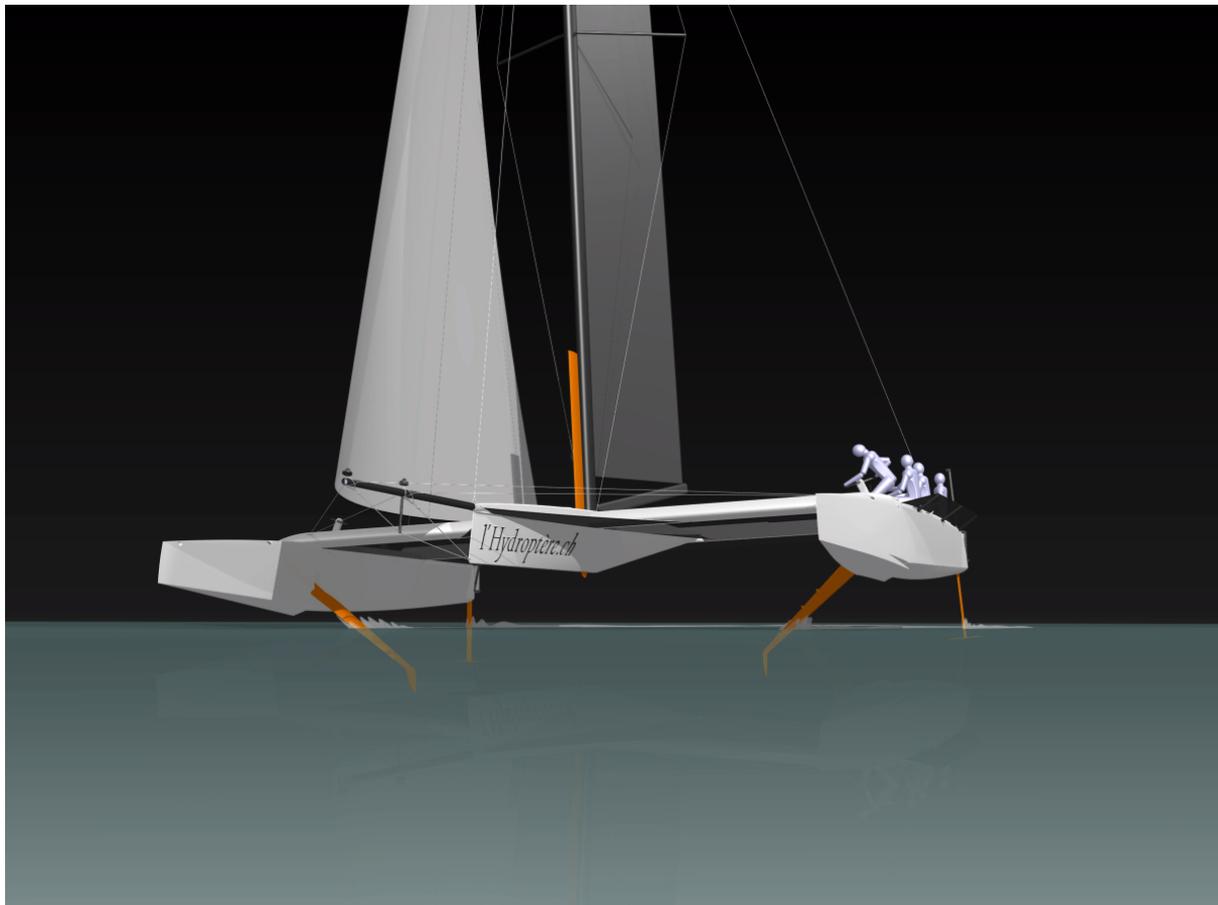


SOUS EMBARGO AU 15 AVRIL 12h00

L'HYDROPTÈRE.CH



SOUS EMBARGO AU 15 AVRIL 12h00

LE PROJET HYDROPTERE

Il y a vingt ans, Alain Thébault a eu un rêve, faire voler un bateau. Aujourd'hui ce rêve est devenu réalité, *l'Hydroptère* est un trimaran volant fiable et très performant.

En 2005, l'oiseau de carbone traverse la Manche plus vite que l'aviateur Louis Blériot en 1909. Il relie Douvres à Calais en 34 mns 24 secondes, à plus de 33 nœuds de moyenne. Alain Thébault et son équipage décident ensuite de mettre temporairement de côté les records hauturiers pour s'attaquer à la vitesse pure.

Ainsi, depuis le 4 avril 2007, *l'Hydroptère* détient et améliore deux records mondiaux de vitesse, homologués par le World Sailing Speed Record Council, l'un sur 500 mètres (en catégorie D) et l'autre sur 1 mille nautique (toutes catégories confondues).

En 2008, lancé dans la quête du record de vitesse absolue à la voile, *l'Hydroptère* est le premier voilier à passer la barre mythique des 50 nœuds à la voile puis celle des 100 km/h avec une pointe à 56,3 nœuds (soit 104 km/h).

Fin 2008, *l'Hydroptère* a fait monter les chronos pour atteindre 43,09 nœuds de moyenne sur un mille nautique et 46,88 nœuds sur 500 mètres.

Au fil des années, ingénieurs, techniciens et navigants, aidés par les « Papés », ces ingénieurs bénévoles retraités qui soutiennent le projet depuis ses débuts, ont su fiabiliser le trimaran pour lui permettre d'élargir son domaine de vol et d'atteindre des vitesses extraordinaires.

Le projet Hydroptère ne se limite pas aux performances du trimaran de 60 pieds. Alain Thébault et son équipe ont décidé de repousser les limites technologiques et géographiques du projet en envisageant deux nouveaux bateaux, avec l'objectif ultime de réaliser un tour du monde en près de 40 jours sur *l'Hydroptère maxi*.

Pour atteindre cet objectif, les équipes du projet ont décidé de s'inspirer de la démarche expérimentale suivie par Alain Thébault pour le développement de *l'Hydroptère* et d'envisager une étape intermédiaire, construire une plateforme d'essai à échelle réduite du futur Hydroptère maxi. Dans le cadre du projet Hydroptère, trois maquettes avaient mené à la construction, en 1994, du prototype de 18 mètres de long et 24 mètres d'envergure.

Les programmes conduits sous la bannière Hydroptère sont des projets scientifiques et technologiques, dont l'ambition est de révolutionner le monde de la voile et pérenniser ce concept innovant de bateaux volants. *l'Hydroptère.ch* s'inscrit dans cette démarche globale et sera donc une plateforme laboratoire, dont l'objectif principal sera de tester des géométries et comportements en conditions réelles variées en vue de la conception de *l'Hydroptère maxi*.

SOUS EMBARGO AU 15 AVRIL 12h00

LE BATEAU

l'Hydroptère.ch sera basé en Suisse, à Lausanne, à proximité du Design Team Hydroptère, en charge de sa réalisation mais aussi de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL).

Depuis 2006, l'EPFL est 'conseiller scientifique officiel' du projet, ce qui a conduit au développement de l'équipe scientifique en Suisse et à la création d'un Design Team, dont une partie est basée sur le campus.

Ainsi, ingénieurs de l'équipe Hydroptère, professeurs, doctorants et étudiants de l'EPFL collaborent très étroitement dans le développement des projets.

En choisissant de s'implanter à Lausanne, l'équipe Hydroptère s'est rapprochée d'un autre savoir-faire, elle peut ainsi travailler avec de nouveaux partenaires industriels hautement qualifiés et bénéficier des compétences pointues des entreprises nautiques de l'arc lémanique. Le Design Team Hydroptère doit ainsi faire le lien entre les prestataires bretons, avec lesquels il travaille depuis longtemps, et les nouveaux basés en Suisse. Ces nouvelles collaborations sont très positives pour le projet, qui s'enrichit d'expériences et d'expertises différentes.

Le soutien, depuis 2005, de la famille Lombard a également rendu possible certains partenariats, notamment celui avec l'EPFL, et conduit à la création du pôle scientifique à Lausanne.

Thierry Lombard, dont la famille soutient de belles aventures depuis plus de deux siècles, ainsi que son fils Adrien ont inscrit le projet Hydroptère dans la durée mais lui ont également donné une nouvelle dimension, mettant en perspective deux nouveaux bateaux et plus particulièrement en lançant la fabrication de *l'Hydroptère.ch*.

I / DESIGN GENERAL

Les nombreuses navigations faites avec *l'Hydroptère* de 60 pieds ont permis d'acquérir de larges connaissances et d'enregistrer de nombreuses données, principalement dans le domaine de la navigation sur foils. *l'Hydroptère* s'est révélé être très performant, dès qu'il y a assez de vent pour le faire "décoller" mais n'avait cependant pas été dessiné pour l'être dans le vent faible.

L'objectif à moyen terme étant un tour du monde sur *l'Hydroptère maxi*, il était nécessaire de développer une plateforme polyvalente.

SOUS EMBARGO AU 15 AVRIL 12h00

Les conditions météorologiques d'un tour du monde peuvent, en effet, être relativement hétérogènes et l'histoire a montré que les records de vitesse sur ce parcours se jouent très souvent dans les transitions moins ventées.

La conception de *l'Hydroptère.ch* a donc été guidée par la volonté d'obtenir une plateforme performante en version archimédienne, lorsque les conditions ne permettent pas au bateau de décoller, et dont le potentiel s'exprimera pleinement lorsqu'elle sera en vol. Les ingénieurs du team Hydroptère espèrent rapprocher l'archimédien de l'aérien.

Le bateau sera ainsi équipé d'une dérive permettant de naviguer avec les foils hors de l'eau lorsque les conditions ne permettront pas de décoller.

l'Hydroptère.ch devait également répondre à l'objectif de tester une nouvelle géométrie de plateforme. De nombreuses données ont été récoltées grâce à l'actuel trimaran de 60 pieds, composé de deux foils et un plan porteur central. Ingénieurs et techniciens souhaitaient donc tester une nouvelle formule qui soit transposable à un Hydroptère maxi.

Afin d'assurer un meilleur équilibre en vol mais aussi de le caractériser en vue du maxi, *l'Hydroptère.ch* sera équipé non plus d'un seul ensemble arrière comme sur *l'Hydroptère* mais de deux ensembles arrière complets safran-plan porteur.

Compte tenu de tous ces éléments, le choix définitif s'est porté sur une version catamaran avec coqueron central structurel ainsi que sur des foils en V, comme sur le bateau actuel. Le choix des foils en V répond à la volonté de conserver les acquis et l'expérience sur l'élément fondamental d'un Hydroptère.

Cette géométrie devrait permettre de naviguer sur des plans d'eau très différents mais également de tester des systèmes et des technologies qui seront transposables sur un maxi.

Le gréement a, quant à lui, été dessiné pour satisfaire une large gamme de conditions météorologiques. Les dimensions du bateau, dont sa longueur de 35 pieds, ont été optimisées afin de limiter l'influence des changements d'échelle tout en restant dans des coûts de pièces détachées raisonnables. Il sera ainsi plus aisé de pouvoir plus facilement tester différentes configurations. L'équipage sera composé de 5 à 6 marins.



SOUS EMBARGO AU 15 AVRIL 12h00

II / LE CONCEPT

l'hydroptère.ch a pour objectif de valider le choix d'une nouvelle géométrie ainsi que d'évaluer l'effet d'une multitude de paramètres sur les performances du voilier. Le bateau sera donc un véritable laboratoire flottant, équipé de systèmes mécaniques ingénieux

permettant divers réglages en navigation. La position des foils, leur angle d'incidence, l'assiette de la plateforme sont, par-exemple, des paramètres qui pourront être facilement réglés afin de valider leur effet sur le comportement et les performances en navigation.

Le bateau sera également équipé d'une centrale électronique permettant l'acquisition précise de tous ces réglages ainsi que les données météorologiques et les efforts en temps réel dans différentes pièces. L'analyse de toutes ces mesures permettra finalement la validation de choix architecturaux sur lesquels pourront reposer la conception de *l'Hydroptère maxi*, bateau capable de battre des records océaniques et de naviguer en sécurité autour du monde.

SOUS EMBARGO AU 15 AVRIL 12h00

LES HOMMES

I / LE DESIGN TEAM

Le pôle scientifique de du projet Hydroptère s'est peu à peu organisé et développé en Suisse, à Lausanne, sur le campus de l'EPFL.

Sous l'impulsion de Thierry et Adrien Lombard, puis pour répondre aux exigences du partenariat avec l'Ecole polytechnique fédérale, le projet Hydroptère a créé son propre Design Team, une équipe de sept ingénieurs, conduite par Jean-Mathieu Bourgeon, responsable Recherche & Développement du projet.

Quatre de ces ingénieurs travaillent à plein temps à Lausanne et les trois autres sont basés en Bretagne. Ils regroupent les compétences complexes et spécifiques, nécessaires à la conception et la fabrication d'un bateau et d'une nouvelle façon de naviguer.

En Suisse, Stéphane Dyen est en charge du calcul numérique des fluides, Davy Moyon s'occupe des aspects structurels, Daniel Schmäh est responsable des matériaux et Robin Amacher est l'architecte naval du projet. En France, Damien Colegrave est l'ingénieur d'essai à bord de l'Hydroptère, Thomas Khyn développe le simulateur de vol et Pierre Sissler est ingénieur CAO et en charge du suivi de chantier.

II / L'EPFL

L'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), en tant que 'conseiller scientifique officiel de l'Hydroptère', a un rôle central dans les recherches menées sur le concept Hydroptère et donc dans la conception de *l'Hydroptère.ch*.

Depuis le printemps 2006, l'Hydroptère et l'EPFL travaillent ensemble sur des problématiques techniques et scientifiques complexes. La collaboration mise en place permet à l'Hydroptère de bénéficier de la puissance de calcul de l'EPFL et des compétences spécifiques de professeurs, doctorants et étudiants.

Cinq laboratoires de l'EPFL travaillent avec le Design Team Hydroptère :

- le LTC : Laboratoire de technologie des composites et polymères
- le LIN : Laboratoire d'ingénierie numérique
- le CVLab : Laboratoire de vision par ordinateur
- le LMAF : Laboratoire de mécanique appliquée et d'analyse de fiabilité
- le LMH : Laboratoire des machines hydrauliques

SOUS EMBARGO AU 15 AVRIL 12h00

Des axes de recherche précis ont été définis au début de la collaboration et ils évoluent au fur et à mesure des résultats et des implémentations.

l'Hydroptère, dans sa quête du record de vitesse absolue, a déjà pu bénéficier de ce partenariat. Par exemple, le Laboratoire de vision par ordinateur a développé un nouvel instrument capable de calculer la déformation des voiles et le degré d'immersion des foils. Il permet de définir la forme en trois dimensions et la position d'un objet à partir d'une séquence d'images prises par une caméra unique. Cet outil permet d'affiner les réglages, de mieux comprendre le comportement de la plateforme du bateau ou d'observer comment il se déforme en passant à haute vitesse dans les vagues. Mis en place également sur *l'Hydroptère.ch*, il permettra une analyse sophistiquée du mouvement des flotteurs, filmés depuis la coque centrale et aidera encore à améliorer la géométrie globale des versions futures.

III / LES PAPES

Depuis les prémices de l'aventure Hydroptère, Alain Thébault est accompagné par quelques ingénieurs bénévoles, pour la majorité d'entre eux retraités, issus de l'aéronautique (Airbus, Dassault...). Leur savoir et leur expérience sont des atouts majeurs pour le projet Hydroptère.

Ils suivent de très près sa progression et participent activement à la définition des évolutions, qui nous permettent de gagner en fiabilité et en vitesse, mais également des nouvelles conceptions.

Ces huit ingénieurs bénévoles, nos « Papés », disposent des connaissances nécessaires au développement complexe d'un bateau volant.

Leur participation à la réalisation de *l'Hydroptère.ch* est fondamentale, ils valident les données et les choix faits par l'équipe Hydroptère.

SOUS EMBARGO AU 15 AVRIL 12h00

LA CONSTRUCTION

I / LES CHANTIERS

La construction de *l'Hydroptère.ch* sera réalisée par deux chantiers, l'un en France et l'autre en Suisse.

Le chantier B&B, situé à La Trinité-sur-mer, le port d'attache de *l'Hydroptère*, est le chantier principal du trimaran de 60 pieds et a donc déjà réalisé, souvent en coopération avec l'usine Airbus de Nantes, de nombreuses pièces, éprouvées et validées en navigation à très haute vitesse.

B&B est en charge de la fabrication de la dérive, des bras, des ensembles arrière ainsi que des foils de *l'Hydroptère.ch*.

Le chantier Décision SA de Bertrand Cardis situé à Ecublens, qui n'est autre que le chantier d'Alinghi, l'équipe suisse pour la Coupe de l'America et de Solar Impulse, l'avion solaire de Bertrand Piccard, va s'atteler à la construction des flotteurs et du coqueron central.

Le travail conjoint de ces deux orfèvres du composite va nous permettre de mener à bien un ambitieux projet et d'atteindre les objectifs en termes de qualité et délais.

II / LES MATERIAUX

l'Hydroptère.ch sera totalement conçu et réalisé à partir de différents matériaux high-tech permettant d'avoir les meilleurs compromis poids-propriétés en fonction de chaque application. Les matériaux composites à base de fibres de carbone utilisés dans l'aérospatiale, l'aéronautique ainsi que dans la F1 ou encore l'America's Cup, seront par exemple largement utilisés dans la réalisation des différentes parties de la plateforme, des appendices et du gréement.

l'Hydroptère.ch bénéficiera de toutes les recherches menées conjointement par le Design Team, en particulier Daniel Schmäh, et le Laboratoire de technologie des composites et polymères. Ces recherches sont réalisées dans le but de proposer de nouvelles techniques et de nouveaux matériaux pour gagner en poids, en performance et en coût. Les chercheurs vont donc travailler sur le choix des matériaux et leur mise en œuvre, les assemblages et collages mais aussi la recherche de nouveaux concepts.



SOUS EMBARGO AU 15 AVRIL 12h00

LE PROGRAMME

l'Hydroptère.ch est une plateforme laboratoire, étape dans une démarche scientifique globale initiée depuis le lancement du projet Hydroptère et renforcée par le partenariat avec l'EPFL.

L'objectif de ce catamaran est de tester des comportements et géométries en conditions réelles, dans le but de fabriquer *l'Hydroptère maxi*.

Les études de conception se poursuivent aujourd'hui alors que la fabrication a commencé. Lancée début 2009, elle s'étalera sur toute l'année. Les chantiers B&B de La Trinité sur Mer et Décision SA d'Ecublens se partagent la construction.

La mise à l'eau de *l'Hydroptère.ch* aura lieu début 2010. Skippé par Alain Thébault, le catamaran naviguera, dans un premier temps, sur le lac Léman.

La mise à l'eau sera suivie d'une période de tests et de mises au point puis le planning expérimental pourra débuter.

Le lac Léman présente l'avantage considérable d'être un plan d'eau complexe, sur lequel toutes les conditions de vent peuvent se présenter.

La performance sur le lac implique une grande polyvalence, la clé de réussite également pour un tour du monde. Elle est donc l'objectif principal de cette plateforme laboratoire.

L'intérêt d'un bateau de 35 pieds est qu'il peut être facilement déplacé.

Ainsi, lorsque les ingénieurs et techniciens auront pu collecter et analyser suffisamment de données suite aux navigations en Suisse, *l'Hydroptère.ch* sera déplacé sur d'autres plans d'eau présentant des caractéristiques différentes et permettant d'enrichir la base de données en vue de la conception du maxi.