

Un bon delta pour le kap ?

Synthèse personnelle.

Projet

Je souhaite à tout photographe cervoliste d'avoir l'opportunité de mettre son appareil sous un R8, le célèbre cerf-volant de D.Leigh ! Pour moi le premier contact avait été un peu rugueux car le vent très tonique du jour ne m'avait pas permis d'obtenir l'effet wahooo que j'espérais. Mais je me souviendrai longtemps du choc ressenti, ce même jour, il y a 10 ans, au premier essai d'un M7, prêté trop rapidement, et qui a jeté le trouble: comment ai-je pu si longtemps faire voler et fabriquer moi-même des delta aussi incertains, et leur confier mes appareils photos alors qu'il est possible d'avoir un si bon cerf-volant!



« King » R8 entre les mains de Pierre L.

C'est donc ça la magie?

Je souhaite tout d'abord rendre hommage à Dan Leigh pour son savoir et son expérience exceptionnels sur le delta, qu'il a pris soin de partager sur son site, <http://www.deltakites.com> pour les mettre à disposition de tout le monde – anglophone toutefois- mais aussi le remercier de m'avoir encouragé à reprendre contact avec la machine à coudre, avec le plan et les astuces disponibles sur son site, complétés par de nombreux conseils, toujours pertinents.



M7 d'Emmanuel L.

La découverte de ses cerfs-volants, puis la lecture répétée des nombreuses pages de descriptions, explications, expérimentations de son site m'a permis depuis 10 ans de mieux cerner le sujet en abandonnant certaines idées préconçues ou abusivement empruntées à l'univers d'autres cerfs-volants pilotables ou mono-fils. Bien sûr d'autres idées puisées ici et là peuvent compléter son expérience.

Cette synthèse comprend 2 parties: tout d'abord la seule traduction des principaux conseils de D.Leigh, qui sait ce qu'il faut faire, et qui met à notre disposition son site et cette page destinée à la réalisation d'un delta standard <http://www.deltakites.com/plan.html>. Mon apport se limite donc à une traduction en français de ce que je comprends des explications directes de D. Leigh. Je sais par expérience que cela suffit à faire un très bon delta. Et ne saurais que recommander la lecture des nombreuses autres pages du site. Je me permets également aussi de souligner quelques remarques, trop souvent négligées car ne figurant pas sur les plans.

Ces 3 pages ne seront toutefois diffusées qu'avec l'accord exprès de D. Leigh.

Dans la deuxième partie, je tente humblement de compléter cela d'avis ou remarques pour quelques fonctionnalités complémentaires qui me semblent intéressantes à compiler pour le KAP, avec la vocation de soulever un appareil photo. Car je ne vois pas quel cerf-volant est plus adapté pour le kap que le delta grâce à sa relative facilité de fabrication, sa mise en œuvre rapide et sa fiabilité. Avec toutefois un parti pris affirmé : celui d'une pratique plutôt orientée « **slack line** », sans tension excessive de la ligne, où il ne s'agit pas de se battre avec le delta, mais plutôt de le guider vers le point de vue que l'on souhaite obtenir. En fait, et c'est le paradoxe : pour le kap être capable d'oublier le cerf-volant, et pourtant prendre plaisir à le faire voler, même s'il n'a pas d'appareil ;-) Et si on souhaite plus de puissance – et garder ses gants ! -, à vent égal, on prend la taille du dessus.

En épilogue, illustration de la mise en œuvre de ces notions, à travers quelques deltas de ces 5 dernières années.

1. Les conseils de Dan Leigh. (Cette partie ne doit pas être diffusée sans l'accord de D.Leigh, non confirmé à ce jour, En l'absence de cette confirmation se référer au lien ci dessous puisque son site regorge d'infos)

Plan <http://www.deltakites.com/plan.html>.

2. Synthèse et options personnelles.

N'ayant personnellement pas les mêmes qualités de soin et minutie telles que recommandées, je suis tenté de faire une synthèse très personnelle qui se résume ainsi:

Un cerf-volant de kap doit être stable, si possible un peu vertical mais pas trop quand même: je garde en tête cet avertissement sur le fait qu'avec le clipper ou le little bear, la ligne et le picavet pourraient « get themselves romantically involved, passionately, at inopportune moments¹ ».

Le bridage d'un delta, réduit au minimum ne permettra pas son réglage comme on peut le faire sur d'autres cerfs-volants. **Seules l'armature et la voile sont donc susceptibles de modifier son comportement.**

Les principes à garder absolument, et qui ne se voient que rarement sur un plan sont donc:

- Une taille adaptée à leur usage (vent + nacelle): pour un cerf volant de vent « tonique », viser une hauteur (spine) entre 90 à 130 cm et un angle de nez autour de 90°. Pour les cerfs-volants de vent plus faible une hauteur de de 125 à 180 cm et un angle plus ouvert seront privilégiés.
- Une flexibilité des ailes pour plier, *juste comme il faut*: c'est ce qui va donner sa stabilité au delta. Un carbone trop raide est donc inefficace, en plus d'être souvent coûteux. Je me permets d'insister sur ce point : plus que son envergure, ou sa forme précise, c'est cette flexion qui apporte ses qualités au cerf-volant. NB Le raccourcissement des barres pour faciliter le voyage ne sera pas sans conséquence sur la flexion. Mon intuition est qu'il faut privilégier des raccords internes ce qui n'est pas toujours possible.

Cogitations en cours : quelques calculs récents m'amèneraient à penser qu'il faudrait utiliser un diamètre d'environ 1 mm de fibre de verre par longueur de 18 cm, pour un vol normal. A vérifier. Si quelqu'un voulait se lancer dans les mêmes calculs pour le carbone...

- Une vergue (spreader*) bien raide qui va permettre au cerf-volant de monter plus que de reculer, c'est ce qui donnera le "lift" du delta (= son aptitude à soulever). Et son angle de ligne élevé. (Notons par exemple le carbone 10 mm sur un R8 ou 8mm sur les R7/M7/ trooper qui sont pourtant d'une taille modeste). Une grande attention doit être portée à la découpe du spreader. Celle ci est faite quand le delta est fini et la longueur est ajustée en faisant le calcul suivant :
 - (1). mesurer la distance entre le nez et le point où le spreader croise le bord d'attaque (LE – To SA sur le plan original).
 - (2). en tenant le delta par la quille à l'envers, mesurer l'écart entre la voile au centre et le spreader.
 - (3) Le rapport (1)/(2) doit être entre 12 % (pour les vents faibles) et 16 % pour les vents soutenus, voire jusqu'à 20 % pour les cas extrêmes.

Voir ci dessous les commentaires sur le Dynamic Spreader.*

La queue peut remettre un peu de traînée – en plus d'un peu de stabilité dans les vents turbulents) à un delta trop vertical. Mais quand il est dans son vent, le delta doit très bien voler sans.

- Des ailes légèrement clippées (= coupées aux extrémités, signe caractéristique de la série R, si réputée), ce qui donnera un meilleur rendement au delta = moins de traînée...et de poids. Accessoirement le clip réduit la taille au rangement. (cas extrême le clipper, dont les ailes ont exactement la longueur de la spine, a un clip de près de 80 cm !!).

- Les principales dimensions sont celles fournies sur le site de D. Leigh. Avec un angle un peu plus ouvert pour les cerf-volants de petit vent, plus fermé pour les autres.
- Un point d'accroche autour de 45% de la spine (comme sur la série R), pour les vents plutôt faibles que l'on peut réduire pour les vents forts ou les plus grands deltas. Ce % est le rapport (nez → point d'accroche) /



Bien visibles sur ce beau delta la cambrure des ailes et la tension du losange supérieur. Bravo Sandro !

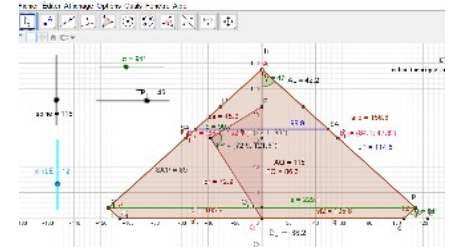


Quel clip ce Clipper à côté du R7

¹ S'enlacer romantiquement, passionnément, au mauvais moment.

(nez → queue)

- A partir du modèle original « standard » on peut dériver un modélisateur/dessinateur à partir de 4 valeurs clé du delta : la longueur de spine, l'angle de nez, la taille du clip éventuel et la position du point d'attache (TP). Ne pas hésiter à me solliciter si vous voulez tester.



Geogebra dessin des 4 valeurs

Quelques options additionnelles à prendre en compte pour le kap.

- La quille double: elle apporte un peu de poids mais permet au delta en dévente de reculer plus vite.... limitant le risque de plonger. Elle améliore également la fonction « parachute » si la nacelle descend. Tout delta qui porte un appareil et est susceptible de déventer devrait en être pourvu.
- Les barres sont fixes et maintenues serrées en place par les coutures. (= pas d'élastique ou autres accessoires exotiques qui ont surtout l'aptitude à s'user).

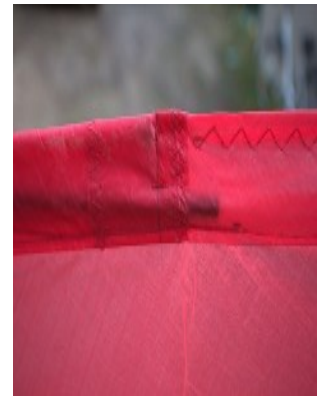


dévente: la quille s'ouvre !

- Leur extraction devrait être généralisée par le haut, soit par une boutonnière, telle que celle faite par Sandro, Soit par un interstice ouvert près du nez.



Cette remontée des barres d'ailes permet aussi un rangement plus aisé car les barres ne dépassent alors plus de la spine au pliage: la barre peut coulisser le long du bord d'attaque et est maintenue en position de vol par une petite couture additionnelle de quelques millimètres en 'L'.



extraction de la barre par le haut et détail de la couture de maintien. Noter aussi l'absence de bouchon. Clipper

Les barres d'ailes, n'ont pas de capuchons qui gênent leur insertion/mouvement. Il faut adoucir le contact bout de barre / spi, soit par polissage patient des extrémités des barres, soit par des embouts intérieurs (I3D) soit par un petit thermorétractable. Le cas échéant renforcer les fourreaux pour les versions « toniques ».

- Le renfort sur la voile aux lignes de tension: la puissance s'exerce sur le losange nez/bout du spreader/queue/bout du spreader/nez.
 - sur les axes de tensions de la voile: entre extrémités de la vergue et queue (x2)
 - entre le haut de la barre de bord d'attaque et le haut de la quille, (typique sur le R8 mais présent aussi sur le R7 et même doublé sur le M7 voir ci contre)
 - sur la quille autour du point d'attache (TP)



Ces renforts permettent de maintenir plus fermement le delta dans le losange central ou s'exerce la pression du vent.

Clipper et R12. les renforts de voiles sont très bien mis en valeur sur le "normand" de YL, en jaune pour les oblique en gris au dessus du léopard entre le haut des ba



encore plus visibles vu de dessus



double bande de renfort pour le M7

- Je n'ai pas bien saisi la réalisation du cambrage de la spine mais admire sa réalisation. R5 et R7 notamment. Egalement aperçu récemment de façon assez marquée sur les petits « deltas » d'indoor.
- Les renforts des fourreaux ou poches: ceux ci sont d'autant plus indispensables que le delta est soumis à usure intense: à mon avis il convient d'en mettre
 - dans les poches qui maintiennent le spreader pour éviter une usure trop rapide,
 - aux extrémités des ailes et de la spine,
 - pourquoi pas sur les clips des deltas destinés au vent forts et qui s'usent rapidement. Pour les deltas de vent fort des renforts en mylar/toile renforcée seraient sûrement intéressants pour une meilleure longévité de la voile. (Tester aussi la solution de Sandro avec un mini jonc court presque parallèle au ba)



* Quelques remarques sur le dynamic spreader (DS):

[Mike le Duc](#) a depuis quelques années beaucoup testé et amélioré son concept de DS, spreader constitué de 2 barres et pouvant se comprimer en partie, donnant ainsi de l'élasticité à la vergue en lui permettant de se contracter, soit pour faire face à un vent plus fort (réduction de l'envergure et accentuation du dièdre du delta) soit pour faire face aux rafales et donner un peu plus de moelleux sous les à-coups.

On retrouve l'idée évoquée par D. Leigh dans ses conseils sur les modalités de calcul de la longueur de la vergue d'une longueur différente selon le vent auquel le delta est destiné (: cf § 1.11) mais dans des proportions plus importantes : le DS aide alors à ajuster en permanence la longueur de la vergue à la force du vent. (on retrouve aussi dans ses expérimentations, un exemple d'utilisation de [ressorts à l'intérieur du spreader](#), idée abandonnée par la suite)

Cela semble paradoxal avec le principe de rigidité de la vergue, tel qu'exposé ci dessus. Et je conseille vraiment la lecture des synthèses proposée à ce sujet. Voir lien ci dessus.

On pourrait penser que le bon compromis à trouver réside dans la tension du DS, suffisante pour ne pas trop dégrader le rendement du delta, et pas trop forte pour autoriser la compression. Le rêve : on réduit l'envergure quand le vent monte. Et j'avoue avoir été bien lent à me convaincre de l'utilité du dispositif qui me semblait intuitivement contre productif sur le rendement du cerf-volant: la réduction de l'envergure réduira la pression sur la voile et fermera l'angle de nez.

Peut être simplement parce que mon approche « slackline » me conduit à souvent voler « sous toilé » ?

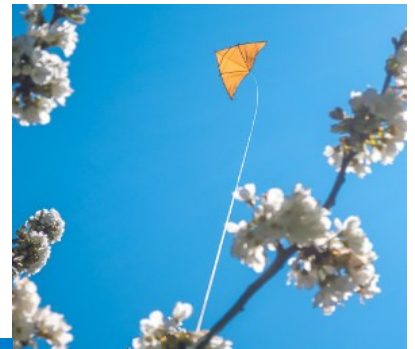
A mon humble avis, le DS permet d'augmenter la plage de vent du cerf-volant vers le haut, mais le fait au détriment de son rendement en bas de la plage de vent. L'idéal serait que le DS n'entre en action qu'au moment où le vent devient excessif pour un cerf-volant donné. Mon avis est donc que le DS ne devrait être monté que sur les deltas qui par nature risquent de dépasser leur plage de vent : les deltas moyens pour voler dans un vent tonique (cas typique du DS développé par M. Le Duc pour le levitation), ou les grands cerfs-volants de vent faible, pour lesquels l'arrivée dans les vents d'altitude peut apporter un peu de trouble. Bref pour ceux qui volent sur-toilés ;-)

En KAP, le bénéfice additionnel indiscutable est une plus grande souplesse dans les vents rafaleux, par l'apport d'une « élasticité » de la vergue, adoucissant les a-coups.

Je cherche actuellement une astuce pour que le DS n'intervienne qu'au delà d'un certain seuil, des premiers essais en ce sens sont intéressants.

Epilogue :

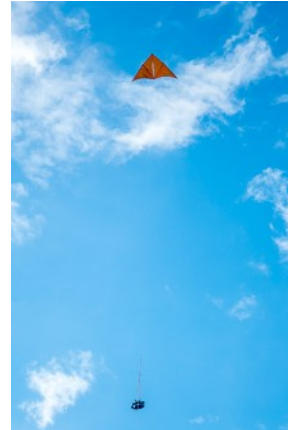
« I went back to a flapping apron on the trailing edge. This became what I call my "R" series. They feature stout frames, moderately relaxed (or shifted forward) towing points, and trailing edge flaps for stability. Perhaps I'm just getting old, but I find their solid, unshakeable stability very reassuring. Gone is the anxiety that any minute now a gust might come up and give me trouble. Sure, they tend to fly out rather than straight up, but that's easier on the neck². » (DL extrait de <http://www.deltakites.com/introphil.html>)



R7 1er pendant le 1er confinement

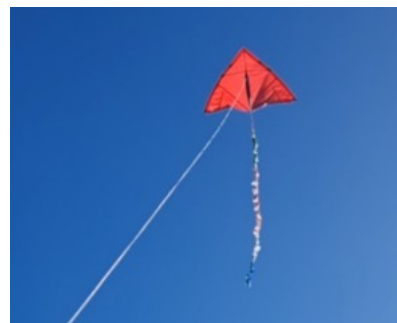
Ces réflexions viennent de quelques années de vol avec différents delta DL (R7-R5-Trooper-...) et depuis 5/6 ans de la réalisation de deltas pensés avec ces idées en arrière plan. Sur ces bases ont ainsi été réalisés:

- un delta standard , sûrement le plus polyvalent delta que j'ai eu : spine 145, angle 90 avec une armature en demi barres (42 cm), c'est le delta qui m'a permis de voyager très compact... jusqu'à ce qu'il me soit chapardé. Réalisé en suivant les conseils du site, avec ajout d'une quille double.



delta standard

- Un delta de baston stable et sans puissance quand le vent est -très-tonique. Traction limitée assurée! (spine 100, angle 90° TP très – trop! - en avant) Son instabilité chronique au sol et quand le vent est normal est atténuée si on passe de 6mm à 5 les bords d'attaque. A re-tester ! Ce modèle a fait l'objet d'une déclinaison intéressante par Sandro (SMAC) en 2023 qui devrait l'améliorer encore.



Amélioration SMAC



Proto "grotan"

- Un delta pour « quand le vent monte un peu » et que mes mimines demandent du répit : spine 115 angle 90 TP 43 clip 8 + dynamic spreader. Je me souviens d'un coup de baston où il est allé se réfugier en haut de la fenêtre, avec une nacelle que je n'arrivais pas à ramener, cependant que son voisin, à l'adn marin, se demandait s'il ne convenait pas de retourner à l'eau ;-). On aperçoit en transparence le DS qui sur sur type de « tonic » donne beaucoup de rondeur.



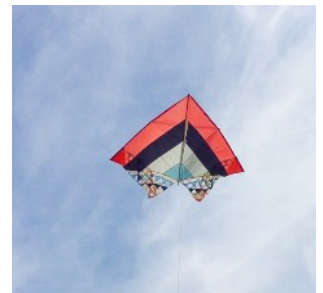
² J'ai refait des ailerons « flappant » (flottant ?) sur le bord de fuite. Ceci est devenu ce que j'appelle la « série R ». Elle comprend une armature solide, un point d'accroche plus léger (vers l'avant), et ces volets battants sur le bord de fuite pour la stabilité. Peut être suis-je en train de vieillir un peu mais je trouve leur solide stabilité imperturbable très rassurante. Finie l'inquiétude de voir une rafale soudaine venir les perturber. Bien sur, ils volent un peu moins haut, mais cela repose le cou !

- Un projet de « type R9 », destiné à la pétrole malgré une taille raisonnable et réalisé magistralement par Sandro: spine 165, angle 98, clip 24,5 pour limiter à 165 cm également les barres de bord d'attaque. Une tentative d'alternative aux R11/R12 que certains ont pu réaliser qui ont un vol et une puissance magnifiques mais que personnellement je trouve trop encombrants. Ici le delta plié ne dépasse guère la taille d'une barre standard de 82,5. Nous pourrions l'appeler Lite'R



Lite'R par SMAC dans la pétrole du soir.

- Et je n'oublie pas quelques essais, plus ou moins réussis, comme ici pour redonner à un delta bien classique et sage un peu plus d'aptitude à voler dans la pétrole.



Moins de froufrous, d'aile et un TP modifié pour reprendre un peu de tonus dans le petit vent,