

Suite de « L'OPEN mythe ou réalité ? (Écrit en 2010) »

Au commencement était

Un navire, qu'il soit voilier, cargo etc. est une réalisation mécanique dont les performances théoriques sont directement liées au niveau de connaissances architecturales, aux performances technologiques de son constructeur. Cela est vrai depuis que l'homme navigue et qu'il dessine des navires de Guerre et de Commerce.

L'Armateur qui possède les navires les plus rapides réalise plus de rotation, augmente ainsi sa rentabilité et ses gains. Le pays qui possède les navires de Guerre les plus performants établit de fait sa puissance sur les mers et ipso facto sur le commerce. L'élément commun à ces deux types de navire est la vitesse.

L'histoire de Yachting commence en 1835, dès les premiers bords, une règle de Jauge régit les compétitions. Jamais entre 1835 et 1960 il ne fut question de régates sans règles de jauge. Il faut donc attendre 1960 pour que par Blondie Hasler¹ invente la première Transat en Solitaire à travers l'Atlantique Nord sans qu'il ne soit fait référence aux caractéristiques du voilier. Même la longueur n'est pas prise en compte. On ne parle pas pour autant de jauge OPEN.

Jamais avant 1960, un Club, un Architecte, un Propriétaire n'envisagent de régater en laissant libre tous les paramètres physiques du voilier.

L'esprit de cette première Transat se résumait à : un Homme, un Bateau, un Océan et un Parcours imposé, et une seule règle : le premier arrivé gagne.

En l'équation architecturale se résume aux formes architecturales du bateaux, au parcours Plymouth / Newport au mois de Juin, au Gulf Stream qui s'oppose à la progression des bateaux (si on cherche la route la plus courte) et au passage de dépressions océaniques, donc des vents contraires. La route plus sud moins exposée au courant et vents contraires mais plus longue sera suivie par quelques concurrents.

Pour cette première édition, ils seront 5 concurrents, dont un Français Jean Lacombe qui coure sur un Cap Horn (6.55 mètres). Il mettra 74 jours pour rallier Newport (vitesse calculée sur l'Ortho : 1.5 nœuds) alors que la Vainqueur Francis Chichester bouclera la traversée en 40 jours soit 2.89 nœuds sur l'Ortho. En réalité les vitesses moyennes sont plus élevées car les routes parcourues sont 60 à 70% supérieures à celle de l'ortho qui est la plus courte. Par contre les 5 engagés termineront la course.

La première exploitation

Le terme OPEN n'existe pas encore dans le vocabulaire, la Transat Anglaise relève uniquement du défi un Homme/ un Bateau / un Océan, d'ailleurs l'édition de 1960 comme celle de 1964 brillent par leurs audiences confidentielles jusqu'à la victoire d'Eric Tabarly.

L'architecture navale de l'époque privilégie les dessins de monocoques à fort déplacement et à quille longue orientés pour le près. On pense que les plans antidérive longs augmentent la stabilité de route et permettent de naviguer barre amarrée ou en utilisant un « pilote automatique » rudimentaire entièrement mécanique et vélique. C'est d'ailleurs un voilier de ce type qui gagne en 1960.

En 1964, lors de la 2^{ième} édition, un inconnu², Eric Tabarly, passionné par ce défi, analyse rationnellement la situation (parcours, règles de course). Il esquisse un dessin d'un

¹ Blondie Hasler fut l'un des 2 seuls survivants du Commando de Kayakistes (5 kayacs) qui coula 4 navires allemands à Bordeaux en 1942. Il sera second à la première Transat en solitaire, Il est décédé en 1987.

² Inconnu du public, mais il régata beaucoup en Bretagne et participe déjà au Courses du RORC.

voilier relativement long pour l'époque, à faible déplacement, moyennement voilé et à gréement fractionné (Ketch).

Pen Duick 2

LHT : 13.60 LWL : 10.00 BMAX : 3.40 TE : 2.40 DSPL : 8000 kg

Voilure :	Grand voile 21,60m ² ; Artimon 10m ² ; Yankee 29,60m ² ; trinquette 16,40m ² ; voile d'étai 25m ² ; spi 82m ² soit au total 61,20 m ² au près
-----------	--

Architecte / constructeur : Gilles Costantini (La Trinité sur Mer 56)

Le matériau choisi est le contreplaqué marine qui offre l'avantage d'être facile à mettre en œuvre, et permet des rapport poids de coque / lest intéressant et surtout d'être abordable financièrement. Eric Tabarly innove aussi en utilisant un conservateur d'allure (aujourd'hui on ne parle plus que de pilote automatique) développé par un ingénieur de l'aéronautique qui utilise le principe des volets de bord de fuite sur les voilures d'avion (n'oublions pas qu'Eric Tabarly est officier dans l'aéronavale).

Pen Duick 2 est un bateau très performant dont la mise au point fut rapide. Ce dessin surclasse tous les types d'architectures présentées par les 14 autres concurrents qui paraissent avoir manqué le train de l'histoire sauf peut-être les novateurs anonymes qui embarquent sur un multicoque....

La victoire dans la Transat sera au rendez-vous Pour E. Tabarly en 27 jours et 3 heures. Chichester est à pratiquement à 3 jours derrière.... 3 multicoques sont inscrits (40', 35' et 30') ils finiront 7^{ème}, 11^{ème} et 13^{ème}, le premier étant quand même à plus de 10 jours d'Eric Tabarly. Le deuxième Français inscrit est encore Jean Lacombe qui a opté pour un Golif (7.50m) et qui terminera 9^{ème} à 19 jours du premier. 14 des 15 inscrits termineront cette 2^{ème} transat.

La presse grand public s'empare de l'événement, alors qu'en temps normal les régates, hormis la Coupe Américaine naissante (reprise en 1958) ne font jamais la une, ni même quelques lignes en page intérieure. La consécration publique vient au Salon Nautique de janvier 1965 (au CNIT : image du savoir faire architectural Français... ne sommes nous pas dans le cycle Gaullien) lorsque le Général de Gaulle se fait présenter Eric Tabarly (en uniforme), Jean Lacombe et Alain Maupas (pour ses victoires durant l'année dans les Courses Anglaises)...

La presse spécialisée s'accapare aussi de ce binôme Tabarly / Pen Duick 2 et dissèque techniquement le projet. Ces analyses et les contenus techniques donnent rapidement des idées à de nouveaux skippers bien décidés à passer à la vitesse supérieure.

La synthèse paraît simple (en apparence), pour gagner la Transat (c'est la seule course en solitaire), il faut un bateau performant au près dans la brise, équilibré et possédant pour la fin de la course de bonnes qualités dans les vents faibles... au final un Pen Duick 2 en plus grand. Tous ces raisonnements ne font finalement que calquer en l'améliorant le bateau conçu par Eric Tabarly.

De son côté le vainqueur de la 2^{ème} Transat tire de sa course d'autres enseignements : si le monocoque du type de Pen Duick 2 représente à l'époque le bateau optimum (en solitaire sans pilote électrique) pour le passage des fronts des dépressions, il manque de vitesse et de réactivité entre les dépressions et son potentiel de vitesse dans les petits airs que l'on rencontre à partir de Terre Neuve est faible. Augmenter la longueur améliorera quelque peu ses performances mais ne résoudra pas, loin de là, tous les problèmes. De plus la voilure deviendra importante à gérer pour un homme seul, tout comme l'équilibre en navigation.

Pour Eric Tabarly l'avenir n'est pas dans une évolution du monocoque mais dans un multicoque moderne, qui malgré des performances moins bonnes au près, représente la synthèse la plus proche du voilier idéal en termes de performances globales pour une course océanique.

Mais le problème reste entier, tout est à faire, à concevoir car l'engin n'existe pas. Soyons certains que les 3 multicoques (2 catamarans et 1 trimaran) amarrés en juin 1964 avant le départ de la Transat, dans le bassin de Plymouth, ont éveillé l'intérêt et la curiosité d'Eric Tabarly. Un voyage sur le trimaran Toria à l'invitation de son architecte Dereck Kersal finira de le convaincre que la voie royale et l'avenir se situe dans le multicoque.

L'Architecture Totale

En se présentant en 1968 sur la ligne de départ avec Pen Duick 4, construit en alliage d'aluminium et équipé de grand-voiles lattées (le gréement en ketch/goélette a été conservé), Eric Tabarly innove et ouvre la voie à 40 années de recherche sur les multicoques océaniques... l'aboutissement étant à ce jour la Route du Rhum en 7 jours³, la traversée en solitaire de New York au cap Lizard en 5 jours⁴, le tour du monde en solitaire en 57 jours à la vitesse moyenne de 19 nœuds.

Mais avant d'en arriver là, la route s'avèrera parsemée de casses, d'accidents, de drames, mais aussi de victoires et de joies.

Pourtant durant ces 40 années, l'architecture « totale », c'est-à-dire celle sans autres contraintes que la faisabilité des projets, ne dure qu'une petite décennie. Dès 1976, immédiatement après l'arrivée de la transat Anglaise à Newport, l'organisateur Britannique (Le Royal Western) limite la longueur hors tout des bateaux à 56' (17.07 mètres). Cette limitation est annoncée sous couvert de soucis sécuritaires car le monocoque de 72 mètres d'Alain Colas a quelque peu effrayé les esprits d'outre Manche. Ainsi apparaît la première entorse, la première contrainte dans "l'OPEN" et ce n'est qu'un début.

L'Aventure Multicoque peine à s'affirmer.

Certes Eric Tabarly n'invente pas le Multicoque en 1968, l'idée est déjà relativement ancienne, mais il lance l'association Course au Large / Multicoque. Aujourd'hui si il apparaît comme un visionnaire, cela n'est pas évident quand il se présente sur la ligne de départ de la Transat de 1968 avec un bateau en cours de finition et ou très peu d'éléments techniques sont réellement validés.

Pen Duick 4 (Trimaran)

LHT : 19.50 BMAX : 10.70 TE : 2.4 DSPL: 8000 kg S: 107 m² (au près)
Architecte André Allègre / Eric Tabarly Chantier : La Perrière (Lorient)

A titre de comparaison les dernières générations de Trimaran ORMA de 60' (18.28m) présentent les caractéristiques suivantes :

LHT : 18.28 BMAX : 18.7m (entre axe 17.8m) Tirant d'air : 30.48m S : environ 300m²
TE 5m H mat : 28.50m Corde mat maxi : 0.85m DSPL : 5800 kg

Ces Trimarans sont équipés de foils courbes sur chaque flotteur qui leur assurent une poussée sensiblement verticale de 4000 daN à 20 nœuds.

D'ailleurs au final et malgré un programme de course très ambitieux, Eric Tabarly ne profitera jamais d'avoir été l'initiateur du multicoque océanique. Il ne gagnera aucune course

³ Lionel Lemonchois sur le trimaran Gitana XI.

⁴ Thomas Coville sur le trimaran Sodebo

en multicoque. Sa deuxième victoire dans la Transat Anglaise est acquise sur Pen Duick 6, monocoque IOR⁵, très loin du concept OPEN.

C'est Alain Colas qui rafle la mise en 1972, sur Manureva... Ex Pen Duick 4 en 20 jours 13heures (soit 6 nœuds de moyenne sur l'ortho et 5 jours de moins que G. William sur un monocoque de 17.30m en 1968). La course après un coup de vent dès le départ, se déroule dans des vents medium et léger, du coup les multicoques s'adjugent les 1, 3, 5⁶ et 7 premières places, mais surtout Alain Colas bat sans appel Vendredi 13 (JY Terlain), monocoque de 39 mètres hors tout !!! Malgré ce succès en multicoque Alain Colas abandonnera le multicoque et se lancera quatre ans plus tard dans cette même Transat avec un monocoque de 72 mètres. Cinq dépressions balayeront l'Atlantique nord et pourtant un trimaran de 32' (9.57 mètres) skipité par un dénommé Mike Birch⁷ raflera la seconde place, un jour derrière Pen Duick 6 (22m) et un autre trimaran de 53' (16m) prendra la 4^{ième} place. Le Généralisme Foch disait « je les grignote », c'est un peu la stratégie du multicoque face au monocoque.

Durant ces quelques années, c'est la valse hésitation entre le Multicoque et le « super Monocoque », opposition entre la fiabilité du monocoque et la fragilité du multicoque. Les skippers au fil des années et des courses croient un moment au multicoque, perdent confiance, refond le pari

L'arbitre de l'évolution technologique des multicoques et de leurs assez lentes évolutions (et suprématie) se nomme matériaux de construction des coques, des bras, mats et voiles. Certes le bois moulé et le contreplaqué marine permettent de concevoir des multicoques (trimaran principalement) performants, cette voie sera explorée par l'école Américaine de la cote Est (Dick Newick, Walter Green, Phil Weld, Mike Birch), mais ces matériaux trouvent leurs limites dès que l'on atteint 15 m de long et surtout dès que l'on souhaite dessiner des multicoques puissants. L'alliage d'aluminium avec sa carte de visite aéronautique apparaît pour quelques années comme le matériau incontournable des multicoques puissants de grande longueur. Sa faible tenue en fatigue et les faibles résistances mécaniques des alliages d'aluminium résistants à la corrosion le rendront obsolète dès que les sandwichs composites apparaîtront. Le kevlar puis la fibre de carbone associée au Nomex ou à la mousse représentent la clef de voûte des multicoques modernes. Sans ces matériaux, jamais le multicoque n'aurait atteint le degré de développement technique qu'il a connu.

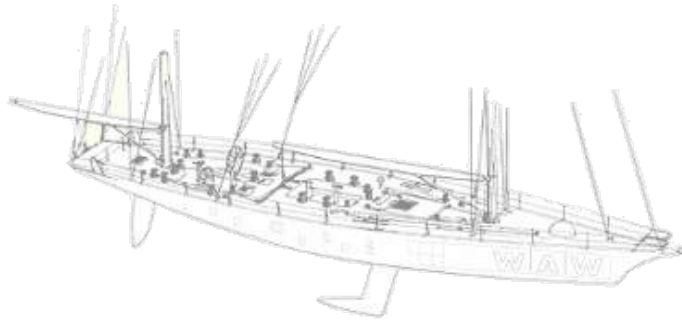
Temporairement une autre cause va permettre aux multicoques de s'imposer, en attendant l'arrivée sur le marché de matériaux de haute technicité. En effet la faiblesse de l'imagination architecturale en matière de monocoque favorise la progression même lente des multicoques. Les années 1968 / 1985 se vivent sous influence de la Jauge IOR, héritière pour partie de la jauge RORC.

Cette jauge impose des monocoques ayant un déplacement important, par exemple, les dernières générations de maxi IOR (utilisé dans la Course autour du Monde – Withbread-) mesuraient 25 m, 5.80m de large, 4 m de tirant d'eau et déplaçaient 30 tonnes dont 20 tonnes de plomb réparti dans la quille (30%) et dans les fonds (70%). Tout cela pour 400 m² au près (300m² sans l'artimon) et 750 m² sous spi. L'IOR limite de fait aussi la stabilité, ce qui conduit les architectes à disposer la plus grande partie du lest dans les fonds du bateau, plutôt qu'au bout du voile de quille. Ce qui fait dire que ces voiliers sont de vrais transporteurs de plomb à travers les océans mais surtout manquent de puissance.

⁵ La règle IOR (International Offshore Rule) représente quelques 120 pages de formules mathématiques visant à imposer une architecture très précise.

⁶ Tom Follet sur un astucieux prao (type de bateau totalement inconnu lors de sa première apparition en 1968 ou il termine 3^{ième}) de 40' (12.19m) prend la 5^{ième} place.

⁷ Mike deviendra célèbre 2 ans plus tard en gagnant la 1^{ère} Route du Rhum.



En comparaison, un monocoque IMOCA (Vendée Globe), mesure 18.28m de long, 5.85m de largeur et 4.50m de tirant d'eau, pour un déplacement de l'ordre de 8 tonnes et 300 m² au près ou 620 m² au portant !!!! Les calculs surface de voile / tonnes de déplacement donnent des résultats éloquentes :

		Maxi IOR	Monocoque IMOCA
Voilure au près	$S^{0.5} / \text{Déplacement}^{0.33}$	0.557	0.849
Voilure au portant	$S^{0.5} / \text{Déplacement}^{0.33}$	0.881	1.22

Pour autant les voiliers IMOCA possèdent deux armes secrètes, les ballasts (jusqu'à 5 tonnes) latéraux mais surtout les quilles pendulaires qui permettent d'angler de 40° au vent un bulbe de 3000 à 3500 kg situé à 4 mètres sous le fond de coque. Il est certain que cette architecture devient très performante. Disons que développée avec 15 ans d'avance, elle aurait rendu la tâche beaucoup plus difficile aux multicoques. Etait-ce possible ? Il n'est pas interdit de le penser⁸, car s'en aller jusqu'à la technicité actuelle des monocoques IMOCA (carbone, construction sous vide etc), il était possible de construire ce type de monocoque en alliage d'aluminium, certes moins performant que ce que nous connaissons, mais autrement rapide que les « cigares » du moment ou les voiliers IOR que l'on présentait comme des monocoques ultra rapides.

KRITER VIII



Architecte : André Mauric
 LOA : 21m
 Bau max : 4.10 m
 TE : 2.73m
 S Voiles au près : 155 m²
 S Voiles au portant : 275 m²
 Déplacement 18 T.
 Matériaux : CP Marine, Bois moulé

Il est intéressant de voir qu'en 1989, les premiers monocoques dessinés pour le Vendée Globe adoptent l'option ballasts et cela après l'expérience « Crédit Agricole » dans le BOC Challenge de 1982/83 (skipper par Ph. Jeantot...) il faudra attendre six années de plus pour que les quilles pendulaires sortent de tables à dessins.

L'aventure Multicoque se confirme lors de la première Route du Rhum, ou Mike Birch gagne de 90 secondes devant Michel Malinovski (KRITER VIII). Il réalise cet exploit sur un multicoque de 10 mètres, celui de la Transat de 76 mais rallongé de 30 cm grâce à une jupe

⁸ Les ballasts (1,5T par bord) équipaient Pen Duick 5 pour la TransPacifique.

stratifiée dans le port de Saint-Malo afin de satisfaire à la limite inférieure imposée par l'organisateur⁹. Le monocoque de Michel Malinovski apparaissant pour le grand public et bon nombre de Médias, comme le monocoque du moment le plus abouti.



Photos Hubert SCHAFF



On peut raisonnablement imaginer que le Trimaran de Alain Colas "Manureva" (ex Pen Duick 4), si il n'avait été ravagé par la corrosion notamment au niveau des ancrages des bras de liaisons dans les flotteurs et qui s'est probablement désintégré durant la course, aurait probablement gagné avec une avance plus importante. Mais les lois de la résistance des matériaux et du suivi dans le temps sont implacables.

En effet en 1978, si le trimaran d'Alain Colas est le multicoque les plus techniquement au point, il est très fatigué. Pour mémoire rappelons qu'il a fait, depuis son lancement en 1968, un tour du monde de représentation par Panama avec Eric Tabarly, au cours duquel il traverse l'Atlantique en équipage à 10 nœuds de moyenne puis surpasse les monocoques dans la Trans-Pacifique. Il gagne la Transat en 1972, et réalise un Tour du Monde en solitaire par l'Antarctique (avec escale à Sydney) avec Colas en 1973.

La perte de Manureva montre qu'un évènement grave sur un monocoque, mais qui ne met pas son intégrité en danger, devient dans l'instant de l'évènement, catastrophique pour un multicoque océanique. Mais existe-t-il une sagesse possible en course OPEN ?

Les organisateurs imposent les premières limites à l'OPEN.

La philosophie première des Transats (désignation originelle des Courses OPEN) se traduit par : Le premier arrivé est déclaré vainqueur. C'est la notion d'OPEN pure et dure : à savoir gagne celui qui est le meilleur et qui possède le voilier, le plus rapide.

En 1976, le Royal Western impose le premier frein à la notion d'OPEN en limitant la longueur hors tout de voilier (Transat Anglaise).

Michel Etevenon, publiciste de métier, en réaction à la décision du Royal Western lance la Route du Rhum sans aucune limitation de longueur hors tout. Cela permet d'avoir parmi les inscrits un plateau de grand monocoque dont Vendredi 13 (monocoque de 39m déjà

⁹ Le paradoxe de la Route du Rhum étant que la longueur hors tout des bateaux n'étaient pas limitée, mais qu'il devaient faire quand même plus de 10 mètres.

skippé par JY Terlain en 1972) mais qui abandonne rapidement sur panne de pilote automatique.

La règle de base de la Route du Rhum : premier arrivé = vainqueur.... (Même de 90 secondes) contribuera à sa notoriété dans le public. En d'autres mots, on ne parle pas de classements par type de bateaux, ce qui se traduit par le fait que Michel Malinovski, 2^{ième} en monocoque, ne sera jamais vainqueur de la Route du Rhum en Monocoque, comme cela se produira quelques années plus tard dans les courses OPEN et rendra la visibilité de ce type de Course offshore un peu complexe pour un non initié. Par la suite d'autres initiatives comme les départs décalés et des parcours différents créeront des situations encore plus confuses et incompréhensibles pour le public.

Rapidement la réalité des évolutions techniques plus ou moins contrôlées conduit les organisateurs (la pressions de Etats doit aussi être prise en compte), puis les coureurs lorsqu'ils s'immisceront dans le pouvoir sportif, à limiter à la fois la longueur hors tout de bateaux, les hauteurs de mats et progressivement d'autres paramètres techniques.

A la suite de la Route du Rhum de 1986 qui se solde par la disparition de Loïc Caradec (maxi catamaran Royale), les organisateurs comprennent qu'ils doivent parler d'une seule voix et imposer des limites à la course au gigantisme effréné, en d'autres mots remettre un peu d'ordre et de pragmatisme dans la Course OPEN. Le problème étant que les bateaux sont conçus pour les transats en équipage et de fait par la notoriété de la course, se trouvent obligé d'être sur la ligne de départ de la Route du Rhum.

Jusqu'à ce revirement, une génération de super catamaran se développe tout azimut (25mètres) avec en arrière plan l'engouement du public, des médias, des sponsors et des skippers. Des courses en double, en équipages, se créent partout. Pour mémoire citons, La Baule Dakar, La Rochelle La Nouvelle-Orleans, la Course de l'Europe, La Transat Anglaise en double, la TransMed, Monaco New York, Le Havre New York et aussi le Grand-Prix de Brest, de La Trinité sur Mer etc etc. La presse, la télé se passionnent pour ce jeu nouveau que l'on nomme « formule 1 des Mers », environnement qui favorise l'arrivée de sponsors dans le monde de la voile.

L'OPEN sans limites

Pour comprendre cette évolution, il faut être conscient que le développement de l'OPEN n'aurait pas connu ce rythme effréné si une génération de matériaux nouveaux, associés à de nouvelles techniques de mise en œuvre, n'étaient devenues disponibles et abordables financièrement.

En effet l'alliage d'aluminium, montre rapidement ses limites, qu'elles soient mécaniques ou lorsque l'on souhaite construire de multicoque à faible déplacement.

Marc Pajot, associé à Sylvestre Langevin (architecte naval) et à ELF AQUITAINE lance en 1980 avec des moyens financiers peu limités un catamaran très élaboré. La technologie mise en œuvre est soignée, que ce soit pour le mat aile, les flotteurs et les bras de liaison, L'ensemble fait appel à la technique aéronautique, le matériau choisi est l'alliage d'aluminium. Le skipper et le bateau domine dès le départ (à la bouée de Fréhel) et gagne la 2^{ième} Route du Rhum, améliorant en 4 ans le temps de traversée de 5 jours (en fait 6 jours car le parcours de 1982 passe par le sud de la Martinique, soit une journée de navigation supplémentaire). Remarquons toutefois que le temps de course du 1^{er} Classe 40 en 2006 est équivalent à celui de Marc Pajot en 1982 ! La moyenne au final n'atteint pas 8 nœuds.

Eric Tabarly, après Pen Duick 4, réfléchit à un nouveau multicoque encore plus novateur. Après quelques essais sur un prototype construit à base d'un flotteur de Tornado, il expérimente un trimaran foiler. Les résultats sont encourageants, il faut maintenant les

transposer sur un trimaran de 17m. Eric Tabarly, trouve un partenaire (RICARD) et s'entoure de l'expertise de spécialistes de l'aéronautique pour la conception, le choix de matériaux, les structures. De nouveau le bateau déborde d'idées, d'innovations, certes intéressantes, mais complexes à mettre au point une par une, alors lorsqu'elles se retrouvent sur la même plateforme, l'entreprise relève du défi et de l'impossible. Ainsi le mat aile, pivotant est abandonné rapidement au profit d'un tube très classique.

Caractéristiques :

Longueur hors tout : 16,50 m
Largueur de la coque centrale : 2,10 m
Envergure totale : 27 m
Longueur à la flottaison : 13,80 m
Longueur d'un flotteur : 8 m
Poids d'un flotteur : environ 300 kg
(rempli de mousse de polyuréthane)
Déplacement : 6 t
Poids de la coque centrale nue : 1 600 kg
Voilure de 196 m²



Gréement :

Mât aile tournant de 23 m remplacé pendant l'hiver 1979-1980 par un profil classique, gain de poids de 500 kg

Matériau :

Aluminium AG4MC avec usinage chimique réalisé par Dassault (technique aéronautique de la fin des années 60 qui permettait de diminuer localement, à la discrétion du concepteur, les épaisseurs des tôles déjà mises en forme et cela sans usinage conventionnel)

D'autres foilers sortirent durant ces années 1980 des bureaux d'architectures navales, Charles Heidseick 4, Gérard Lambert, PACA, Ker Cadelac etc. Hormis Gérard Lambert qui utilisera des bases Kevlar mais aussi les premières nappes de tissus de carbone disponibles, les autres foilers souffriront du manque de performances mécaniques des matériaux disponibles à cette époque.



L'alliage d'aluminium dans sa version marine AG3 ou AG4MC (résistance à la corrosion oblige) ou les stratifiés à base de fibre de verre et résine polyester, aboutissent à des devis de poids trop importants pour que les foilers soient performants. On est devant un mur infranchissable tant que de nouveaux matériaux possédant un meilleur rapport Résistance mécanique / masse volumique soient inventés et bien sur disponibles. Ce sera principalement les stratifiés et les composites à base de fibre de carbone et d'époxy, mais il faudra attendre la fin des années 80 ... en attendant les fibres aramides (Kevlar) assureront une sorte de transition mais sans apporter vraiment la « révolution ».

Le non respect des devis de poids à cause de protocoles de construction trop approximatifs reste fatal à beaucoup de ces foilers. En fait l'absence de matériaux performants n'autorise aucune impasse dans la construction. Oublier ce principe annihile rapidement une

idée, fut-elle géniale. On constate que ces foilers, hormis dans quelques conditions de vent et d'allures très particulières ne peuvent s'extraire de l'eau à cause principalement de leur masse, ces foilers restent désespérément archimédiens et collés à l'eau. Toutefois le travail, l'expérience s'engrangent petit à petit dans les bureaux d'architectures, c'est ce que feront entre autres, Marc Van Peteghem & Vincent Lauriot Prévost. Cette expertise les servira progressivement lors de la conception de trimaran ORMA.

La foiler Charles Heidsieck 4, plan Gilles Vaton reste bien en deçà des performances annoncées. Les raisons sont multiples, la principale est un déplacement bien supérieur aux prévisions. L'obligation de remplacer le mat prévu par un mat conventionnel beaucoup plus lourd imposera renforcer la structure du bateau et d'alourdir encore la plateforme. Ajoutons à cela des retards dans la construction et tous les ingrédients sont présents pour accoucher d'un échec.

Longueur HT 25.80m
 Largeur 25.80m
 Déplacement prévu 13.2T
 (Mais sûrement plus près de 15/16 tonnes)



On constate l'avancée créée par ces nouveaux matériaux lorsque l'on met sur un tableau les caractéristiques de ces foilers des années 80 et celle de l'Hydroptère. Certes l'hydroptère est un engin (mais un vrai foiler) expérimental, mais il représente pour partie ce que recherchaient les architectes et les skippers lorsqu'ils se lançaient dans ces aventures et ces rêves de voler au dessus de l'eau.

	LOA	Largeur	S voilure	Déplacement	Matériaux	Architecte (s)
Paul RICARD	16.50	27	196 m ²	6000 kg (en réalité près de 8000 kg)	AG4MC	
Gérard LAMBERT	15.24	14		4700 kg	Verre, Kevlar et bras Carbone	MVP et VLP
Charles HEIDSIECK	25.80	25.80		13.2 T (en réalité 15 T)	Verre polyester	G. Vaton
Hydroptère	18.28	24	225 m ²	6500 kg	Carbone	Design Team A. Thébault

Tous ces matériaux sont issus de l'industrie aéronautique et spatiale, mais contrairement à ces deux industries où les mises en œuvre sont très encadrées techniquement, l'OPEN ne doit respecter aucune règle de mise en œuvre, hormis celle définies par le fabricant de résine. Cette totale liberté d'utilisation favorise à la fois les initiatives, les paris des architectes et des skippers et au final le lancement de projets quelques fois démesurés et hasardeux.

La flotte IOR teste dès 1980 les premiers composites utilisés comme les sandwichs verre/mousse/balsa et même Nida et Nomex. Ce binôme matériau composite et main d'œuvre apparaît rapidement particulièrement abordable financièrement contrairement aux alliages d'aluminium qui demandent beaucoup plus de compétences techniques et de savoir faire (notamment au niveau de la soudure, des machines de formage etc). Cela permet à des Teams, à des équipes de copains de se lancer dans la construction de super multicoques pour des prix abordables pour les sponsors. Par exemple le Catamaran Charente Maritime 1 (LOA 20m Bau Maxi 10m ... (les portes du hangar ne permettent pas plus) reviendra à environ 500000FF (1982) soit en appliquant l'érosion monétaire 150000€ en 2008 !!!!

Heureuse époque, diront certains, sûrement, mais d'une durée relativement courte car la recherche de la vitesse (c'est le but de la régates) conduit certes vers des projets couronnés de succès lorsqu'ils ne sont pas trop avant-gardistes. En d'autres mots : raisonnables. Mais dont l'aboutissement se traduit par l'échec lorsqu'ils appuient scientifiquement sur des hypothèses non vérifiées ou déduites de d'expérience réalisées sur des maquettes ou des prototypes expérimentaux.

Ce phénomène se trouve amplifié lorsque le sponsor, les médias, la presse spécialisée se lancent dans une inflation de communiqués annonçant des prévisions de performances virtuelles dithyrambiques ou mêmes des performances totales mensongères.

En réalité l'OPEN se retrouve de nouveau devant un mur, après celui de la longueur hors-tout (plus le bateau est long plus son potentiel de vitesse est élevé... mais pas proportionnel), apparaît celui des matériaux et du processus de fabrication.

Pourquoi un nouvel obstacle ?

D'abord un petit retour sur les années 78/89 (1989 : Date du 1^{er} Vendée Globe).

L'OPEN, hormis les Transat anglaises (solitaires et double), reste une spécialité Française, Québécoise (en 84), un peu Californienne (Transpacifique). Quelques Américains, joue aussi hors du circuit officiel de l'USYRU avec le Tour du monde en solitaire en 4 étapes, cette course aura un assez grand auprès du public Français grâce aux coureurs Français¹⁰. L'ISAF s'oppose durant au moins une décennie, nous sommes au débute des années 80, au sponsoring des bateaux, car cette honorable institution souhaite contrôler¹¹, à son avantage, le passage de la régates de bateaux de propriétaires plus ou moins fortunés à celle de l'incursion de l'argent dans notre sport.

Cette transition se révèle peu évidente, car la tradition Anglo-Saxonne domine toujours la régates offshore par le système des jauges (IOR principalement gérée par l'ORC). Ce sera entre autres par la Withbread, pour la course offshore en équipage la plus connue (des

¹⁰ Voir précédemment la référence à Philippe Jeantot sur « Crédit Agricole 1 »

¹¹ Le changement de politique se situe entre 1984 (JO de Los Angeles : premier JO excédentaire financièrement et premier JO ayant des sponsors) et 1988 et correspond à l'entrée du sponsoring officiel et du professionnalisme aux JO. L'ISAF devait donc en tirer les conséquences en fiscalisant les régates et/ou courses OPEN, ainsi que les bateaux sponsorisés.

Français) et dont les Français contribueront pour une large part au succès, que le sponsoring entrera dans le jeu Anglo-saxon.

En monocoque IOR la composante matériaux compte, mais sans commune mesure en comparaison avec un multicoque. La nature même de la jauge IOR permet de construire un d'excellents bateaux en aluminium principalement dans les longueurs hors-tout comprises entre 15 à 24m. Il faut attendre les années 85/90 pour que les composites permettent de prendre un avantage décisif, mais à cette date la jauge IOR est en complet déclin pour laisser la place à d'autres types de monocoques.

A cette époque, les architectes disposent de moyens techniques suffisamment évolués pour dessiner des voiliers à quille basculante (comme les IMOCA aujourd'hui). Ils disposent des aciers, du savoir faire industriel en soudure, des vérins hydrauliques, seules les coques et les mats auraient été en aluminium au lieu du carbone. Certes cette génération de monocoque n'aurait pas atteint la puissance des IMOCA des années 2002/2008, mais elle disposait de toute la technologie pour innover et bousculer l'architecture navale.

La réalité est plus sombre, car à quoi cela peut-il servir d'imaginer et de construire des nouveaux monocoques innovants, si aucune course ne les accepte. Les jauges IOR et IMS les excluent de fait, par contre le CHS des années 1983/2000 les accepte, mais cette jauge ne possède pas de caractère international à cette époque. Il faut attendre l'IRC et sa politique d'ouverture vers de nouvelles architectures pour que ce type de bateaux soit réellement mis en chantier et ouvre une voie vers des bateaux originaux orientés vers la vitesse pure (Alpha Roméo, Marie Cha 4, Wild Oats etc). Certains architectes Français comme Michel Joubert et Bernard Nivellet tentent, dans les années 78, de mettre quelques coups de pieds dans la fourmilière IOR en dessinant « Subversion », voilier type « canot automobile » de 12m qui défraye la chronique dès que le portant pointe son nez, mais sans autre succès que de gagner en temps réel devant les Classes 1 de 18 ou 19m.

Il faut aussi attendre que Philippe Jeantot lance le Vendée-Globe en 1989 pour ouvrir une autre voie¹² pour les monocoques en leur dédiant un parcours mythique exclusivement réservé. La reprise de la Withbread par Volvo, qui conduit à la génération de VOR 60 et 70 œuvre dans le même sens, mais en équipage. Là encore la tradition Anglo-Saxonne¹³, excepté pour la Transat, joue, la Withbread comme la Volvo sont par essence de course en équipage.

On peut se poser la question de l'importance des matériaux en multicoque ?

A bien regarder, on constate que dans un premier temps un coureur adapte et conçoit un monocoque pour une course (parcours, météo) et aboutit à PEN DUICK 2 (1964). Cette architecture se différencie de l'architecture « officielle » du moment (Jauge RORC). Les différences portent plus sur le modèle architectural comme nous l'avons vu précédemment que sur un avantage donné par des matériaux nouveaux. Immédiatement à partir des réflexions et du retour d'expérience de la première Transat (1964), E. Tabarly se lance l'aventure multicoque. A ce moment la suprématie du multicoque ne procède pas des matériaux, mais du concept général du bateau illustré par la vitesse, les accélérations même si le cap au près (allure royale pour les architectes) n'est pas au rendez-vous. Pour contrer ces multicoques il eut fallu dessiner des monocoques qui sortent du style académique de l'époque et qui privilégient la puissance au portant. Il faut attendre Crédit Agricole 1 (Plan Ribadeau Dumas) pour que l'évolution prenne corps et donne naissance à l'épopée architecturale du Vendée Globe, mais nous serons alors en 1989.

¹² Entre la règle IRC, celle des VOR et la règle IMOCA, il y a certes des différences, mais une seule génère des monocoques totalement différents, c'est la règle des 10° sous l'effet des ballasts et/ou de la quille pendulaire.

¹³ Par tradition Anglo-Saxonne, il faut comprendre esprit « ISAF », orienté vers une organisation, une représentativité hiérarchisée, politique.

La conception des multicoques

L'option multicoque est complexe scientifiquement, mais le pragmatisme reste le maître mot. Ce pragmatisme se traduit par le choix du catamaran au lieu du trimaran. C'est encore un problème de poids (donc de matériaux, puisqu'il faut respecter des échantillonnages) qui guide cette orientation, en effet, le trimaran très large (pour augmenter la raideur) en aluminium ou en composite verre (sandwich) affiche un poids plus important à performance égale qu'un catamaran. C'est moins vrai en dessous de 15m, car le contreplaqué offre de réelles options.

Pourtant le premier vrai Trimaran (Pen Duick 4) de course Open sera un Trimaran. Mais sa conception architecturale est très spéciale, l'architecte opte pour des flotteurs qui s'immergent au fur et mesure que le bateau gîte (chaque flotteur représente 75% du déplacement), alors que les trimarans modernes possèdent des flotteurs à 110, 120% de flottabilité. Sur Pen Duick 4, les effets de la gîte enfoncent progressivement le flotteur sous le vent, il peut même se trouver totalement immergé en cas de survente, ce qui augmente considérablement la traînée (flotteur, bras etc) et ralentit le bateau... tout en augmentant les sollicitations mécaniques. A contrario, un multicoque ORMA navigue sur un flotteur, sa puissance disponible maximale étant obtenue dans la configuration suivante :

- Navigation sur le flotteur sous le vent (100% du déplacement de multicoque)
- Coque centrale à fleur d'eau soit 6 à 10° de gîte.

Cela apparaît maintenant comme évident, mais pour réaliser cette configuration, il faut des flotteurs plus volumineux, donc beaucoup plus échantillonnés et conséquence plus lourde, des bras et une plate forme conçue pour voler et résister sans se disloquer... ce qui n'était pas le cas de la plate forme de Pen Duick 4... loin s'en faut. Un rapide devis de poids met immédiatement en évidence que même les techniques aviations appliquées aux alliages d'aluminium ne permettent pas de remplir ce contrat. L'utilisation de stratifié de verre ne sauve pas la mise pour autant.

Dans ce contexte, qui ressemble quelque peu à la quadrature du cercle, l'idée du Prao est loin d'être farfelue. Voilà un multicoque qui n'est pas un catamaran, car sa largeur entre le mat et l'axe du flotteur sous le vent est le double de celle d'un catamaran et qui n'est pas aussi un trimaran.... Mais qui s'apparente toutefois à un trimaran où il manquerait un flotteur. L'architecte récupère la puissance du trimaran et le poids du catamaran.... Idée séduisante... mais complexe à mettre en équation car le bateau n'est pas symétrique et il faut bien naviguer sur les deux amures. « Funambule » fera de belles démonstrations (skipper Guy Delage), notamment avec une belle 3^{ième} place dans La Rochelle / La Nouvelle Orléans¹⁴. Par contre la même Guy Delage aura bien des soucis avec son prao type pacifique¹⁵ au départ de la Route du Rhum de 1986. Bruno Peyron innovera aussi, avec un certain succès, avec son catamaran « Jazz » équipé d'un mat sur chaque flotteur, Yves Parlier reprendra cette idée (avec beaucoup moins de succès) sur son catamaran à redans en 2002.

Les formules 40, servent de banc d'essai.

Au début des années 85, les Français lancent une jauge à restriction : la classe FORMULE 40 (LOA 12.19m). Cette jauge s'articule autour d'une Box-Rule très technique, qui ne laisse pratiquement comme liberté que le type de et la largeur du multicoque ainsi que les matériaux de construction. Ces Multicoques régatent en rade, près des quais, visible du

¹⁴ Avec dans l'équipage un dénommé Philip Plisson

¹⁵ Il existe deux types de Prao, l'un « atlantique » le flotteur est sous le vent lorsque le bateau navigue, l'autre « pacifique », le flotteur est au vent en navigation. Le deuxième est beaucoup plus volage et « casse gueule ».

public... idée reprise par les " **Extreme Sailing Series**" de 2010. En 1985, voilà 17 ans que le multicoque océanique existe, du trimaran de Tabarly, l'architecture s'est plutôt orientée vers les maxi Catamaran de 25 m, mais ces grands trimarans en aluminium ou composite n'ont pas produit les résultats escomptés. Au niveau du matériau, le sandwich verre/mousse prend rapidement le pas sur l'aluminium bien que Elf Aquitaine 1 ait été sûrement le catamaran en aluminium le plus aboutit (Moyenne 8,17 nœuds lors de la Route du Rhum 82).

Tous les architectes savent que les performances d'un multicoque dépendent à longueur égale, de son couple de redressement. Ce couple de redressement se matérialise par le produit Poids du multicoque par la distance entre son centre gravité et le centre de carène. Chacun dans ce produit cherche le poids minimal (gain de vitesse) mais la distance maximale (compenser la diminution de poids par une augmentation de l'autre facteur du produit). La largeur d'un catamaran est limitée, non pas qu'il soit impossible de d'imaginer des catamarans plus larges que long, mais dès que l'on devient excessif, le bateau ne vire plus et présente une trajectoire erratique. Un catamaran de 20m ne peut guère dépasser 12, 13m, soit une demi largeur de 6.5m.

Par contre dessiner un trimaran de 18m avec une largeur de 17m, même de 18m, ne correspond en navigation, qu'à une demi largeur sur deux coques de 9m.

A poids égal cela représente 20 à 25% de gain de puissance. Mais le trimaran à trois coques...ce qui implique plus de surface de bordé, de cloisonnement etc donc un poids supérieur... donc moins de performances... le serpent se mord la queue, sauf si un matériau sauve la mise. Ce matériau « miracle » se nomme **fibre de Carbone**.

Découverte au USA en 1957, mais sa production, très limitée, ne commence vraiment que dans les années 1970. Elle reste très onéreuse car réservée au domaine spatial. On commence à la produire en Europe en très petite quantité qu'au début des années 1980/85. En 1991 sa diffusion reste toujours confidentielle, faute de moyens de production, et de son coût de production.

Lorsque l'on compare les caractéristiques mécaniques des différents matériaux, on constate que le carbone possède la résistance de l'acier..... mais avec une densité plus de 4 fois inférieure (rapportée au composite carbone/résine ce ratio descend à 3.5).

Comparaison des composites à base de fibres, des aciers et alliages d'aluminium			
Matériaux	Résistance à la traction (GPa)	Module d'Elasticité (GPa)	Densité
Carbone	3.5	230.0	1.75
Kevlar	3.6	60.0	1.44
Verre E	3.4	22.0	2.60
Acier	0.55	210.0	7.8
AG4MC	0.20	70.0	2.7

Dans les dernières années de vie de la série (1988/90), les « FORMULE 40 » serviront de banc d'essai, tant par la plateforme (trimaran à dièdre) que dans l'évolution des volumes de flotteurs, des foils, mais surtout au niveau des technologies employées pour les matériaux et leurs mises en œuvre. En contre partie ils deviendront de plus en plus onéreux se qui favorisera l'extinction de la série...d'autres causes jouèrent aussi.



Un Formule 40 de la dernière génération : LOA de 12.19 m pour une largeur de 8.6 m et 180 m² de voile maxi. Il navigue sur un flotteur à plus de 20 nœuds. Les coques sont réalisées en sandwich mousse PVC, tissus de kevlar et de carbone, les bras en sandwich de balsa, tissus de verre et de carbone. Toutes les pièces sont stratifiées en résine époxy et polymérisées sous vide permettant d'obtenir des gains de poids importants (le taux de résine en poids dans le stratifié varie entre 30 et 35 % suivant les fibres). Ce type de multicoque préfigure exactement les 60' ORMA qui se dessinent à l'horizon 1992.

La fin de l'aventure FORMULE 40 représente aussi la fin de l'époque « amateur éclairé » à « petit budget ». Les conditions économiques des années 90, l'engouement des sponsors pour ces jeux maritimes nouveaux, qui plaisent au public Français (et aux medias) génèrent rapidement une course à un développement technologique totalement débridé et sans trop de limite.

L'aboutissement se matérialise par 20 trimarans de 60' au départ de la Route du Rhum 2002¹⁶, grandeur et sacre dans le bassin Vauban de Saint-Malo et « Waterloo » technologique 8 jours plus tard au milieu de l'Atlantique. En 2006 ils ne seront au départ de cette même Route du Rhum, que 8 rescapés du Circuit ORMA victime de la désaffection des sponsors ou de la casse et pourtant, paradoxe, « Gitana 11 » skippé par Lionel Lemonchois établira le record absolu en avalant le parcours à pratiquement 20 nœuds de moyenne (7 jours 17H) !!! Cette performance exceptionnelle, plus de 3 fois plus vite que Marc PAJOT en 1982 ce qui correspond à 11 jours de moins de temps de traversée, ne suffira pas à sauver ce type de multicoques et la Classe ORMA. Aujourd'hui il ne reste sur l'eau que 3 ou 4 trimarans dont deux servent d'entraîneur aux teams ORACLE et ALINGHI !!! Clin d'œil de l'histoire ?

Au final l'OPEN existe-t-elle encore ?

La réponse n'est pas aussi simple que l'on peut le penser. Ce qui est certain c'est que l'esprit initial n'existe plus, ce qui est normal, les hommes et les techniques évoluent et aucun système n'est à jamais verrouillé, même avec les meilleurs gardiens du temple.

Aujourd'hui, nous sommes en présence de Régates offshore de Classes (IMOCA, 40'Open, Classe M50, CLASS6.50, VOR70). Ces Classes se sont armées de règlements de Jauge qui ont transformé l'esprit Open en Monotypie à restriction. Les contraintes architecturales sont de plus en plus draconiennes et conduisent pour un parcours défini à une

¹⁶ Chaque Multicoque 60' coûte environ 2.5 à 3 M€, sans compter le fonctionnement.

architecture et une seule. Je rappelle cette image, si l'Organisateur du Vendée Globe inversait le sens de rotation de la course... l'architecture des IMOCA changerait entièrement, sans que le règlement de jauge soit modifié d'un seul mot.

La Route du Rhum revient en 2010, très partiellement à son esprit d'origine en supprimant la limitation de longueur, à condition d'inscrire un Multicoque de plus de 60 pieds.

Cette libéralisation n'est pas appliquée aux Monocoques afin d'assurer la victoire en temps réel quasi obligatoire à un IMOCA.

Une classe « RHUM » ouverte à tous bateaux (à priori monocoque ou multicoque) dont la longueur est comprise entre 39' et 59' est inscrite dans l'Avis de Course 2010. C'est presque la Classe « historique » de la Course.

La course « OPEN » devient donc un mélange subtil d'opportunisme événementiel destiné à capter le Public (Super Maxi Multicoque) et de contrats avec les Classes qui assurent à l'Organisateur un « plateau » de coureurs. Dans ce contexte, il est normal que les Classes demandent des garanties à l'Organisateur. On peut parier que si la Classe MOD 70 (70' de longueur) se développe, la libéralisation totale de longueur hors-tout appliquée aux Multicoque sera supprimée lors de l'édition 2014 de la Route du Rhum.

Pour la 9^{ième} édition de la Route du Rhum, les grands absents seront les anciens trimarans ORMA, non qu'ils soient obsolètes ou en ruines, (ils sont tous stockés dans les hangars) mais parce qu'ils ne peuvent naviguer faute d'assureurs.

L'esprit OPEN des seventies, esprit quelque peu teinté d'anarchisme bon enfant (« il est interdit d'interdire »), a fait son temps. La logique économique siffle un jour la fin de la partie et impose ses conditions mais il est rapidement apparu qu'il était impossible d'imaginer une compétition pérenne de sport mécanique, et la voile est un sport mécanique, sans imposer des règles de plus en plus draconiennes (pragmatisme Anglo-Saxon ?).

Il n'en reste pas moins que cette épopée OPEN (principalement Française) fut extrêmement enrichissante et somme toute amusante.

Le 12/09/2010
Jean SANS