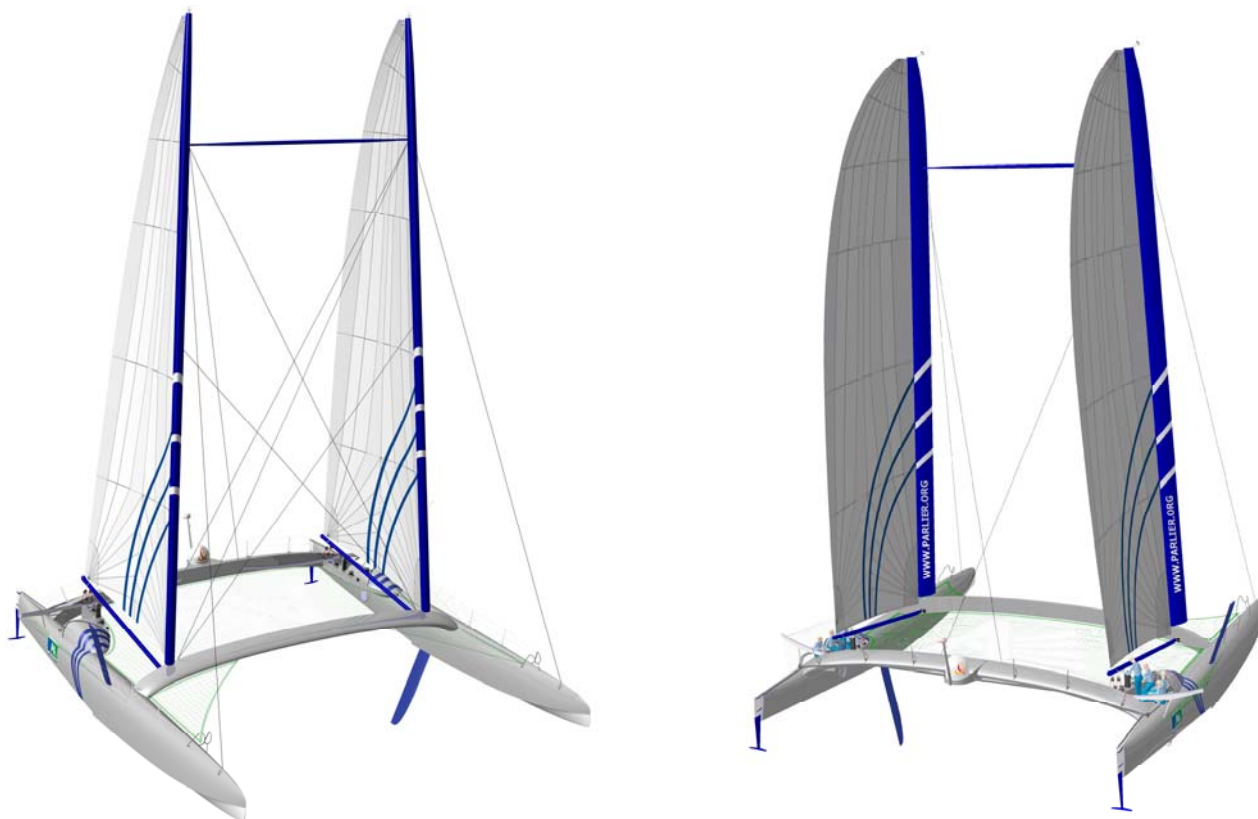


HYDRAPLANEUR REGION AQUITAINE MEDIATIS / PAR GUILLAUME VERDIER



L'architecture du bateau (Aquitaine Design Team - ADT)

Elle est secondée par de nombreux intervenants, qui doivent collaborer étroitement. Ces intervenants sont des spécialistes nous rassurant sur les choix aérodynamiques, hydrodynamiques et structurels. Ils produisent pour cela des notes de calculs ou des résultats d'essais (matériaux, soufflerie, bassins des carènes,...) à la demande spécifique des architectes.

A l'origine du concept : **Jeff Morice**, concepteur de *District d'Aracachon*. Le projet est largement inspiré (hydro dynamiquement) d'un concept développé par **Jean-François Morice** qui, il y a une dizaine d'années, avait fait construire par **Thierry Eluère** le catamaran *District d'Aracachon* pour la Semaine de Vitesse de Brest. Titiouan Lamazou avait à l'époque largement soutenu ce projet. Les coques étaient alors très proches de celles d'un hydravion classique.

Essais en bassin des carènes DGA :

Trois coques ont été comparées au bassin des carènes de la DGA (Direction Générale de l'Armement) à Paris. Parmi ces coques, on retrouve un flotteur archimédien classique, et deux flotteurs à redans qui diffèrent de par la répartition de leurs volumes, et la forme des surfaces de portance.

Coque à déplacement classique subissant une succion verticale (sans foil) : le flotteur archimédien subit une succion à haute vitesse augmentant artificiellement son déplacement. Les multicoques modernes s'en prémunissent grâce à la portance de leur foils.

HYDRAPLANEUR REGION AQUITAINE MEDIATIS / PAR GUILLAUME VERDIER

Essai en assiette libre : La coque plane sur une petite surface effective en avant du redan. La partie en arrière du redan est très largement aérée par la marche minimisant ainsi la surface mouillée. Le morceau de plomb que l'on voit accroché à l'étrave simule l'effet du couple piqueur induit par la poussée vélique.

Essai en assiette fixe : la recherche du trim idéal en fonction de la vitesse. On recherche ici l'assiette idéale du bateau en fonction des différentes vitesses pour obtenir la plus faible traînée de fonctionnement. Cette recherche d'assiette nous aidera à positionner le centre de gravité.

Les éléments variants

- Mât simple – double
- Tiran d'air - si double
- Poutre unique
- Poutres transversales doubles
- Poutres en X
- Poutre en double Y

Les critères de choix

- Performance : création VPP
- Moments
- Inertie
- Sécurité
- Faisabilité
- Prix

Choix d'un principe de plate-forme : 14 avant-projets sont comparés.

Une solution explorée en poutre unique

Etude du concept bipode (essais en soufflerie numérique, SME - Groupe SNPE)

Nous nous sommes intéressés aux gréements bipodes parallèles car ceux-ci nous permettent théoriquement d'abaisser les centres d'efforts de la voile tout en gardant le même allongement de gréement et la même surface de toile. On obtient donc un couple de chavirage plus faible à poussée vélique équivalente. Nous avons donc comparé deux types de gréements en soufflerie, avec la volonté de rechercher les phénomènes d'interaction entre gréements en fonction de leurs écartements respectifs.

C'était une heureuse coïncidence pour moi que de travailler sur ce projet bipode puisque j'avais présenté pour mon premier projet de fin d'étude de l'Université de Southampton (1993) un catamaran pour le Trophée Jules Verne (30 m par 20 m de large) avec un gréement en tous points similaire (entre-barre, mâts légèrement intérieurs, posés sur les poutres près des flotteurs). Sur ce projet, Romaric Neyhousser et Jeff Morice étaient d'emblée très partisans d'un tel gréement avant même de connaître mon travail sur ce sujet.

Etude de l'écoulement et interactions : essais en soufflerie à l'ENSICA (Ecole Nationale Supérieure de Construction Aéronautique)

Réalisation d'une maquette navigante au 1:8 – vérification des équilibres

Afin de vérifier les équilibres sous voiles, une maquette navigante (2,40 m) a été réalisée. On a pu ainsi vérifier les capacités du bateau à effectuer correctement des virements de bord, observer les interactions entre gréements, juger de la quête des mâts...

Modélisation des efforts de la voile :

Tentative de modélisation des efforts de la voile pour en calculer les répercussions sur les mats (Calcul CTA).

Contraintes axiales longitudinales dans la voile.

Pré dimensionnement du mât :

Mise au point d'un modèle par élément finis paramétré pour étudier de nombreuses géométries de tube et de cas de charges.

Modèle de poutre paramétré, analytique et numérique. flexion, compression + flambement.

Influence position points d'ancrage.

Influence longueur libre de flambement.

1er choix dimensions de section droite ($<EI>$) pour optimisation sur modèle coque

Dimensionnement et optimisation :

Etude des matériaux afin d'en déterminer les caractéristiques mécaniques. Ces résultats expérimentaux serviront de base pour mes calculs de structure et de référence pour valider la qualité de construction des pièces réalisées.

Modèle EF coque paramétrée.

Cas de charges :

Gd voile seule sous le vent.

Gd voile 2 ris sous le vent.

Gd génack seul sous le vent.

Nature des calculs :

Chargement flexion/compression.

Flambement sur mât précontraint.

Optimisation du nombre de couches, épaisseurs, orientation des plis, ...

Analyse des champs de déformations et contraintes dans les zones critiques.

Modélisation des flotteurs, bras et structure :

De nombreux modèles par éléments finis sont réalisés pour les flotteurs et les bras.

J'ai modélisé ici l'avant du flotteur en éléments plaques (avec la structure interne et tous les renforts unidirectionnels) afin de vérifier les niveaux de cisaillement transverse et la flexion induits par une pression hydrostatique latérale.

J'ai étudié les contraintes induites par l'effort d'un winch sur la coque localement renforcée par des petites membrures qui répartissent les efforts ponctuels. Le mesh est réalisé en éléments plaques orthotropiques avec les propriétés équivalentes du sandwich pour reproduire sa raideur. Un modèle complet de la structure a été réalisé par CTA (Conception Techniques Avancées) afin de valider ces choix structurels, et me conforter dans mes calculs. Ce modèle global permet notamment de vérifier les calculs théoriques de raideur de plate-forme en torsion /flexion. Ce modèle global découle d'un autre modèle simplifié en éléments poutres qui nous aura permis de faire un analyse dynamique de la plate-forme, nous permettant ainsi d'extraire les valeurs de champs de contraintes les plus élevées à un instant T.

- Construction de la préforme de coque
- Construction de la pièce mère du flotteur qui permettra de réaliser le moule
- Construction du moule de coque sur la préforme
- Construction des renforts et supports de moule
- Début de stratification des coques dans le moule
- Construction de la préforme des bras
- Moule de bras de liaisons
- Demi-flotteurs démoulés en attente de la pose des renforts internes
- Pose des structures internes dans les flotteurs

Autre source d'informations : <http://www.parlier.org>