



ILLUSTRATION ROYER.

# LA SPIRALE ENGAGÉE

ENCORE UN ARTICLE SUR LES SPIRALES ? MAIS POURQUOI ? DE TRÈS BONS ARTICLES ONT DÉJÀ ÉTÉ ÉCRITS PAR DAVID EYRAUD (PMAG 128) OU CHRISTOPHE WALLER (PMAG 108) ?

Sur le terrain, dans mes stages, je vois systématiquement des pilotes qui ne peuvent pas maintenir leur aile en spirale sur plusieurs tours, dès qu'ils atteignent 5-6 m/s de taux de chute. Il y a un décalage entre leur capacité à monter en thermique et leur incapacité à descendre du ciel... Il n'est pas normal qu'un pilote autonome et confirmé ne maîtrise pas la spirale et en ait même peur. Il est dommage que cette

manœuvre soit souvent abordée tard dans la progression, alors qu'on peut le faire avant d'être breveté. Le sujet est donc toujours d'actualité et j'ai envie de vous faire part de ma double expérience, de moniteur, et de pilote test EN. Voici donc des conseils pour vous aider à progresser et vous éviter de vous faire surprendre dans une grosse rotation. Vous pourrez les mettre en application, seuls si vous possédez les pré-requis néces-

saires, ou sous le regard d'un moniteur qualifié si vous manquez encore de pratique. Mais n'oubliez jamais que la manœuvre de spirale engagée ne peut pas être abordée à la légère. Il ne s'agit pas de la diaboliser, mais d'insister sur le fait qu'elle exige progressivité et méthode. On y va petit à petit, régulièrement. La spirale est une manœuvre sur laquelle on progresse assez vite grâce à l'entraînement et à la répétition. L'objectif doit être en corrélation

avec votre pratique. Dans des aérologies calmes, ascendances faibles (niveau 2), ça ne sert à rien de savoir descendre à 10m/s. Par contre si vous volez en thermique, en aérologies plus fortes (niveau 3) vous devez pouvoir descendre au moins à 10m/s. **La règle est simple : tu montes dans du 1m/s, tu dois pouvoir descendre à 3m/s ; tu montes dans du 3m/s, tu dois pouvoir descendre à 9m/s.** Ainsi on aura la possibilité de se défendre le jour où l'on sera coincé dans le

ciel. Savoir descendre est important, tout comme être capable de prendre la fuite (vol accéléré avec ou sans oreilles). En alpinisme, le principe c'est qu'on ne continue à monter que si l'on est sûr de pouvoir redescendre !

## PROBLÈMES RENCONTRÉS

- Perte de repères.
  - Peur de l'accélération, de la vitesse, de l'augmentation du poids apparent, des G.
  - Méconnaissance des réactions de l'aile.
  - Peur de ne pas pouvoir arrêter la rotation.
  - Peur de perdre le contrôle en sortie.
- Toutes les ailes (y compris les ailes homologuées EN A) peuvent se retrouver en neutralité spirale et devront donc être pilotées pour sortir de la rotation.

## INTENSITÉ DE LA ROTATION

L'inclinaison de l'aile en roulis et en lacet sont les repères les plus évidents pour quantifier l'intensité de la rotation. J'ai l'habitude de différencier 3 niveaux de virage :

- **Spirale faible** : taux de roulis inférieur à 30° (taux de chute : moins de 2m/s). On trouve à ces taux tous les virages effectués pour monter en thermique. Le pilote ressent moins de 2G.
- **Spirale moyenne** : taux de roulis compris entre 30 et 60° (taux de chute entre 2 et 8m/s). Entre 2 et 3G.
- **Spirale engagée** : taux de roulis supérieur à 60° (la valeur maximale étant 90° et correspondant à une position du bord d'attaque parallèle au sol : on parle alors de "face planète"... Accélération supérieure à 3G. On atteint 6G et plus en sortie chandelle de 360 face planète !

Au-delà de 90° de rotation en lacet, si on continue de faire pivoter l'aile sur cet axe, on met l'aile en SAT ! Bord d'attaque face au sol, les ailes actuelles dépassent systématiquement 10m/s. Les taux de chute maximum se situent entre 12m/s et plus de 20m/s sur certaines ailes. **Les ailes actuelles de catégorie EN B dépassent couramment les 14m/s** au bout de 2 tours de spirale engagée rapides selon le test d'homologation EN. Je rencontre fréquemment des

pilotes pourtant expérimentés qui se sont fait peur en 360. Domage, car le pilote aura ensuite beaucoup de mal à revenir et à progresser sur ce thème. Dès que son aile accélérera, il lèvera

renvoie aux articles déjà cités de Christophe Walleret David Eyraud (PMag 108 et 128) : lisez-les, relisez-les ! Je rajoute quand même ceci en ce qui concerne la conduite du

**"Merveilleuse résistance de l'aile en virage dans les turbulences : plus ma vitesse sur trajectoire et mon facteur de charge sont importants, plus mon aile génère de la portance et devient beaucoup moins sensible aux turbulences. Ne l'oubliez jamais !"**



le pied... il aura peur. N'attendez pas d'avoir 5 ans de pratique pour aborder la spirale ! On apprend à piloter son aile en mettant en place des actions et des gestes fondamentaux. La spirale, effectuée à des intensités adaptées au niveau du pilote, fait partie de ces fondamentaux. Les pré-requis pour travailler la spirale sont : le contrôle du tangage, la tempo et les contres. Vous devez donc comprendre et savoir gérer les mouvements pendulaires, et savoir ce que signifient les termes : stabilité, neutralité et instabilité spirale, piquer, incliner, redresser, poids apparent et facteur de charge, force d'accélération, sortie dissipée... Mais pour la technique pure, je vous

virage : **ce qu'il faut bien intégrer, c'est que le pilotage à la commande se fait sur de toutes petites amplitudes. J'ai l'habitude de dire que l'aile se pilote avec deux boutons.** Les avant-bras ne bougent pas, on pilote avec le poignet et les doigts. Pour arriver à une telle précision et à de tels gestes, il est impératif d'être très stable dans la sellette, bien gainé au niveau de la ceinture abdominale, et d'avoir une prise de commandes fine (PMag n°109). Les pilotes sont à chaque fois surpris par la précision des gestes à fournir et de la réponse de l'aile : chaque centimètre d'action sur les commandes est important. Ça surprend au départ, mais ensuite c'est un régal de pouvoir piloter

son aile du bout des doigts : les commandes deviennent le prolongement de nos doigts, on a vraiment un sentiment de maîtrise totale, c'est magique !

## EDUQUER LE REGARD

Pendant la spirale, notre regard doit balayer constamment trois points situés à des plans différents :

- Premier plan : la demi-aile intérieure au virage.
- Deuxième plan : l'horizon (axe de référence), car il permet de quantifier l'inclinaison de l'aile.
- Troisième plan : un point au sol proche de la verticale, pour estimer la hauteur et la dérive.

Un défaut fréquent est de focaliser sur le sol ou sur l'aile. L'habitude de se référer aux trois repères que je viens d'évoquer permet de se situer parfaitement dans l'espace pendant la spirale. Si vous perdez ces repères parce que la rotation devient trop rapide, parce que le champ de vision se trouble et se rétrécit, il faut alors ralentir ou stopper la rotation. Car ces sont les signes indiquant que vous commencez à perdre le contrôle de la rotation.

Le regard permet aussi de vérifier le positionnement de l'aile en roulis et en lacet. Et c'est important, car ils sont directement en relation avec la vitesse de rotation et l'intensité du virage : plus l'aile s'incline, plus la vitesse en rotation et les G augmentent. Au cours du virage, notre regard balaye donc les 3 points évoqués, surveillant ainsi le positionnement de l'aile en roulis et lacet. Dans une phase d'accélération, son taux de roulis augmente en même temps qu'elle se désaxe en lacet. Il faut donc surveiller le positionnement du bord d'attaque.

## POSITIONNER SA TÊTE

Pendant les rotations, gardez

### Jusqu'à 8 G !

Le maximum de G mesuré en parapente est de 8. Nous avions fait ces mesures avec le laboratoire Aérotest et André Rose, avec le Memo mis au point par Paul Pujol. Les 8G ont été atteints en biplace lors d'une sortie chandelles sur 360 engagés face planète, mesuré au début de la ressource.



la tête bien dans l'axe (gagnez les muscles cervicaux). Avec les forces d'accélération, notre poids apparent augmente : à 3G, un pilote de 70 kg pèse 210 kg et sa tête pèse 70 kg ! Dans les spirales engagées, il est dangereux de tourner la tête ou de la laisser partir en arrière, au risque d'endommager vos cervicales. Prenez l'habitude d'alterner les spirales à gauche et à droite pour équilibrer la sollicitation des cervicales et de tout le corps.

### OPTIMISER LA RESPIRATION

Bien respirer permet une bonne oxygénation du cerveau (moins bien irrigués sous l'effet de la force centrifuge). Beaucoup de pilotes font des apnées lorsqu'ils sont en situation de stress ou de peur et sous la contrainte des facteurs physiologiques dus à l'accélération et à la sensation d'écrasement dans la sellette. **Avant d'aborder une spirale, augmentez votre respiration puis maintenez le rythme. Pratiquez la respiration abdominale si vous savez le faire.**

### LE GAINAGE

Le gainage des muscles abdominaux, posturaux et fessiers, permet de dissocier les actions de pilotage sellette et commande, et d'avoir une bonne coordination et précision des gestes. La contraction des muscles favorise une meilleure circulation sanguine en limitant l'afflux de sang vers le bas. **Si vous volez au cale-pied ou en cocon, poussez franchement sur vos jambes pendant la spirale.**

### BIPLACE PÉDAGOGIQUE

Un bon moyen de progresser ! Il permet de visualiser les réactions de l'aile et de découvrir les gestes de pilotage et les contraintes physiologiques. Pour l'élève pilote, c'est un grand confort mental qui lui permettra de porter son attention sur les sensations et le comportement de l'aile.

### ARRÊTER UNE ROTATION

Est-ce toujours possible ? Oui, la voile est complètement pilotable car elle a beaucoup de vitesse. Ce n'est qu'une question de hauteur/sol ensuite. **Si vous perdez le contrôle, le freinage symétrique est la méthode la plus simple pour enrayer une neutralité spirale. Elle réclame moins de coordination et de précision que le contre à la sel-**



PHOTO CADE PALMER / OZONE

lette et à la commande extérieure.

### LE FREINAGE SYMÉTRIQUE

Action : vous voulez sortir d'une spirale, vous êtes donc repassé brashauts... mais votre aile tourne toujours. **Pour faire cesser cette rotation, abaissez symétriquement à mi-débattement les deux commandes, jusqu'à obtenir le ralentissement.** Quand l'aile se redresse et que l'inclinaison diminue, on peut commencer le relevé de commande. L'aile effectue alors sa ressource, le rappel pendulaire et son abattée. L'arrêt de la rotation dépend de la rapidité et de la profondeur du freinage : c'est une action assez rapide (moins de 2 secondes) et assez profonde (jusqu'aux maillons d'ancrage sellette). Ce freinage symétrique est un geste progressif, différent d'une "tempo" (action rapide et ponctuelle sur les freins pour enrayer une abattée). La plupart des pilotes ne descendent

pas assez vite et assez bas leurs commandes devenues très dures. C'est cet effort à la commande qui les surprend, car habituellement des commandes dures indiquent un vol trop lent et un risque de décrochage : c'est vrai en vol droit... mais pas en rotation, car en spirale engagée, l'aile génère beaucoup plus de portance et on est très loin du risque de décrochage.

Lorsqu'on travaille le freinage symétrique en stage SIV, on découvre dans un premier temps son efficacité et ensuite on travaille le dosage.

### DEUX CAS DE FIGURES...

- **1<sup>er</sup> cas.** Vous vous retrouvez dans une rotation devenue trop forte pour vous. Pour en sortir, vous allez classiquement relever la main intérieure. La sortie et le retour sur axe ne seront pas instantanés car votre aile a emmagasiné au cours de la spirale de

### Appuis sellette...

La plupart des voiles se mettent en neutralité spirale quand le pilote garde l'appui sellette à l'intérieur du virage durant la rotation. Si au contraire, le pilote se laisse aller dans sa sellette, il va être projeté à l'extérieur du virage et mettre de l'appui sellette à l'extérieur de la rotation et la voile sortira de la rotation au bout d'un ou deux tours. Dans le test EN sur la neutralité, le pilote reste inerté dans sa sellette.

la vitesse et de la portance. L'aile tourne vite, on relève les mains et ça tourne toujours... C'est ça qui surprend les pilotes car ils espèrent un retour en vol droit instantané qui n'est pas possible : en fonction de l'énergie que l'aile a accumulée au cours de la spirale, il lui faudra un à deux tours supplémentaires après le relevé de commande, pour se redresser et ressourcer. C'est au début de la ressource que l'on ressent un écrasement très net dans la sellette et qu'on est le plus exposé aux G. Les forces d'accélération sont plus fortes au début d'une forte ressource que pendant la spirale.

- **2<sup>e</sup> cas.** Vous êtes en spirale engagée et vous décidez de sortir. Vous avez relevé vos commandes et après 2 tours de rotation supplémentaires, votre aile reste en virage et ne se redresse pas : Vous êtes en neutralité spirale. La méthode la plus simple pour en sortir est le freinage symétrique décrit plus haut. La plupart des voiles peuvent se mettre en neutralité spirale, mais seulement après 45° d'inclinaison en roulis et en lacet et aussi quand le pilote garde l'appui sellette à l'intérieur du virage.