



### **Virage à grande inclinaison et à basse vitesse = DANGER !**

(par Thierry COUDERC, Président de la Commission Sécurité des Vols de la FFPLUM)

Faut-il rappeler qu'au cours d'un virage, si l'on veut maintenir le palier, il est nécessaire d'augmenter l'incidence et/ou la vitesse ? En outre, le facteur de charge augmente avec l'inclinaison du virage. Cette caractéristique a des conséquences sur les conditions de décrochage, puisqu'il fait augmenter le poids apparent de l'appareil.

À 45° d'inclinaison, le facteur de charge est égal à 1,4 et la vitesse de décrochage augmente de 19%.

À 60° d'inclinaison, le facteur de charge est égal à 2 et la vitesse de décrochage augmente de 40%.

Cette situation est donc propice à susciter un **décrochage en virage**, par défaut de vitesse.

S'y ajoute le risque de **décrochage dissymétrique** avec départ en vrille, auquel les appareils multi axes dont le pilote aurait le pied trop lourd à l'intérieur du virage, sont particulièrement exposés. Ce cas de figure peut quant à lui survenir même à des vitesses plus élevées, car il ressort d'une mauvaise conjugaison des commandes. Vos manuels de vol décrivent les manœuvres d'urgence à assurer pour vous sortir de ces situations délicates.

C'est ainsi cette conjugaison d'une faible vitesse et d'un virage à grande inclinaison qui installe les conditions du départ **en virage engagé**. Ici les conditions d'une manœuvre harmonieuse restent réunies, sauf une trajectoire involontairement descendante qui transforme progressivement le virage en chute spirale. Ses caractéristiques en sont les suivantes :

- Augmentation importante de l'inclinaison et de l'assiette à piquer,
- Augmentation rapide de la vitesse risquant d'entraîner une sortie du domaine de vol,
- Pas de sensation manifeste susceptible d'alerter le pilote d'un changement dangereux de sa trajectoire.

Contrairement à une idée assez répandue, le phénomène ne tire pas son origine d'un problème de symétrie de vol, mais du manque de vigilance à tenir l'assiette, il ne concerne donc pas uniquement les multi axes. Un rapport du BEA en évoque la possibilité à propos d'un accident de paramoteur :

<https://www.bea.aero/fileadmin/documents/docspa/2012/8-fy120222/pdf/8-fy120222.pdf>

Mais pourquoi le pilote peut-il avoir du mal à détecter qu'il est passé dans cette configuration ? C'est que lorsqu'elle survient, le resserrement du virage est rapide mais progressif et il s'accompagne d'une perte d'altitude assimilée à une chute. L'entrée en virage engagé ne se manifeste donc pas par des changements brutaux de trajectoire ni par des variations flagrantes de facteur de charge, seulement par une augmentation non pilotée de l'assiette à piquer.

Pour en sortir, il est impératif de reprendre sans délai le contrôle en agissant sur les causes du virage engagé de la façon suivante :

- Réduire complètement la puissance
- Annuler l'inclinaison
- Revenir à l'assiette de palier par une ressource souple
- Attendre le retour à une vitesse suffisante avant de remettre progressivement la puissance.



Il y a des circonstances favorables à la survenue de ces trois phénomènes, comme par exemple la perte de références visuelles par mauvaises conditions météo, ou la perte de puissance en virage, par exemple. Un REX récent l'évoque en relation avec la perte de référence visuelle :

[http://cnfas.isimedias.com/ffplum/COMPLET/REX\\_Visualisation.cfm?id=7097&ty=11](http://cnfas.isimedias.com/ffplum/COMPLET/REX_Visualisation.cfm?id=7097&ty=11)

Mais c'est le petit coucou au-dessus de la maison des amis, ou la recherche du meilleur point de vue du monument que l'on est en train d'approcher qui sont les plus sensibles à ce risque. Dans ces circonstances, le pilote va naturellement avoir tendance à ralentir et à s'incliner pour serrer le plus possible le site d'intérêt qu'il veut voir d'en haut.

Si toutefois vous êtes dans une situation susceptible d'aboutir à l'une de ces situations redoutées, il est indispensable de surveiller toute variation non voulue de l'assiette à piquer. En effet, c'en est habituellement la manifestation significative la plus précoce.

Il est parfaitement évident qu'à basse hauteur, vous risquez de ne pas avoir le temps de faire tout ça avant d'atteindre le sol.

Au moins deux enquêtes concernant des accidents récents d'ULM sont en cours, dont les circonstances évoquent le virage engagé à basse hauteur :

<https://www.bea.aero/les-enquetes/les-evenements-notifies/detail/event/accident-de-lulm-super-guepard-identifie-14-ni-survenu-le-11092016-a-pont-farcy-14/>

<https://www.bea.aero/les-enquetes/les-evenements-notifies/detail/event/accident-de-lulm-fk-lightplans-fk12-identifie-974-gj-survenu-le-27082016-a-sours-28/>

(NB) ATTENTION ! Les voilures tournantes ne sont pas concernées de la même façon. En effet, une manœuvre qui provoque l'augmentation de facteur de charge (dans les limites raisonnables du domaine de vol) est plutôt favorable à la sécurité d'un autogire. Le danger risque cependant de vous guetter en sortie de manœuvre. Sur un autogire, la fin de virage à forte inclinaison et basse vitesse crée potentiellement par la réduction brutale du facteur de charge à vitesse faible qu'elle peut susciter, les conditions d'une perte de tours rotor, particulièrement si la faible hauteur ne permet pas au pilote de rendre la main et d'accepter un enfoncement de sa trajectoire.

**Pour toutes les classes d'ULM, la meilleure protection est bien sûr d'éviter de se placer dans une configuration favorable à la survenue du phénomène en assurant ses virages à inclinaison raisonnable et en conservant de bonnes marges de vitesse et de hauteur.**





## Nos réflexions...



(par Eric GALVAGNO)

### Vigilance orange

Avec la fin de l'année arrivent les fameuses dépressions d'ouest accompagnées de leur lot de précipitations, vent, et nuages bas. C'est le moment d'être particulièrement vigilants lors de nos déplacements et plus particulièrement de tempérer nos envies de vols, qui sont pourtant légitimes lorsque les jours volables dans un mois se comptent sur les doigts d'une main.

Des problématiques, dont nous ne nous préoccupions plus vraiment depuis de longs mois, reviennent comme :

- la condensation dans le réservoir d'essence, plus marquée que l'été, qui risque d'occasionner un arrêt moteur si l'on ne purge pas le circuit avant le vol (le mieux pour contrer ce phénomène étant de refaire les pleins des réservoirs après le vol si l'on vole régulièrement, ou alors de les vider complètement dans le cas contraire),
- le givrage carburateur qu'il faut envisager, anticiper et dont il faut savoir reconnaître les symptômes car il peut survenir de la mise en route du moteur jusqu'à son arrêt, dès que l'atmosphère est fortement chargée en humidité (température extérieure proche de la température du point de rosée),
- les températures en altitude, qui peuvent être très basses, et qui altèrent nos capacités physiques et mentales si l'on ne s'est pas suffisamment protégé du froid avant de partir en vol, notamment sur les paramoteurs, les pendulaires et les autogires cabine ouverte,
- la luminosité qui baisse très vite avec l'arrivée de la nuit et qui, bon sens oblige, doit nous interdire de flirter avec l'heure de la nuit aéronautique pour se poser,
- la visibilité qui peut rapidement se dégrader à cause d'une température ambiante en baisse dans un air humide,
- l'état de la piste qui dépend, bien sûr, de la qualité du sol et sa capacité à drainer l'eau des précipitations.

Enfin, méfions-nous de nous-mêmes car nos défenses immunitaires sont largement mises à l'épreuve par les virus divers et variés qui fleurissent en cette période, les nez bouchés et autres rhumes, qui dégradent notre performance et doivent nous inciter à plus de prudence avant d'aborder un vol.

En un mot, gare à l'hiver qui arrive avec son lot de contraintes bien spécifiques pour la pratique de notre activité, et auxquelles il faut avoir pensé et réfléchi, pour mettre en place les barrières de défenses adéquates, seules à même de nous permettre de voler en sécurité.

L'année se termine, la prochaine lettre de sécurité dressera un bilan de l'accidentologie ULM 2016, d'ici là, gardez toute votre vigilance pour vous assurer de beaux vols d'hiver !

Les publications de la FFPLUM sont diffusées pour informer l'ensemble des pilotes sur des points susceptibles d'affecter leur sécurité, et pour leur proposer une réflexion qui se veut pragmatique sur les moyens de l'améliorer. Compte tenu de la diversité qui caractérise la pratique de l'ULM, les informations diffusées sont strictement indicatives. Elles ne sauraient répondre de façon exhaustive à chaque situation particulière. De fait, l'attention est rappelée sur le cadre réglementaire de l'aviation ultralégère française qui est basé sur un principe déclaratif et sur la responsabilité individuelle des pratiquants, laquelle doit s'exercer sans réserve. En tant que commandants de bord, les pilotes d'ULM doivent s'assurer toujours de la navigabilité de leur machine et conduire leur vol dans le respect strict des règles de la circulation aérienne. Il revient à chaque pilote d'évaluer lui-même la manière d'adapter à son propre cas, la prise en compte des informations de sécurité qu'il reçoit.

