

Article extrait par voiles-alternatives.com



TECHNIQUE

CE QUE L'ON SAIT PLUS OU MOINS D'AILE !

Les ailes rigides qu'arborent les Class C, les AC 45 et bientôt les futurs AC 50 de la 35^e Coupe de l'America restent un peu mystérieuses pour les habitués des voiles classiques que nous sommes. Comment fonctionnent-elles ? Les réglages sont-ils vraiment différents de nos voiles «molles» que les Anglo-Saxons désignent par «soft sails» ? Quels en sont les avantages et les inconvénients ? Tentative d'explication.

Ces bateaux munis d'une aile rigide sont stupéfiants ! Qui n'a jamais rêvé tout haut d'entendre ce sifflement distinct dans un flux laminaire, une armée de penons parfaitement alignés... et ce à bord d'un engin qui vole ? Les quelques rares privilégiés qui ont le droit d'y toucher ne semblent pas nostalgiques des grand-voiles classiques. En fait, nous ne savons plus si nous sommes encore dans le domaine de la voile traditionnelle ou déjà dans le monde de l'aéronautique. Au début, nous sommes un peu déstabilisés par le fait que la chute ne bat plus, que le guindant ne dévente jamais, qu'il n'y a plus ce fasyement familier à l'envoi puis au virement... Mais à observer les spécialistes, régler une aile rigide est paradoxalement beaucoup plus facile. Ils disent même d'une aile qu'elle «parle» mieux qu'une grand-voile classique, tout en nécessitant d'avoir (quand même) les bons réflexes portance-trainée et d'être réactif. Car oui, tout va beaucoup plus vite !

Thierry Fouchier est sans doute le Français qui a passé le plus de temps à «cambrier et twister» une aile. C'est notamment Franck Cammas, missionné pour sensibiliser les Américains aux grands multicoques et avec qui il naviguait depuis presque dix ans sur les Groupama, qui l'a introduit chez Russell

Coutts, James Spithill and Co en 2009. Il s'est retrouvé régleur sur *BMW Oracle Racing*, le trimaran géant et son aile de 72 mètres, ayant laminé *Alinghi 5* en deux manches sèches pour reprendre la Coupe de l'America aux Suisses. Aujourd'hui de retour chez Groupama Team France après une campagne chez Artemis, ce Marseillais discret et zen est en charge du réglage de l'aile à bord de l'AC 45. Autant dire qu'il sait de quoi il parle : «La différence est plus sur l'aspect dynamique que sur les tensions. Les efforts ne sont pas énormes, et l'aile permet d'en ôter beaucoup sur la plate-forme. Tu n'as plus de tension de chute, contrairement à des voiles classiques sur un multicoque, où un gros palan est alors nécessaire, justement pour tenir la chute.» À l'écouter, tout est mieux avec



Thierry Fouchier. Le régleur de l'aile est le seul Français à avoir décroché la Coupe de l'America.

Check. L'aile d'un AC 45 est minutieusement inspectée après chaque navigation par Élise Bakhoun afin de vérifier le gréement dormant ainsi que les lignes de contrôle.



Ajustements. Bouts et palans situés à la base sur le cadran permettent de cambrer et twister l'aile. Ici Devan Le Bihan lors d'un virement dans le petit temps.

arrière (les volets). C'est cet angle qui donne la puissance. On pourrait presque comparer la cambrure de l'aile à la bordure de grand-voile que l'on choque pour creuser le bas. Pour Thierry Fouchier, «cela fonctionne comme une aile d'avion. Plus tu mets d'angle et plus tu as de portance... et donc de puissance». En fait, c'est un peu comme au décollage ou à l'atterrissage sur un Airbus quand, à travers le hublot, on aperçoit les volets sur les ailes complètement braqués vers le bas.

Le deuxième outil correspond au twist (vrillage). C'est l'ouverture entre les trois flaps sur la chute. On twist à l'aide d'un petit palan intermédiaire et quelques dizaines de mètres de bout circulant à l'intérieur, qui actionnent les volets. Pour Thierry Fouchier, «au près notamment, il ne faut pas hésiter à ouvrir, donc à vriller comme sur une grand-voile classique».

Enfin, le dernier s'appelle sheet (écoute)... même si ce n'est pas vraiment une écoute, mais un bout (un seul brin) permettant d'amener l'aile au vent. Nous aurions bien aimé comparer au fait de border et choquer... mais ce n'est pas le cas, car ce bout ne contrôle pas la chute. Pour Thierry Fouchier : «Cette manœuvre, revenant sur un petit winch, permet simplement de modifier l'angle de l'aile par rapport au bateau.»

Il ne faut pas oublier qu'en dehors des Class C, l'aile rigide est associée à des voiles d'avant souples – foc et genaker. Au près, le barreur peut surveiller si l'attaque du foc décroche. Il est à noter que l'aile, en raison de son épaisseur sur le bord d'attaque, ne supporte pas les voiles à recouvrement, d'où des bordures étroites. De fait, le couloir entre les voiles d'avant et l'aile est très différent d'un gréement classique. ■

une aile rigide ! «Ce qui surprend le plus au début, c'est sa facilité d'utilisation par rapport à un gréement classique. Il n'y a pas de grand-voile à hisser, pas de dizaines de mètres d'écoute à reprendre au virement.» Quant au rendement de l'aile, Thierry Fouchier achève de nous convaincre. A croire qu'il touche des royalties quand il en parle ! «On atteint plus rapidement les "vitesses cibles", sans parler de la capacité d'accélération phénoménale. Dans les virements, comme l'aile ne décroche pas, la vitesse minimale est bien supérieure à celle d'un gréement classique ! Enfin, l'aile développe plus de portance et génère moins de traînée. À surface égale, elle est beau-

coup plus puissante qu'une grand-voile classique et possède donc un meilleur rendement...» Tout est dit !

CAMBER, TWIST AND SHEET

Mais comment faut-il régler une aile rigide ? Le régleur dispose de trois moyens, qui portent des noms anglais et ne sont volontairement pas traduits : camber, twist and sheet ! Le principal outil se nomme camber (cambrure). C'est en fait l'angulation entre l'élément avant (le mât-aile) et les flaps



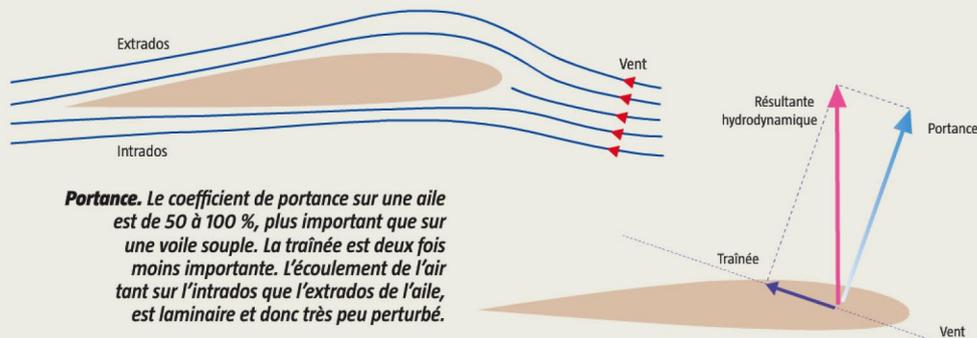
Grutage. Chaque manipulation de l'aile – 21 mètres et 395 kilos – mobilise au minimum une dizaine de personnes... et si possible pas ou peu de vent !

L'AILE RIGIDE EN DÉTAIL

Malgré les apparences, l'aile rigide d'un AC 45 est assez rudimentaire et en deux parties : l'avant est d'un seul tenant et elle est composée d'un mât-aile caréné ; l'arrière est articulé autour de trois volets mobiles indépendants commandés par un système de palans. Accastillée, elle pèse 395 kilos pour une surface «recto verso» de 175 mètres carrés. Si le haubanage est en carbone avec une paire de bastaques, les lignes de contrôle à l'intérieur de l'aile – environ 80 mètres de Spectra (du Dyneema) – reviennent sur un cadran permettant de la cambrer. Une batterie de réglottes graduées donne à l'équipage les valeurs des angles. Sur la structure en carbone est tendu un film baptisé Clysar, du nom de la société américaine qui le fabrique. C'est exactement le même que celui que l'on trouve sur les barquettes alimentaires... mais d'un grammage un peu plus lourd ! Une

fois collé à l'adhésif double face sur l'aile, il est tendu en le chauffant. À noter que, contrairement aux multicoques, il n'y a pas d'«Arthur» (butée mécanique à environ 45 degrés bloquant la rotation du mât, ndr) afin de faire pivoter le mât. Celui-ci repose sur une rotule et s'oriente librement. De fait, quand l'AC 45 est au mouillage, l'aile se met naturellement dans le lit du vent. La base abrite tout le mécanisme des différents réglages dans un carénage recouvert d'un film translucide. L'ensemble permet d'adapter le profil de l'aile, sa cambrure et son vrillage en fonction des variations du vent en force et en direction. Il faut savoir que le vent adonnant et forçant au fur et à mesure que l'on s'élève est quasiment deux fois plus fort en tête de l'aile (à 21 mètres) et plus adonnant de près de 20 degrés, d'où l'importance et la nécessité de vriller, et donc d'ouvrir les volets supérieurs.

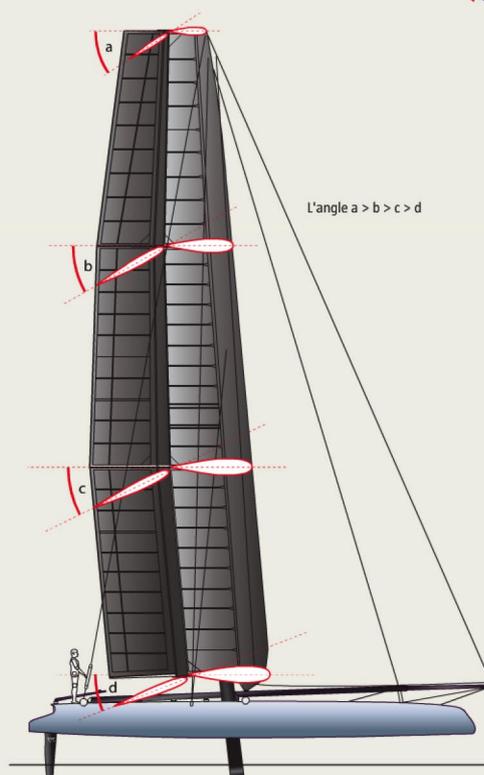
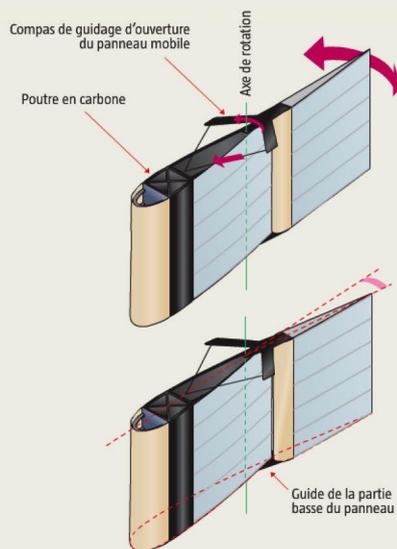
COMMENT ÇA MARCHE ?



Portance. Le coefficient de portance sur une aile est de 50 à 100 %, plus important que sur une voile souple. La traînée est deux fois moins importante. L'écoulement de l'air tant sur l'intrados que l'extrados de l'aile, est laminaire et donc très peu perturbé.

Puissance. Afin de donner de la puissance, on « creuse » l'aile en mettant de l'angle entre la partie avant (le mât) et la partie arrière (les flaps). Comme une voile « normale », on vrille l'aile, avec un angle de plus en plus ouvert au fur et à mesure que l'on va vers le haut.

Système de réglage de base d'un panneau de l'aile



Repères. Réglettes et palans sont visibles à travers le film translucide, comme ici sur une aile de Class C.



Réglages. Les bouts pour cambrer ou twister sortent de la base de l'aile, comme ici sur le Class C.



E. STICHEBAUT/GTF

ELLE VEILLE SUR L'AILE

Élise Bakhoum a trente-deux ans. Après avoir collaboré avec Groupama, notamment lors de la Volvo Ocean Race et la Route du Rhum, elle est depuis juin dernier à plein-temps dans l'équipe qui prépare la 35^e Coupe de l'America. Issue de l'école de la Marine marchande, la navigatrice s'est spécialisée très jeune dans le gréement et le matelotage, collaborant avec Jean-Pierre Dick, Pascal Bidégorry, Bernard Stamm, Yann Eliès ou encore Sam Davies. Aujourd'hui responsable de l'aile, de tous les cordages et autres lignes de contrôle, elle a aussi bien en charge la pose du film Clysar que les opérations de sortie et de rentrée dans le hangar, le grutage étant sous la responsabilité de Ben Wright (le shore team manager). C'est elle qui, avant et après la navigation, est hissée en tête afin de vérifier la structure, les volets, le gréement dormant, les palans... « Je dois faire en sorte que l'aile soit parfaitement fonctionnelle avant que l'équipage ne largue les amarres et que je la leur "confie" », explique Élise, manifestement les pieds sur terre et guère perturbée de n'être entourée que de garçons. Et elle va veiller sur son aile durant toutes les courses de la saison !

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

LES PLUS

- Pas de tension d'écoute.
- Les virements et les empannages sont moins pénalisants.
- Les vitesses cibles sont plus vite atteintes.
- Il y a moins de contraintes sur la plate-forme (le châssis).

LES MOINS

- On ne peut pas réduire la voilure.
- L'aile est compliquée à stocker.
- Cela engendre du tangage.