

Bulletin de sécurité N° 8

Décembre 2011

TURBULENCE DE SILLAGE A AIX



RETOUR D'EXPERIENCE

*Pilote 57 ans, ULM 2002 50h de vol, BB 2005, PPL 2006 200h de vol. 27 heures dans les 12 derniers mois.
Météo : Piste 33, visibilité supérieure à 10 km, T° 2° / Td 2°, vent calme, QNH 1015
Type d'avions: DR400 ZG et deux Canadair (indicatif radio : Pélican 45 et 42)
Ce matin 10h00, en tour de piste pour la 33, seul à bord, je viens de faire un premier toucher. En montée initiale, j'entends le contrôleur donner l'autorisation à Pélican 45 pour un toucher 33.
Travers tour, le contrôleur m'annonce l'arrivée d'un deuxième canadair, Pélican 42 par AE pour une base directe et me demande de le rappeler en fin de vent arrière. J'ai visuel sur Pélican 42.
En fin de vent arrière le contrôleur me demande de poursuivre et je vois passer Pélican 42 en base au dessous de mon avion. Je poursuis la vent arrière et reviens en finale.
Lorsque j'arrive en courte finale à 125km/h à environ 400 ft, Pélican 42 décolle sur la 33. Pélican 45, derrière moi, annonce une remise des gaz et le contrôleur lui demande de virer à droite.
Brusquement l'aile gauche du ZG s'affaisse et l'appareil tourne à gauche en descente, manche en butée à droite, j'ai du mal à maîtriser ce mouvement. Après quelques secondes interminables j'arrive à retrouver une inclinaison et une assiette normale.
Je reviens sur l'axe de la piste mais constate toujours la présence de turbulences aléatoires et décide une remise des gaz. Je vois passer Pélican 45 au dessus légèrement à ma droite.
Le tour de piste suivant, et bien que les deux canadairs aient déjà fait leurs touchers, j'ai encore ressenti en courte finale le même phénomène de turbulence avec moins de violence.
Je pense avoir eu beaucoup de chance car la turbulence aurait pu être à l'origine d'un départ en vrille dans la configuration d'atterrissage, à faible vitesse et près du sol ...*

*J'aurai du me rappeler les cours de préparation au PPL et respecter les 2 minutes entre un appareil léger et un appareil lourd. Le contrôleur aurait dû demander un écartement plus important entre un canadair et un DR400.
Cet incident peut arriver à d'autres pilotes à Aix compte tenu de la présence de Canadairs en tour de piste.*

ANALYSE

En première analyse, il y a lieu de féliciter notre pilote, qui a eu l'excellente réaction de remettre les gaz.

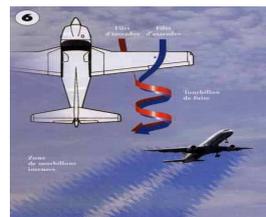
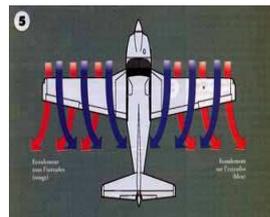
UNE DIFFICULTE, UN STRESS ou UN DOUTE
sur le bon déroulement de l'atterrissage c'est :
« REMISE DES GAZ »

QUELQUES RAPPELS

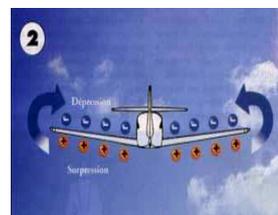
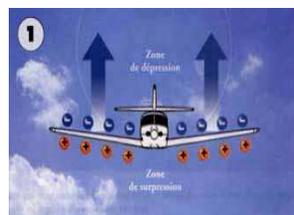
Définitions :

La turbulence de sillage est due principalement :

- Aux **tourbillons de fuite**, qui sont un mélange turbulent à l'arrière des bords de fuite, des filets d'air circulant sur l'extrados et l'intrados des ailes. (fig. 5 et 6)



- Aux **tourbillons marginaux** ou vortex qui se créent en bout d'aile et qui sont la conséquence de la différence de pression entre l'intrados et l'extrados. Différence qui est à l'origine de la portance. En toute logique, ils sont d'autant plus forts que la portance est élevée, donc que la masse de l'avion est grande. (fig. 1 et 2).
Etant liés à la portance, ils cessent lorsque l'avion est au sol; après l'atterrissage et avant le décollage.



En fonction de l'importance de la turbulence de sillage, les avions sont classés suivant leur masse :

- **LIGHT** si Masse ≤ 7 T
- **MEDIUM** si $7T < \text{Masse} \leq 136$ T
- **HAEVY (GROS PORTEUR)** si Masse > 136 T
- **JUMBO** pour le B744 et l'A380

Notez que le Canadair avec une masse d'environ 17 T, est classé Médium.

Nature du risque

Le danger essentiel est constitué par le mouvement de roulis généré par le vortex (tourbillon marginal de bout d'aile).

Lorsque le taux de roulis induit par le tourbillon dépasse le taux de réponse des commandes, l'avion se trouve entraîné dans un mouvement de roulis incontrôlable par le pilote. Ce risque est amplifié par le fait que l'on rencontre le plus souvent ces turbulences au cours des phases d'approche ou de décollage. L'avion qui les subit est donc plus vulnérable, en raison de sa faible hauteur et de sa vitesse réduite (fig. 7).



Ce qu'il faut savoir

Les tourbillons marginaux générés tournent dans le sens des aiguilles d'une montre à gauche et dans le sens inverse à droite (fig. 3).

Ils s'écartent, légèrement vers le bas, de chaque côté de la trajectoire à une vitesse d'environ 5kt (fig. 9).



Comment éviter ce danger :

Dans le cas d'un avion LIGHT (aéroclub) et derrière un MEDIUM (Canadair)

En approche :

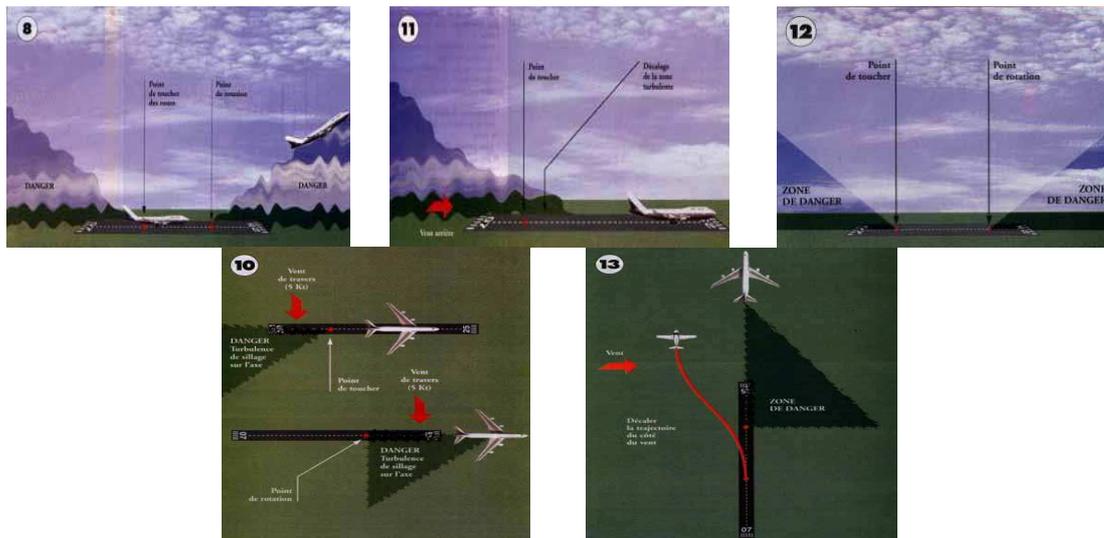
Respecter un espacement: **3 min** entre le toucher d'un MEDIUM et le LIGHT qui le suit.

(A Aix en 33 lorsque le Canadair touche le sol un avion léger en tour de piste doit se trouver en étape de base travers la prison à 1300 ft QNH).

Attention au vent calme, ou pire très faible et de travers. Dans ce cas la turbulence de sillage, au lieu de s'écarter de l'axe, se maintient dans le prolongement de la piste.

Faire une approche sur un plan plus fort, voir sur le même plan, mais en aucun cas sous son plan, afin d'être au dessus des perturbations et toucher le sol plus loin que le précédent.

Si l'appareil plus lourd est au décollage, atterrir "avant" son point de rotation.



Au décollage :

Respecter un espacement: **2 min** si vous décollez du même point sur la piste, en revanche si un Canadair décolle de l'extrémité de piste et vous de la bretelle, dans ce cas, le délai est de 3 min.

Si l'avion lourd est au décollage, décoller "avant" le point de rotation et poursuivre la montée soit au dessus de son plan ascendant, si cela est possible, soit décalé du côté du vent.

Dans tous les cas, il faut tenir compte, lors de l'évaluation des risques de rencontre des turbulences de sillage, des différents effets du vent qui peuvent entraîner leur déplacement

(Voir fig. 8, 10, 11, 12, 13).

CONCLUSIONS

Nous avons vu qu'il faut anticiper les risques de turbulence de sillage, en prenant en compte, l'avion qui nous précède, tant à l'atterrissage qu'au décollage, la météo en particulier les atmosphères calmes, comme dans le REX qui nous occupe, les trajectoires réciproques et les espacements.

Les contrôleurs, en particulier à Aix, ne peuvent assurer les espacements.

C'est au CDB d'assurer sa sécurité en respectant une distance suffisante par rapport à l'avion qui le précède en fonction de sa catégorie, de son projet (atterrissage complet, remise de gaz ou Touch and Go) et des conditions du jour.

Nous pourrions trouver dans cette démarche tout l'intérêt et le plaisir de la fonction de CDB à bord d'un avion.

Bons Vols à tous

Patrick Elkan
 Conseiller sécurité