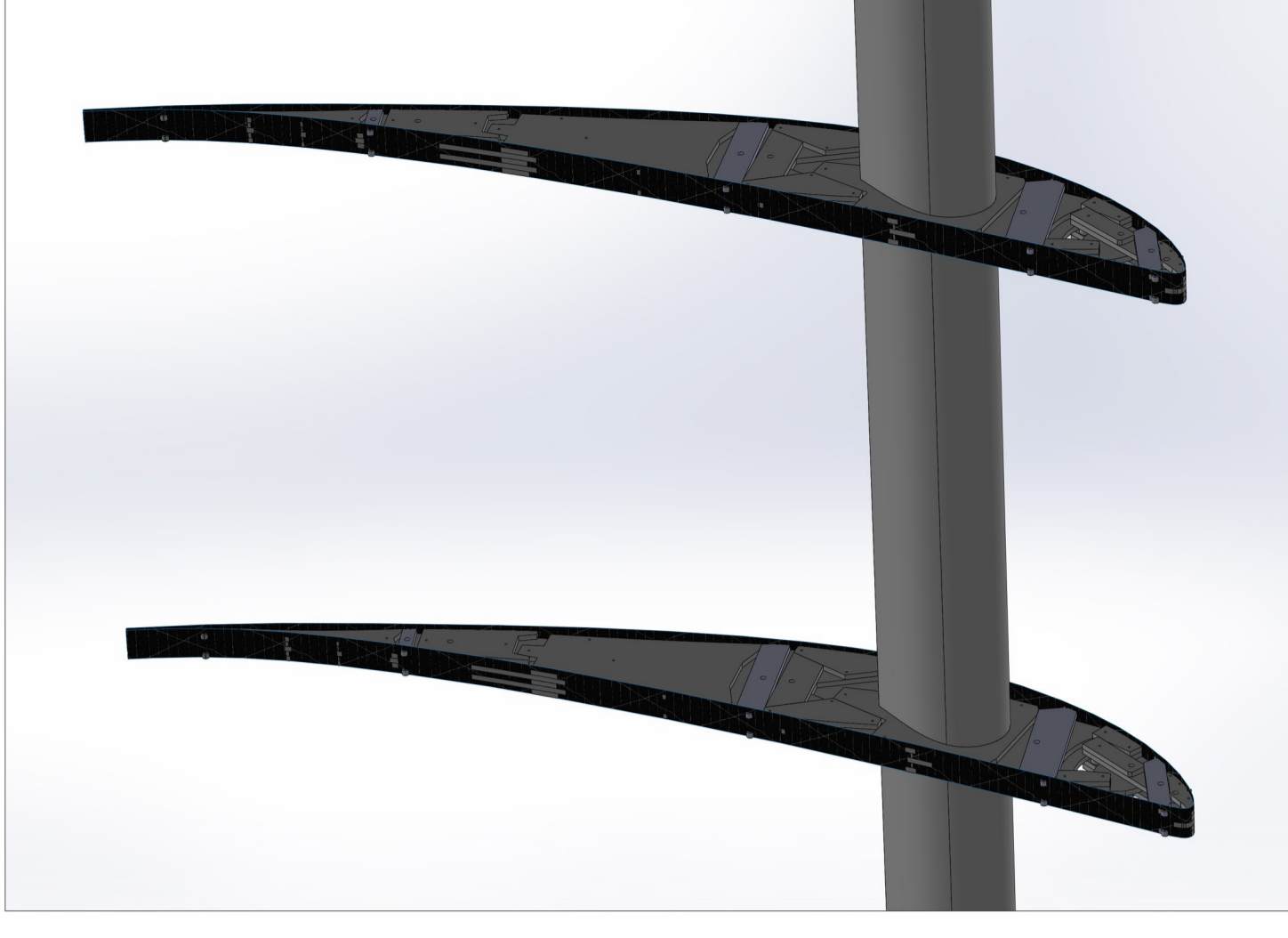


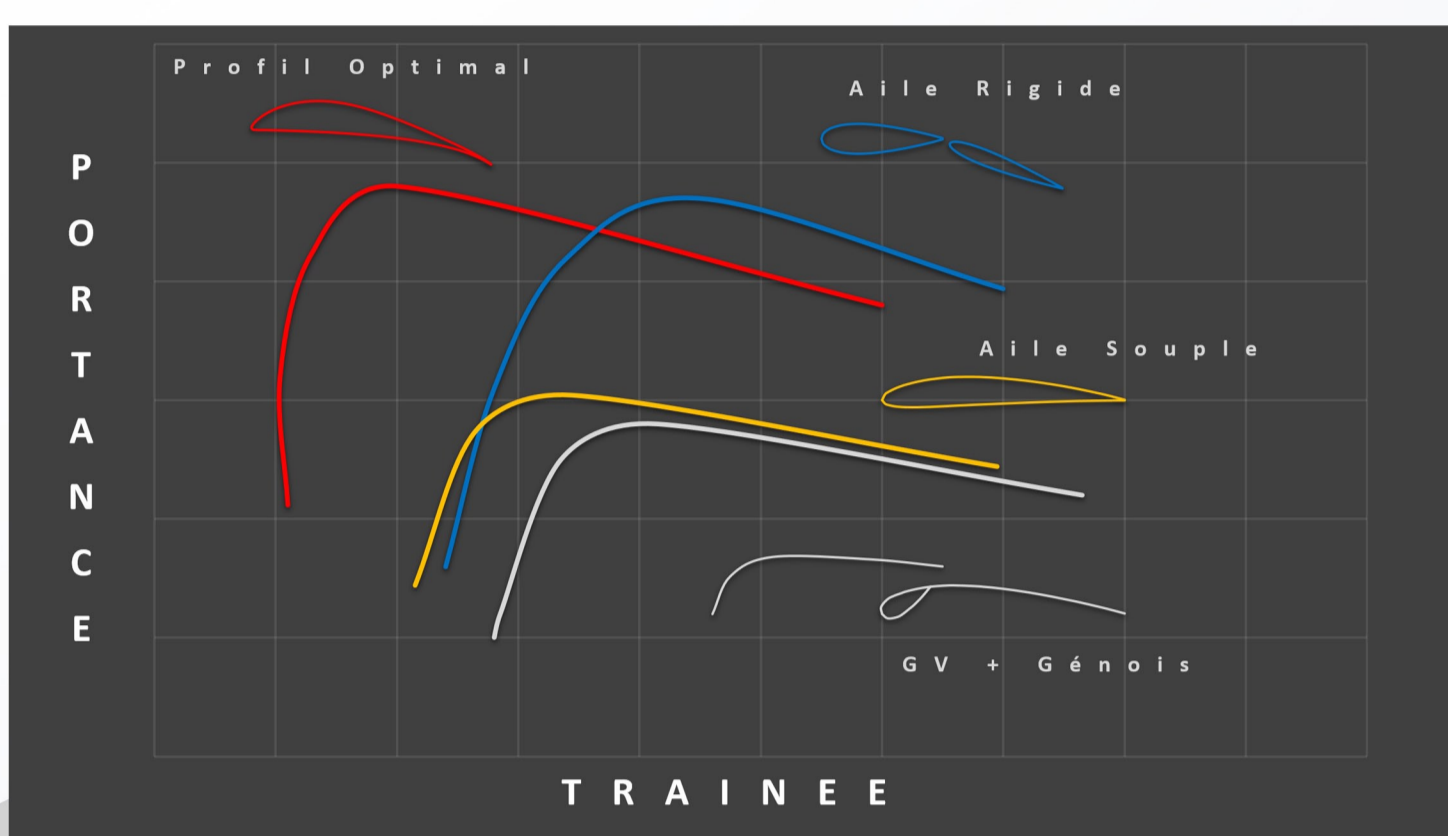
# Computed Wing Sail

Participez au développement d'une nouvelle voile aile révolutionnaire  
(Brevet déposé le 18 Juin 2014)



La forme des gréements tels que nous les connaissons aujourd'hui n'a quasiment pas évolué depuis un siècle. Pourtant, sur le plan de la performance pure, les ailes rigides ont prouvé leur supériorité sur ces voiles traditionnelles. Et nous sommes de plus en plus nombreux à penser qu'une révolution aura lieu tôt ou tard : le voilier du futur sera nécessairement équipé d'une aile.

Cette révolution ne se fera pas en utilisant des ailes rigides : il est impossible de prendre des ris ou de les affaler. C'est pourquoi depuis plus de 50 ans, de multiples inventeurs se sont essayés à chercher un système de voile souple que l'on pourrait réduire et affaler complètement. Pourtant, aucune invention n'est parvenue à faire l'unanimité, et a fortiori aucun voilier de compétition ne s'en est jamais équipé.



## IL NE SUFFIT PAS DE FAIRE UNE VOILE EPAISSE

Sur le plan de l'aérodynamisme, il ne suffit pas de faire une voile épaisse pour obtenir instantanément un réel gain de performance.

**Les performances remarquables des ailes rigides équipées d'un volet sont obtenues parce que leur profil peut fournir une portance au moins 50% supérieure à celle des voiles traditionnelles pour une traînée inférieure**, ce qui permet en particulier d'obtenir au près une plus grande force propulsive avec 2 fois moins de surface.

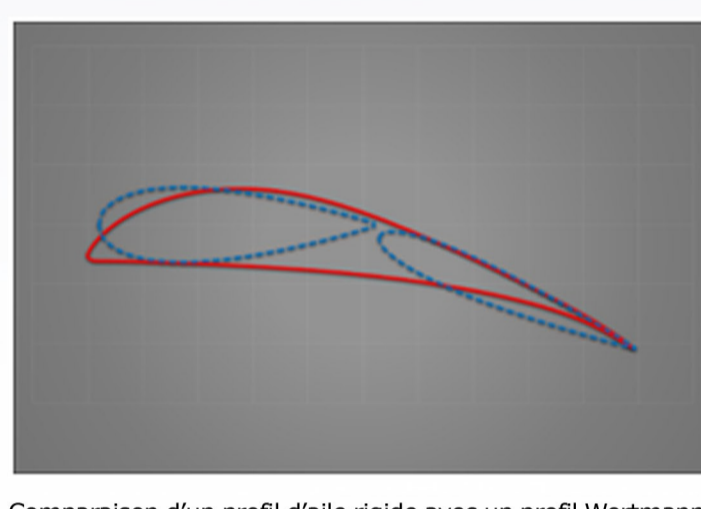
Déjà fortement optimisées, nos voiles traditionnelles ne sont pourtant pas en reste et permettent déjà des performances comparables à un grand nombre de profils épais asymétriques.

**Il existe pourtant des profils encore beaucoup plus portants, fruits de décennies de recherche en aéronautique, qui seraient susceptibles d'offrir des performances encore supérieures aux ailes rigides.**

Mais ces formes plus performantes sont complexes à réaliser et en aérodynamisme il n'y a pas de place pour l'approximation : les performances peuvent être très affectées par des changements minimes dans leurs géométries.

On peut ainsi constater qu'**aucune des inventions proposées jusqu'ici ne permet de reproduire ces formes performantes, et que les meilleurs profils réalisés jusqu'à présent ne sont que très légèrement supérieurs aux voiles traditionnelles.**

Les différents tests et comparatifs viennent confirmer : ces inventions permettent dans le meilleur des cas un léger gain au près ou au débridé, mais deviennent immédiatement très pénalisantes au travers et au portant, allures où un gréement classique compensera largement le manque de puissance des voiles par une augmentation significative de la surface vélique.



Comparaison d'un profil d'aile rigide avec un profil Wortmann FX 74 CL5 MOD : les courbures sont sensiblement identiques, mais la continuité du profil Wortmann lui permet d'atteindre les mêmes niveaux de portance avec moins de traînée de forme.

## CETTE INVENTION VA PERMETTRE DE REPRODUIRE DE FACON FIABLE ET AVEC EXACTITUDE LES PROFILS LES PLUS PERFORMANTS

Le procédé s'appuie sur une structure classique de nervures disposées horizontalement le long du mat. Chaque nervure est entourée d'une latte, elle-même reliée à la voile, qui permettra de donner la forme souhaitée à chaque partie de la voile le long de l'aile. Il sera donc possible de réduire à l'extrême la surface de l'aile en affalant progressivement les différentes nervures qui coulisseront le long du mat.

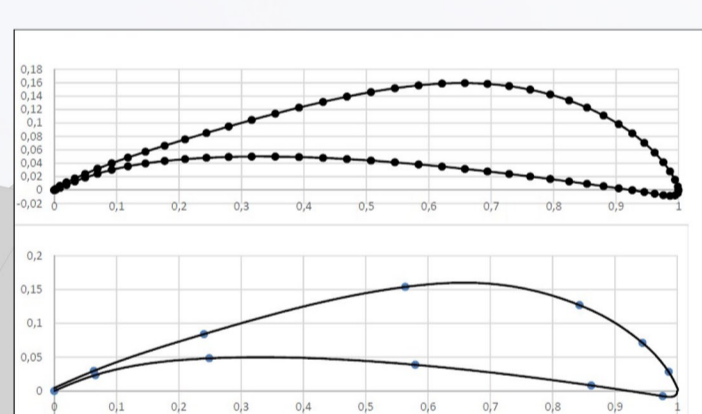
La véritable innovation se situe dans les nervures. En premier lieu, **ce procédé est le seul à l'heure actuelle à permettre l'utilisation sur l'ensemble du profil d'une latte continue et flexible mais qui ne soit pas élastique.** Cette latte, qui prendra exactement les 2 formes souhaitées de façon symétrique, **va permettre de reproduire n'importe quel profil et donc par extension les formes les plus performantes.**

**La capacité à utiliser une latte continue et non élastique est fondamentale et garante de la fiabilité du système : elle va permettre l'utilisation des matériaux composites pour réaliser une latte à la fois très légère et très robuste qui transmettra parfaitement les efforts à la voile.**

L'échec des inventions précédentes à réaliser proprement cette latte est la raison principale pour laquelle il n'existe rien d'aussi performant que les ailes rigides à volet : on considère à l'heure actuelle qu'il est impossible d'articuler ce type de latte avec suffisamment de précision et de robustesse.

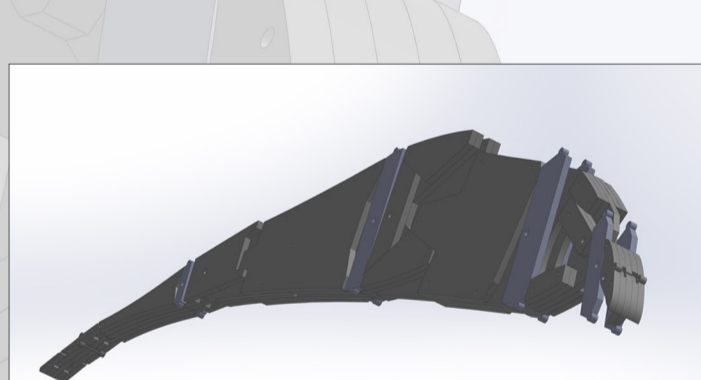
**L'invention a fait l'objet d'un dépôt de brevet et il est peu probable qu'un autre appuie directement sur les propriétés des matériaux en flexion.** La théorie sous-jacente est en effet assez simple : on sait déjà parfaitement calculer la forme que prendra une latte flexible si on lui applique un ensemble de déformations.

On peut illustrer ce concept en imaginant une enveloppe refermée constituée d'une même latte : il est possible de définir un ensemble de points de contrôle qui permettront de lui donner exactement la forme souhaitée. Et c'est précisément cette propriété physique qui est exploitée ici : un mécanisme relié à l'enveloppe va permettre de mouvoir ces points afin de déformer de façon exacte la latte de chaque côté de façon symétrique.



Détermination des points de contrôle d'un profil à l'aide de fonctions splines cubiques

**Le mécanisme interne proposé par l'invention est quant à lui parfaitement rigide.** Il comporte un ensemble de surfaces sur lesquelles la latte va pouvoir s'appuyer ainsi que des butées qui permettront de garantir le maintien parfait du profil souhaité sur chaque amure.



Vue 3D du mécanisme



Prototype carbone aluminium

## PARTICIPEZ AU PROJET !

L'invention a fait l'objet d'un dépôt de brevet, et un premier prototype a été réalisé afin de valider définitivement le concept... et tout fonctionne parfaitement avec la reproduction d'un des profils les plus performants !

La réalisation de ce prototype a également permis de définir un premier procédé de fabrication de la nervure dans sa totalité. Ce procédé pourra être amélioré mais il permet dès à présent d'envisager la construction de nervures parfaites à un prix raisonnable.

L'étape suivante avant de pouvoir commercialiser le concept sera la réalisation d'un prototype d'aile grande taille, son installation sur un voilier et l'organisation d'une campagne de tests.

Cette étape doit faire l'objet d'une préparation minutieuse afin de garantir un résultat optimal, autant en terme de performance pure que de maniabilité et de qualité globale de finition.

A ce stade de notre évolution il devient nécessaire de trouver de nouveaux capitaux (afin d'armer une unité de taille modeste par exemple un mini 6.50 ou un Class C, ce qui limitera les coûts de construction), ainsi que le soutien de nouveaux collaborateurs qui sauront investir du temps et apporter leurs savoirs et leurs expertises à ce type de projet (optimisation de l'aérodynamisme, optimisation du mécanisme, procédés de fabrication, etc)

Pour tout complément d'information n'hésitez pas à nous contacter :

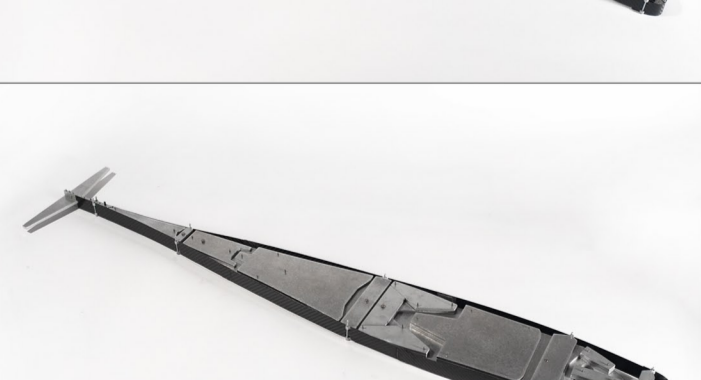
**Computed Wing Sail**

Julien MOREL

113 rue La Fayette 75010 PARIS

Tel : 06 63 63 02 93

Mail : jutomorel@hotmail.fr



Vues du Prototype