



La « Little Cup » (« **Petite Coupe America** »), aussi dénommée « **CLASS C** » est créé en 1961. Elle fut dès son lancement un laboratoire technologique riche en innovations.

Elle est régie par une « Box Rule » LHT 25 pieds, Bau Maxi 14 pieds de largeur et $S \leq 300$ pieds². Soit 7.62m, 4.267m, 27.868m².

Cette Box Rule de 1960 n'a jamais été modifiée.

Les premiers CLASS C étaient fortement inspirés des dessins (1956) du catamaran des frères Prout (SHEARWATER III).

A l'exception d'un trimaran (1962), tous les CLASS C à venir seront des Catamarans.

Les architectes doivent résoudre 2 défis :

- ⇒ Construire une plateforme la plus légère possible (tout en étant résistante). La Box Rule n'impose pas de poids minimal.
- ⇒ Concevoir un plan de voilure le plus performant possible dans les limites des 300 pieds².

En ce début des années 1961, les stratifiés verre/polyester monolithique et sandwich étaient encore peu développés à cause de leur ratio résistance/poids peu favorable par rapport au contre-plaquée (CP).

De nombreux CLASS C utiliseront le CPmarine comme base de construction des coques (4mm et même 3mm), ainsi que 2 tubes en alliage d'aluminium pour l'assemblage du Catamaran. On arrivait ainsi à des plateformes de l'ordre de 150 kg.

Certains architectes opteront pour des coques en sandwich et 2 poutres en CP. Le sandwich verre/polyester autorisait des formes de coques plus performantes que le CP qui imposait de formes développables. Le choix du CP (densité plus faible -0.5- que l'alliage d'aluminium -2.7-) pour la fabrication des poutres de liaison compensait le poids des coques.

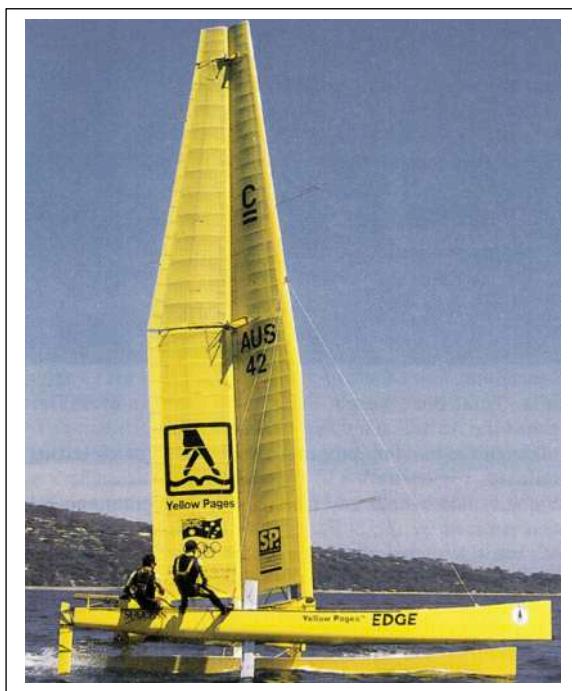
Coté voilure, rapidement l'objectif sera d'améliorer les rendements aérodynamiques des assemblages mat / grand-voile.

Coté navigation, les CLASS C abandonneront l'environnement archimédien (dont la navigation sur un flotteur) pour le mode Foiler.

Chronologiquement quatre évolutions apparaissent :

- ⇒ D'abord diminuer les plus possible la section du tube de mât (alliage d'aluminium extrudé) sans pour autant augmenter les éléments de gréement (losange, guignol) en câble d'acier inox.
- ⇒ Ensuite remplacer le tube plus ou moins elliptique en alliage d'aluminium par un mat profilé. L'idée est évidemment excellente mais elle impose d'abandonner l'alliage d'aluminium. Bien que l'invention de la fibre de carbone remonte à 1860, il faut attendre 1980 pour que les premiers tissus de carbone apparaissent sur le marché. Si les densités entre le composite verre/polyester et Carbone/ Époxy (2.7 et 1.7) sont relativement proches, la différence de résistances mécaniques (Module d'élasticité) entre ces 2 matériaux est énorme. On passe de 80 Gpa à 300 Gpa, ce qui permet de diminuer les épaisseurs des peaux, donc le poids du mat profilé et ainsi rendre possible cette amélioration.
aérodynamique. En plus ce mât peut devenir pivotant, ce qui améliore encore l'aéro.
- ⇒ Mais dans les années 70, le Contre-plaqué reste encore la seule solution pour fabriquer un mat profilé structuré sur des couples ajourés (on revient au savoir-faire de l'aviation).
- ⇒ De là   pousser la recherche vers un aérodynamisme encore meilleur pour aboutir   l'aile rigide (sans le foc).

Ces ailes rigides apparaissent sur la Little Cup dès 1972.



Toutefois l'utilisation d'ailes rigides construites sur la base d'architectures en CP et d'un revêtement en toile ne permet pas d'augmenter l'envergure de l'aile (environ 9.90m) par rapport à une voilure classique GV+Foc (10m).

On constate que l'allongement ($\text{Envergure}^2/\text{Surface totale}$) reste identique (entre 3.6 et 3.52). Ce paramètre (sans unité) quantifie la performance aéro de la voilure. En fait c'est surtout la trainée induite, plus faible sur la voilure rigide qui améliore les performances.

Aujourd'hui un CLASS C comme « GROUPAMA » (Franck Cammas / Louis Viat) possède une aile construite sur une architecture en carbone monolithique et une envergure de 12.85 m, ce qui correspond à un allongement de $12.85^2/27.86 = 5.93.....$

⇒ Le passage au mode Foiler.



C'est un autre monde, le catamaran vole sur un foil en L (coque sous le vent), sa stabilité horizontale en vol étant gérée par les plans horizontaux régulateurs (PHR) implantés en extrémité des safrans. Le barreur agit sur ces PHR comme le fait le barreur sur un Moth Foiler. L'incidence du foil et l'assiette transversale étant géré pas l'équipier.



Les opérations de mesures de la plateforme (Lorient 09/2013)



Les mesures de l'aile.

Les règles de classe autorisent 2 ailes à chaque équipe.

Sans être difficile à réaliser, la méthodologie de mesure, qui conduit au final à obtenir la surface de végique de l'aile ($\leq 27.82 \text{ m}^2$) est très formelle.

Il est surprenant et amusant de constater que certaines formules de calculs font un sort aux bases de la géométrie plane.

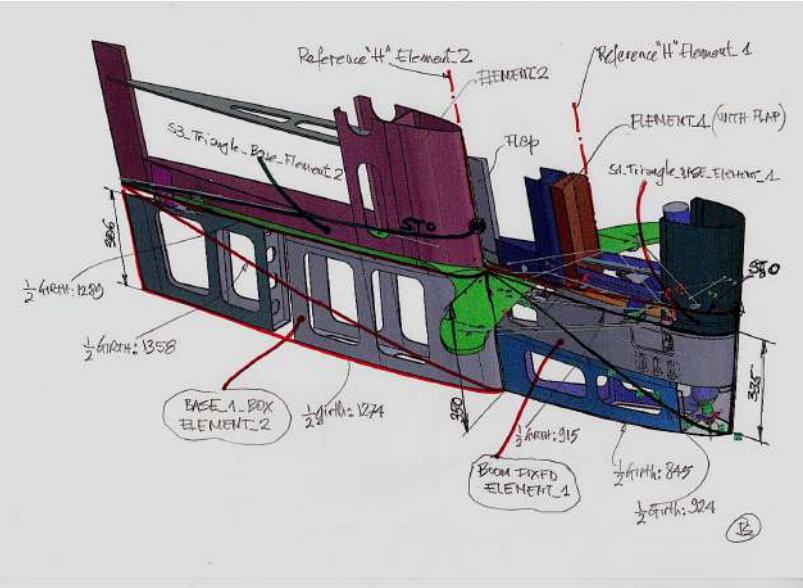
Mais ces règles sont Américaines !!!

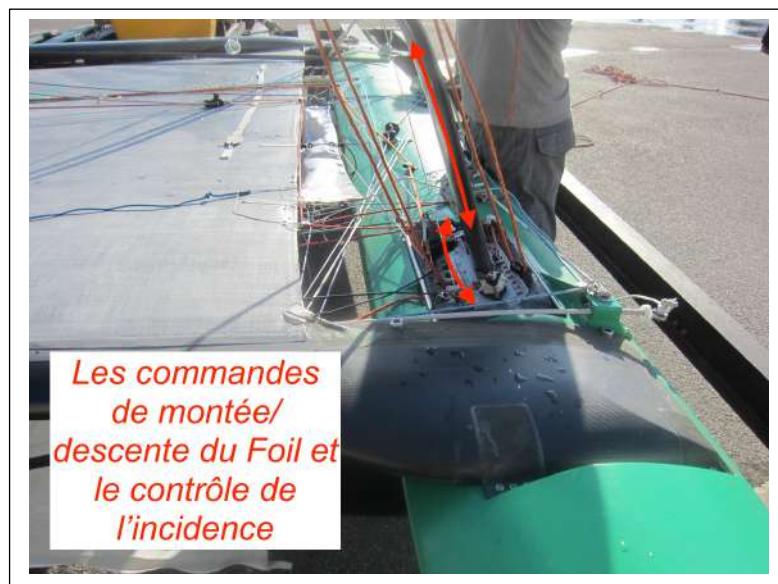
Technical measurement:

Identification of station 0 and station 10 on each ELEMENT.
Identification of station 0 and station 10 on each ELEMENT.
Measure distance between station 0 and station 10
Length of a station = distance / 10

Marking of the ten stations on each ELEMENT.
Layout of each station with the Laser
Measure girth

Jean SANS (measurement the 11/09/2013)
Thierry RODRIGUES
GROUPAMA (Wing)
LORIENT (FRANCE)
jean.sans@wanadoo.fr





La « Little Cup » reste toutefois un évènement très confidentiel mais intéressant car l'étude et la conception de ces multicoques, d'autant plus, depuis qu'ils sont Foiler, passionne les étudiants des écoles d'ingénieurs.

Ainsi aujourd'hui, on arrive à un poids de chaque coque de 45kg et un ensemble près à naviguer égal au poids de l'équipage.

Lorient 04/2015

