

# VOLUME DE STAB ET POIDS DU PLANEUR

Dans certaines catégories (F3K, FF2000, voltige VTPR,...) la chasse au gramme est quasiment devenu un sport à part entière! Mais dans ce domaine toutes les stratégies ne se valent pas. En voici quelques exemples :

## Planeur F3K

*« Mon Blaster 2 est trop lourd, il pèse 315g. Le stab pèse 11g à lui seul et il fait plus de 3dm<sup>2</sup> ! Il est trop lourd, si bien que je suis obligé de mettre 15g de plomb dans le nez pour avoir un centrage correct et un comportement agréable en vol. De plus il est inutilement grand, je vais refaire un stab de 2dm<sup>2</sup> comme sur les autres F3K, c'est bien suffisant. Je vais gagner environ 4 g sur le stab, et avec l'effet du bras de levier j'en gagnerai au moins 2 fois plus sur le plomb de centrage, soit au total plus de 13g»*



Il est vrai que le poids du Blaster 2 est bien au-dessus des canons actuels de la catégorie F3K et que le stab de cette machine peut paraître inutilement grand. Le volume de stab est en effet de  $V=0.57$  alors que les volumes généralement adoptés sur les F3K sont sensiblement plus faibles ( $V=0.43$  sur le Supergee). De plus dans le cas du Blaster 2 le calcul du volume de stab optimum grâce au **fichier Centrage + Vstab** donne  $V=0.33$ . Réduire la surface du stab semble donc une solution séduisante.

J'ai cependant mis en garde mon interlocuteur vis-à-vis de cette démarche. En effet, contrairement à ce que l'on pourrait croire, **réduire la surface d'un stab ne permet jamais de réduire le poids total d'un planeur, bien au contraire...**

Si la réduction de la surface du stab se traduit évidemment par une diminution de sa masse, elle se traduit également par une réduction du volume de stab et donc une avancée du foyer du planeur. En conséquence pour retrouver la même marge statique et le même comportement en vol, il faut avancer le CG en ajoutant du plomb dans le nez. Cet effet est plus important que le gain lié à la diminution de la masse du stab, si bien qu'au final on obtient un planeur plus lourd qu'à l'origine et un résultat inverse de celui espéré !!!

Dans le cas du Blaster 2 réduire la surface du stab à 2dm<sup>2</sup> au lieu de 3.1 dm<sup>2</sup> fait avancer le foyer du planeur d'au moins 15mm. Pour obtenir la même marge statique et un comportement comparable en vol il faudrait également avancer le CG de 15mm. Le bras de levier avant du lest mesurant 280mm, un minimum de 17g de plomb sera nécessaire pour obtenir ce centrage ( $315g \cdot 15mm / 280mm = 17g$ ). Malgré le grand bras de levier arrière les 13g gagnés grâce à la réduction de poids du nouveau stab seront largement compensés par le supplément de lest nécessaire suite au changement de centrage : le Blaster ainsi modifié pèsera au moins 4g de plus que la configuration d'origine. Caramba encore raté !

### **Planeur de voltige VTPR :**

*Un modéliste ayant construit un Excalibur se retrouva fort déçu en s'apercevant que le centrage de sa nouvelle machine nécessitait 200g de plomb (soit plus de 11% du poids total du planeur !). Il est vraiment très frustrant, après avoir pris tant de précautions lors de la construction, d'avoir à mettre autant de plomb dans une machine de voltige que l'on souhaite pourtant la plus légère possible. Là encore il était envisagé de refaire le stab.*



Mais plutôt que de reprendre la même géométrie, j'ai suggéré de refaire un stab légèrement plus grand.  
En ajoutant 10% d'envergure au stab et en soignant particulièrement la construction, il a été possible d'enlever près de 80g de plomb dans ce planeur !

## Quelques calculs :

En utilisant la formule simplifiée de calcul du foyer d'un planeur (voir article sur le centrage), on montre que le gain de masse  $\Delta m$  apporté au planeur par une augmentation  $\Delta S$  de la surface du stab a approximativement pour valeur :

$$\Delta m \approx \Delta S \cdot \frac{L}{L_{\text{avant}}} \left( \frac{m}{S_a} \cdot (1 - \varepsilon) \frac{A_s}{A_a} - \sigma \right) \quad \text{où } m = \text{masse planeur}, \sigma = \text{masse.stab/surface.stab}$$

Les modélistes adeptes du weightwatching aiment bien annoncer le poids de leur stab. La formule ci-dessus montre pourtant que ce paramètre n'a que bien peu d'intérêt. **Les seuls paramètres vraiment déterminants pour la masse totale du modèle sont en réalité la surface du stab et son rapport poids/surface.** Ainsi un stab de 9g construit à 3g/dm<sup>2</sup> donnera un planeur plus léger qu'un stab de 7g construit à 4g/dm<sup>2</sup>. On ne peut même plus croire aux évidences... !

## Conclusion :

**Lorsque le poids du planeur est un enjeu important il peut être intéressant de jouer sur la surface du stab pour alléger la machine. Mais dans ce cas il ne faut pas réduire cette surface mais au contraire l'augmenter (et éventuellement adopter un volume de stab supérieur à l'optimum). Le gain de masse sera d'autant plus grand que :**

- **le rapport Bras de levier arrière/Bras de levier avant est important,**
- **la charge alaire du planeur élevée**
- **et bien sûr le rapport Poids.stab/Surface.stab le plus faible possible.**

Nota : Dans le cas du Blaster2 cité plus haut, réduire le stab à 2dm<sup>2</sup> conduit à une légère augmentation du poids de la machine. C'est tout le contraire du but recherché mais cette réduction de surface présente tout de même un intérêt : celui de réduire la traînée globale du planeur. Compte tenu de la surface du nouveau stab, la réduction de traînée représente environ 3% de la traînée totale lors du lancé, et 1.5% pendant le reste du vol, soit au minimum 2 à 3 secondes de vol supplémentaires. Ce gain ne semble pas négligeable (et peut s'avérer bien utile dans l'épreuve du poker ... !), la modification vaut sans doute le coup d'être testée. Ceci est d'autant plus vrai que sur ce planeur un changement de stab est vraiment très facile...