

Améliorer sa voltige

François Cahour

La voltige planeur est d'abord un jeu. Jeu qui procure des sensations intenses et permet d'améliorer son pilotage dans tous les domaines de vol. Perfectionner sa voltige conduit à s'interroger dans trois domaines de connaissances :

En premier ce sont les aptitudes du modèle lui-même qui viennent naturellement à l'esprit. Ensuite, il convient d'examiner les aptitudes du pilote : sa connaissance des figures, l'apprentissage des gestes justes pour les réaliser et les blocages qui empêchent parfois cette réalisation. Enfin le dernier domaine, plus rarement abordé concerne la mécanique du vol mise en œuvre dans chaque domaine de vol. Vol positif, négatif et ailes décrochées en vol ventre et en vol dos.

Les aptitudes du modèle :

Maquette ou modèle prédéfini par un fabricant, sa géométrie, son profil, son mode de construction et en dernier lieu ses réglages définissent les aptitudes de base de chaque modèle. Trop stable pour aider le débutant, le planeur en voltige aura beaucoup de mouvements induits par les différents dispositifs de stabilisation. Ces mouvements induits seront difficiles à corriger par le pilote lui-même débutant. Certains de ces modèles seront donc intrinsèquement plus ou moins aptes à une voltige positive, négative ou plus rarement extrême. Parfois certaines maquettes de planeurs de voltige sont très limitées et n'ont de voltige que le nom. Dans le domaine des planeurs spécialisés voltige, là aussi la géométrie, la combinaison de profils, la nature des commandes sur les 3 axes de référence et enfin la qualité de la réalisation sont autant de paramètres qui définiront très précisément la facilité de pilotage. Cette facilité de pilotage d'un modèle de voltige est caractérisée par son agilité, son aptitude à rester dans l'attitude imposée par le pilote, l'absence de mouvements induits par sa géométrie dans toutes les attitudes et une réelle capacité à conserver son énergie potentielle ou cinétique. L'aptitude naturelle du modèle à réaliser à la fois la voltige classique positive ou négative et la voltige extrême incluant déclenchés, micro-boucles, culbutes, vrilles plates positives et négatives est très rare. Dans la pratique on observe que les planeurs spécialisés en mousse passent plus facilement les figures de petite amplitude et parfois les figures extrêmes, mais sont limités dans les figures complexes demandant de conserver l'énergie, alors que des planeurs plus grands et plus lourds sont à l'aise dans les figures classiques, mais sans pouvoir faire certaines figures trop extrêmes.

Les débuts en voltige :

Le domaine de la voltige positive classique est abordable par l'ensemble des planeurs modernes du commerce. Ceci à condition que les réglages du modèle soient adaptés. Il faut par ailleurs que le pilote soit capable de passer les figures en corrigeant de lui-même les comportements induits par la géométrie et le profil du modèle. En effet, les modèles du commerce sont souvent conçus pour faciliter un domaine de vol particulier : aptitude à montrer les ascendances, capacité à virer court

sans perdre sa vitesse, vol onctueux pour simuler une machine grandeur etc. En général les pilotes souhaitent bénéficier d'une grande facilité de pilotage qui ne remette pas en cause leur savoir-faire. Les planeurs sont donc souvent très stables, avec une vitesse de vol la plus constante possible et sans accélération trop vive. Toutes choses qui dégradent sensiblement l'aptitude de la machine à bien se comporter dans les attitudes propres à la voltige. Par exemple il n'est pas rare de lire dans un banc d'essai que ce modèle refuse la vrille et ne déclenche pas facilement. Hors la vrille positive est une figure de base en voltige. La facilité à provoquer à la demande un déclenchement symétrique ou dissymétrique est une autre aptitude du modèle indispensable pour réaliser quelques figures de base de la voltige positive.

Autre exemple : le planeuriste peu expérimenté, cherche d'abord à prolonger le vol. Il pense donc assez naturellement qu'un profil porteur, apportera naturellement la facilité à rester en vol. Alors que le vol se prolonge surtout en exploitant les zones d'ascendance plutôt qu'à freiner sa vitesse verticale de chute. Un profil porteur aura donc beaucoup d'inconvénients dans le domaine de vol acrobatique. Il traînera beaucoup, absorbant donc de l'énergie inutilement. Le comportement de ce profil en tonneau et à fortiori en vol dos sera pénalisé par une forte courbure de la ligne moyenne du profil.

Voltige évoluée :

C'est le domaine des figures négatives nécessitant une portance réelle sur le dos. Sont comprises aussi les figures déclenchées tels que les tonneaux, les vrilles dos et surtout des enchainements combinant des actions décalées sur chacun des 3 axes de référence du modèle.

Voltige extrême :

Les figures extrêmes imposent des dispositifs de commande des gouvernes particuliers et des réglages très précis du modèle. L'incidence différentielle des ailes, le débattement du stabilisateur et du volet de dérive sur 2 fois 90°, la courbure commandée du profil de l'aile font partie de ces dispositifs particuliers. Ces dispositifs ne sont pas seulement des trucs qui facilitent cette voltige. Ce sont des éléments de construction dont la réalisation ne souffre aucun à peu près : ni jeu ni flou dans le positionnement des éléments de gouverne. En plus de ces dispositifs spéciaux, une bonne perception instantanée de la mécanique du vol est nécessaire pour utiliser ces systèmes au bon moment. Sinon c'est la casse assurée. Beaucoup de pilotes ont cru faire l'économie de cette connaissance du pilotage et de la mécanique du vol en installant des dispositifs mal adaptés à leur niveau personnel de pilotage et à leur savoir-faire technique pour les réaliser....

Vers plus de précision dans les commandes :

Au-delà de l'amélioration de la sécurité des vols, la recherche de la précision des commandes participe au plaisir du pilotage. Ce plaisir naît du sentiment que le modèle obéit au doigt et à l'œil, sans retard, mais surtout en respectant les dosages les plus fins. La sensation de commandes précises

est immédiatement perçue dès que l'expérience du pilote lui permet de commander ce genre de modèle. La recherche de la précision doit porter sur chacun des éléments de la boucle de commande. Cette boucle inclue le pilote, son œil, son cerveau et donc l'amplitude et la vitesse de l'action sur le manche en fonction de ce qu'il attend des réactions de son modèle. L'émetteur code les actions du manche à partir de la variation de tension lue aux bornes d'un potentiomètre. Ce codage est maintenant une conversion analogique vers numérique puis une mise en séquence des valeurs numériques après des traitements mathématiques portant sur des additions soustractions et corrections de courbes de réponses en fonction des mixages et modulations programmées. Ces fonctions sont réalisées par l'émetteur et rarement à portée de modification* par l'utilisateur. A la sortie du récepteur, le servo transforme les ordres reçus en mouvements.

**La programmation d'un émetteur à la conception ouverte demande là aussi une réelle expérience du pilote. Les concepteurs des logiciels sont souvent conduits à privilégier des programmes fermés convenant, selon leur service marketing au plus grand nombre. Cette politique enferme les pilotes dans l'assistanat et le manque d'initiative.*

Causes d'altération du mouvement de la gouverne :

Si ces mouvements sont transmis sans altération à la gouverne la sensation de précision et de fidélité est bien perçue. Mais de nombreuses causes peuvent dégrader cette fidélité. Imprécision du servo sous effort, retour au neutre peu précis, puisque même au neutre une commande d'aileron est soumise à des forces aérodynamiques plus ou moins intenses. Jeux mécaniques divers, dans la tringlerie, dans l'articulation de l'aileron, dans les engrenages du servo. Déformation géométrique de la gouverne par souplesse provoquant une torsion variable selon la vitesse.

Sur nos planeurs une attention particulière est apportée à la rigidité des gouvernes. Notamment des ailerons ou volets. Si un cran de trim. (environ $1/3^\circ$) ne modifie pas de façon nette le comportement du modèle à toutes les vitesses, c'est qu'il y a un problème. De même pour l'empennage débattant à $\pm 90^\circ$ doit rester précis à toutes les vitesses et selon toutes les incidences. Les échecs de ce côté sont nombreux.

Côté servos :

C'est là aussi le grand flou. Très peu de bancs d'essais des servos sont en mesure de révéler la vitesse sous couples constants. La précision de positionnement sous charge n'est absolument pas exprimée par le couple de blocage. Quant à la vitesse à vide là aussi elle n'est absolument pas significative, puisque à vide, le servo est inutile. Enfin exprimer une catégorie de servo par son poids est une autre pratique induite par une méconnaissance des bases de la physique bien pratique pour les marchands.

Tous les servos que j'utilise sont d'abord testés sur un banc permettant de mesurer la vitesse, le positionnement exacte, la consommation sous couple constant donc en déplacement. Ces opérations sont répétées en séquences afin de révéler des échauffements ou des usures dues à une mauvaise conception mécanique ou électronique. J'utilise cette méthode afin de choisir mes servos, non en

fonction du prix et des caractéristiques sans signification, mais sur des résultats objectifs parfaitement contrôlables et reproductibles. Ceci m'a permis d'économiser à terme sur l'achat du matériel et sur le remplacement de mes modèles. Les bancs d'essais que j'ai pu publier n'ont jamais été contestés par quiconque sur le plan technique. C'est leur parution qui s'est arrêtée faute de demande des lecteurs auprès des revues et probablement sous pression des annonceurs!

Conception globale des planeurs de voltige :

La diversité des configurations géométriques et des matériaux utilisés permet toutes sortes d'expérimentations. Si la construction tout plastique en fibre de verre stratifiée permet globalement une pénétration très améliorée, toutes les solutions comme la mousse ou le bois entoilé permettent de se faire les dents et de découvrir peu à peu les lois du genre.

On se méfiera des solutions par trop rigides qui entraînent des casses sur de petits chocs. A l'inverse les solutions trop souples ne permettent pas une grande précision de trajectoire. Dans tous les cas de figure on privilégiera la pénétration par la géométrie et la finition et non par la masse. Si une augmentation de la charge alaire permet d'améliorer la vitesse sur trajectoire, comme le montrent bien les disciplines incluant la vitesse (F3F, F5B, F3Q) cette masse peut avoir des conséquences néfastes dans la conduite de certaines figures. Stopper un déclenché ailes horizontales et dans l'axe d'entrée n'est pas possible avec la plupart des planeurs non conçus pour. Quant à la restitution, si précieuse dans cette discipline, elle s'obtiendra à la fois par le pilotage et par la pureté aérodynamique. Le pilotage sera le plus économe possible en ordres passés sur chacun des axes, avec des gouvernes qui ne se déforment pas. Les entrées de figures seront toujours progressives pour que l'inertie à combattre soit réduite au minimum. La brutalité dans la conduite des figures est le signe d'un manque évident de maîtrise du pilotage. Si le pilote cherche à ponctuer sa voltige, voire à la rythmer pour démontrer son adresse, il marquera simplement les paliers d'entrée et de sortie de chaque figure. Les variations constantes d'angle des ailes, du fuselage montrent une certaine adresse mais pas une vraie maîtrise. La vraie maîtrise se montrera dans le placement de la figure, dans sa préparation et dans sa finition.

Les pilotes qui ont intégré par expérience et réflexion ces quelques recommandations, sont alors attirés par des machines plus grandes. Ils sont même parfois fascinés par les très grands planeurs de voltiges ou les très lourdes machines. Mais là aussi on atteint vite une limite : la casse est couteuse et donc les freins à la progression nombreux. Si quelques boucles et vols dos au ras du sol impressionnent un public peu au fait de la voltige, les connaisseurs savent que plus le modèle est grand et plus il est facile à conduire sur une trajectoire simple. Par contre ce même modèle sera handicapé pour réaliser les figures complexes. On a vu que dans certains concours les grandes machines incapables de réaliser certains éléments du programme on conduit les organisateurs à modifier ledit programme. Tout de ce fait la formule.

La course à l'armement dans cette discipline n'a pas beaucoup de sens et c'est aussi ce qui fait son charme. Le coût de réalisation d'un planeur de voltige est tout à fait raisonnable si on est capable de pratiquer les disciplines de base de la construction : mousse, bois, stratification. L'amélioration patiente de son modèle par les modifications de détails permet de limiter les frais, tout en s'approchant peu à peu du modèle de plus en plus efficace.

La voltige planeur doit rester un jeu :

Si les bons pilotes savent que leur progression peut être sans fin, ils savent reconnaître très vite l'aptitude d'un planeur et la maîtrise de son pilote. Mais cette capacité à analyser le vol dont on est acteur ou spectateur est l'un des moyens les plus efficaces d'améliorer sa voltige. Le montage des vidéos de mes propres évolutions contribue à me critiquer sans ménagement : je suis seul spectateur, seul acteur et donc non soumis aux regards extérieurs. Ce travail d'analyse patient prolonge efficacement les vols et me conduit à une démarche critique sans concession. Il m'appartient alors de comprendre ce qui relève des limites de la machine et ce qui relève de mes maladresses. C'est extrêmement formateur et ça rend modeste !

Si c'est un jeu, ce n'est pas forcément un jeu solitaire. En travaillant avec de bons pilotes et en observant les vols de chacun, il n'est pas rare de trouver des corrections de procédures pour améliorer une figure. J'ai souvenir qu'un de nos planeurs passait mal les déclenchés du fait de trop de défense contre le décrochage en exploitation d'ascendance. En travaillant à plusieurs et en expliquant ce que chacun essayait, nous sommes arrivés à améliorer la figure de façons spectaculaire en utilisant précisément une méthode qui n'était pas conforme aux habitudes ni aux recommandations des « spécialistes » auto promus !

De même si nos vrilles à plat changent de sens en vol, ce qui admettons-le n'est pas encore très courant, c'est en échangeant entre nous sur nos gestes et nos observations que ces figures se sont améliorées. Il ne suffit pas en effet de quelques dispositifs techniques pour résoudre le problème. Mais si ces dispositifs techniques facilitent l'accès à certaines figures, encore faut-il savoir les exploiter convenablement. Et la séquence des gestes se découvre peu à peu en essayant toutes sortes de combinaisons. C'est là aussi un des grands plaisirs de la voltige silencieuse : des heures de vol dans des paysages superbes avec pour seules contraintes la recherche des ascendances et la pureté des trajectoires.

Pour résumer :

Améliorer peu à peu son modèle plutôt que d'en changer.

Varié les sites de vol et les conditions aérologiques.

Se méfier des certitudes non contrôlées : les règles de base conviennent à la base.

Attention aux conseillers incapables de reproduire les erreurs en vol et de montrer la bonne solution.

Piloter le plus sobrement possible : les ordres ne doivent pas se voir.

Marquer nettement et toujours les paliers d'entrée et de sortie des figures.

Pratiquer une voltige de la plus grande amplitude possible, pour bien mesurer les erreurs de positionnement, d'amplitude des gestes de conduites des trajectoires.

Passer les figures sous différents angles et à différentes altitudes.

Se concentrer à chaque séance de vol sur 2 ou 3 figures au maximum.

Accumuler les heures de vol.

S'amuser à tenter l'impossible et le non-sens.

Certains enchainements trouvent leurs sources dans l'analyse des erreurs.

Partager avec d'autres pilotes (intéressés) vos réflexions sincères.

F.C.

Le bouquin : Voltige planeur RC :

ici : http://www.rcpilot-online.com/fcahour/Voltige-planeur-RC_a113.html

Les vidéos :

<http://www.youtube.com/channel/UC-84u2DuTrVVlrkVd7zFK7w/videos>

Le Blog de l'auteur : <http://www.rcpilot-online.com/fcahour/>