

# Cocorico ! Un dispositif stabilisateur en KAP

Texte et photos : Robert Lifran

Au gré de nos rencontres sur les terrains de vol ou en société, quand nous avouons que notre passion est la photo par cerf-volant, nos interlocuteurs sont toujours un peu étonnés que l'on puisse confier des appareils coûteux à un engin aussi instable.

La lutte contre l'instabilité est en effet l'objet d'une recherche constante depuis que l'on a accroché un appareil photo sur le fil de retenue d'un cerf-volant (cf. article paru dans CCV n°12).

Aussi trouve-t-on dans les revues spécialisées, comme dans les quelques sites Internet ou forums consacrés à la photo par cerf-volant, la description des principales solutions apportées à ce problème : suspension Picavet, du nom de son inventeur, pendule, compensé ou non... et, plus rarement, on trouve mention du volant de badminton<sup>1</sup>, ou shuttlecock en anglais, ce qui pourrait se traduire par "navette à plumes de coq".

Pour faire plus court, nous l'appellerons volant. Les propriétés aérodynamiques du volant assureraient une stabilité étonnante en l'associant par exemple à un des dispositifs précédents. Cependant, il faut bien constater que, malgré ses qualités théoriques, le volant de badminton ne s'est pas fait une place parmi les passionnés de photo par cerf-volant. À cela, il y a une raison évidente liée à la faible dimension des volants vendus dans les magasins de sport (6 x 7 cm). Elle est en effet trop faible pour pouvoir stabiliser la plupart des nacelles portant une caméra d'un poids moyen variant entre 100 g et 1 kg. Mais heureusement on trouve sur internet des volants XXL dont les dimensions sont multipliées par 3, ce qui en porte la hauteur et le diamètre à plus de 20 cm (photo 1).

Ainsi équipés, nous pouvons espérer trouver enfin les propriétés stabilisatrices annoncées et imaginer diverses solutions de montage sur les nacelles à stabiliser.

Mais auparavant, tentons de comprendre comment fonctionne un volant de badminton, et quelles en sont les propriétés.

## Aérodynamique et effet stabilisant

Par la simple observation, il est facile de comprendre qu'un volant monté libre ou mobile sur une tige perpendiculaire à un axe de rotation fonctionne comme une girouette et se place spontanément dans le lit du vent. Mais il y a un autre effet stabilisant qui est lié à la traînée de la jupe.

Pour approfondir la connaissance de l'aérodynamique du volant, les chercheurs ont utilisé plusieurs dispositifs destinés à mesurer les forces exercées sur ou par celui-ci (portance, traînée,



Photo 1 : Comparaison de tailles du volant standard et du volant XXL

tangage) ainsi que les caractéristiques des flux d'air qui s'écoulent autour et à l'arrière du volant (figure 1).

L'étude de l'écoulement de l'air sur et à travers la jupe du volant a permis de décrire et de comprendre son effet stabilisant. Celui-ci est dû à la production de deux tourbillons d'air qui tournent en sens inverse, créant ainsi une poussée analogue à celle d'un réacteur (figure 2).

A. J. Cooke • Shuttlecock aerodynamics  
Figure 4 Drag balance experiment.

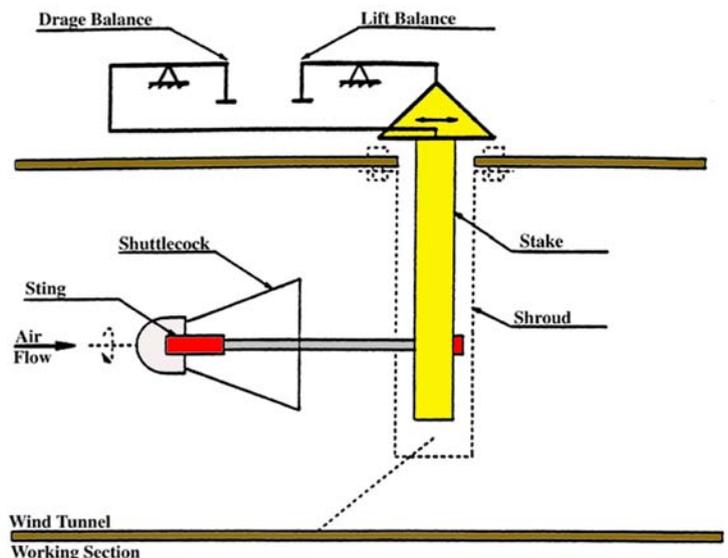


Figure 1 : Balance aérodynamique pour l'étude du volant en soufflerie

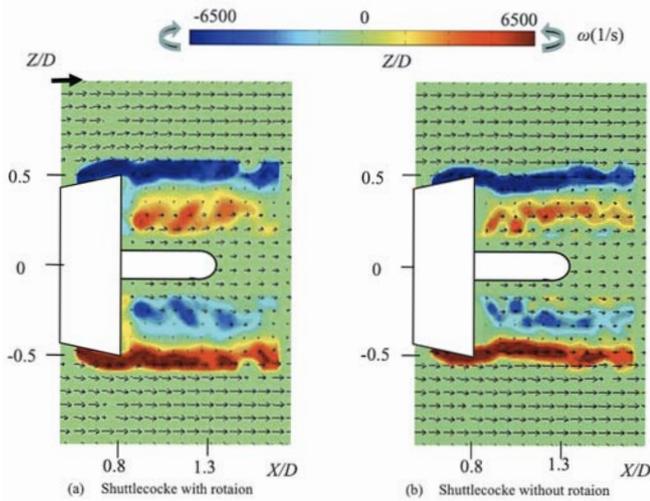


Fig. 7. Density map of vorticity in X-Z plan at  $Re=2.1 \times 10^5$  ( $\alpha=0^\circ$ )

Figure 2 : Tourbillons provoqués par le volant  
À gauche volant tournant et à droite volant fixe

### Montage sur la nacelle

Notre but est de réaliser une nacelle stabilisée sur laquelle nous pourrions disposer une caméra de sport type GoPro, Insta360 ou DJI Mimo (poids variant de 90 à 250 g). C'est une ambition modeste mais cohérente avec le poids moyen de ces caméras et en rapport avec les dimensions des volants XXL.

Nous avons commencé par un pendule simple, constitué d'une tige de carbone de 40 cm, équipée d'une queue de cochon pour l'accrochage sur le fil de retenue du cerf-volant à l'une de ses extrémités. L'autre extrémité est équipée d'une simple plateforme en aluminium pour recevoir la caméra, elle est prolongée par une tige sur laquelle est monté le volant géant sans possibilité de rotation sur lui-même<sup>2</sup>. Nous pouvons ainsi modifier la distance entre la plateforme et le volant par simple coulissement de ce dernier et régler le bras de levier du dispositif (photo 2).

Bien entendu, cela n'est qu'une des possibilités de montage, chacun pourra trouver la sienne.



Photo 2 : Nacelle stabilisée par le volant et équipée avec une caméra INSTA360.

### Résultats et perspectives

Nous avons testé le dispositif par brise faible et moyenne, sur la plage de Maguelone.

Les résultats sont très satisfaisants dans ces conditions, si bien qu'il serait intéressant d'envisager la fabrication de volants de plus grande dimension encore, pour les adapter à des charges plus lourdes.

Deux méthodes pourraient être explorées, soit en imprimant la pièce en 3D, soit en la fabricant avec nos approches usuelles par baleines et tissu de nylon. Le défi est lancé ! ♦



Photo 3 : Nacelle stabilisée par le volant de badminton XXL

1. Le jeu de badminton a été inventé en Angleterre, au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, avant l'invention du tennis. Le volant était initialement composé d'une jupe faite de plumes de coq piqués dans une tête de mousse ou de liège. Dans les années cinquante, la mise au point de jupe en plastique a permis la démocratisation de ce sport.

2. Selon Kenichi Nakagawa et al. in *Aerodynamic Properties and Flow Behavior for a Badminton Shuttlecock with Spin at High Reynolds Numbers*, 2012, qu'il soit fixe ou libre de tourner autour de son axe ne change pas les propriétés stabilisatrices du volant.