

LA NEUTRALITÉ SPIRALE EN QUESTION

LE SUJET EST INCONTOURNABLE. LA FFVL, TRÈS PRÉOCCUPÉE PAR CE PROBLÈME, A ENTAMÉ, AVEC LE LABORATOIRE FÉDÉRAL AÉROTEST, UNE ÉTUDE ET DES ACTIONS.



Photo DR

UNE idée serait de demander aux constructeurs et aux organismes d'homologation de mettre en oeuvre un test de recherche de neutralité spirale afin de distinguer, au moins pour la catégorie A, les voiles qui résistent bien à la neutralité de celles qui s'y mettent facilement et violemment. Pour cela, il faudrait évidemment établir un critère : par exemple les chiffres indiqués par un accéléromètre. Cela pourrait déboucher sur une extension d'homologation distinguant les voiles "tolérantes" des voiles "exigeantes" en matière de neutralité. La FFVL pourrait même instaurer un critère pour les ailes utilisées en école, en relation avec la charte des écoles. Ce critère permettrait notamment de classer les ailes sur leur comportement en spirale.

Il serait également imaginable de demander aux constructeurs de rogner sur la performance au profit de la sécurité en catégorie A... mais à condition que tous les constructeurs s'y plient, sous peine d'injustice commerciale.

Que faire si ça arrive ?

En attendant, des lecteurs nous demandent : "si cela nous arrive un jour, que doit-on faire ?" Solution d'urgence préconisée par Marc Boyer depuis longtemps : le freinage symétrique (voir page 30). C'est plus simple que le "contre" et la simplicité est importante car il y a des pilotes qui, en 360 engagés, ne savent même plus dans quel sens ils tournent tellement la force centrifuge les impressionne ! Nous repassons en pages 30/31 un article que Marc Boyer avait écrit sur le sujet en 2015. Bien sûr, Marc l'a ré-actualisé.

Les professionnels de l'enseignement, et notamment les moniteurs SIV soulignent la nécessité de se former à gérer une neutralité spirale. David Eyraud, par exemple, insiste : "Réveillez-vous, c'est votre vie qui est en jeu !". Mais ce n'est pas facile car mettre une voile en neutralité est impressionnant et quand cela arrive, la sidération suit souvent de très près.

Des lecteurs nous ont demandé quelle voile a été à l'origine des

deux accidents mortels survenus au printemps. Il ne serait pas juste de montrer du doigt "une" voile précise. Parce que à peu près toutes les voiles, même dans les catégories B et A, peuvent se retrouver en neutralité spirale. Certaines sont plus sensibles que d'autres à la neutralité. Les moniteurs de SIV les repèrent et préviennent leurs utilisateurs : elles ne sont pas forcément plus dangereuses, juste plus exigeantes.

Enfin dans tout cela, il ne faut surtout pas oublier que les sellettes et leurs réglages jouent un rôle essentiel sur les spirales et les neutralités.

"Il faut accepter l'idée que le parapente est une activité à risque, comme le vélo, l'alpinisme, la boxe ou la moto. On peut faire des voiles ultra sûres et les homologuer, on n'homologue pas les pilotes qui sont dessous..."
Gérald Delorme

Conclusion

Parce que les confinements ont amené du monde aux activités sportives, et parce que les périodes de canicules ont considérablement accru les dangers de la montagne et de l'air, il y a cette année plus d'accidents. Il ne faut jamais cesser de se battre pour améliorer la sécurité. La Formule 1 a su le faire de façon très efficace, passant de plusieurs morts par an dans les années 1970 à zéro mort ces sept dernières années.

Pour beaucoup de pilotes, et en tous cas pour tous ceux qui débutent ou qui ne sont pas encore très aguerris, voler l'après-midi au printemps et l'été représente un risque élevé : les conditions thermiques y sont souvent fortes

Pour plus d'infos sur la neutralité...

Vous trouverez sur notre site internet (parapentemag.fr) trois articles déjà parus mais toujours d'actualité concernant la neutralité spirale.

- N°102. En 2005, déjà la neutralité et déjà un accident avec une voile de début. 17 ans plus tard, cet article peut être repris mot pour mot.
- N° 108 et 128. Deux articles magistraux de Christophe Waller et David Eyraud sur la spirale.

L'avis de Luc Armant (concepteur Ozone)



La spirale est une manœuvre dangereuse à cause des G que ça génère pour le pilote.

Même si la voile est stable dans les grands angles, il y a un risque pour le pilote débutant d'être désorienté, voire de perdre complètement la vision et du coup d'avoir des actions inadaptées, ou simplement de paniquer. L'accélération en spirale est plus

ou moins proportionnelle à la performance de l'ensemble, à taux de chute donné. En conception on peut faire des voiles plus ou moins stables spirale aux grands angles. Pour une voile école, il vaut évidemment mieux qu'il y ait un maximum de stabilité. Pour cela, chaque constructeur a ses recettes, mais les exigences peuvent différer.

On peut être tenté d'augmenter les exigences de l'homologation EN A en matière de spirale mais ce n'est pas si simple. Il faut savoir par exemple qu'il y a plusieurs types de spirales, plusieurs types de sellettes ou de réglages sellette, de centres de gravité du pilote, etc, qui peuvent influencer le résultat. Beaucoup d'autres aéronaves (planeurs, deltaplane, avion) sont souvent très instables spirale dès les petits angles mais les pilotes sont tout de suite alertés. Avec certains planeurs ou un deltaplane présentant un faible dièdre, si on lâche les commandes et qu'on ferme les yeux assez longtemps, on peut même finir en spirale jusqu'à éventuelle destruction de l'appareil ! La totalité des parapentes est stable en spirale dans les petits angles mais tous ne sont pas aussi stables aux grands angles, d'où aussi l'effet de surprise dans certain cas.

Ce qu'on peut dire en tout cas, c'est que la solution n'est pas uniquement dans la conception des voiles car les voiles devenant plus performantes (par demande des pilotes) elles vont nécessairement générer des G même si elles sont stables spirale, et cela peut entraîner des accidents.

Voici quelques pistes de réflexion (sans aucune certitude) :

- Formation des pilotes : on ne doit pas parler à la légère des 360, tout pilote débutant doit savoir que c'est potentiellement dangereux.
- Ne pas présenter la descente en 360 engagés comme la réponse ultime pour descendre rapidement. Apprendre aussi à se placer dans la masse d'air, apprendre la fuite horizontale, accepter au plus profond de soi que l'air ne peut pas monter partout, sinon il n'y en aurait plus en bas !
- Approche progressive de la spirale.
- Premier essai en biplace péda.
- Enseignants qui essaient la voile avant ?
- Anti-G : réellement efficace pour descendre en 360 sans G excessifs.

et donc très exigeantes, surtout plus turbulentes. Il y a moyen ces dernières années avec des de faire de beaux vols bien plus températures en hausse qui tranquilles avant midi et le soir. rendent l'aérologie beaucoup Profitons-en! ■

COMPRENDRE LA NEUTRALITÉ

MARC BOYER AVAIT ÉCRIT EN 2014 UN ARTICLE DE RÉFÉRENCE SUR LA SPIRALE ENGAGÉE ET LA NEUTRALITÉ. IL L'A RÉ-ACTUALISÉ. LISEZ- LE, RELISEZ-LE ATTENTIVEMENT.



Illustration Royer

l'aile en SAT !
 Au delà de 45° de roulis, le taux de chute des ailes actuelles dépasse les 6m/s. Elles dépassent toutes les 10m/s de taux de chute quand elles tournent bord d'attaque face au sol. Le maximum de taux de chute se situe entre 12m/s et plus de 20m/s selon le type d'aile. Les ailes actuelles EN B atteignent couramment 15m/s au bout de 3 tours de spirale engagée rapide selon le test d'homologation EN.

Comment travailler les spirales
 Les pré-requis pour travailler la spirale sont : contrôle du tangage, tempo et contre. Il faut donc comprendre les mouvements pendulaires et savoir ce que signifient les termes : *stabilité, neutralité et instabilité spirale, désaxer, incliner, redresser, ressourcer, compenser*. Pour la technique

PERTE de repères, peur de ne pas pouvoir arrêter la rotation, peur de perdre le contrôle pendant la rotation et en sortie, peur de l'accélération, de la vitesse, de la force centrifuge, du durcissement des commandes... les appréhensions sont nombreuses et justifiées.

DANS mes stages, je vois des pilotes qui ne peuvent pas maintenir leur aile en spirale sur plusieurs tours dès qu'ils atteignent plus de 5 ou 6m/s de taux de chute. Il y a un décalage entre leur capacité à monter en thermique et leur difficulté à descendre du ciel. Sans doute focalise-t-on trop sur l'idée de monter en négligeant notre capacité à descendre. Il ne s'agit pas de descendre à 10m/s et à 4G mais il n'est pas normal qu'un pilote breveté ne maîtrise pas la spirale. Je vois aussi des pilotes expérimentés qui se sont fait vraiment peur en 360. Dommage car un pilote traumatisé aura du mal à revenir et à progresser sur ce thème. Dès que son aile accélère en virage, il lèvera le pied, il aura peur. Alors n'attendez pas d'avoir 5 ans de pratique pour aborder la

spirale !
 On apprend à piloter en mettant en place des gestes fondamentaux et des automatismes et la spirale (effectuée à des intensités adaptées au niveau du pilote) en fait partie. Voici quelques conseils pour vous aider à progresser et vous éviter de vous faire surprendre un jour dans une grosse rotation. N'oubliez jamais que la spirale engagée ne doit surtout pas être abordée à la légère.

Lors de 360 engagés, toutes les ailes (y compris celles homologuées EN A) peuvent se retrouver en neutralité spirale et devront donc être pilotées pour en sortir. Plutôt que de diaboliser la spirale engagée, il est préférable d'apprendre à la maîtriser. Mais elle exige un véritable apprentissage, de la progressivité et de la méthode. L'objectif doit être en corrélation avec votre pratique. Si vous volez dans des aérologies calmes avec des ascendances faibles, ça ne sert à rien de pouvoir descendre à 10m/s. Mais si vous volez souvent en thermique et dans des aérologies plus fortes, vous devez pouvoir descendre au

moins à 10m/s. Pour moi, la règle est simple : si tu montes dans du 1m/s, tu dois pouvoir descendre à 3m/s. Si tu montes dans du 3m/s, tu dois pouvoir descendre à 9m/s. Ainsi on se donne la possibilité de se défendre le jour où l'on est coincé dans le ciel.

Intensité de la rotation

L'inclinaison de l'aile (en roulis et en lacet) est le repère permettant de quantifier l'intensité de la rotation :

- **Spirale faible** : taux de roulis inférieur à 30° (taux de chute inférieur à 2m/s). Cela correspond aux virages que nous effectuons pour monter en thermique.
- **Spirale moyenne** : taux de roulis compris entre 30° et 60° (taux de chute entre 2 et 6m/s).
- **Spirale engagée** : taux de roulis compris entre 60° et 90° (taux de chute entre 6m/s et 10m/s).
- **Spirale face planète** : bord d'attaque parallèle au sol (taux de chute dépassant les 10 m/s). Au-delà de 90° de rotation en lacet, si on continue de faire pivoter l'aile sur cet axe en rajoutant de la commande intérieure, on met

Regard

Pendant la spirale, notre regard doit balayer consécutivement trois points situés à des plans différents : la demi-aile intérieure au virage, l'horizon qui défile et un point au sol proche de la verticale (pour estimer notre hauteur et notre dérive). Si vous perdez ces repères parce que la rotation devient trop rapide ou parce que votre vision se dégrade, il faut aussitôt ralentir ou stopper la rotation car ce sont les premiers signes indiquant que vous commencez à perdre le contrôle. Plus l'aile s'incline et désaxe en lacet et plus la vitesse en rotation et les G augmentent. Il faut donc surveiller le positionnement du bord d'attaque par rapport à l'horizon. Il est également important de bien positionner sa tête dans l'axe pendant les rotations car si vous tournez la tête ou la laissez partir en arrière, vous risquez d'endommager vos cervicales. Prenez l'habitude d'alterner les spirales à gauche et à droite pour équilibrer les sollicitations.

Respiration

Bien respirer améliore l'oxygénation du cerveau (moins bien irrigué sous l'effet de la force centrifuge). Beaucoup de pilotes font des apnées lorsqu'ils sont trop concentrés et avec l'accélération. Avant d'aborder une spirale, augmentez votre respiration et maintenez le rythme !

Gainage

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

La progressivité est capitale !

Lorsque l'aile est en rotation, si l'on enfonce la commande (intérieure au virage) trop vite, l'aile va aussitôt accélérer fortement et se désaxer davantage en roulis et en lacet. Quand l'aile dépasse 45° d'inclinaison, chaque centimètre de commande enfoncé ou relevé

a un effet important et immédiat. Il faut AGIR LENTEMENT et PROGRESSIVEMENT, sur quelques centimètres. Les gestes doivent être précis et coordonnés. Pour travailler cela, concentrez-vous d'abord sur l'usage de la commande intérieure. Une fois le pilotage de la main intérieure assimilé et précis, vous pourrez travailler la précision du pilotage de la main extérieure. Je vous conseille d'avalier la garde des commandes et de travailler les amplitudes au niveau des poignets.

Le risque de perdre le contrôle est surtout présent quand la mise en virage est trop rapide. Une mise en virage trop dynamique, induite par une action trop brutale à la commande, expose à une forte accélération et cette accélération brutale peut mettre l'aile en neutralité spirale et dégrader instantanément les capacités du pilote. Submergé, il ne sait plus quoi faire : c'est l'effet de sidération.

Le risque de perdre le contrôle est également présent en sortie de virage si l'on redresse trop vite (sortie chandelle). Il faut comprendre qu'une aile ne peut pas annuler instantanément l'énergie (vitesse, portance, force centrifuge) qu'elle a emmagasinée au cours d'une rotation. On ne peut pas passer de 90 km/h en rotation à 35 km/h en vol droit équilibré, en quelques secondes !

Si vous perdez le contrôle...

Pour sortir de la rotation, vous relevez la main intérieure. La sortie et le retour sur axe ne seront pas instantanés, il faudra 1, 2 ou 3 tours supplémentaires pour sortir de la rotation. Pour faire simple : quand on a relevé la commande intérieure, l'aile continue de tourner et c'est normal. Mais au-delà de ces 2 ou 3 tours supplémentaires, si l'aile reste en spirale, on peut parler de neutralité spirale. Vous vous retrouvez avec une aile qui continue de tourner, et si ça tourne trop vite pour vous, comment arrêter cette rotation ?

Trois solutions : le contre-sellette, le contre-commande et le freinage symétrique...

• Le **Contre-sellette** consiste à appliquer un maximum de poids dans la sellette, à l'extérieur du virage. Si l'action est dynamique,

l'aile va redresser rapidement puis commencer sa ressource. Globalement, les pilotes peu aguerris sont trop timides pour contrer alors qu'il faut être au contraire dynamique !

• Le **Contre-commande** consiste à appliquer du frein sur la demi-aile extérieure, mais la vitesse et l'amplitude du geste doivent être bien dosées. Trop d'amplitude et trop de vitesse peuvent provoquer une inversion de virage, avec un risque de grosse fermeture ou de chute dans la voile. C'est pour cela qu'on préfère travailler le contre-sellette qui présente moins de risque, même si le contre-commande permet d'enrayer plus vite une rotation. Il est possible d'effectuer simultanément un contre-sellette et un contre-commande. C'est d'autant plus efficace mais cela réclame de la coordination et de la précision.

La sortie

Vous avez contré efficacement : votre aile redresse. Sa vitesse reste encore forte puis diminue au cours de la ressource. Dans la ressource, on ressent au début un écrasement dans la sellette, puis en fin de ressource une nette diminution de la vitesse, une projection du pilote sur le côté et dans le sens de la rotation : préparez votre *compensation* (coup de commande ponctuel en début de ressource) pour ré-axer votre voile, finir la ressource (relevé de commande) et ensuite faire une grosse tempo. Attention ! tout ceci ne s'improvise pas, il faudra le travailler.

Le freinage symétrique

C'est la méthode la plus simple pour sortir d'une neutralité car elle réclame moins de coordination et de précision que le contre (sellette ou commande). Le freinage symétrique est un geste progressif qui dure environ 2 secondes. Ce geste est différent d'une "tempo" qui, elle, se caractérise par une action rapide et ponctuelle suivie d'un relevé de commandes.

Il s'agit donc d'abaisser symétriquement les deux commandes jusqu'à obtenir le ralentissement. Les commandes sont dures (effort de plus d'un kilo). Quand l'aile ralentit et commence sa ressource on se retrouve dans

la configuration déjà décrite : début de ressource, compensation (coup de frein pour ré-axer), relevé de commande, rappel pendulaire-abattée. Un pilote stressé aura plus de facilité pour descendre symétriquement ses commandes que pour mettre en oeuvre un appui sellette associé à un geste précis sur la commande extérieure. Si le contre est mal dosé, il y a le risque de provoquer une grosse sortie chandelle et une inversion. Avec le freinage symétrique, le pilote ne s'expose pas à ces risques. Et le risque de décrochage est très faible car pour trouver le point de décrochage, il faudrait atteindre des grosses amplitudes. Effort à la commande très important + grosses amplitudes : c'est très dissuasif et du coup cela donne une très grande marge dans le pilotage du freinage symétrique.

Sur le terrain, on constate que des pilotes confrontés à une neutralité spirale tombent du ciel sans réagir. Stressé, le pilote se recroqueville dans sa sellette, reste bras hauts ou agit très peu sur ses commandes. Le poids et la résistance des commandes le dissuadent, à tort, de poursuivre son geste. Pour les pilotes ne connaissant pas ces situations, des commandes dures indiquent un vol aux basses vitesses : c'est vrai en vol équilibré... mais pas en rotation !

La plupart des voiles se mettent en neutralité spirale quand le pilote garde l'appui sellette à l'intérieur du virage pendant 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, ce qui peut lui permettre de sortir de sa rotation.

Retenez que pour sortir d'une spirale engagée, il faudra produire des actions de pilotage dynamiques : actions sur les commandes, contre à la sellette.

Un biplace pédagogique permettra de visualiser les réactions de l'aile, de découvrir les sensations et les contraintes physiologiques, tout en offrant un bon confort mental qui permet de reporter l'attention sur les sensations et le comportement de l'aile. ■