra les sculpter dans un morceau de plastique.

6 Les voiles

Encore une rupture de compétences, après le bricolage et le maquettisme, il va falloir démontrer une vraie capacité à tirer l'aiguille. La garde-robe du 470 comprend trois voiles : le foc, la grand-voile et le spi.

a) *La Grand-voile et le foc*

Le foc et la grand-voile seront réalisés dans du tissu coton très fin de type percale, blanche. Chaque voile sera réalisée d'un seul tenant, recréer le creux d'une vraie voile n'a pas vraiment d'intérêt pour un modèle statique. L'allure générale n'en souffrira pas.

Pour simuler les laizes, une simple couture à la machine, en réglant le point au minimum, donne un résultat très convaincant.

On découpera dans une feuille de plastique souple (de type intercalaire) transparente les fenêtres qui seront-elles-aussi cousues à la machine.

Le découpage des voiles donnera également lieu à la couture de nombreux ourlets pour arrêter le tissu sur les bords des voiles. Les finitions des angles et l'ajout des renforts se fait à la main.





b) *Le spinnaker*

Pour le spi, les choses se compliquent franchement. Un spi a un creux très important qui doit impérativement être recréé sur le modèle. Plus question de se contenter d'une découpe d'un seul tenant.

Les plans fournis incluent un modèle de spi issu des mesures de l'un de mes propres spis. On découvre alors tout le travail du voilier, qui partant de pans de tissu plats, crée une forme tridimensionnelle.

Pour le matériau, on profitera de la finesse de la vraie toile de spinnaker. Le travail de couture est en revanche beaucoup plus important que pour les autres voiles.

Le résultat est saisissant de réalisme, il me reste à trouver une solution pour « rigidifier » la toile afin qu'elle reste bien gonflée sur le modèle.

c) *Les marques distinctives*

Les logos 470 ainsi que les numéros de voile seront réalisés en tissu autocollant bleu foncé et rouge qu'on trouve dans les merceries en petite quantité. Ces kits prévus pour des réparations sans couture ne coûtent que quelques euros.

7 Fournitures nécessaires

Pour les matériaux, les emballages fournissent quantités de plastiques réutilisables. On ne pourra néanmoins pas faire l'impasse sur :

- Une feuille d'aluminium de faible épaisseur (0,5mm), que l'on trouvera dans un magasin de maquette spécialisé. Découpable au ciseau, cette feuille permettra de réaliser toutes les ferrures de l'accastillage.
- Un sachet de petits clous, qui, une fois privés de leurs pointes et de leurs têtes, fourniront tous les axes.
- Un tube d'aluminium de 5mm de diamètre pour le mât
- Un tube d'aluminium de 2/3mm de diamètre pour le tangon
- Un profil en rectangle en laiton pour la bôme
- Un profil en H en laiton pour la barre de chariot de GV
- Un mètre de tissu coton percale pour les voiles
- Des chutes de toile de spi récupéré chez votre voilier préféré (montrez lui le plan des voiles que je vous propose, effet sympathie garanti)
- Du câble inox gainé très fin trouvé chez www.cap-maquette.com, pour la réalisation des haubans et de l'étai.

Concernant les outils, une mini-perceuse de type DREMEL, avec ses accessoires, est indispensable, et presque la seule chose dont vous aurez besoin avec un tube d'une bonne colle, un bon pinceau et de la peinture à maquette. Une machine à coudre est à prévoir pour les voiles.

8 Quelques photos du modèle « coque nue »



Ces deux premières photos permettent de juger la symétrie générale du modèle, garantie par les tiges filetées qui traversent les couples.

On peut remarquer les creux prévus sous la coque pour les petites plaques métalliques qui simuleront les sorties des « vide-vite ».

Le puit de dérive a été ouvert, ce qui permet de manœuvrer celle-ci.



Le centre nerveux du bateau, qui concentre une grande partie des détails d'accastillage.



A travers la fenêtre du tableau arrière, on découvre certains détails dont les trous percés dans le profil laiton en H de la barre d'écoute. Les quatre taquets à l'arrière du puits de dérive sont bien visibles, non collés en attente des manœuvres issues du mât.

Les ouvertures en arc de cercle dans les renforts du puits ont été difficiles à percer. Il faudra penser à les faire plus tôt dans la réalisation de votre modèle.

9 Face à face



10 Quelques photos du modèle mâté et accastillé



Impossible bien sûr de faire la mise au point sur la coque et le sommet du mât.

Quelques éléments d'accastillage résiduels ont été ajoutés, dont les sangles pour le barreur, les sacs à voile, les trappes dans le tableau arrière.

Les listons ont aussi reçu une couche de peinture blanche antidérapante conformément au modèle original

Toutes les manœuvres sont passées à l'exception des écoute de foc et de spi. Le hâle-bas de bôme attend lui aussi l'ajout des voiles pour être terminé.

Sur les images suivantes, on découvre le travail sur les câbles en inox gainé. Après avoir tenté plusieurs options, j'ai finalement opté pour la réalisation de ridoirs conformes aux originaux.

Les sertissages sont réalisés avec les chutes du tube aluminium fin utilisé pour le stick. Les fourreaux de 5mm de long sont d'abord collés puis écrasés sur leur extrémité. Cet écrasement génère une petite méplat dans lequel on peut alors percer un petit trou. Ça ne vaut pas une cosse-cœur mais à cette échelle, c'est un bon compromis.

On notera enfin que les petits clous qui figurent les axes des ridoirs ne sont pas encore coupés : pour l'instant le mât reste démontable.







Petit clin d'œil à l'AS 470, la plaque YIRU est bien visible sur le tableau arrière. A quand l'immatriculation ?

11 Photos du modèle sous voile, terminé

Encore un peu de travail avant de pouvoir rédiger cette partie.

La liaison GV-Mât en particulier est assez délicate. L'important travail de couture sur les voiles a eu pour effet de déformer le tissu en induisant sur les guidants une courbure indésirable.

Augmenter la rigidité du spi reste aussi une difficulté non résolue.