



Par **MICHEL BARRY**,
pilote professionnel,
ingénieur aéronautique.

Le danger des objets embarqués

LES OBJETS NON ARRIMÉS (FIGURE 1) DANS LES CABINES D'AVIONS LÉGERS PEUVENT ÊTRE UNE SOURCE D'ENNUIS, VOIRE D'ACCIDENTS GRAVES. DANS LE PASSÉ, ILS ONT PROVOQUÉ DES BLOCAGES DES COMMANDES DE VOL ET ONT CONDUIT À DES PERTES DE CONTRÔLE COMME L'ACCIDENT D'UN DR400 À QUIBERON : 4 MORTS DUS AU PROBABLE BLOCAGE DU MANCHE PAR UN APPAREIL PHOTO LE 04/04/2008. LIRE OU RELIRE LE TRÈS DÉTAILLÉ RAPPORT DU BEA CONCERNANT CET ACCIDENT - voir lien #1 sur notre site.

Nous avons à plusieurs occasions rapporté des incidents ou des accidents dus à la présence d'un objet dans la cabine. En 2013, nous avons sélectionné 5 accidents graves (*Info-Pilote* n° 690 de septembre 2013 « Commandes de vol bloquées »). Depuis de nouveaux accidents se sont produits. Le scénario est toujours le même : le commandant de bord sous-estime la dangerosité d'un objet embarqué à l'apparence anodine. Ce dernier finit ensuite par se glisser dans un endroit imprévisible et bloque les commandes de vol. Mais deux REX nous montreront aussi des situations inattendues. Par exemple comment un objet à fort rayonnement électromagnétique a perturbé le fonctionnement des instruments de radionavigation. Un autre décrira le risque de blocage du trim par le gel après un lavage... Les recommandations finales devraient vous permettre de « filtrer » les objets et les situations potentiellement dangereux et aussi de penser à organiser en toute sécurité la vie à bord. A noter la grande utilité des REX mis en ligne par la FFA pour la prévention (11 REX liés directement au sujet). Vos mésaventures, clairement rédigées, sont une source de mises en garde que nous vous invitons à continuer de rapporter.

A. Trois accidents graves, onze REX liés à des objets qui ont perturbé le pilote.

A1. Trois accidents liés à un objet en cabine, deux certains, l'un probable

1. Perte de contrôle d'un Socata Rallye 110 ST en montée initiale à Toulouse-Blagnac (31) - voir lien #2 sur notre site.

Deux minutes après le décollage, le pilote signale, dans un message de détresse, l'impossibilité à virer à gauche. L'aile gauche est légèrement relevé et l'aile droite baissée, position des gouvernes qui correspond bien à la trajectoire involontaire vers la gauche. Compte tenu des messages du pilote confirmant son impossibilité de tenir l'avion, il semble qu'un blocage de la commande de roulis soit la cause



Figure 1. Des objets familiers, semblables à ceux qui ont bloqué ou entravé les commandes de vol, sont à l'origine d'accidents ou d'incidents rapportés ici (une pochette, un appareil photo, une tablette tactile, un pack de piles, une planchette de vol, une pince métallique).

la plus probable de la rapide perte de contrôle. Bien qu'il n'ait pas été possible de reproduire un blocage stable de la chaîne de roulis par la tablette tactile retrouvée à bord, elle est endommagée et fortement soupçonnée d'être à l'origine de l'accident. Plus que jamais, le BEA rappelle qu'on peut réduire le risque en

contrôlant soigneusement le débattement des gouvernes lors des vérifications ultimes avant le décollage. Malheureusement, rien n'empêchera un objet oublié de se déplacer pendant l'accélération ou l'augmentation d'assiette au décollage, et venir ensuite bloquer les commandes de vol. D'où la nécessité d'inspecter

Date	Appareil	Lieu	Cause probable ou avérée	Conséquences
1 10/10/12	Socata Rallye 110 ST	Toulouse (31)	Possible entrave des commandes par une tablette tactile	Perte de contrôle, avion détruit, 2 personnes tuées
2 14/12/19	Extra 200	Toulouse (31)	Pilote focalisé sur la récupération d'un iPad tombé sur le plancher	Mouvement du pilote, perte de contrôle, avion fortement endommagé
3 05/08/20	DR 400	Saint-Girons (09)	Manche bloqué par une gourde	Perte de contrôle, dégâts importants

Date	Appareil	Nature de l'incident	Référence REX	
1	11/02/12	NC	Entrave des commandes par le boîtier de réduction du bruit	REX n° 40
2	22/02/12	NC	Manche bloqué par la tablette de vol, arrondi difficile	REX n° 46
3	15/03/12	NC	Entrave due au fil de casque pris dans la ceinture	REX n° 126
4	29/09/13	NC	Perturbation des instruments de navigation par une petite caméra	REX n° 235
5	06/05/14	NC	Blocage du manche par un iPad. Détecté lors du décollage	REX n° 281
6	22/07/16	NC	Profondeur bloquée par le boîtier de piles du casque ANR	REX n° 411
7	17/11/16	DR400	Profondeur bloquée par une pochette entre le manche et le siège	EKC3P9XL5H
8	21/02/17	DR400	Palonnier bloqué par une tablette	FU2FN19RBL
9	30/09/17	DR400	Profondeur bloquée par la tablette de vol. Arrondi difficile	D7370JMPP8
10	09/12/17	M5880	Tige du compensateur bloquée par le gel après un lavage	EX2T0QP32S
11	07/01/18	CAP10 B	Profondeur bloquée par un objet probablement venu de la cabine	EOZ8H0NXCA

soigneusement la cabine lors de la visite prévol et de rechercher activement tout objet qui se serait dissimulé dans les recoins.

2. Accident d'un Extra 200 à Toulouse-Lasbordes (31) – voir lien #3 sur notre site.

Juste après le décollage, le pilote fait tomber son iPad et tente instinctivement de le récupérer. La vocation volige de l'Extra 200 lui rappelle, même s'il part pour une navigation, la dangerosité d'un objet libre sur ce type d'appareil. Au cours de la tentative de récupération, il se penche en avant et pousse le manche ce qui fait descendre l'appareil vers la piste qu'il heurte violemment. Une roue est arrachée. Le BEA signale une mauvaise hiérarchie dans l'analyse des menaces. Il rappelle l'utilité du briefing au cours duquel aurait dû être envisagé le détournement, toujours possible de l'attention du pilote, vers un objet mal arrimé qui chute pendant que l'avion est encore à très basse hauteur. Formaliser la menace pourrait avoir eu pour effet de refréner un geste réflexe qui s'est manifesté par la tentative précipitée et irraisonnée du pilote pour récupérer sa tablette.

3. Accident d'un DR400 à Saint-Girons (09) – voir lien #4 sur notre site.

Il s'agit d'un accident semblable à celui de Quiberon signalé en début d'article. Une gourde s'est glissée entre le coude inférieur du manche et le plancher du DR400. Le contrôle en roulis est devenu impossible juste après le décollage. Le pilote a réduit aussitôt la puissance et interrompu le décollage. L'avion a touché durement

le sol. Les dégâts sont importants. Mais la réaction immédiate a sans doute permis de limiter les conséquences de l'accident car, malgré la dureté du contact avec le sol, l'équipage n'est pas blessé. C'est l'occasion de rappeler qu'aucun objet n'est anodin en cabine et qu'il est impératif que les passagers comprennent que pendant le décollage aucune manipulation d'objets ne doit avoir lieu. Bien entendu, auparavant, le pilote doit s'assurer de la parfaite sécurisation de tous les objets potentiellement dangereux.

A2. Onze retours d'expériences liés à un objet importun (REC ou REX)

1. Blocage des commandes de vols par le boîtier de réduction du bruit. REX n° 40

Il s'agit probablement, comme on va le voir pour le cas n° 6, du boîtier contenant les piles du casque ANR. Il est normalement prévu de l'attacher grâce à un clip sur la ceinture de sécurité ou sur tout autre élément propice à sa fixation. Ce boîtier sur le plancher de certains avions (DR400, MS Rallye...) est une véritable menace pour les commandes de profondeur et de gauchissement. Il peut même bloquer les pédales. Non accroché, il se déplace librement sur le plancher et ne manquera pas de perturber le fonctionnement des commandes de vol ou de tout autre système vital de l'avion (sélecteurs carburant, faisceau électrique...).

2. Manche bloqué par la tablette de vol. REX n° 46

Elle reste un des éléments traditionnels essentiels de suivi du

vol, notamment en navigation. Chaque pilote doit donc la choisir en fonction de sa corpulence, et s'assurer que, dans toutes les positions qu'il sera amené à prendre au cours du vol, elle ne gênera jamais le débattement du manche. Sur des appareils équipés d'un vrai manche (DR400, MS Rallye...), la gêne se manifestera lors de l'arrondi (cas décrit dans le REX n° 46). Sur des appareils équipés de volants (Cessna 172, Piper PA28), la gêne se ressentira plutôt lors des grandes amplitudes nécessaires aux ailerons, la plupart du temps près du sol.

3. Fil de casque pris dans la ceinture. REX n° 126

Le fil du casque n'est pas à proprement parler un intrus. Mais il présente souvent, surtout chez les élèves-pilotes qui cherchent comment bien organiser leur installation à bord, une difficulté liée à la manière de laisser un peu

de mou aux câbles sans toutefois qu'ils ne deviennent trop gênants (figure 2). L'instructeur a le devoir de bien montrer les techniques d'installation adaptées à la corpulence du pilote, à l'appareil, à l'équipement personnel, à ses lunettes... Lors des premières heures, le pilote doit s'assurer qu'il a bien trouvé des solutions. Ensuite, il les reproduira systématiquement et les vérifiera lors de la check-list « Avant-mise en route ». Il prendra son temps pour s'installer et apprendra à ne céder à aucune des pressions extérieures qui l'obligeraient à aller plus vite que sa propre musique...

4. Perturbation des instruments de navigation par une petite caméra. REX n° 235

Remercions l'auteur de ce REX qui a eu l'initiative de déclarer une situation à bord quelque peu surréaliste, mais que malheureusement nous observons tous les

SÉCURITÉ



Figure 2. Le casque audio, avec ses accessoires, il peut entraver les mouvements de la tête, s'il n'existe pas assez de mou dans les câbles de liaison.

jours. La surabondance d'accessoires électroniques (GPS, tablettes, téléphones, caméras...) rayonnant d'une manière non contrôlée à proximité des instruments de radionavigation de base peut provoquer de graves dysfonctionnements. Et pour le pilote, de graves ennuis tels que panne radio ou déclenchement intempestif d'un signal d'alerte sur le transpondeur. Même si des outils séduisants et performants, comme les minicaméras, sont devenus d'un usage courant et ludique, pensez que les professionnels de la prise de vue aérienne les utilisent avec beaucoup de précautions et ont reçu une formation qui les rend capables d'évaluer tous les risques.

5. Manche bloqué par un iPad posé sur les genoux du passager. REX n° 281

L'installation des passagers et de tous les objets qu'ils peuvent emporter se fait sous la responsabilité du commandant de bord. Vous devez penser que la plupart des personnes invitées à bord ne sont pas bien informées des risques liés à l'ergonomie. Leurs habitudes plutôt liées à l'automobile ne les rendent pas conscients des spécificités d'un poste de pilotage et d'une cabine d'avion léger. La place y est davantage mesurée, les commandes de vol exigent des



Figure 3. D'après le REX n° 235 (voir le site FFA, anciens REX), une mini caméra peut perturber le fonctionnement des équipements de bord.

débattements différents de ceux dont ils ont l'habitude en voiture. Les conséquences d'une entrave du manche ou du palonnier doivent être annoncées et bien décrites. Le rôle d'une toujours possible turbulence capable de « réorganiser » le rangement à bord doit être évoqué avant la mise en route, pendant des minutes qui ne sont pas comptabilisées. Tous les objets doivent être arrimés.

6. Manche bloqué par le boîtier des piles d'un casque ANR. REX n° 411

Répétition exacte du scénario du cas n° 1 (REX n° 40) ci-dessus.

7. Blocage du manche par une pochette. REX EKC3P9XL5H

L'exécution correcte et complète de l'item « Commandes de vol » avant le décollage a permis de détecter la présence de la pochette gênante. Elle était heureusement à la mauvaise place pendant l'exécution de la check-list « Avant-décollage ». Que serait-il advenu si, posée sur le plancher, elle s'était déplacée pendant le vol ? D'où l'intérêt de vérifier qu'aucun objet n'est posé ou ne sera susceptible d'être posé par le passager au cours du vol près des zones sensibles, là où doivent se débattre les commandes de vol. A expliquer à vos passagers.

8. Blocage du palonnier par une tablette. REX FU2FN19RBL

Une tablette oubliée dans l'avion est venue au cours de plusieurs vols entraver le fonctionnement d'une pédale de palonnier et de la pédale de frein attenante. La détection de l'intruse semblait difficile lors de la visite prévol et il a fallu faire appel au mécanicien pour comprendre l'origine du blocage. Notre recommandation portera sur toute l'importance de la procédure d'arrêt du vol au parking et de la mise à disponibilité de l'avion pour le pilote suivant. Dans ce cas, l'oubli d'objets susceptibles d'être ensuite dangereux doit être envisagé et vous devez absolument connaître la liste de tout le matériel embarqué en cabine, par vos commandant

de bord et vos passagers, avant de quitter l'avion. Votre responsabilité morale est engagée en cas d'accident. Mais votre responsabilité pénale le serait aussi si les circonstances de l'accident consécutif à un tel oubli étaient établies.

9. Manche bloqué par la tablette de vol. REX D737OJMPP8

Un incident semblable à celui du cas n° 2 (REX n° 46). Le rédacteur du REX signale que « l'arrondi a été suffisant » pour atterrir sans être trop dur, mais reconnaît que « la réduction de la course du manche aurait pu être plus pénalisante ».

10. Compensateur bloqué par le gel après lavage d'un avion MS 880 Rallye. REX EX2TQ32S

Il nous apparaît judicieux de rapporter cet événement qui aurait pu être grave. Il s'apparente à un blocage de commande de vol par un intrus. Ici, l'intrus est probablement le gel. Rappelons que le contrôle du déroulement complet du trim est une opération de la visite prévol à effectuer en s'assurant que la partie aérodynamique (volet de compensateur, calage variable du plan fixe horizontal ou PHR) ou mécanique (ressorts) réagit dans le bon sens. Quand on connaît bien son avion, un examen approfondi permet de détecter les dysfonctionnements rapidement. Quand on connaît moins bien, on s'informe... A noter : la mauvaise initiative de laver un avion pendant l'hiver sans essuyer les parties vulnérables.

11. Une pince bloque la profondeur en voltige sur un CAP10 B. REX EO28H0XCA

Une pince dont la nature n'est pas précisée est venue, lors d'évolutions en voltige, se bloquer entre le longeronnet de la commande de profondeur et la base du plan fixe vertical. Une caméra l'a filmée en cabine lors d'un vol précédent ce qui tendrait à montrer qu'elle avait été oubliée en cabine. Le vol-école s'est bien terminé, mais l'instructeur qui a rédigé le REX signale que l'élève partait en piqué à la sortie d'un tonneau ce qui aurait pu être grave lors de premiers vols solos. La plus grande expérience de l'instructeur qui n'a pas hésité à forcer un peu une commande devenue très dure a sans doute sauvé la situation. A rapprocher de l'accident d'un CAP232 dont le pilote avait dû s'éjecter à cause d'un tout petit objet bloquant la glissière d'une pédale du palonnier - voir lien #5 sur notre site.

B. Conclusions, recommandations :
inspecter l'avion avant la prise en charge, surveiller l'embarquement à bord de tous les objets, arrimer, sécuriser, anticiper tout déplacement, informer les passagers. S'assurer qu'on est installé correctement sur son siège.

1. La prise en charge d'un avion léger

Il s'agit d'un acte réfléchi qui engage pleinement la sécurité du vol suivant. L'inspection visuelle de la cabine doit s'accompagner d'une recherche systématique de tout objet qui aurait été oublié ou perdu et qui ne serait pas directement visible. Une bonne connaissance de l'avion, de ses recoins, des passages des commandes de vol, permettra une inspection plus efficace. De plus, à chaque avion est liée une histoire qui rapporte les incidents ou accidents inhérents aux particularités de l'avion. Par exemple sur le DR400, la dangerosité d'un objet qui peut se déplacer sous le manche est bien connue et doit faire redouter toute présence d'élément, même sagement posé sur le plancher, au moment de la visite de la cabine. S'informer des particularités de chaque appareil concourt toujours à accroître le niveau de sécurité des vols.

2. Les équipements du pilote moderne

Tablettes, téléphones portables, appareils photo, caméras, gadgets électroniques divers... font désormais partie de notre vie courante. On

les transporte en voiture sans trop réfléchir car, même libres, ils sont peu susceptibles de provoquer des accidents graves. En avion, on vient de voir qu'il en est autrement. Un premier tri doit consister à déterminer ceux qui sont réellement utiles au vol et ceux qui vont être arrimés ou enfermés dans un sac, lui-même sécurisé. Normalement, votre avion est équipé pour se dispenser, en circuit d'aérodrome, en vol local ou même en voyage, de tout accessoire d'information ou de navigation personnel, type GPS ou tablette tactile. L'expérience montre que ces appareils qui paraissent *a priori* rassurants sont bien peu utiles et lisibles en cas de véritable urgence. D'autre part s'appuyer uniquement sur eux, dont la fiabilité n'est pas assurée (conditions de réception, autonomie des batteries...), peut provoquer de graves accidents. Mais si vous faites malgré tout le choix de les utiliser en vol, assurez-vous qu'ils ne tomberont pas et que vous ne les perdrez pas de vue. En vol, il est quasi impossible, surtout en solo, de récupérer un objet tombé sur le plancher de la cabine.

3. L'installation à bord

Vous devez prendre le temps de vous installer confortablement en vérifiant que l'ensemble de vos équipements (voir REX n° 3 du tableau) ne constitue pas une entrave aux mouvements que vous aurez à effectuer en vol. Notamment l'accès aux différents systèmes et commandes de vol et aussi les mouvements de la tête nécessaires à la vision vers l'extérieur. Avec un peu d'habitude, on retrouve ses marques, même en changeant d'avion. Quand on est débutant, on recherche des solutions. Il ne faut pas, dans la précipitation et souvent pressé par le temps, accepter des compromis, des « à-peu-près » que l'on va regretter en vol. N'hésitez pas à demander conseil à votre instructeur.

4. La prise en charge de passagers et de leurs équipements mobiles

Eux aussi veulent garder un souvenir du vol, eux aussi veulent voir

défiler votre trajectoire sur la carte de leur tablette ou parfois de leur PC, eux aussi veulent joindre leurs amis en live par Facetime! Expliquez-leur bien tous les risques encourus et ne tolérez pas que des objets soient susceptibles de leur échapper notamment en atmosphère turbulente. Les appareils photo traditionnels possèdent une courroie.

Vérifiez que vos passagers la passent autour de leur cou. Vérifier que l'appareil photo du passager avant, même attaché à sa courroie, n'entrave pas le mouvement du manche. Vérifiez enfin que les pochettes ou sacs à main ne sont pas posés au sol (REX n° 7 de notre tableau). Vérifiez enfin que tous les petits objets mobiles, comme les jouets d'enfants, sont bien sécurisés ou temporairement enfermés dans un sac.

5. Les objets à fort rayonnement électromagnétique

Le REX n° 4 de notre tableau montre la nuisance possible d'une petite caméra. A notre connaissance, l'instrumentation électronique certifiée, installée d'origine sur votre appareil, devrait être à l'abri de tout rayonnement intempêtif. Mais nous vous recommandons d'être très attentifs et d'éviter de faire cohabiter votre petite caméra avec les antennes ou avec l'instrumentation de bord.

6. La check-list, avant le décollage

Elle impose un contrôle du plein débattement des gouvernes. Surtout ensuite ne touchez plus, ne déplacez plus, aucun objet avant de décoller. Sur les appareils où le débattement du palonnier est impossible à l'arrêt, introduisez l'item de vérification dans la check-list «roulage».

7. Libération et stationnement de l'avion

Tant que l'appareil est encore en plein jour, pensez à regarder si vous n'avez oublié aucun objet dangereux à bord. Sous le hangar, avec moins de luminosité, la vérification est plus difficile. N'hésitez pas, le cas échéant, à éclairer avec une torche. ●