

Et pourquoi la voile a-t-elle un mauvais rendement ? parce qu'elle est trop mince. Charles Ecary, ingénieur en aéronautique, nous explique le résultat de ses recherches : une voile à profilé qui reste souple pour prendre la courbure correspondante à toutes les allures.

LA VOILE EPAISSE PROFILEE

« U NE voile est comme une aile d'avion ». Cet aphorisme est devenu banalité, à tel point qu'il est énoncé même par des gens qui n'ont aucune prétention de savoir et que personne n'oserait le contredire, ni même le nuancer.

Pourtant, si on osait... on pourrait dire que la voile est une technique antérieure à l'aviation et qu'il conviendrait d'énoncer la chose à l'envers ; d'ailleurs l'aile de l'avion ne s'appelle-t-elle pas la voilure ? Si on osait... on pourrait dire que la voile sert à propulser alors que l'aile serait plutôt un frein, indispensable, concédons-le. Enfin, que le mouvement relatif entre la chose et le fluide laisse l'initiative du mouvement à l'air, dans le cas de la voile,

et à la voilure pour l'avion. Mais on n'ose pas dire tout cela car on risquerait de se faire jeter par des spécialistes qui vous prouveront que le mouvement relatif n'a rien à faire d'un leader dès lors qu'on se détache de toute base de référence et qu'il est tout à fait subsidiaire de savoir que l'avion va plus vite que les courants d'air et le bateau à voile plus lentement que le vent le plus faible, à preuve : l'un et l'autre conservent leurs adeptes.

Quant à l'antériorité, il y a eu : la voile expérimentale, puis l'aérodynamique, puis l'aéronautique, puis la « voile aérodynamique » ou du moins considérée de ce point de vue.

Ne faisons donc pas de querelle et admettons que notre génois n'est qu'une pâle imitation du plus rétro des aéroplanes et soumettons humblement nos creux et nos bords de fuite aux spécialistes des courants d'air scientifiques.

TOUTE idée partisane mise à part, il faut reconnaître que depuis quelques décades, on nous a habitués à penser que le « vieux chiffon mou », comme disent les Anglais, mérite quelques améliorations et qu'effectivement on en a obtenu.

Marc Philippe nous a longtemps passionnés avec son aile rigide à profil variable et ceux qui au salon 1980 ont pu bénéficier de ses démonstrations sur maquette ne sont sûrement pas prêts de l'oublier.

Bien des maquettes de voiliers espérant être d'avant-garde brandissent une voilure rigide et étroite qui, incontestablement, rappelle l'aile d'avion.

Pourtant, sur plus de 200 voiliers naviguant lors du dernier week-end en baie de Quiberon, tous sans exception en étaient encore à la voilure de bateau telle que vous et moi la concevons.

Que reprochent les aérodynamiciens à cette voile ? Son mauvais rendement ! Et voilà, chers amis plaisanciers, la raison pour laquelle votre bateau ne va pas vite. Je sais... « on n'est pas pressé »... ceci dit avec un soupçon d'hypocrisie qui disparaîtra dès que votre voisin de ponton fera semblant de penser qu'il peut vous passer sous le vent.

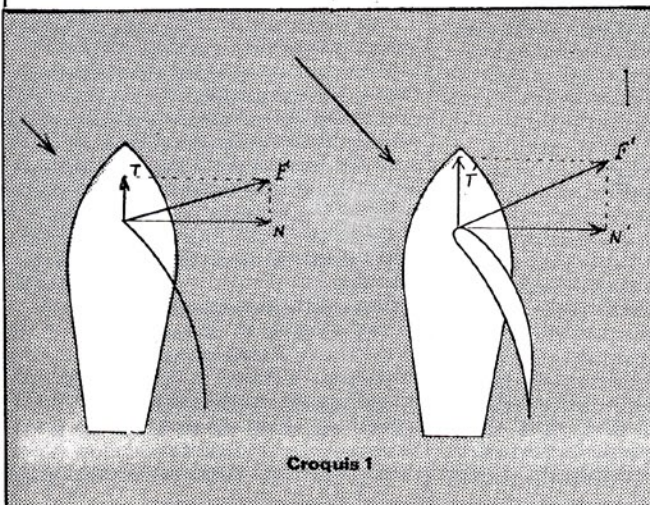
Mais laissons ici la parole à Charles Ecary, ingénieur civil de l'aéronautique, spécialiste de l'aérodynamique et, ce qui ne gâte rien, amoureux de la voile.

« Des deux ensembles constituant le voilier classique moderne, voilure et coque, c'est cette der-

nière qui paraît actuellement la moins susceptible de progrès importants. La beauté et la finesse de ses lignes prouvent que la technique est arrivée à un point ultime de perfectionnement, à l'exception toutefois de conceptions révolutionnaires comme le catamaran et le trimaran.

La voilure au contraire, après les perfectionnements importants du dix-huitième siècle (invention du foc) et des dix-neuvième et vingtième siècle (abandon des « phares carrés » et adoption de la voile aurique, puis du gréement Marconi) qui lui ont donné de bonnes performances de remontée au vent, reste toujours constituée de panneaux de tissus montés sur des espars et mis en forme par un gréement complexe. Cet ensemble contribue au charme et à la beauté du voilier, mais la médiocrité de son rendement aérodynamique rappelle les débuts de l'aviation : les avions des frères Wright ou de Louis Blériot ».

Et pourquoi la voile a-t-elle un mauvais rendement ? Parce qu'elle est trop mince. Remarquez en effet que les premières voilures d'avion étaient en toile mais que très vite on s'est aperçu qu'il convenait de leur donner une section à forme plus élaborée, avec un bord d'attaque arrondi et une épaisseur qui va diminuant vers l'arrière. D'autre part, l'écoulement de l'air étant différent sur chaque face (surpression d'un côté, dépression de l'autre) il convenait de donner à l'intrados une courbure différente de l'extrados. Tout ceci ayant pour motif de donner au fluide la possibilité de s'écouler sans turbulence, ou comme disent les spécialistes, en « régime laminaire ».



Croquis 1

CHARLES Ecary, et d'autres d'ailleurs, pensent qu'un grand progrès aérodynamique consisterait à remplacer les voiles minces par des profils épais analogues à la section des ailes d'avions, mais... c'est là que l'affaire se complique... en conservant la souplesse de manœuvre des voiles modernes. Eh oui, l'avion a l'avantage de conserver à peu près toujours la même incidence par rapport au vent. Une aile en travers ne permettrait pas d'avancer, ce serait alors un véritable aérofrein alors que cette allure est, en bateau, fort agréable et rapide. Par ailleurs, l'avion ne fait pas de virement de bord. C'est en principe toujours la même face de l'aile qui travaille.

Charles Ecary a conçu cette voile à profil épais qui reste souple pour prendre la courbure correspondant à toutes les allures et permettre les virements de bord.

Sans entrer dans le détail des raisons aérodynamiques, il explique simplement le résultat de cette innovation :

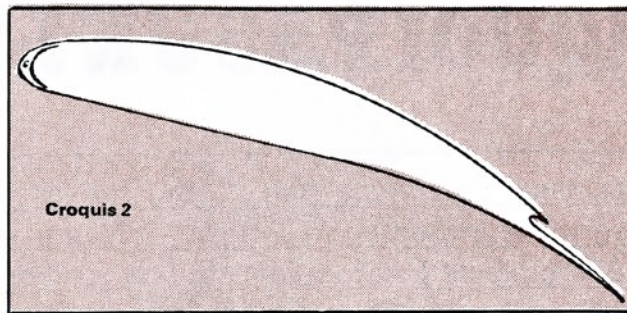
« Considérons deux bateaux identiques munis d'une seule voile, naviguant au près bâbord amure. La voile du bateau A, classique, subit une force aérodynamique F dont la composante T sur l'axe du bateau assure la propulsion de celui-ci, la composante transversale N provoquant la gîte et la dérive du voilier.

La voilure du bateau B, de même surface que celle de A, mais de profil épais, bénéficie d'une force aérodynamique F' plus grande que F et inclinée plus en avant : à même composante transversale $N' = N$, la composante propulsive T' est largement supérieure à T et assure au voilier B une vitesse supérieure à celle de A ». (Croquis 1).

Comment réalise-t-il cette voile dont l'invention est couverte par un brevet datant de janvier 1978 ? L'ensemble de la voile est en toile mais à double paroi. Le bord d'attaque où se trouvent mousquetons ou engoujures est renforcé par un tissu épais ou un profil rigide pour lui donner un rayon de courbure relativement important, ce qui est, précise-t-il, fondamental au point de vue aérodynamique.

Chaque face de cette voile double reçoit une écoute de manœuvre. Sur toute la périphérie, les deux panneaux sont reliés par

Abonnez-vous à notre
abonnement spécial
mensuel + hors-série
(Voir conditions
avantageuses page 17)



un soufflet en tissu léger qui permet l'épaississement de la voile. Il précise qu'un glissement de 5 % de la profondeur du profil entraîne une épaisseur maximale de 10 à 15 % de cette profondeur ». (Croquis 2).

LA voile double constitue donc une sorte de profil d'aile épais avec l'avantage de pouvoir être modifié à volonté. En effet, une traction plus ou moins grande sur l'écoute va pouvoir faire modifier à volonté la courbure de l'intrados comme on le ferait avec un foc classique. Quant à la courbure de l'extrados, il conviendra de lui donner une forme plus ou moins convexe selon la vitesse du vent pour que l'air en dépression qui y circule s'écoule tranquillement, sans turbulence.

C'est là que réside l'astuce du brevet de Charles Ecary. Cette courbure de l'extrados est donnée par le gonflement de la voile entre les deux parois. Or, ce gonflement est obtenu par le vent qui s'introduit à l'intérieur par de petits clapets qui s'ouvrent dans l'intrados. L'extrados se placera

donc de lui-même entre cette surpression intérieure et la dépression du fluide extérieur, étant collé en quelque sorte contre celui-ci comme une chambre à air colle contre le pneu et en prend la forme.

Chaque face, grâce à ces clapets, peut alternativement servir d'extrados ou d'intrados. C'est bien ce qu'on demande à une voile lors des virements de bord.

Ce gonflement est assuré car, comme le dit l'inventeur : « l'écoulement intrados, ralenti, est à pression statique plus forte que celui de l'extrados qui est accéléré ; cette différence étant maximale à environ 30 % de la profondeur du profil ».

Les clapets sont constitués de trous disposés à peu près au 1/3 avant sur la hauteur de la voile. Ils sont obturés intérieurement par des clapets en tissu, lestés à la rigueur. Ce dernier point n'est pas indispensable car la surpression du gonflement suffira à fermer les clapets côté extrados (Croquis 3-4).

Aux allures portantes, tout ceci n'a plus beaucoup d'intérêt et le foc est alors utilisé comme un foc classique. L'inventeur établit qu'aux allures du près jusqu'au petit large, l'effet propulsif de cette voile serait de 30 % plus élevé

que celui d'une voile classique. De plus, elle permettrait de mieux serrer le vent.

POUR notre part, nous imaginons fort bien cette voile ouverte au vent arrière pour ressembler à des focs jumeaux.

Les résultats promis sont alléchants. Malheureusement le seul essai qui ait été réalisé n'a pas permis de faire des mesures comparatives.

Un foc de ce type a été réalisé sur un 420. L'expérience a montré que le maniement de la voile est pratiquement aussi simple que celui d'une voile classique. Elle porte parfaitement, se gonfle comme prévu et passe très bien aux virements de bord. Seul, l'affrontement avec un lièvre montrera l'importance du gain obtenu en effet propulsif. Le prix de revient d'une telle voile est de l'ordre du double d'une voile classique.

Le régatier, le croiseur ou le voilier qui voudrait poursuivre l'expérience peut (et doit) bien sûr contacter l'inventeur : Charles Ecary, 114, quai Louis Blériot, 75016 Paris.

Pour conclure, nous remarquerons cette coïncidence de l'adresse. Habiter sur un quai baptisé Louis Blériot ne pouvait qu'inciter à associer à la navigation les techniques de l'aviation. Ce que ne pouvait manquer de faire un spécialiste de l'aéronautique. Ce mariage serait-il le point de départ d'une nombreuse descendance ou de la révolution attendue dans la propulsion des voiliers ?

C. QUIL

