



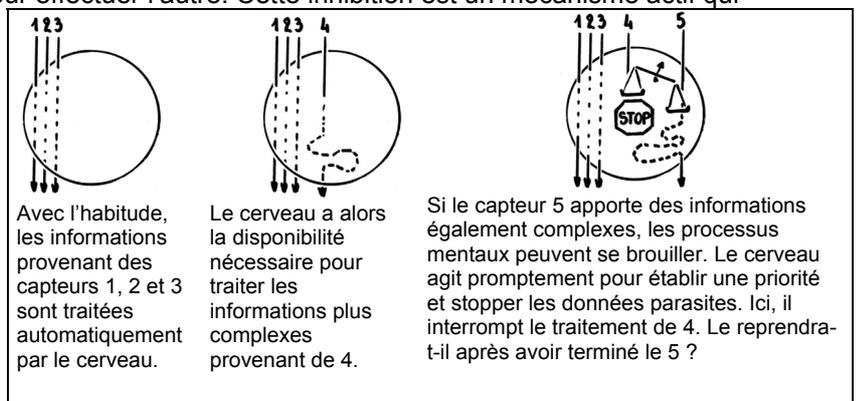
N° 9 / 2004

Dans l'activité aéronautique, une omission dans les actions de pilotage constitue parfois la cause première d'un accident. Un **détournement de l'attention** ou un **oubli** peut aussi engendrer une situation inhabituelle. Il s'agit, par exemple, d'un bouchon d'huile laissé sur un marchepied, une protection de tube Pitot en place lors du roulage, des étourderies relatives aux caractéristiques des espaces aériens.

L'entraînement à certaines actions de pilotage permet de passer d'un mode conscient et réfléchi chez le novice à un mode automatisé lorsque l'acteur progresse. Il peut alors traiter sans effort particulier des informations provenant de plusieurs organes des sens, comme observer la distance angulaire entre le capot moteur et l'horizon tout en contrôlant l'effort en tangage au manche et en écoutant les radiocommunications. Au fur et à mesure qu'il acquiert de l'expérience, l'opérateur devient disponible pour effectuer une nouvelle activité coûteuse en capacités intellectuelles : il peut par exemple préparer mentalement l'entrée dans un espace aérien réglementé. Que se passe-t-il si, à ce moment-là, un autre élément vient solliciter son cerveau comme, par exemple, la question d'un contrôleur aérien ?

Le cerveau se trouve momentanément troublé : il ne peut traiter, à un instant donné, qu'une seule opération consciente et réfléchie. Il doit d'abord interpréter l'élément supplémentaire, ensuite choisir l'opération prioritaire à effectuer, enfin inhiber momentanément l'une pour effectuer l'autre. Cette inhibition est un mécanisme actif qui

consomme de l'énergie pour éliminer les informations parasites et ne conserver que celles qui sont nécessaires pour l'opération choisie. Une fois cette dernière terminée, comment revenir à coup sûr à l'autre, surtout si un nouvel élément perturbateur apparaît encore ? Ce cas se présente chaque fois que le pilote a l'impression d'arriver à saturation ou d'être distrait. Pour faire face à de telles situations, plusieurs techniques sont enseignées même si, en pratique, aucune n'est infaillible. Ce sujet est détaillé dans de nombreux ouvrages sur les facteurs humains.



Les conseils d'un instructeur doivent être accompagnés d'une réflexion personnelle. En effet, si les processus mentaux présentent des qualités communes, des caractéristiques individuelles ajoutent des variables propres à chacun. La connaissance de quelques mécanismes cérébraux de base et leurs applications à des situations simulées peuvent contribuer à la réparation des oublis ou à la correction des erreurs. Dans ce cadre-là, les comptes rendus envoyés au REC sont largement diffusés pour le profit de tous.

Les conseils de sécurité qui résultent directement de la lecture des textes sélectionnés ne sont pas explicités. Seuls, quelques commentaires ou propositions de réflexions sont portés en italique.

1. Oubli de la jauge à huile

Quelques fois, il semble à certains élèves-pilotes que l'instructeur insiste lourdement sur des points qui paraissent à première vue fastidieux comme, par exemple, les exercices d'entraînement moteur réduit. Pendant la formation, ce sont généralement des simulations réalisées en situation de vol normale. Plus tard, si l'incident réel survient, les apprentissages initiaux constituent alors les outils précieux pour terminer le vol en sécurité et, sur le plan psychologique, donnent confiance au pilote en ses possibilités d'action.

« Avant le départ pour un vol local en monomoteur, je termine soigneusement les vérifications extérieures par un contrôle du niveau d'huile. Après avoir ouvert la trappe de visite, je dévisse le bouchon de l'orifice de remplissage et j'observe consciencieusement la jauge qui lui est attachée.



Je décide de rajouter un litre d'huile dans le moteur. Pour cela, je pose la jauge sur un marchepied fixé sur le fuselage de l'avion. Ensuite, je récupère dans le hangar un petit bidon d'huile et un entonnoir. Je complète le niveau d'huile. En fin d'opération, il y a toujours des gouttes qui coulent du bidon et de l'entonnoir. Alors, je fais particulièrement attention à ne pas tacher mes vêtements en retirant l'entonnoir par des gestes larges. D'une main, je tiens le bidon et l'entonnoir et de l'autre je ferme machinalement la trappe. Je range les outils dans le hangar.

Comment diviser efficacement l'attention entre l'avion et les vêtements ?

Avec ma check-list écrite, je prépare l'avion pour le départ. Je m'aligne et je décolle. A une hauteur de 500 pieds, une prise de cap me conduit à passer par le travers de la piste en montée. J'aperçois soudain des gouttelettes d'huile à l'extérieur, sur le pare-brise. De l'huile s'écoule sur le capot moteur depuis la trappe d'accès à la jauge. Je pense tout de suite à l'oubli du bouchon d'huile. Je signale au contrôleur mon intention d'interrompre mon vol, je réduis complètement la puissance en adaptant la trajectoire pour suivre une sorte de PTU sur la piste en service. La pression et la température d'huile restent constantes. Je suis seul en circulation d'aérodrome.

Au parking, je retrouve le bouchon resté miraculeusement sur le marchepied. Je complète le niveau, je dégraisse l'avant de l'avion et je le conduis à l'atelier pour un nettoyage du compartiment moteur.

En cas de doute sur le fonctionnement du moteur, il importe de se placer et d'évoluer dans une situation favorable à l'atterrissage sans puissance.

Je suis déconcerté : selon mon carnet de vol j'en suis à mon cent quatre-vingt-dix-neuvième vol. J'ai effectué un grand nombre de fois cette opération sans commettre d'erreur. Pour ce dernier vol, je n'étais pas stressé, je me sentais en forme. Etais-je inconsciemment un peu trop soucieux de mes vêtements ? »

2. Oubli du cache-pitot

L'intervention d'une personne extérieure à l'aéronef permet de réparer certaines erreurs : le contrôleur indique au pilote d'un avion en finale que le train d'atterrissage est rentré, le starter indique au pilote du planeur au décollage qu'il n'a pas entendu le verrouillage des aérofreins, un pilote d'avion trouve le bouchon du réservoir carburant d'un ULM près de la station d'avitaillement, etc. Cette intervention, brève et précise, ne doit pas suggérer la moindre ironie ou dérision. L'attention de chacun peut profiter à la sécurité de tous. Voici un autre exemple :

« Cette après-midi là, je devais emmener deux jeunes personnes en vol local pour leur faire découvrir l'aéronautique. Si ce premier contact leur convenait, elles s'inscriraient à l'aéroclub. Je ne me sentais pas spécialement fatigué, j'étais plutôt décontracté et ravi de partager ma passion.

Lors des vérifications extérieures, je réponds aux nombreuses questions de mes invités. Leur curiosité, leur soif d'information, leurs questions pressantes me conduisent à interrompre involontairement le cours habituel des opérations. Je suis convaincu d'avoir réalisé tous les contrôles lorsque nous nous installons à bord.

Quelle conduite tenir si le taxiway est étroit, si un autre avion suit ?

Je mets en route puis je commence le roulage vers le point d'arrêt. C'est alors que j'entends à la radio un message à mon intention et provenant d'un autre avion : "... ton cache-pitot est resté en place !" Ma première idée est de m'arrêter immédiatement pour enlever ce dispositif. Je me ressaisis immédiatement et j'annonce au contrôleur mon intention de revenir au point de stationnement. Confus, j'arrête le moteur et je répare mon oubli.

Ce type d'oubli pouvait être détecté en dernier recours par la surveillance du fonctionnement de l'anémomètre pendant la course au décollage.

Ce faux départ a été suivi d'un vol particulièrement agréable. Je comprends maintenant l'intérêt de l'exercice "atterrissage avec panne d'anémomètre" et les explications précises fournies par mon instructeur sur ce sujet. »

3. Le moteur ou l'espace ?

Au fur et à mesure que l'expérience augmente, de plus en plus d'actes s'inscrivent dans la routine et le pilote devient de plus en plus disponible pour garder en tête la liste des opérations restantes. Il arrive cependant que des pilotes expérimentés commettent des erreurs et des oublis.

« Je suis titulaire d'une licence de pilote privé avec plus de 800 heures de vol dont une vingtaine dans les trois derniers mois. En compagnie d'un ami également pilote privé, nous effectuons un aller-retour entre deux aérodromes A et B non contrôlés en espace aérien de classe G. Pour cela, nous utilisons un avion biplace de l'aéroclub avec le souci d'optimiser le mélange air/essence en croisière selon la recommandation de notre chef pilote. Mon ami réalise le trajet A - B pendant la matinée. Je suis commandant de bord pour le retour. Les conditions météorologiques sont excellentes.

Je décolle de B sans difficulté et j'oriente la trajectoire de l'avion vers A. Afin d'ajuster le réglage de la richesse le plus rapidement possible, je décide de monter directement vers le niveau de vol 45 pour la croisière. Au cours de la montée, mon ami m'indique que je suis entré dans l'espace de classe D. Je comprends immédiatement que je franchis le plancher de cet espace. Je descends sous cette limite, puis je vole en palier jusqu'à ce que des repères visuels m'indiquent que, libéré de toute contrainte, je peux reprendre la montée.

Je connaissais fort bien l'existence et les caractéristiques de l'espace de classe D. En effet, pendant l'aller, j'avais surveillé à l'aide de la carte que la trajectoire d'arrivée restait exactement en dehors. Pour le retour, mon expérience me rendait confiant : je n'avais pas préparé mentalement les actions à réaliser : rester en palier sous le plancher de l'espace D ou contacter l'organisme X après le décollage. Dès que j'avais mis le moteur en route, c'était trop tard : les actions de pilotage accaparaient une trop grande part de mon attention.

Notre avion disposait d'un boîtier COM/NAV et d'un transpondeur mais pas de DME. La radio était encore accordée sur la fréquence d'auto information de B, le VOR sur la balise X et le transpondeur fonctionnait en mode Charlie. Je n'ai pas contacté en vol l'organisme de contrôle de X. Je n'y suis pas parvenu par téléphone immédiatement après mon atterrissage à destination, ni le lendemain. »

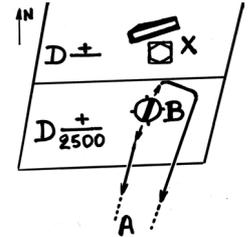
4. L'espace ou le givre ?

Lorsqu'il fait face à des difficultés inattendues, un pilote IFR peut être conduit à modifier sa trajectoire et parfois à pénétrer dans un nouvel espace aérien. Les pilotes, préoccupés par la résolution de la difficulté, peuvent oublier certaines caractéristiques de la classe d'espace considérée.

« J'effectue un trajet en IFR dans le sud-ouest de la France. La croisière se déroule dans une voie aérienne (AWY) au niveau de vol 80. A un moment, je rentre dans un nuage où la température est légèrement négative. De petits cristaux de givre commencent à apparaître.

Je demande au contrôleur l'autorisation de descendre au niveau de vol 60 pour retrouver une température légèrement positive. Dans sa réponse, le contrôleur m'avertit que je serai sous le plancher de l'espace contrôlé qui se trouve au niveau de vol 65. Par ailleurs, je constate que sur le routier Jeppesen la MEA est au niveau de vol 70 et l'indication de la Grid MORA est 42. Comme je ne pressens pas de problème d'altitude, je descends au niveau de vol 60. Mon vol se poursuit sans autre difficulté jusqu'à destination.

Au parking, il me vient à l'esprit un détail totalement oublié en vol : au niveau de vol 70, correspondant à la MEA, et au-dessus, j'étais affranchi de toute zone réglementée R. Ce n'était pas le cas au-dessous, la Grid MORA ne protégeait que du relief. Au bureau de piste, j'apprends la non-activation des zones R lors de mon passage ! »



L'estimée du franchissement de la limite sud de l'espace D dépend du QFU utilisé au départ.

Au souci du réglage de la richesse s'ajoutaient les actions et vérifications relatives au décollage, à l'altimètre, etc.

Le fonctionnement du transpondeur en mode ALT constitue un dernier rempart contre l'abordage avec un avion de transport.

L'intégration des altitudes telles que MEA, MORA, ... dans la réalisation pratique d'un vol IFR importe plus que leur définition exacte. La tableau donné ici en exemple peut utilement être précisé et complété (les définitions Jeppesen sont établies pour un usage en exploitation).

Abréviation	Définition	Utilisation
MEA (réf. Jeppesen)	Altitude minimale en route IFR	L'altitude de vol ou le niveau de vol le plus bas sur une voie aérienne ou sur un tronçon de voie aérienne de largeur 10 NM qui garantit : - une marge de franchissement d'obstacle (1 000 ou 2 000 pieds...),

		- la portée des instruments radio, - le survol de zones à statut particulier (zones R, D), etc.
MORA (réf. Jeppesen)	Minimum Off Route Altitude (Grid or Route),	Altitude qui garantit une marge de franchissement d'obstacle à 10 NM de part et d'autre de la route, etc.
...

5. La profondeur ne répond plus !

Les opérations de contrôle approfondi et d'entretien des planeurs sont généralement effectuées en hiver. C'est pourquoi le REC diffuse dans ce numéro de fin d'année un compte rendu se rapportant à la rupture en vol d'un élément nécessaire au vol : le guignol de commande de la profondeur. L'encadrement de l'aéroclub a informé directement les autorités administratives. L'aéronef pouvait encore effectuer trente heures de vol avant la visite des 6 000 heures. Au-delà de la description purement technique, l'intérêt réside surtout dans l'attitude et dans les décisions que le jeune pilote détaille précisément dans son récit. Il compte 335 heures de vol dont 150 sur type et demande que le modèle du planeur soit conservé : un Janus B.

« J'effectue un vol de loisir avec un passager, pilote de deltaplane installé en place arrière.

A une altitude d'environ 1 500 mètres, en transition à 130 km/h, le planeur prend une assiette à cabrer. Je pousse le manche jusqu'au tableau de bord, cette action ne produit pas l'effet escompté. Le compensateur de profondeur reste efficace. J'explique la situation à mon passager. Il me fait confiance. La commande de profondeur paraît molle avec un effet très fortement atténué.

J'indique par radio que je reviens vers l'aérodrome car la commande de profondeur ne répond plus. Le starter me donne des conseils en ce qui concerne les braquages des volets, la vitesse à maintenir, etc. A tour de rôle avec mon passager nous observons les effets du déplacement du compensateur d'un cran en avant ou en arrière. En finale, dans la configuration et avec la vitesse conseillées, j'agis sur les aérofreins en conservant une main sur la commande de profondeur affaiblie, pendant que le passager actionne le compensateur selon mes indications. Le planeur touche la piste, roule quelques secondes en ligne de vol puis la queue tombe sur le sol.

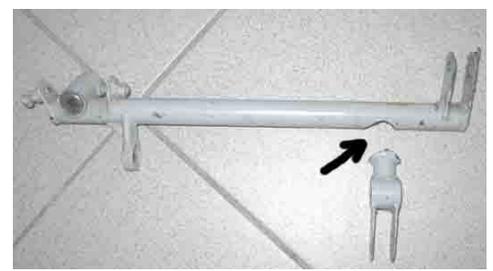
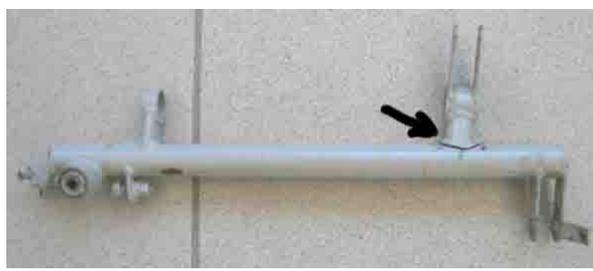
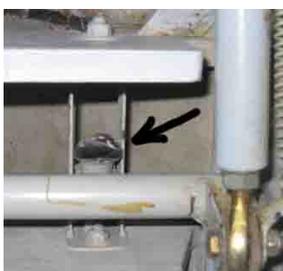
Une fois immobilisés sur le bord de la piste, nous constatons la rupture de la commande de la profondeur au niveau d'un renvoi. Cette rupture est localisée sur le pourtour d'un cordon de soudure, dans un endroit d'accès difficile.

Lors de vols précédents, le compensateur de profondeur ne restait pas réglé sur un cran donné mais se déplaçait naturellement vers une position à cabrer. Les pilotes avertis de cette particularité continuaient à utiliser le planeur. Ils devaient exercer un effort à piquer continu au manche notamment pour les vols de transition. C'était le cas le jour de l'incident.

Il y a quelque temps, lors d'un vol seul à bord, j'avais essayé de piloter l'assiette du planeur en utilisant uniquement le compensateur. »

Envisager avec un instructeur l'exécution d'un exercice apparenté.

Les pilotes s'adaptent à un aéronef et à ses défauts, en oubliant l'existence de ces derniers jusqu'à la défaillance grave.



Nota : la prochaine édition de REC info portera le numéro 1 / 2005 et paraîtra fin janvier 2005. Pendant les fêtes de fin d'année, le REC fonctionne normalement.

REC info est aussi disponible sur le site Internet du BEA dans les pages REC à l'adresse www.bea-fr.org/rec. Un courrier électronique peut être envoyé au REC à l'adresse : rec@bea-fr.org

Ce document est destiné à être reproduit, diffusé, affiché. Des extraits peuvent être utilisés dans d'autres publications à condition que le but poursuivi soit la prévention des accidents et que l'origine de l'extrait soit précisée.

Le REC a été créé en concertation avec le SFACT, la FFA, la FFVV, la FFPLUM, l'ANPI, l'AOPA, le SNIPAG, le GFH-SNEH, France Voltige ainsi que divers regroupements de pilotes professionnels de l'aviation générale.