

■ Texte : Noël Bertrand
 Photos : Noël Bertrand, Skywalk,
 Ozone ■

La SAGA des ESSAIS

DES PILOTES HUMAINS...

Le "background" des pilotes comme on dit est un élément important à appréhender dans la qualité et l'expression d'un essai. La culture aéronautique globale du testeur va forcément intervenir dans sa manière de sentir les choses. Un pilote très pointu ne volant qu'avec une aile de compétition qu'il pratique 200 ou 300 h/an aura beaucoup de mal à décrire ou simplement comprendre une aile de loisir toute simple.

A l'inverse, un pilote polyvalent, parapente, avion, rigides, planeur, ULM, delta, Swift, paramoteur, aura sur la machine qu'il essaie une vision plus globale intégrant d'une part son expérience générale du vol et, d'autre part, celle plus spécifique du type de machine testée ce jour là. A *Vol Libre*, les testeurs, Jean-Gabriel Thillard ou Noël Bertrand, ont une expérience validée par des titres de compétences, brevets et

Des lecteurs attentifs nous font régulièrement part d'un certain désarroi lorsqu'ils lisent des essais d'ailes dans la presse surtout lorsque ceux-ci ne sont pas concordants. Vol Libre vous donne quelques clefs pour mieux comprendre ses propres tests.

autres formations aux tests en vol de pratiquement tout ce qui vole sauf l'hélico, trop cher ! Eh oui...

S'ajoute à cela une expérience "comparative" ce qui n'est pas peu dire lorsque l'on peut aligner les tests officiels de 240 parapentes, 106 deltas souples, rigides et autant d'ULM, planeurs, avions et autres machines à bonheur sans parler de toutes celles avec lesquelles on a juste eu un contact plus ou moins long non publié.

Tout ceci est également le gage d'une bonne adaptabilité aux nouveaux modèles. La sellette, importante elle aussi dans le ressenti d'une aile, est une sellette à la géométrie communément utilisée par les pilotes et les organismes de test, c'est-à-dire ni une sellette de compétition à accroche basse, position allongée, plateau large, etc, ni une sellette d'école. Nous volons a priori au réglage standard de la ventrale à la "largeur de l'assise".



A gauche : le métier impose même d'aller voler en hiver au bord de la mer. Quelle horreur !

Ci-contre : aller au bout des choses, ici en bouchant les Jet-Flaps de la Tequila et en refaisant toutes les mesures, juste pour voir...

Ci-dessous : notre cockpit tel que personne en le voit jamais ! Tous les instruments sont doublés ce qui augmente le nombre des mesures et la validité des moyennes.

- forte entre 3,5 et 3,8 kg/m² ;
- très forte au-dessus de 3,8 kg/m².

De ce fait, il nous est arrivé d'écrire pour une charge alaire de 3,47 kg/m², cas de la Sigma 6 récemment testée, qu'elle était "limite forte" puisque la charge alaire "forte" commence à 3,50 kg/m², soit quelques grammes au-dessus... Des conventions ou sigles moins précis, plus subjectifs, sont également utilisés pour faciliter la compréhension des essais.

LES "CADRANS" VOL LIBRE

Nous les avons instaurés pour préciser les choses.

En effet, dans le cadre de "labels" identiques et officiels comme la norme CEN, Afnor (valeurs standard, performance, compétition) ou privés comme les tests de la "fédération allemande" ou "DHV" en allemand, normes dont les pilotes se servent à tort comme références, nous trouvons de telles disparités de comportements en vol des machines que ça en devenait caricatural, y compris en ailes "école" ou de "début".

Rappelons que les labels décrivent uniquement la conformité des comportements d'une aile en air calme par rapport à des exigences prédéfinies. Point.

Ensuite, ce que chacun comprend de la norme est de sa responsabilité. Pour éclairer le débat, certaines ailes de niveau 1

dites "école/début" peuvent présenter une tendance à la vrille dans le débattement des commandes alors que d'autres de niveau 2, dites "de sport", n'en ont aucune. Et chacun aura déjà constaté qu'une fermeture déclenchée par le pilote en air calme n'a quasiment rien à voir, notamment dans ce qui se passe ensuite et à la sortie, avec une fermeture "surprise" subie en air agité ! C'est comme cela que des ailes de loisir pouvaient facilement faire plusieurs tours de vrille avant de, peut-être, rouvrir, le tout par exemple dans la catégorie DHV 1-2 communément admise "pour tous". Les exemples historiques de ce type foisonnent.

Donc prenons le cas d'ailes catégorie allemande 2, récemment testées dans *Vol Libre*, l'Astral 4 et la Sigma 6.



UN LANGAGE

Comme dans tous les domaines techniques, il existe un langage spécifique aux tests dans *Vol Libre*.

Par exemple, le terme consacré à la vitesse verticale est "Vz" exprimée en m/s et non pas "taux de chute", même s'il nous arrive aussi d'utiliser cette expression imagée bien comprise des pilotes.

De la même manière, il y a des conventions, souvent rappelées et aussi vite oubliées, qui permettent les raccourcis dans le texte.

Ainsi la charge alaire en parapente (sauf biplaces, cas particulier), c'est-à-dire le rapport du poids total volant aile comprise à la surface à plat de l'aile, est qualifiée de :

- faible lorsqu'elle est inférieure à 3,2 kg/m² ;
- moyenne lorsqu'elle est comprise entre 3,2 et 3,5 kg/m², valeurs les plus couramment rencontrées chez tous les constructeurs ;

L'Astral 4, paisible performante et bien amortie est classée sur le cadran *Vol Libre* en début de niveau 2 et la Sigma 6, bien calme aussi en milieu de niveau 2.

Pourtant, selon nous, journalistes de *Vol Libre* qui n'en vendons pas, la Sigma 6 aurait quasiment pu être, elle aussi, en début de niveau 2, comme l'Astral 4, sauf pour un détail, non négligeable : le 360° engagé qui défrise et surtout sa sortie, particulièrement aérienne. Mais pour tout le reste, en toutes conditions, la Sigma 6 est typiquement une aile qui permet à un pilote, à l'expérience voulue et qui souhaite progresser, de passer sans difficulté particulière de la classe précédente de label à celle du dessus, un peu plus performante. D'ailleurs, les testeurs "officiels" eux-mêmes sont de notre avis si on lit bien en détail leur rapport puisque la Sigma 6 est de niveau 1-2 partout sauf en fermeture latérale accélérée et en vrille volontaire avec départ bras hauts (gros enfoncement des commandes). Donc, en fait, elle n'est "2" que si le pilote provoque la situation. Cavalier dans les turbulences/accélération au taquet, c'est un choix de pilote...

Cette qualité d'accessibilité n'est pas le cas d'autres ailes du même niveau 2, beaucoup plus toniques ou sportives comme l'excellente Gradient Aspen par exemple.

Celle-ci est logiquement classée en haut de ce niveau 2 dans nos cadrans et s'adresse à des pilotes plus aguerris.

A propos de 360° engagé justement, la méthode utilisée consiste, pilote au neutre, à enfoncer la commande de 30 cm plus la garde, soit en gros 40 cm, et d'attendre deux tours complets avant de tout relâcher (si on le "sent" !). Là, le testeur constate et décrit ce qui se passe. Bien sûr, on pourrait aussi faire 18 tours comme au golf... Mais nous nous mettons ainsi dans la peau d'un pilote qui, au second tour, trouverait que ça décoiffe un peu fort et relâcherait ses commandes sans contrôle bien précis.

A noter qu'en fin de second tour on atteint fréquemment des vitesses tangentielles de 70-80 km/h et des Vz de -7 à -9 m/s selon les ailes !

CATÉGORIE VL 1, VL 2, VL 3

Pour les mêmes raisons qui nous ont amenés aux "cadrans" nous avons été contraints de définir des catégories "VL" pour les ailes. Elles ne sont pas forcément concordantes avec les niveaux de label. Tout est dans la définition. Et, au sein de chaque catégorie, il y a des modèles plutôt amortis-calmes et d'autres plutôt vivants-réactifs.

• **CATÉGORIE VL 1** : ailes pour pilotes débutants, progressant lentement ou pour pilotes volant très occasionnellement, par exemple la Tepee, la Cyber 2, l'Axis 3, la Tetra, etc.

• **CATÉGORIE VL 2** : ailes pour pilotes motivés en début de carrière ou pilotes effectuant une cinquantaine d'heures par an ou pilotes expérimentés voulant voler plutôt paisiblement, par exemple, la Tomahawk, Rush, Tequila, Mistral 3.

• **CATÉGORIE VL 3** : ailes pour pilotes entraînés et expérimentés, volant régulièrement et recherchant la performance comme la Dune, l'Eclipse, l'Astral 4, la Sigma 6, la Bionic 2 par exemple.

LE DÉTAIL DES MESURES

Pour ceux qui se passionnent pour cet aspect chiffré des choses, des articles très complets, particulièrement détaillés, ont été consacrés à ce sujet. Nous leur recommandons notamment la relecture de VL n°285 d'avril 2000.

Les tests sont effectués avec l'instrumentation couplée au GPS qui enregistre les vols du matin en air absolument calme, ceci doublé "à l'ancienne" des valeurs chrono/alti lues et compilées sur enregistreur numérique. Le tout est ensuite moyenné. Plus les mesures sont nombreuses, plus la valeur "moyenne" est valide, principe de base des courbes gaussiennes.

L'EFFICIENCE D'UNE AILE

Quantifier l'efficacité d'un aéronef, sa capacité à donner facilement de la performance, est compliqué mais globalement possible.

Ceci se traduit par exemple par des appréciations du type "bon ou excellent taux de montée". Et ce n'est pas uniquement en rapport avec la performance pure en air calme !

Cette appréciation est compliquée car elle est largement conditionnée par des critères comme l'adéquation aile/pilote, difficiles à évaluer.

Un pilote qui se sent à l'aise sous sa machine de loisir qui n'est plus pour lui qu'un simple média du vol totalement maîtrisé, sera souvent plus performant qu'un autre sous une aile plus ambitieuse mais plus "à piloter" quand les conditions forcent ou quand il faut optimiser l'ascendance.

De là naît la notion "d'accessibilité" qui évalue cette dimension du matériel. Une aile accessible est une aile qui ne demande pas de compétences spécifiques, qui met tout de suite à l'aise, qui n'a pas de caractéristiques de comportement en vol pouvant compliquer la situation des pilotes et rendre l'ensemble moins efficace.

Ensuite une aile "accessible" peut correspondre plus ou moins à ce qu'aime un pilote.

Par exemple, certains préfèrent les ailes qui tournent à la commande seule.

D'autres trouvent du bonheur à s'impliquer à la sellette pour finir leurs 360°, un peu comme on aime se pencher à moto. C'est comme les goûts et les couleurs, ça ne se discute pas.

Mais le premier sera vite lassé par une aile qui a les caractéristiques que le second adore. Dans ses mains, elle deviendra alors moins "efficace" ! De la même manière, une aile qui tourne toute seule pourra surprendre le second plus habitué à s'impliquer à la sellette.

En tant que pilotes, nous avons des préférences mais nous essayons seulement de dire comment l'aile fonctionne afin que chacun puisse se recaler en fonction de ce qu'il aime, lui.

ENTHOUSIASTES AUSSI

Pilotes passionnés nous savons aussi nous enthousiasmer et le dire !

Au-delà de tout aspect raisonnable, il nous arrive de rencontrer, nous aussi, dans les différentes catégories de machines l'aile qui nous émeut davantage que d'autres, qui correspond mieux à ce que nous attendons généralement d'un aéronef, qui remplit à merveille, selon et pour nous, son rôle de machine à bonheur. Car voler c'est d'abord se faire plaisir !



Genre de test à éviter sur le dur, même avec un secours ventral très facile d'accès...



Le vol en montagne permet d'évaluer les comportements, le confort et la solidité en turbulences de l'aile.

Tout aéronef n'est qu'un compromis entre différents facteurs.

En matière de parapente, ce compromis est aujourd'hui très calibré par les réalités et exigences des labels (bel effet pervers de la recherche pseudo sécuritaire !) mais aussi, dans le cas de labels privés, par la personnalité du testeur vedette, souvent un pilote hors du commun, certes.

Ainsi, selon les différents essayeurs, on a pu voir les ailes évoluer globalement de débats très courts et très fermes avec ralentissement important dès qu'on touchait la commande à des débats un peu plus longs et aussi légèrement plus souples sur le début de la course pour durcir ensuite très fort vers le décrochage. Tout cela a un caractère de "mode" qui n'est pas forcément dans les goûts de tout le monde. Que penserait-on d'une moto qui lèverait direct la roue arrière dès que le pilote poserait la main sur le levier de frein avant ? Délicat et pas vraiment dans les critères d'une moto agréable à piloter pour mon niveau de pratique en tout cas !

Pourtant certaines ailes passent à travers les mailles des fourches caudines du label et nous offrent des compromis quasi-idéaux entre maniabilité en effort et déplacement, manœuvrabilité, vitesse, qualité de la mise en virage, de la trajectoire, amortissement, performances, comportements aux limites du domaine de vol et en air agité, etc.

Celles-là il faut absolument les essayer et ne surtout pas les rater si elles correspondent à ce que le pilote-acheteur potentiel apprécie autant que nous.

Ceci dit, malgré l'expérience, "nos états d'âmes" ne sont pas des vérités ! Chacun est différent, encore heureux !

L'important, surtout en vol libre et plus précisément en parapente, est de bien identifier ce que l'on veut ou aime, les efforts que chacun est prêt à faire ou pas en matière de pilotage et d'évaluer lucidement son niveau réel. La solution au plaisir, c'est de trouver la machine convenant au pilote "hic et nunc", maintenant, pas comme il sera ni comme il a été dans le cas d'un pilote d'expérience... ■■■

Petit dico des essais

Écopage franc • Le parapente débute instantanément son remplissage dès que le pilote sollicite les éleveurs au décollage.

Gonflage régulier/progressif... • La suite de l'écopage. L'aile se gonfle selon les modalités qualifiées.

"Présence" aux éleveurs • Notion subjective. Selon les modèles de machines et le type de décollage de l'aile, le pilote "ressent" plus ou moins sa machine à travers les efforts retransmis par les éleveurs. Ceci qualifie sa "présence". Une aile bien présente informe clairement le pilote en cas d'éventuelles corrections à effectuer dans cette phase du vol.

Montée régulière/rapide/qui accélère/dépassement...

• Une fois gonflée, l'aile effectue une rotation avec les caractéristiques décrites pour arriver à la position de vol au-dessus du pilote. En fin d'apogée, elle peut avoir tendance à dépasser et nécessiter une "temporisation" (un freinage à doser) ou à ne pas dépasser, le plus fréquent aujourd'hui. Dans ce cas, il suffit de courir avec un peu de commande pour décoller.

Prise en charge rapide/ progressive/faible... • En fonction des modèles, à l'accélération lors de la course d'élan la portance arrive plus ou moins nettement, définissant une prise en charge du pilote selon les qualificatifs exprimés. Ça va de l'arrachement sur place du pilote en fin de montée (Oups !) à la prise en charge très progressive nécessitant une longue course (Bof...).

Tenue de cap • Capacité de l'aile à garder son cap au décollage et aux différentes vitesses du vol, sans intervention nécessaire du pilote.

Vz et taux de montée • La vitesse verticale ou Vz est un paramètre propre à l'aile, improprement appelée taux de chute. Le taux de montée est subjectif et intègre la capacité de l'aile à monter en thermique. A la Vz pure se combinent alors les qualités de maniabilité, manœuvrabilité, accessibilité et les compétences du pilote qui donnent des taux de montée plus ou moins bons.

La finesse • C'est une valeur propre à la machine. Elle exprime objectivement le rapport entre vitesse horizontale et vitesse verticale ou entre hauteur et distance horizontale. Une aile qui parcourt 10 km pour une hauteur de 1 000 m à 10 de finesse.

La finesse de pénétration • C'est la finesse de l'aile à une vitesse de vent contraire donnée. C'est un paramètre propre à la machine, calculable à partir de sa polaire. On suppose le vent laminaire. En parapente, certaines ailes sont bien meilleures que d'autres à F 15 ou 20, soit avec 15 ou 20 km/h de vent de face. Et c'est important !

Virage homogène • Notion subjective qualifiant un virage régulier, sans augmentation de l'inclinaison, des accélérations et des ralentissements variés, dus souvent aux phénomènes d'amortissement du lacet/roulis/tangage.

Une aile homogène • Appréciation subjective. Une aile qui a des comportements cohérents dans toutes les phases du vol, aucun d'entre eux ne prenant clairement le pas sur les autres. Des machines peuvent être homogènes en conditions calmes ou faibles et perdre cette qualité en conditions plus fortes ou agitées, fréquent pour des ailes peu allongées.

Allongement • Notion objective et chiffrée provenant du rapport entre le carré de l'envergure et la surface de l'aile. En aéronautique dure, un grand allongement est généralement corrélé avec des performances supérieures. Cela

ne se vérifie pas toujours en vol libre avec des structures souples, molles ou dégonflables...

Stabilité/instabilité spirale • Une aile stable spirale est une aile qui, une fois installée en spirale, a tendance à ressortir seule de la spirale. Elle nécessite un effort à la commande pour rester en spirale, ce qui décrit la même chose. La plupart des parapentes modernes sont à tendance stable spirale. Une aile instable spirale a, au contraire, tendance à en rajouter et à plonger dans le 360°. Elle ne sort pas seule de la figure.

Neutralité spirale • Se dit d'une aile qui reste en spirale sans aucun effort aux commandes une fois installée dans la figure, sans accélérer vers l'intérieur ni tendance à ressortir seule du virage. Rares en parapente, on trouve ces emportements, confortables pour le thermique, sur certains deltas et rigides.

Maniabilité • Notion objective. Les efforts quantifiables à fournir pour obtenir un résultat dans le pilotage de l'aile définissent une maniabilité en efforts (aile plus ou moins sensible...), les débats, une maniabilité en déplacement (aile vive, réactive...). On parle parfois mais plus rarement de maniabilité en virage, en tangage, etc.

Manœuvrabilité • Notion généralement subjective indiquant le résultat produit par les efforts effectués aux commandes. Une aile extrêmement manœuvrante réagit facilement et rapidement aux efforts du pilote, par exemple une aile adaptée à la voltige. On peut éventuellement la quantifier. Par exemple 15 cm de débattement donnent une inclinaison de 15° en "n" secondes.

Amortissement à "cabrer", à "piquer" • Notion subjective difficile à quantifier qui décrit le comportement en entrée et sortie d'ascendance. Bien amortie à cabrer, une aile ne "cabre" pas en entrée justement. Bien amortie à piquer, elle ne "plonge" pas en sortie. Et inversement quand l'amortissement n'est pas bon.

Roulis, lacet inverse • En parapente, si je veux tourner à droite, je dois tirer la commande de droite. Or, il arrive que la machine commence d'abord par un mouvement de roulis (ou de lacet ou de deux mélangés !) opposé à celui désiré. C'est heureusement très temporaire, plus ou moins sensible, rarement gênant. Les ailerons des avions ou planeurs donnent ce genre de mouvement que le pilote doit contrer au palonnier en "conjuguant" l'action au manche et l'action au pied. Ceci explique aussi que ce soit surtout la technique des spoilers plutôt que celle des ailerons qui ait été retenue pour les deltas rigides car il n'y pas de contrôle en lacet possible sur ces machines.

Un "badin" est nécessaire pour mesurer la vitesse • Oui, c'est un outil possible pour les évaluer les vitesses/air. C'est le terme générique en aéronautique, du nom de l'inventeur, utilisé pour désigner différentes formes d'anémomètres utilisant des techniques variées : dépression, lamelles, hélices, etc. Il y a d'autres outils qui peuvent mesurer une vitesse, comme le GPS pour des vitesses/sol par exemple.

Une aile "performante" • Notion globale, subjective et relative. Dans les tests, des valeurs élevées en finesse ou vitesse et faibles en Vz caractérisent la "performance" d'une aile. Mais maniabilité et manœuvrabilité sont également essentielles au pilote pour rentabiliser les "performances" pures et mesurées de sa machine. Ces deux données, associées à la qualité du virage, sont les plus fondamentales pour un pilote qui souhaite d'abord se faire plaisir en vol tout en étant efficient.