

	AERO-CLUB DU CE AIRBUS-FRANCE TOULOUSE	 
	CISOA-Commission Interne pour la Sécurité des Opérations Aériennes	
08/2011	Conseil Sécurité du mois	Page 1/3

Rédacteur : Jean-Louis Rabilloud

La montagne vue d'en haut, quel spectacle ! En sécurité c'est encore mieux !

La période des vacances estivales nous incite à voler plus souvent, plus longtemps et plus loin.

Fréquemment un intérêt supplémentaire du vol réside dans le survol des montagnes ou de leurs abords, car c'est un vrai régal de rejoindre en quelques dizaines de minutes des paysages magnifiques que normalement nous ne pouvons atteindre qu'après des heures en voiture puis à pied.

Pyrénées, Montagne Noire, Cévennes, Causses, Chaîne des Puys, Alpes... en été tout est si proche avec des journées aussi longues !

Très vite se pose alors la question : comment le faire en toute sécurité ?

Il est **nécessaire** de connaître les informations et les principes ci-dessous pour tout vol effectué au-dessus de régions montagneuses **en restant à une distance respectable du relief**.

Pour aller plus près, au cœur des vallées ou à proximité des cimes, **un complément de formation avec un instructeur ayant l'expérience de la montagne s'imposera** afin de pouvoir reconnaître les pièges à éviter et les limites à ne pas franchir et savoir réagir en toute circonstance.

Rappelons à cette occasion qu'un terrain comme Luchon fait l'objet d'une consigne club exigeant une familiarisation avec instructeur compte-tenu de son environnement montagneux.

Au-delà, pour pouvoir atterrir sur des altiports et des altisurfaces, il faut détenir la qualification « montagne » (roues ou skis) qui implique d'avoir suivi une formation spécifique avec un avion adapté et un instructeur habilité.

❖ **Effet de l'altitude et de la température, notion d'altitude-densité**

La masse volumique de l'air diminue lorsque l'altitude et la température augmentent. Or le fonctionnement du moteur et l'aérodynamique de l'avion dépendent directement de la masse volumique de l'air.

La mécanique du vol et les tables de performance des moteurs atmosphériques (sans suralimentation) montrent :

- qu'en atmosphère standard, le moteur perd 14% de puissance à 5000 ft et 26% à 10000 ft (à condition de bien régler la richesse) ;
- mais que **le vario de montée diminue beaucoup plus drastiquement** selon les caractéristiques de chaque avion : perte de 30% à 5000 ft et de 80% à 10000 ft pour un DR 400, 30% et 60% pour un TB20, en atmosphère standard.

De plus, lorsque la température est plus élevée que la valeur standard, ce qui est presque toujours le cas en été dans les vallées et à proximité des sommets à cause de l'échauffement diurne du sol, la masse volumique de l'air est encore réduite.

Il est alors utile de connaître la notion d'altitude-densité, c'est-à-dire l'altitude équivalente de l'atmosphère standard qui correspond à la même masse volumique. Un calcul simple montre que si à 10000 ft la température réelle de l'air au voisinage des reliefs est de 20°C au lieu de -5°C en atmosphère standard, l'altitude-densité sera en fait de 12800 ft. Le DR400 aura alors perdu 100% de sa capacité de montée et le TB20 80% !!!

Donc, quand le survol d'une zone montagneuse est envisagé, il faut être conscient des **faibles performances de montée** dont on disposera, sans parler des effets aérologiques qui peuvent tout changer (voir plus loin).

Avec si peu de réserve de puissance, les virages devront donc se faire à inclinaison modérée, sous peine de perdre rapidement de la vitesse puis de l'altitude. On aura donc moins de capacité de réaction face à un imprévu (obstacle, dégradation météo, vent rabattant, autre aéronef).

Enfin, comme la vitesse propre de l'avion est supérieure à la vitesse indiquée (+10% par tranche de 6000 ft), à inclinaison donnée les rayons de virage seront plus grands.

❖ **Temps significatif, aérologie, repères visuels**

En montagne, le temps significatif (visibilité, nuages, précipitations) et l'aérologie (mouvements de l'atmosphère) varient beaucoup plus vite dans le temps et dans l'espace. Leur évolution peut atteindre en montagne des amplitudes rarement rencontrées en plaine : en quelques centaines de mètres ou en quelques minutes on peut ainsi passer d'un vol serein à une situation très délicate voire sans issue pour le pilote non averti.

Les références visuelles sont différentes : plus de référence correcte d'horizon, difficulté ou impossibilité d'apprécier les distances et les hauteurs.

Illusions d'optique (fausse impression de verticale et d'horizontale) et variations brutales d'éclairage (effet de trou noir) peuvent facilement désorienter un pilote non entraîné.

L'horizon artificiel sera une aide utile, mais il ne peut remplacer la vigilance du pilote sur l'ensemble des paramètres de pilotage.

La navigation en montagne demande une attention particulière car il est souvent facile de prendre une vallée pour une autre. Bien corrélérer avec le cap, les éléments significatifs de la carte, les grandes lignes du relief.

La préparation de la navigation devra donc avoir été particulièrement soignée et pensée.

❖ **Relief et obstacles**

La grande extension du relief peut être déroutante pour le pilote de plaine et il faut faire un effort pour en prendre vraiment conscience. Les altitudes indiquées sur la carte peuvent aider à mieux se rendre compte de la dimension verticale de ce qui nous environne.

De nombreux obstacles difficilement visibles traversent des vallées ou se situent loin des parois: câbles électriques, téléphoniques, de téléphériques ou de débardage de bois nous tendent des pièges mortels.

Il arrive que des lignes électriques franchissent une vallée à plus de 1500 ft au-dessus du fond de la vallée, notamment dans les Alpes.

Certains câbles ne passent pas sur tous les pylônes, par ex la ligne téléphonique ou le fil anti-foudre des téléphériques « saute » fréquemment certains pylônes et se retrouve alors beaucoup plus haut que les câbles porteur et tracteur.

Il est donc prudent de rester à bonne distance des parois et d'être extrêmement vigilant lors du survol des vallées en-dessous du niveau des crêtes voisines.

❖ **Surveillance du ciel, protection de l'environnement**

En montagne il est difficile de voir les autres trafics sur fond de relief, il faut donc redoubler de vigilance. Et comme il fait beau (naturellement sinon vous n'y seriez pas) vous n'êtes pas seul !

Une fréquence particulière « montagne » (130.00) est utilisée par les pilotes qualifiés montagne pour se signaler lorsqu'aucune autre fréquence n'est d'évidence requise (voisinage d'aérodrome, zone contrôlée ou réglementée, altiport ayant une fréquence propre).

Ecoutez et signalez-vous de temps à autre de manière concise en référence aux points remarquables et très connus (par ex : F-RR, DR400, au nord-est du Valier, 7000 ft, cap Est vers les Trois Seigneurs). Si d'autres avions se signalent dans le même secteur, tâchez de préciser vos positions et routes relatives, mais sans encombrer la fréquence car vous pourriez ainsi mettre en danger les pilotes de montagne en train d'évoluer sur des altisurfaces ou altiports sans fréquence propre. Toute autre conversation est donc strictement proscrite.

Il peut aussi y avoir des hélicoptères occupés à des missions de travail aérien (ravitaillement de refuges, constructions, débardages de bois) ou de sauvetage qu'il importera de ne pas gêner car leur capacité de manœuvre est souvent réduite.

Les planeurs ne seront que rarement sur la fréquence montagne, les parapentes évidemment non. Soyons donc vigilants, et comme d'habitude, laissons-leur la priorité absolue.

Enfin il y a les « usagers de droit » de la montagne : vautours, gypaètes et autres volatiles, que nous ne devons pas déranger dans leurs vols de subsistance. Si nous les voyons spiraler de loin, restons à l'écart, et pour que eux nous voient mieux et nous évitent (ils sont plus agiles que nous), allumons les phares (et bien sûr le flash anticollision si on l'avait oublié au départ ...).

Conduisons donc notre vol pour limiter les nuisances au sol (animaux, randonneurs, habitants): régime moteur et vitesse modérés sauf nécessité, ne pas rester trop longtemps dans le même secteur, éviter les manœuvres pouvant inquiéter les gens au sol.

Le respect des zones réglementées est évidemment impératif, notamment les parcs naturels dont le survol est interdit en-dessous de 3300 ft/sol (pointillés rouges sur les cartes 1/500 000 IGN) : les gardes sont particulièrement vigilants et les sanctions ne tardent pas !

❖ Facteurs humains

L'altitude influe lourdement sur la performance du cerveau. Le phénomène d'hypoxie (dû à la baisse de pression partielle d'oxygène dans l'air respiré) n'est pas une simple curiosité des cours théoriques du PPL mais une réalité dès qu'on vole de manière prolongée au-dessus de 6000 ft, limite d'adaptation totale du corps humain en bonne santé. La capacité intellectuelle se dégrade insidieusement : défaut de jugement, mauvaise appréciation de la situation, perte de vigilance, le tout accompagné de fatigue ou au contraire d'une sensation de bien-être trompeur. Et cela, d'autant plus que l'activité physique réduite et la prise d'altitude rapide de l'avion ne permettent pas au corps de s'adapter progressivement comme il le fait lorsqu'on marche en montagne.

Un bon exemple d'hypoxie aigüe et de ses conséquences se trouve dans le rapport d'accident du DR400 F-GUPV survenu le 26 mai 2005 au Mont Blanc (se reporter au site web du BEA). A moindre altitude le phénomène est plus lent et moins marqué mais potentiellement aussi dangereux).

Toute indisposition bénigne à basse altitude aura au-dessus de 4 à 5000 ft des effets amplifiés sur la performance humaine.

L'effet de certains médicaments (ou de l'alcool, même à dose minime...⊗ ⊗) est considérablement potentialisé par l'altitude.

La forte luminosité et la chaleur dans un habitacle fortement ensoleillé peuvent aussi avoir un effet sur la vigilance.

Dans un paysage grandiose, la fascination du pilote et de ses passagers peut inciter à une certaine rêverie qui n'est pas de mise quand on pilote !

Plus qu'ailleurs encore, il faut donc une grande **discipline** dans le pilotage des assiettes, la tenue des paramètres de vol et l'utilisation de la machine (suivi carburant, richesse, réchauffage carburateur, etc...) et le respect des limites que l'on se sera fixées au préalable, avant le vol.

❖ Et si malheureusement...

En montagne comme ailleurs des pannes peuvent survenir. Il importe donc d'y penser avant pour choisir une bonne stratégie sans perte de temps.

Sans formation ni qualification spécifique avec un instructeur qualifié montagne, vous ne devriez pas évoluer si bas sur le relief que vous ne puissiez rejoindre en vol plané la plaine ou une large vallée (dans les Alpes surtout, car dans les Pyrénées Françaises les vallées sont presque toutes encaissées à part le Capcir et la Cerdagne).

Pour cela il faut y avoir réfléchi avant le vol en se fixant une altitude minimum selon la distance à la plaine. C'est dans cette optique qu'est rédigé ce conseil du mois car, comme déjà dit en préambule, il ne prétend pas remplacer une formation pour voler au plus près du relief, formation qui donnera les bases pour réussir sans trop de casse un atterrissage forcé en montagne.

A titre de garde-fou (au cas où), notons cependant qu'il est en général peu prudent de choisir un champ en fond de vallée, car beaucoup d'obstacles peu visibles d'en haut risquent de se révéler trop tard (câbles notamment). De plus la trajectoire sera délicate dans la partie terminale. Un champ sur le flanc de la vallée est donc préférable même si on risque fort d'endommager la machine par un touché très ferme en raison de la difficulté de l'arrondi sur un terrain en pente, situation à laquelle le pilote de plaine n'est évidemment pas habitué !

❖ En résumé :

- ✓ En survol des montagnes, il importe de prendre beaucoup plus de marges de sécurité qu'en plaine, et de ne **jamais** compter sur une échappatoire « par le haut » car ni les performances de l'avion ni l'aérodynamique ne nous permettent de compter là-dessus ;
- ✓ Au contraire, il faut s'assurer à tout moment de la possibilité de dévier sa trajectoire vers la plaine ou une large vallée selon l'évolution parfois très rapide de la situation météo ;
- ✓ Le pilotage en zone montagneuse requiert une attention accrue aux paramètres de base ;
- ✓ La capacité de jugement du pilote se dégrade avec l'altitude par raréfaction de l'oxygène, phénomène éventuellement aggravé par d'autres facteurs physiologiques ou psychiques. Se fixer des limites avant le vol et les respecter ensuite est donc indispensable ;
- ✓ L'anticollision vis-à-vis des divers obstacles (câbles notamment), des autres aéronefs et des oiseaux doit être un souci constant ;
- ✓ Limiter nos nuisances sonores doit être une préoccupation permanente par respect des autres usagers de la montagne et de la faune ;
- ✓ Toujours garder une marge d'altitude suffisante par rapport au relief pour rejoindre la plaine sans moteur en cas de perte totale de puissance, à moins d'avoir eu une formation spécifique pour connaître les principes de l'atterrissage forcé en montagne.