

Bulletin de Sécurité des Vols n°67

Février 2020

Demi-tour suite à une perte de puissance au décollage

Le 25 octobre 2018, le pilote d'un Zenair CH601 décolle en milieu de matinée de la piste 10 de l'aérodrome de l'île des Pins en Nouvelle-Calédonie. La météo est très bonne, 24° et un vent du 100° pour 10 kts, visibilité supérieure à 10km.



BEA:/accident-du-zenair-ch601 a-ile-des-pins-moue (Nouvelle-Calédonie 988)

À la mise en puissance, le régime moteur (Rotax 912 UL de 100 ch) atteint alors 5200 tr/m mais, lors de la phase de roulement, ce régime décroît vers 4400 tr/mn ! En dépit de cette significative baisse de régime, l'ULM décolle avec un régime moteur oscillant entre 3300 tr/mn et 4200 tr/mn.

L'assiette de l'aéroplane évolue quant à elle entre 2° et 11°, le pilote vire à droite pour tenter un retour, cette manœuvre provoque une

inclinaison atteignant 30°. Au milieu du demi-tour, le pilote indique son intention de se reposer, le CH601 décroche dans cette tentative d'inversion.

Le pilote, âgé de 75 ans, est titulaire d'une licence de pilote privé d'avion depuis 1993, il totalise un peu moins de 300 heures de vol sur avion au moment de sa prorogation de licence en avril 2018. Il détient un brevet ULM depuis 1991 avec les qualifications multiaxe, paramoteur et pendulaire. L'enquête n'a pas permis de déterminer son expérience sur ULM.

Le 19 octobre 2018, des opérations de maintenance ont été conduites en coordination avec le propriétaire, changement de la dérive, vidange moteur avec échange du filtre à huile et des bougies. Les essais du moteur n'ont pas apporté de remarques particulières. Le jour de l'accident, le pilote effectue le plein de carburant en ajoutant 20 litres dans chaque réservoir d'aile avec le pompier et l'agent AFIS présents sur place, un essai du moteur est ensuite réalisé.

Enseignements :

Nous voici une nouvelle fois confrontés à une tentative de retour au sol, à contre QFU, avant l'altitude de sécurité dont le contrôle de la trajectoire ne peut être assuré jusqu'au sol. Lorsque la perte de contrôle survient, l'énergie à l'impact est considérable et amène la destruction de l'aéroplane avec des conséquences létales pour les occupants.

La hauteur de sécurité pour un éventuel demi-tour doit être spécifiée en fonction de l'aéronef, si elle n'est pas atteinte, le demi-tour ne doit jamais être envisagé !

Les pertes de contrôle surviennent régulièrement lors des manœuvres destinées à revenir à faible hauteur sol, en dernier virage et forte inclinaison avec une régression de vitesse prématurée et un facteur de charge aggravant. C'est une phase accaparante et la perception cognitive peut être altérée par le fait qu'un pilote peut difficilement se résoudre à envisager une collision avec un quelconque obstacle.

Certaines réactions sont souvent instinctives et mécaniques, un briefing rapide (schéma mental) avant le décollage, permet généralement de mieux garantir la sécurité de la manœuvre.

Rappel mental avant décollage :

- Hauteur de sécurité
- +/- 30° maximum de part et d'autre de l'axe
- Zone la plus favorable

Bons vols !



Laurent Kerbrat

Analyste sécurité des vols



Le second régime de vol, un passage obligé

Préambule :

Une forte proportion des accidents mortels est très souvent liée à une perte de contrôle lors des phases proches du sol. Plus particulièrement dans le domaine de l'aviation légère, un manque de pratique régulière, avec parfois une longue suspension de la pratique mais aussi une connaissance imparfaite du second régime de vol, sont les causes de ces accidents.

Les pertes de contrôle survenant à faible hauteur sont généralement fatales ! Il est donc fortement recommandé, après une période d'inactivité marquée, de rafraîchir ses connaissances comme sa pratique, auprès d'un instructeur si nécessaire.



Le second régime de vol :

Le second régime de vol, justement réputé dangereux, est un passage obligé lors du décollage et de l'atterrissage. L'on passe inévitablement par ce régime de vol où le risque de perte de contrôle de l'aéronef est considérable pour cause d'une trop forte incidence du profil, d'une action brutale ou une aérologie incertaine :

- Un cabré prématuré pour arracher la machine d'un terrain en herbe collant
- Pas de palier d'accélération
- Une régression de vitesse en courte finale
- Une assiette trop cabrée avant le contact de la piste

Le second régime se définit par un écart disproportionné entre la puissance nécessaire au vol et la puissance délivrée par le moteur, donc lorsqu'il faut plus de puissance pour voler lentement.

Si la puissance requise dépasse alors la puissance disponible et que l'on est près du sol sans pouvoir descendre pour accélérer, la situation est critique.

On rencontre cette situation lorsque l'on cherche à décoller trop tôt et ce sera le décrochage, ou la descente forcée.

Décollage :

Lorsque la masse de l'appareil et le centrage sont conformes, la rotation est réalisée à la vitesse préconisée par le manuel de vol et l'aéronef sort assez tôt de la zone critique du second régime. En effet, il accélère grâce à la suppression du coefficient de frottement des roues du train principal et par la diminution progressive de l'incidence, donc de la traînée.

Si la prise d'assiette est trop importante et réalisée trop tôt ou brutalement, l'appareil peut rester dans la zone critique du second régime, il ne monte pas et si rien n'est fait rapidement, la prise de vitesse est pénalisée et l'équilibre aérodynamique de l'aéronef s'en trouve altéré.

L'approche du décrochage correspond à un vol très lent où l'incidence est voisine de l'incidence critique du second régime juste avant la perte de contrôle qui intervient à l'incidence de décrochage.

Atterrissage :

Dans la phase d'atterrissage, le décrochage lui-même peut parfois se produire involontairement par suite d'une diminution inattendue de la puissance du moteur ou de turbulences avec ou sans cisaillement lorsque le gradient de vent est important.

Avec suffisamment « d'eau sous la quille », la sortie du décrochage n'est pas un problème, il suffit de diminuer l'incidence puis d'effectuer une ressource en souplesse. Proche du sol cela n'est plus possible, l'on ne peut plus alors « rendre la main » et seule la puissance motrice peut sauver une situation d'enfoncement à incidence constante.

La difficulté du pilotage est donc d'atteindre le sol à faible vitesse pour éviter le rebond, sur le train principal pour un train tricycle et 3 points pour un train classique. Le tout avec une incidence permettant de garantir le contrôle de l'aéronef, notamment en roulis, donc avec une vitesse supérieure à celle du décrochage et de rouler ensuite sur une distance aussi courte que possible.

Remise de gaz :

Lors d'une remise de gaz, il est primordial d'éviter la zone critique du second régime pour évoluer à une incidence où la puissance disponible est excédentaire. L'idée de la manœuvre étant de passer d'une trajectoire descendante à une trajectoire montante, avec une rotation d'assiette souple, jusqu'à l'assiette de palier puis d'appliquer la puissance de montée.

L'effet de sol :

À l'instant précis où la condition est réalisée, l'avion décolle à une vitesse V à peine supérieure à la vitesse minimale de sustentation V_S , voire même parfois en deçà de cette V_S et ceci principalement grâce à « l'effet de sol » et la modification de l'écoulement de l'air autour de l'aile qui procure une plus grande portance quelques mètres au-dessus de la piste.

Cette augmentation d'efficacité modifie l'attitude aérodynamique de l'appareil, en effet, il peut alors à portance égale, réduire l'angle d'incidence et sa traînée induite. Cela améliore le rapport portance-traînée, donc la finesse, mais en revanche la traînée de frottement due à la viscosité reste elle constante.

On considère que l'effet de sol ne devient significatif que lorsque la distance entre l'aile et la piste est sensiblement inférieure à une envergure de l'aile.

Au-delà, l'écoulement aérodynamique redevient normal et la V_S aussi, on comprend donc facilement pourquoi, rester dans la zone à risque du second régime sans le bénéfice de l'effet de sol est très dangereux.

Pour conclure :

La phase de décollage, la montée, la finale et l'atterrissage sont exécutés au second régime sans présenter de danger si :

- On évalue préalablement ses connaissances du vol lent aux fortes incidences.
- On se fait un schéma mental de prise de décision avant le décollage, hauteur, vitesse, virage.
- On reste concentré pour une meilleure conscience de la situation.
- On raccourcit la zone critique du second régime au maximum.
- On adopte un pilotage souple.
- On atteint, dans l'effet de sol, une vitesse supérieure à celle du contrôle en roulis.

- On a une bonne connaissance de l'appareil utilisé.

Après une interruption de la pratique du vol, même sur une assez courte période, la préparation reste un moment très importante car elle doit permettre de reprendre connaissance avec les particularités de la machine, de rafraîchir ses connaissances pour parfaire la conscience de la situation le moment venu.

Rester rationnel dans ses approches ne pas se laisser submerger par les soucis, les émotions !

La vigilance seule permet de « coller » à la situation et de percevoir très tôt les dérives afin d'agir le plus promptement possible.

Une bonne conscience de la situation s'appuie bien moins sur un quota d'heures de vol ou sur l'année du brevet **que sur une pratique régulière** et une bonne connaissance de sa machine.

Prendre après chaque vol, une ou deux minutes pour y réfléchir.

Bons vols 2020 en sécurité,



Laurent Kerbrat

Analyste sécurité des vols

La Sécurité en Chiffres

