

GERRIS

L'onde de choc Parlier ?

Le championnat des multicoques n'a jamais été autant disputé...
Et sans doute jamais les bateaux engagés ne se sont autant ressemblés.
Depuis 1998, Yves Parlier souhaitait investir le circuit.

Ce prototype de 25 pieds, basé sur l'ex-District d'Arcachon de J.F. Morice, sert d'esquisse au futur 60 pieds Gerris qui verra le jour en 2003.

Aujourd'hui il nous dévoile avec l'Aquitaine Design Team le projet baptisé
Gerris à l'horizon 2003 : un catamaran à coques planantes pour le moins
anti-conformiste. Genèse d'un trouble-fête au royaume des tris...

Par Jocelyn Blériot & Lénac Gravis

que l'on décide de tenter l'aventure du multicoque, doit-on forcément se plier aux exigences de la «Sainte Trinité» : trimaran – foils – mât aile basculant ? Yves Parlier ne le pense pas.

L'homogénéité grandissante de la classe 60' Open, il la constate, point final. Sa machine est radicalement différente, mais ne se destine pas à une carrière marginale : le projet Gerris s'inscrit dans le cadre du championnat ORMA, où assurément l'engin se distinguera de ses petits camarades. «Lorsque nous avons commencé à réfléchir à un projet de multicoque, se souvient Romaric Neyhousser (en charge avec Guillaume Verdier de la conception générale au sein de l'Aquitaine Design Team), nous n'avions aucune idée arrêtée. La forme actuelle de Gerris a été déterminée de façon précise l'été dernier».

À l'origine de cette option osée, une idée tombée du ciel, ou presque : adapter à un voilier des coques basées sur le principe de celles d'un hydravion, qui utilisent le redan pour décoller. Jean-François Morice, ingénieur Sup Aéro arcachonnais, l'avait fait. Son engin, dessiné au milieu des années 1980, est un catamaran de 25 pieds baptisé : District d'Arcachon, parrainé en son temps par Titouan Lamazou. «Avec ce bateau, explique Jean-François Morice, nous avons battu le record d'Europe de vitesse aux Saintes Maries de la

Mer le 23 avril 1991, avec un chrono à 28,16 nœuds (homologué en classe C par le WSSRC). Dommage pour nous, Russell Long avait fait 0,13 nœud de mieux la semaine précédente, on a raté le record du monde à presque rien... c'est vrai que les records de l'époque étaient bien moins élevés qu'aujourd'hui». Le principe des coques planantes de District d'Arcachon retient l'attention de bon nombre d'amateurs de bateaux rapides, et lorsque Parlier décide de passer au multicoque, il rachète à Morice (qui participera en outre aux premières phases du projet) le droit d'utilisation exclusive du brevet.

«Nous avons pas mal navigué sur ce proto avec Yves», commente Romaric Neyhousser, «On a finalement réussi à cerner son fonctionnement, et à se faire une idée plus précise en le comparant avec deux trimarans foilers, un 25 pieds et un 21 pieds». Destiné à l'origine à permettre aux hydravions de décoller, le principe de la carène à redan constitue pour Yves une alternative intéressante, et le skipper se laisse séduire par cette option originale. Pour contrer les effets pervers du principe d'Archimède, le redan n'aurait-il pas autant son mot à dire que les foils, certes plus à la mode ?

Archimède contre les redans de la mer

Les coques à déplacement classiques, ou coques archimédiennes, provoquent dans le liquide des dépressions dues aux augmentations locales de

vitesse... Il se crée en fait au passage du navire un phénomène de succion, dû en partie au fait que l'eau « colle » contre les parois de la coque – ce phénomène agit comme un frein, ce qui explique que les coques archimédiennes de 60 pieds (sans foils) sont par nature limitées à des vitesses de l'ordre de 40 nœuds. Vitesse tout à fait maximale, à laquelle ce type de flotteur tient plus du sous-marin que du bateau. Pour s'affranchir de cette contrainte, on adjoint à la coque des plans porteurs (foils) : «Les multicoques modernes actuels exploitent cette solution qui soulage notablement le flotteur sous le vent, tout en jouant un rôle d'amortisseur dynamique dans la mer formée», explique Guillaume Verdier. L'application extrême de cette solution est l'Hydroptère, navire qui ne compte que sur ses plans porteurs et représente le «foiler pur». Mais cet engin doté d'un fort potentiel a besoin d'une certaine vitesse pour décoller, ce qui le pousse à naviguer principalement aux allures débridées...

Autre solution pour contrer le défi lancé par le principe d'Archimède, les bouchains (ou quilles d'angle longitudinales) offrent une alternative : la solution consiste à créer des zones de pression qui ont pour effet de renvoyer vers le bas les gerbes d'eau qui tendraient sinon à enfoncer la coque, selon le principe de succion mentionné précédemment. Le redan, pour sa part, forme une marche transversale dans la carène : au-delà

d'une certaine vitesse, une poche d'air se crée derrière cette marche, et cette poche soustrait toute la partie arrière du bateau (en arrière du centre de gravité) à l'effet de succion verticale du fluide.

«Il n'y a pas vraiment de limite théorique à l'avancement de ces coques en termes de vitesse,

mais bien sûr d'autres facteurs comme le fardage, l'état de la mer ou la prudence du skipper interviennent», précise Guillaume Verdier. «Les coques à redans ont des applications dans le domaine du motonautisme, et tous les bateaux à moteurs utilisent des bouchains (ces arêtes que l'on observe sur les carènes, dans la longueur). On trouve aussi des redans sur les planches à

voile, ou sur les engins de record tel que Yellow Pages Endeavour», machine qui à ce jour détient toujours le record de vitesse à la voile avec 46,52 nœuds. «Certaines frégates de la Marine Nationale utilisent le redan, tout comme quelques Offshore de compétition, qui sont capables de dépasser les 200 km/h dans la mer formée».

Les 14 travaux de l'Aquitaine Design Team

Va pour le principe de la carène planante... Encore faut-il maintenant adapter les flotteurs à une utilisation couvrant un spectre bien plus large que celui des hydravions. «Le principal problème étant naturellement de conserver une efficacité raisonnable aux vitesses précédant le déjaugage, tout en optimisant le passage dans la houle», analyse Guillaume Verdier. «Plus la coque est allongée, plus l'aptitude à planer est limitée, mais meilleur est le passage dans la vague et meilleur est le rendement aux faibles vitesses». Dès lors, le compromis semble inéluctable, et le groupe de

sieurs avant-projets voient le jour et sont soumis à l'étude selon une méthode systématique : catamaran, trimaran (abandonné pour cause de poids), catamaran à nacelle centrale, poutre transversale simple, poutres transversales en double Y (en fait un X doté d'un segment longitudinal en son centre), poutres transversales en X... Au total, 14 options sont examinées – les critères de prix, de faisabilité, de performances et de sécurité ont été déterminants – et diverses solutions concernant le gréement sont envisagées (à ce jour, le choix définitif n'a pas encore été fait). Pour aider les architectes à juger de la validité des différentes solutions, un outil informatique est alors mis en place : «J'ai développé, sur la base des travaux de Jeff Morice,

un outil VPP (Velocity Prediction Program) qui cherche un équilibre entre la résistance à l'avancement et la poussée vélique, équilibre que l'on trouve à une vitesse donnée», explique Guillaume Verdier. Ce programme se nourrit de données telles que les variations de surface d'appendices et de voile, le tout en fonction des conditions de vitesse et de vent – une approche théorique précise et systématique qui permet de rejeter les solutions les moins viables d'emblée. Chacune des 14 options ayant ainsi été passée au crible, le vote démocra-

tique a permis de trancher en faveur d'un design définitif. «L'équipe a ce type de fonctionnement, c'est un regroupement riche d'individualités», souligne Romaric Neyhousser. Le choix sur le papier étant fait, il restait à prendre le chemin du bassin de carènes...

18 nœuds : amorce du décollage

Entre décembre 2001 et janvier 2002, l'ADT teste donc 3 coques : une archimédienne classique et deux à redans, ayant chacune des caractéristiques différentes. L'étude, menée conjointement avec la Direction Générale de l'Armement (DGA) et supervisée par Loïc Goepfert est réalisée à la fois en eaux calmes mais aussi dans la houle, avec un spectrum de vagues type «Atlantique nord» - Route du Rhum oblige... Le but ultime de cette étude est de valider les résultats théoriques en termes de résistance et de centre de gravité (parallèlement, ces tests en bassin sont doublés de calculs numériques utilisant le code ICARE, une nouvelle génération de codes de calculs, utilisés pour la première fois dans le cadre d'un projet de voilier). Plus tard, une maquette navigante dont la réalisation est supervisée par Romaric Neyhousser est construite afin de vérifier les assiettes réelles ainsi que les équilibres sous voiles, avec différents types de gréements. «Ce que l'on sait actuellement, explique Guillaume Verdier, c'est que la phase de transition

– c'est-à-dire le début du déjaugage – se situe aux alentours de 17-18 nœuds, pour atteindre un planning au-delà des 24 nœuds, et à partir de là, la résistance des flotteurs tend à être moins importante que celle des coques archimédiennes». Des chiffres que l'ADT avait pressentis, mais que les passages en bassin de carènes sont venus confirmer.

«Mais on doit pouvoir naviguer à des vitesses correctes même avant le planning, c'est là tout le problème.

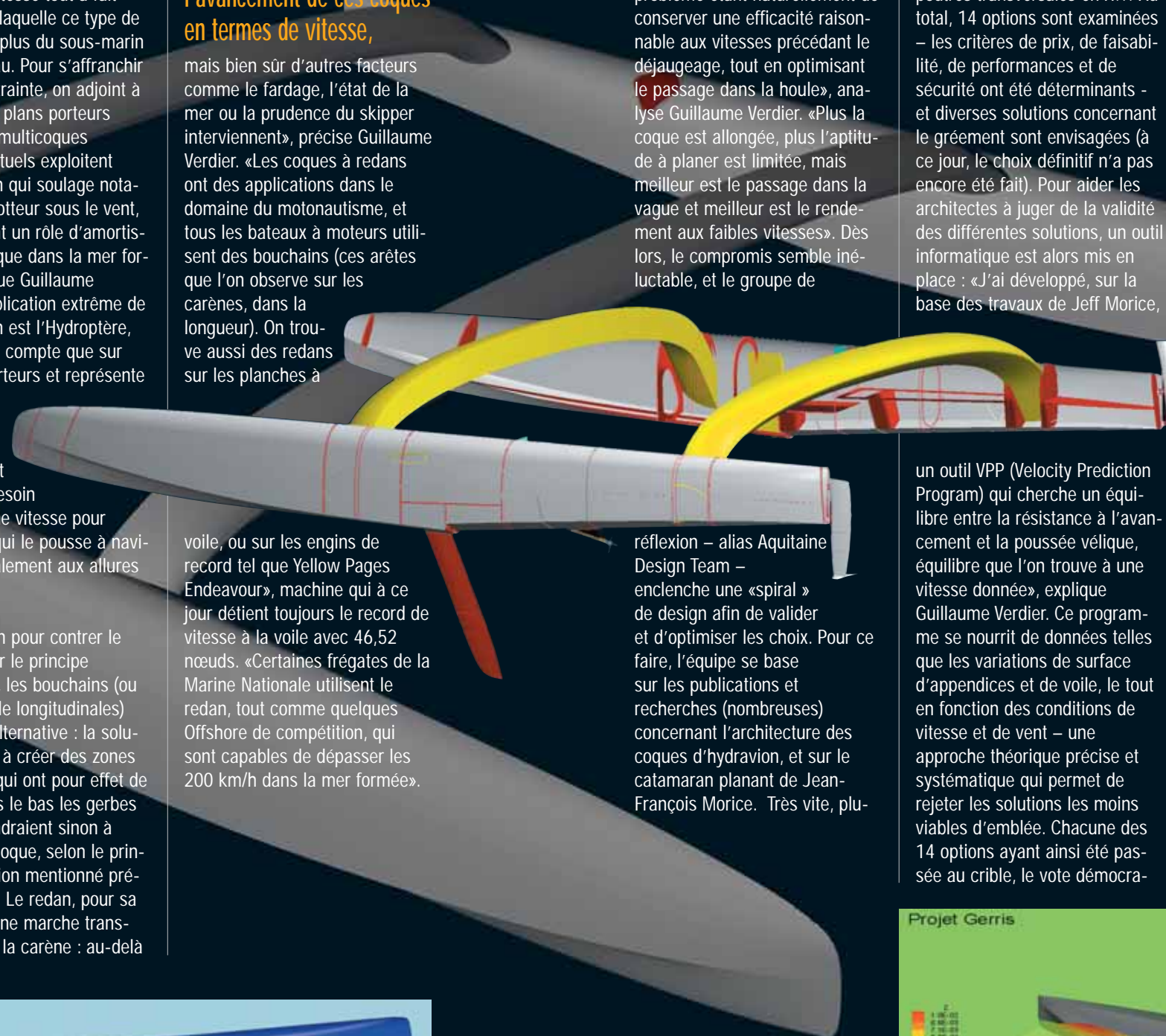
Il nous faut conserver une polyvalence satisfaisante, car nous ne sommes pas dans une configuration de pur bateau de record qui ne sort que dans des conditions très précises – il nous faut un bateau marin dans toutes les situations» poursuit l'architecte. «On essaie d'optimiser la plage inférieure pour ne pas être trop pénalisés dans les petits airs, sachant qu'à haute vitesse, on sera assez à l'aise. Au-delà de 30 nœuds, que l'on espère atteindre avec 18 nœuds de vent, se situe la plage d'utilisation optimale». Romaric Neyhousser insiste pour sa part sur le fait que «Vouloir faire un bateau qui soit aussi bon que les autres en deçà du planning et nettement meilleur au-delà serait illusoire» - le travail le plus important, sachant que l'avantage des coques à redan était acquis à haute vitesse, consistait donc à combler un déficit potentiel dans les petits airs, mais aussi à mettre quelques préjugés à l'épreuve... «On pourrait avoir tendance à penser, explique Guillaume Verdier, que la mer formée gêne le départ au planning, or c'est l'inverse : l'eau en mouvement favorise les appels d'air sous le redan, et c'est d'ailleurs pour cela que l'on voyait souvent les hydravions tourner en rond afin de créer des turbulences sur le plan d'eau et décoller plus facilement».



La coque évoluant à faible vitesse.

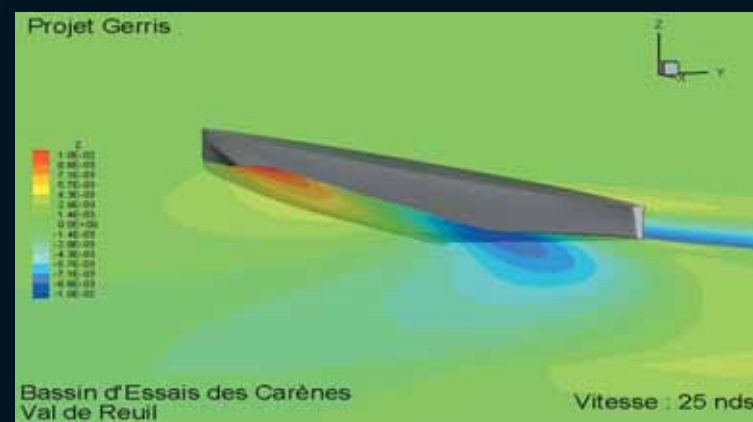


La coque après la phase de déjaugage. La poche d'air se formant derrière le redan est ici bien en évidence.



réflexion – alias Aquitaine Design Team – enclenche une «spiral» de design afin de valider et d'optimiser les choix. Pour ce faire, l'équipe se base sur les publications et recherches (nombreuses) concernant l'architecture des coques d'hydravion, et sur le catamaran planant de Jean-François Morice. Très vite, plu-

Simulation numérique permettant de juger la résistance du navire (CFD - Computational Fluid Dynamics)



Horizon 2003

Aujourd'hui, les tests se poursuivent en soufflerie afin de déterminer la forme définitive du gréement, ce avec l'appui de l'ONERA... Parallèlement, les moules des flotteurs sont entrés en construction (pour une mise à l'eau prévue au printemps 2003), et Loïc Goepfert se charge de l'ensemble des tests concernant

les matériaux à employer. Il s'agira d'une structure carbone – nid d'abeille, mais l'équipe réalise des essais sur différentes qualités de fibres. «Le programme s'inscrit dans une logique de chasse au poids», précise Loïc Goepfert. L'objectif étant de parvenir à un bateau qui soit plus léger d'une tonne que ses concurrents sur le circuit ORMA. «Nous faisons des études sur les

fibres et les résines, avec une démarche rigoureuse que l'on pousse très loin, en utilisant des méthodes qui sont dérivées de celles de l'aéronautique. Au final, on privilégiera quand même la fiabilité», conclut l'ingénieur... Le projet Gerris doit en effet s'appuyer sur un processus de développement ne laissant rien au hasard, ceci pour affirmer le bien-fondé de ses choix origi-

naux dans une ère où ses futurs rivaux tendent à s'homogénéiser. «La démarche est à la fois osée et menée de façon rationnelle. C'est un pari assez unique, on ne pourrait pas travailler de cette façon avec n'importe quel skipper», déclare Guillaume Verdier. Plus qu'un simple projet, Gerris ressemble fort à une aventure.

TECHNIQUE



Gerris la «bête curieuse»: tour d'horizon des différentes solutions validées par l'Aquitaine Design Team.

Structure de la plateforme

Au niveau de la structure, deux poutres parallèles classiques ont été privilégiées par rapport à d'autres options envisagées (double Y, poutre unique à nacelle centrale...). Ce choix est aujourd'hui complété par deux cockpits situés à l'angle formé par la poutre arrière et le flotteur, sachant qu'entre les deux poutres est tendu un trampoline classique. Loïc Goepfert, chargé des relations avec les partenaires techniques et de la «stratégie matériaux», explique: «Un outil de visualisation 3D nous est accessible à l'Université de Bordeaux, outil grâce auquel on peut se retrouver de façon virtuelle au milieu du cockpit, comme si on y était. Cela permet de travailler plus finement». Le programme du bateau étant le circuit ORMA, il faut obtenir une

certaine polyvalence du plan de pont pour conserver une ergonomie tant en équipage qu'en solitaire.

Anatomie du flotteur

Le «V» de la zone avant de la carène est assez prononcé pour conserver des entrées d'eau fines. D'autre part, la forme de ces avants s'est révélée efficace pour le passage dans la mer formée, comme cela a pu être observé en bassin de carène. À partir du bouchain (l'arête visible sur le flotteur), l'eau est éjectée vers le bas pour éliminer l'effet de succion dont sont victimes les coques archimédiennes. Le flotteur en lui-même est plutôt étroit, puisque sa largeur ne dépasse pas 1 mètre. Au planing, la coque ne porte plus que sur les 3 mètres carrés situés en avant du redan, l'arrière de la coque jouant alors schématiquement le rôle de système anticabrage.

Appendices

Les safrans retenus présentent un plan porteur horizontal, «afin de permettre de jouer sur l'assiette du bateau», précise Grégoire Dourousseau, chargé des appendices de Gerris. Ce safran en T est destiné à stabiliser le bateau au niveau du tangage, mais aussi de corriger l'assiette une fois au planing – «Car dans les phases de décollage, mieux vaut laisser l'assiette libre». Incidence du plan porteur horizontal réglable, safran relevable (pour éviter que celui de la coque au vent ne traîne dans l'eau):

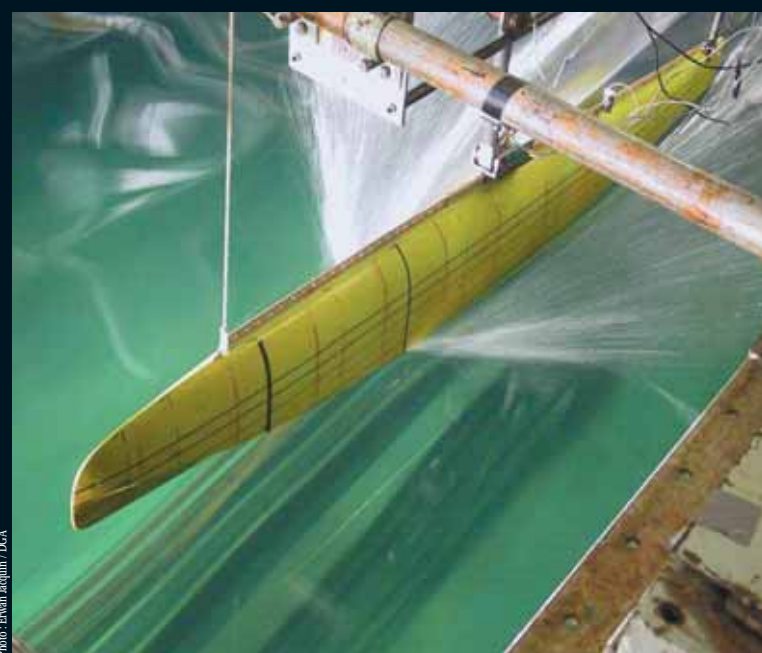
«La pièce est tout de même assez compliquée», conclut Grégoire. En ce qui concerne les dérives, elles sont asymétriques, ce choix présentant un avantage flagrant par rapport à une solution symétrique pour des vitesses de l'ordre de 20 à 25 nœuds. «Or c'est justement dans cette gamme de vitesses que l'on part au planing. De plus, nous allons incliner ces dérives – placées en avant du redan – légèrement vers l'intérieur afin que leur effet porteur soulage la coque», termine Grégoire.

GERRIS EN CHIFFRES

Lht : 18,28 m
lht : 15 m
Poids estimé : 4,5 tonnes

L'Aquitaine Design Team

- Romaric Neyhoussier, 29 ans, ingénieur en mécanique des fluides, technicien navigant, en charge de la conception générale et des études.
- Guillaume Verdier, 31 ans, architecte naval, en charge de la conception générale, des calculs, du pré-dimensionnement et de la structure.
- Loïc Goepfert, 24 ans, ingénieur en génie mécanique et diplômé d'un Master en architecture navale, en charge des plans de pont et de la coordination des partenaires techniques.
- Grégoire Dourousseau, 30 ans, ingénieur en charge des appendices de Gerris.



Les tests en bassin d'essai des carènes ont été effectués dans les installations de la DGA (site du Val de Reuil)



Conçu par J.F. Morice, District d'Arcachon constitue une des bases de travail de l'Aquitaine Design Team

Photo: KESKORASS

Photo: Ewan Bequin / DGA

YVES PARLIER :

«J'AIMERAIS QU'ON
PUISSE FRISER LES 45/50
NŒUDS DANS LES CONDI-
TIONS IDÉALES»

CAL : Comment les représentants de la classe ORMA ont-ils réagi à ton projet ?

YP : On avait soumis le projet au comité de jauge qui l'avait validé. Par contre, nous avions reçu un accueil assez négatif de la part de la commission sportive : coureurs et armateurs se demandaient s'ils ne prenaient pas des risques en nous acceptant. Le risque de se faire battre d'abord, et le risque de se retrouver avec une classe de bateaux qui soient un peu obsolètes. Mais la course Open reste un concept basé sur la liberté d'innovation, et à ce jour,

le championnat des multi-coques n'est pas réservé aux trimarans...

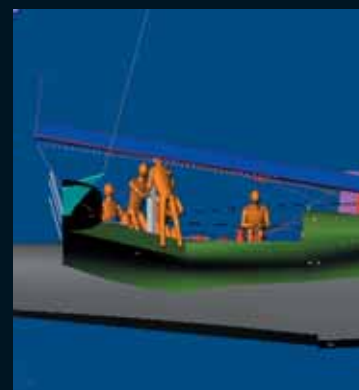
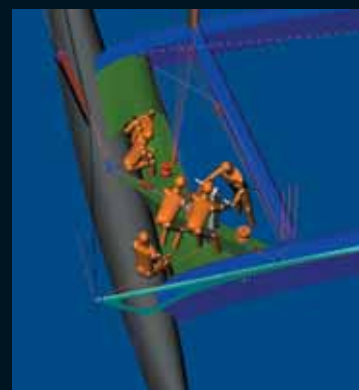
CAL : Qu'attends-tu de ce bateau en termes de performances ?

YP : J'aimerais qu'on puisse être capable d'atteindre de manière assez facile les 40 nœuds dans les conditions du large, et friser les 45/50 nœuds dans des conditions idéales. C'est un peu l'objectif des coques à redan, qui deviennent performantes au-dessus de 20 nœuds : il y a une traînée à peu près constante, ce ne sera donc pas les coques qui vont freiner

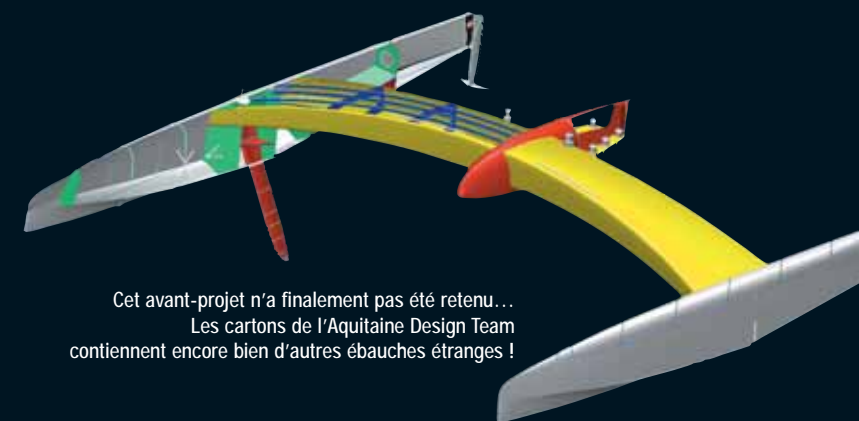
la vitesse mais plutôt l'aérodynamique.

CAL : Gerris aura-t-il un programme de records ?

YP : C'est un bateau qui, dans les conditions favorables, devrait avoir les capacités de battre les records qu'est en train d'établir PlayStation tout autour de l'Atlantique. Aujourd'hui, PlayStation est difficile à battre avec des coques archimédiennes, mais nous sommes convaincus que les archimédiens auront du mal désormais à tenir contre les coques à redans et les foilers...



Images synthèse : Aquitaine Design Team



Cet avant-projet n'a finalement pas été retenu... Les cartons de l'Aquitaine Design Team contiennent encore bien d'autres ébauches étranges !