PAR MICHEL BARRY
Pilote professionnel, ingénieur aéronautique

Sécurité

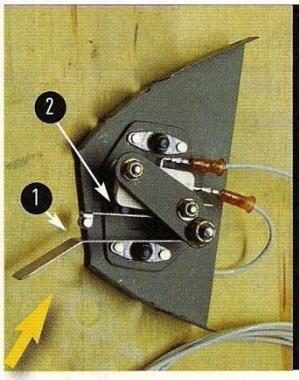
Avertisseur de décrochage

Comment réagir à une alarme intempestive

Le déclenchement d'une alarme de décrochage lors d'un vol «apparemment normal» peut perturber la concentration d'un pilote dont l'attention se focalise soudain sur cette nuisance sonore. Une bonne connaissance des paramètres de l'avion sera alors très utile pour éviter de prendre une mauvaise décision.

Des accidents récents nous montrent combien des débutants, ou au contraire des pilotes très entraînés, peuvent être mal influencés au moment de prendre leur décision. Dans les lignes qui suivent nous essayons de comprendre comment, même expérimentés, ces pilotes ont pu être perturbés par une alarme intempestive venue de l'avertisseur de décrochage. Alors que l'avion volait parfaitement, l'attention et le crédit accordés à l'alarme sonore ont fortement perturbé l'atterrissage au point de provoquer un accident.

Etonnant ? Pas tant que ça quand on comprend comment nous pouvons être conditionnés. Et l'explication devient évidente pour ceux qui ont pu assister en vol à des décisions aberrantes induites par un indicateur fantaisiste. Souvent une meilleure connaissance de l'appareil aurait évité le pire.



TYPE DE CAPTEUR D'INCIDENCE DE BORD D'ATTAQUE INSTALLÉ SUR LES AVIONS LEGERS :
La palette dépassant du bord d'attaque de l'aile est sollicitée « à monter » quand l'écoulement « vient du bas » (flèche jaune = forte incidence). On comprend sur ce document l'extrême vulnérabilité du mince morceau de tôle susceptible d'être déformé à la moindre fausse manœuvre au sol.

1 - Palette s'orientant vers le haut ou vers le bas en fonction de la direction de l'écoulement autour du bord d'attaque.

2 - Contact électrique.

A - Deux vols gravement perturbés alors que tout va bien à bord

Exemple BEA n°1 (cf. rapport p. 66)

Le pilote a 14000 heures de vol et il est pilote de ligne. Avec un tel pedigree, il a dû probablement connaître des situations dégradées ou d'urgence. On imagine aisément que l'incident de l'alarme de décrochage n'aurait pas dû le déstabiliser. Et pourtant, mal préparé à analyser la mini-urgence, il n'a pas bien traité la panne. L'alarme lui casse les oreilles et, soit il ne sait, soit il ne peut la faire cesser. Ensuite, partagé entre l'idée de faire confiance à l'avertisseur de décrochage, ou plutôt à l'anémomètre, il majore sa vitesse d'approche. Pris entre les feux du klaxon qui suggère d'aller plus vite ou de réduire l'assiette et du badin qui indique une vitesse trop élevée, il choisit le moyen terme.

Notre ami décide alors de poser son petit MCR 01 sur l'aérodrome de Sarlat-Domme. Une piste de 600 mètres en herbe et une piste de plus de 700 mètres en dur lui tendent les bras. Il préfère logiquement la piste en dur mais se présente trop vite (85 mph au lieu des 70 recommandés). Une arrivée dans une configuration (volets sortis, anémomètre opérationnel) qui ne présente en principe aucune difficulté.

Trop long, trop vite, il renonce à remettre les gaz. L'idée de se retrouver de nouveau en l'air avec la musique de l'avertisseur de décrochage lui paraît tellement insuppor-

table que lui, l'homme habitué à prendre les bonnes décisions, choisit pourtant de poursuivre l'atterrissage quitte à se trouver en difficulté en fin de piste, de surcroît légèrement descendante. Il finit par sortir du terrain, casse son avion et se blesse.

Exemple BEA n°2 (cf. rapport p. 67)

L'alarme sonore de décrochage, en se superposant à l'alarme sonore de train non sorti, a masqué la situation « train rentré/moteur réduit » de l'exercice d'encadrement pour le pilote et son instructeur. Ainsi, ils n'ont pas prêté attention à l'alarme de train qui se déclenche dès que la pression d'admission passe au-dessous d'une certaine valeur si le train n'est pas sorti. Mais outre l'effet de masque, on peut imaginer que le klaxon de l'avertisseur de décrochage a fortement nui à la concentration des pilotes lors de la préparation de l'atterrissage et même ensuite pour appliquer la check-list. On réfléchit mal dans le vacarme ! C'est la raison pour laquelle sur les avions de plus fort tonnage, on a la possibilité d'arrêter la sono lorsque la panne est identifiée. Il reste l'alarme visuelle (voyant rouge la plupart du temps) qui reste allumée et qui s'éteint seulement si la panne est traitée. Au moins on travaille en silence.

Imputant « légitimement » le klaxon général à l'avertisseur de décrochage, qu'ils savent susceptible de provoquer de fausses alarmes, ils ont poursuivi la finale sans s'en préoccuper. Au dernier moment, probablement au cours d'une ultime vérification, le train a été sorti mais trop tard pour se déployer complètement.

B - Se préparer le plus possible aux situations inusuelles liées aux déclenchements d'alarmes, intempestives ou non

Sur les avions de construction amateur, ou même sur la plupart des appareils d'aéroclub, l'avertisseur de décrochage est un simple contacteur électrique dont la vulnérabilité est grande : qualité du contact, possibilité de plier la palette qui dépasse sous le bord d'attaque… Autant d'endommagements possibles lors de la manutention au sol et qui peuvent conduire, soit à n'avoir aucune alarme en vol, soit à avoir l'interrupteur bloqué en position « alarme » comme dans l'exemple n°1.

Cet astucieux et rudimentaire équipement détecte efficacement l'approche de l'incidence de décrochage et a, de ce fait, probablement évité des accidents à des pilotes qui surveillaient mal leur assiette et leur vitesse. En revanche, son fonctionnement intempestif doit être envisagé ou soupçonné. Et ce dès qu'il se manifeste à une vitesse supérieure de 5 nœuds (ou plus) à la vitesse de décrochage. Par exemple vous volez à 90 kt, Vs = 55 kt, tout klaxon continu ou intermittent de l'avertisseur de décrochage doit déclencher de votre part un lever de doute. Qui déraille ? L'avertisseur de décrochage ou le badin ?

A ce moment précis, le fait de bien connaître les paramètres de l'avion est un facteur utile. En effet, si vous appliquez un des réglages courants de l'avion (assiette, puissance, vitesse, vario) et l'affichez sans peine, vous avez raison de penser que l'avertisseur de décrochage klaxonne intempestivement. Et si, au sol, vous avez eu la curiosité de savoir comment le faire taire, vous serez tranquille pour la suite du vol, tout en vous souvenant que vous êtes en situation dégradée et en surveillant un peu plus que d'habitude la vitesse en finale. Le fondement de ce diagnostic rapide tient au fait qu'il existe peu de chances pour que les quatre autres instruments indiquent simultanément une combinaison cohérente alors que le badin est en panne. D'où la conclusion concernant l'avertisseur de décrochage.

Dans le cas contraire, par exemple si pour tenir le palier il faut afficher une puissance bien plus faible que celle attendue, assiette plus forte, alors que le badin indique une vitesse de croisière normale, il faut en conclure que l'anémomètre est trop optimiste et que le klaxon de décrochage a peut-être ses raisons de vous avertir.

Cette simple vérification aurait probablement permis au pilote de l'exemple 1 de n'accorder strictement aucun crédit à l'avertisseur de décrochage puis de poursuivre sa finale sans être tenté de majorer la vitesse.

Quant à l'exemple 2, il montre combien la moindre impasse technique, par exemple « utilisation d'un avion générant de fausses alarmes de décrochage », à l'aspect bien anodin au sol, peut s'avérer dangereuse en vol, même si l'appareil est entre les mains d'un pilote expérimenté et entraîné comme l'était l'instructeur.

AUQUEL SE FIER ?
Parmi les instruments de contrôle du vol, celui qui fait le plus de bruit n'a pas forcément raison…

L'assiette visuelle : absolument fiable

L'anémomètre : assez fiable

La puissance : assez fiable

Alarme sonore de décrochage : moyennement fiable

C - Les vertus des comportements de base face à la panne d'avertisseur de décrochage

Le législateur, en imposant l'avertisseur de décrochage comme équipement obligatoire, a imaginé à juste titre accroître la sécurité, notamment en évitant de s'approcher du décrochage dans des phases de vol délicates (basse vitesse, basse hauteur, virage, le tout combiné). L'avertisseur de décrochage klaxonne toujours à une incidence $\alpha 1$ pour laquelle il est réglé et un avion décroche toujours à une incidence fixe $\alpha 2$ ($\alpha 2$ et $\alpha 1$ sont différents selon que les volets sont sortis ou non) et ce quel que soit le facteur de charge, la vitesse ou l'inclinaison. Donc l'approche du décrochage, en terme

d'angle d'incidence, est toujours signalée avec la même marge de sécurité : $\alpha 2 - \alpha 1$.

L'instrument serait donc bien plus vertueux que le classique anémomètre en matière de prévention du risque de décrochage. Malheureusement, toutes les technologies imaginées et réalisées à ce jour (avertisseur de décrochage, girouette d'incidence…) pour détecter l'incidence présentent toutes le même point faible : leur fragilité mécanique. Seuls les appareils d'essai, choyés comme des nouveaux-nés, ou les avions de ligne sont équipés de délicats incidencemètres.

Le pilote privé a dû apprendre à s'en passer. Mais les techniques de pilotage rudimentaires élaborées par nos pionniers et affinées par des générations d'instructeurs de talent ne nécessitent pas d'introduire l'incidence comme paramètre de pilotage. En effet, la vitesse et l'assiette (position du capot sur l'horizon) sont bien plus faciles à afficher avec fiabilité. Il suffit pour chaque type de trajectoire recherchée (montée, palier, descente, ligne droite, virage standard) de connaître leurs combinaisons pour évoluer à la bonne incidence. En jouant sur la puissance (ou la poussée pour les jets), on ne se dispense pas du respect du couple assiette/vitesse mais on dispose d'une possibilité supplémentaire de contrôle de la trajectoire.

Le pilotage de base, celui qui utilise pour ce contrôle seulement assiette-vitesse-puissance, vous est enseigné dans les écoles de pilotage. Bien assimilé, il vous permet ensuite de passer au vol aux instruments sans aucune difficulté de tenue machine.

Mais surtout, il vous garantit de savoir vous tirer d'affaire quand des dégradations comme celle qui nous préoccupe aujourd'hui surviennent. Car son plus grand intérêt consiste à tirer parti des informations les moins vulnérables installées à bord de nos petits avions.

Afin de pouvoir ensuite en toute sécurité faire un pied de nez aux défaillances des instruments plus fragiles.

Pour finir sur l'exemple n°2 : même si en vol on peut toujours rentrer avec l'avertisseur de décrochage en panne, en revanche décoller avec un avertisseur de décrochage pouvant générer de fausses alarmes n'est vraiment pas recommandé… ●

Extrait du rapport BEA n°1

• **Evénement :** sortie longitudinale de piste lors d'un atterrissage de précaution, basculement sur le dos.

• **Aéronef :** avion Dyn Aero MCR01.

• **Exploitant :** privé.

• **Lieu :** aérodrome de Sarlat Domme (24).

• **Conséquences :** pilote légèrement blessé, avion fortement endommagé.

• **Circonstances :** le pilote, propriétaire de l'avion, effectue des circuits d'aérodrome. Il indique qu'au cours de la montée, il stabilise la vitesse à 100 mph. A environ 400 ft de hauteur, l'alarme de décrochage retentit. Il augmente la puissance mais l'alarme persiste de façon intermittente. Stabilisé à la hauteur de 1 500 ft, il décide d'interrompre le vol et d'effectuer un atterrissage de précaution en piste 11 revêtue. La finale est accomplie avec les volets entièrement sortis, à une vitesse indiquée de 85 mph, soit 15 mph au-dessus de la vitesse préconisée par le constructeur. Le pilote explique qu'il sent l'aéronef « flotter » sur une longue distance. Il se pose avant la fin de la piste, d'une longueur de 745 m. Se rendant compte qu'il ne pourra pas s'arrêter avant la fin de la piste, il sélectionne les magnétos sur arrêt. L'avion sort longitudinalement de la piste et bascule ensuite sur le dos dans un champ labouré.

Le pilote ajoute qu'à la suite de cet accident il a démonté le capteur de l'alarme de décrochage pour le vérifier. L'interrupteur d'activation de l'alarme était bloqué sur la position « alarme ».

Le pilote, pilote de ligne à la retraite, totalise plus de 14 000 heures de vol, dont 57 heures sur monomoteur. Il a volé 4 heures sur cet avion dont 30 minutes seul à bord.

• **Conclusion** : l'accident est dû à la poursuite de l'atterrissage alors que la distance de piste restante après le toucher des roues était insuffisante, et la vitesse trop importante. L'activation intempestive de l'alarme de décrochage a probablement contri-

bué à la décision de poursuivre l'atterrissage au lieu de remettre les gaz.

Extrait du rapport BEA n°2

Evénement : atterrissage avec le train en cours de sortie lors d'un exercice d'encadrement de nuit en instruction.

Causes identifiées : décision d'effectuer un exercice inhabituel nécessitant une charge de travail excessive, utilisation d'un avion générant de fausses alarmes de décrochage.

Conséquences et dommages : aéronef légèrement endommagé.

Aéronef : avion EADS SOCATA TB 20 «Trinidad».

Exploitant : privé.

Lieu : AD Royan (17), piste 28 revêtue (1255 m x 30 m).

Nature du vol : instruction.

Personnes à bord : instructeur + élève + 1.

Titres et expérience : instructeur, 61 ans, licence de pilote privé d'avion de 1965 et qualification d'instructeur délivrées par le Gabon, qualification vol de nuit de 2002 délivrée par la France, FI (A) de 2004 délivré par la France, extension train rentrant, 5 524 heures de vol, environ 2 400 heures en instruction dont 70 en vol de nuit, 145 heures en instruction dans les trois mois précédents et aucune sur type ; élève, 53 ans, PPL(A) de 2005, 300 heures de vol, 200 sur type, dont 20 dans les trois mois précédents.

Conditions météorologiques : vent 130° / 02 à 04 kt, CAVOK, température 17 °C, température du point de rosée 13 °C, QNH 1011 hPa.

Circonstances : dans le cadre d'une formation au vol de nuit, l'instructeur propose à son élève de terminer la séance par un encadrement en piste 28 suivi d'un atterrissage. L'élève est aux commandes et débute l'exercice à une hauteur de 2 000 pieds et sort un cran de volets. L'instructeur constate que le point d'aboutissement 20 est à gauche de la piste et reprend temporairement les commandes pour corriger la trajectoire. Il sort les volets au second cran. En finale, il reprend à nouveau les commandes ; l'avion atterrit avec le train rentré et s'immobilise sur la piste. Les observations faites sur l'avion indiquent que la séquence de sortie du train avait débuté avant l'atterrissage (train avant partiellement sorti). Les marchepieds ont supporté le poids de l'avion jusqu'à l'arrêt. Le ventre de l'avion n'a pas été endommagé. L'examen de l'alarme de décrochage montre que celle-ci se déclenche intempestivement. L'alarme «train non sorti» ne présente aucun dysfonctionnement. Le chef pilote du club avait prévu d'effectuer deux séances d'instruction de nuit avec deux élèves. A l'issue de la première, il s'est senti un peu fatigué et a téléphoné à l'instructeur pour lui demander de venir le remplacer. Ce dernier précise qu'il a accepté de lui rendre ce service bien qu'il n'ait pas prévu de voler ce soir-là.

L'instructeur explique qu'il n'a pas évoqué la réalisation d'un encadrement lors de la préparation du vol. Il ajoute que l'alarme de décrochage fonctionnait de façon intempestive. Il n'a pas entendu l'alarme « train non sorti». En courte finale, il a procédé à voix haute aux vérifications avant l'atterrissage mais il a oublié l'item «train d'atterrissage». Cependant, il se souvient qu'après l'accident, la manette était en position train sorti. Il indique que tous les avions de son club ont un train d'atterrissage fixe et qu'il a réalisé son dernier vol sur avion à train rentrant un an auparavant. L'élève, propriétaire de l'avion, avait prévenu l'instructeur avant le décollage du dysfonctionnement de l'alarme de décrochage et avait prévu de la faire réparer lors de la prochaine visite d'entretien. Lors de l'exercice, il était très concentré sur le pilotage de l'avion et n'a pas entendu l'alarme «train non sorti». Il pense, sans certitude, qu'il a manœuvré la commande de sortie du train peu avant l'atterrissage.

Le chef pilote du club incluait systématiquement un exercice d'encadrement à la fin de la première séance de formation au vol de nuit.

L'exercice d'encadrement réalisé de jour permet au pilote de s'entraîner à atterrir dans un champ en cas de panne du moteur.