



N° 7 / 2004

L'étude Objectif Destination publiée par le BEA décrivait la survenue d'accidents typiques dans lesquels des pilotes, à bord d'aéronefs légers en condition de vol à vue, essayaient à tout prix d'atteindre leur destination, dominés par un engagement familial ou professionnel. La fascination de l'objectif, évoquée dans cette étude, est également citée dans la liste des facteurs à l'origine d'autres événements se produisant, par exemple, lors de la réalisation d'un circuit en vol à voile, d'un vol de contrôle à la suite d'une opération d'entretien, d'une séance d'entraînement en vue d'une compétition de voltige proche, etc. Dans tous ces cas, les commandants de bord connaissaient fort probablement les dangers environnant leur vol et les ont acceptés, prenant ainsi le risque de conséquences graves. Parmi les forces qui influencent ces personnes, une **motivation excessive** est souvent mentionnée.

La motivation correspond à la tendance naturelle, plus ou moins consciente, d'un individu à satisfaire ses besoins.

- Les uns sont fondamentaux, tels la nourriture, la tranquillité d'esprit, la santé, etc. De nos jours, ces besoins sont généralement satisfaits ou ne posent pas de problème immédiat.
- D'autres sont plus complexes, comme la reconnaissance d'autrui, le désir de relations humaines, la démonstration de compétences, le lancement de défis, etc. Ils sont liés à l'individu isolé, à la culture ou au contexte social.

En aviation générale, la plupart des motivations qui amènent au pilotage des aéronefs appartiennent à la deuxième catégorie. Parmi celles-ci, la volonté de se mesurer aux autres (esprit de compétition) est parfois signalée. A

un niveau ordinaire, elle soutient une émulation bénéfique. Ajoutée au désir d'accomplir de nouvelles tâches, elle permet de progresser utilement. A un niveau exagéré, elle peut pousser le pilote à se mettre dans une situation pour laquelle il n'a pas les compétences requises. Par exemple, un instructeur imagine qu'il pourra faire face à des écarts inattendus et précipités, un pilote privé novice désire utiliser au mieux un avion de voyage très rapide, un autre décolle sans un équipement indispensable, un dernier entreprend un vol à bord d'un aéronef mal connu. Aucun de ces acteurs ne s'est mis volontairement dans une situation critique. L'éventuel excès de motivation restait donc inconscient. Comment néanmoins le prévenir ?

Si elle existait, la recette miracle serait appliquée depuis longtemps. Il semble qu'une réponse partielle puisse être apportée par la "notion de soi". Il s'agit pour chaque acteur de s'auto-évaluer régulièrement, de faire le bilan de ses propres capacités et de ses limites. Un tiers plus expérimenté ou spécialisé peut éventuellement servir d'appui ou de référence extérieure. Cependant, seule la personne concernée peut débiter et mener à bien le processus mental destiné à fournir l'image la plus fidèle d'elle-même.

Les comptes rendus transmis au REC relatent des confrontations à des circonstances inattendues. En imaginant des situations analogues, les lecteurs peuvent apprécier leurs capacités personnelles en projetant les compétences à mettre en œuvre. Il apparaît bien que le récit de l'un représente une aide pour tous. Donc, continuez à envoyer des comptes rendus !

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. Les difficultés de pilotage sont-elles comprises dans le prix de l'avion ?

Au travers d'un compte rendu, un instructeur suggère un grand nombre de messages de sécurité. Ils proviennent tous de la coïncidence entre :

- les règles de la circulation aérienne et les contraintes locales multiples,
- la supervision des actions de pilotage du stagiaire tout en assumant les responsabilités de commandant de bord,
- l'exécution d'un acte pédagogique profitable.

Une fois le compte rendu désidentifié, la transmission à l'administration de l'Aviation Civile assure le retour d'expérience sur le premier point. Les autres sont évoqués ici sous forme d'un extrait.

« Un ami a obtenu sa licence PPL il y a deux ans sur un type d'avion habituel pour l'apprentissage du pilotage. Par la suite, il a très peu volé jusqu'au moment où il est devenu copropriétaire d'un monomoteur de voyage perfectionné et performant (150 nœuds de vitesse propre en croisière). Depuis cette acquisition, il a effectué quelques heures de vol local pour se familiariser avec ce nouvel avion. Il m'a demandé de l'accompagner pour son premier voyage. Il prévoit de réaliser un aller-retour en VFR depuis l'aérodrome contrôlé en région parisienne, où nous sommes basés, et un aéroport du sud de la France. Pour ma part, j'ai utilisé ce type d'avion pendant une centaine d'heures de vol vingt ans plus tôt.

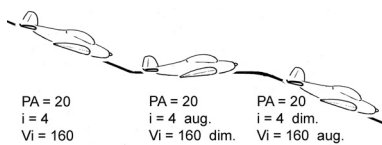
... Au niveau de vol 55, nous terminons le voyage retour au-dessus d'une région familière. Les conditions météorologiques sont excellentes, le soleil ne présente aucune gêne. Le GPS et le pilote automatique nous assistent précieusement. Ce dernier est déconnecté en début de descente. La trajectoire est alors stabilisée à la VNO et à la vitesse verticale de 500 pieds par minute afin d'atteindre exactement un VOR de ralliement à l'altitude appropriée de 1 500 pieds. Après le passage de ce repère, le pilote doit orienter l'avion en palier vers l'aérodrome en réduisant la vitesse.

J'annonce "il faut une vitesse inférieure à 120 nœuds pour la sortie du train". L'avion reste néanmoins trop rapide et prend même progressivement une assiette légèrement à piquer. A 1 300 pieds, je conseille au pilote "tire un peu sur le manche pour ralentir et remonter à l'altitude voulue". L'avion remonte à 1 500 pieds en ralentissant. Nous pouvons alors réaliser les actions et les vérifications relatives à l'approche. Les actions de pilotage se précipitent et le pilote semble "devancé par l'avion" qui continue à descendre lentement.

L'aérodrome est déjà là. J'indique au pilote "au-dessous de 1 300 pieds, nous risquons des problèmes avec les riverains au sol", puis je souligne "nous sommes maintenant à 1 100 pieds !" A 900 pieds, je tire sur le manche en même temps que le pilote. L'avion, toujours animé d'une vitesse relativement importante, se cabre brusquement. Pour éviter d'interférer avec le plancher d'un espace aérien de classe A, je repousse le manche énergiquement : des objets se déplacent dans le cockpit, les passagers ressentent des hauts le cœur.

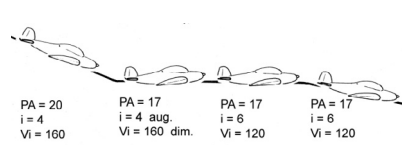
Quelques instants plus tard, le pilote dirige l'avion vers le QFU habituel. Comme ce n'est pas celui en vigueur aujourd'hui, il faut encore changer de cap... L'atterrissage se déroule sans autre difficulté. Le pilote est exténué. Il comprend que, pour le voyage, l'acquisition de ce nouvel avion apporte son lot de problèmes nouveaux. »

Influence de la charge de travail sur une phase transitoire difficile, le passage de la descente VNO au palier attente (Vi = vitesse indiquée en nœuds, PA = pression d'admission en pouces de mercure, i = incidence en degrés, aug. = en augmentation, dim. = en diminution ; les valeurs représentent des ordres de grandeur).



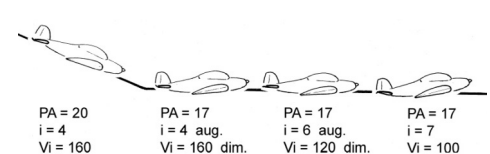
Charge de travail très supérieure aux possibilités du pilote :

Le pilote agit momentanément sur l'assiette, puis se focalise sur autre chose en relâchant l'attention qu'il porte sur le dosage de l'effort au manche. L'avion reprend naturellement son incidence et donc sa vitesse.



Charge de travail supérieure aux possibilités du pilote :

Le pilote agit momentanément sur le manche, règle la puissance, puis dégrossit le compensateur. Il passe ensuite à autre chose. L'avion reste compensé pour une incidence moyenne (et donc une vitesse moyenne sur une trajectoire moyenne).



Charge de travail correspondant aux possibilités du pilote :

Le pilote agit sur le manche, règle la puissance, puis dégrossit le compensateur. Lorsque les paramètres désirés sont atteints, il affine le compensateur. L'avion se stabilise sur la bonne trajectoire avec la vitesse désirée. Le réglage du compensateur après stabilisation de la vitesse sur la trajectoire voulue permet d'augmenter la disponibilité du pilote pour les actions ultérieures.

2. Le planeur, un engin complexe ?

D'habitude, le pilote utilise une gueuse destinée à lester son planeur en vol. Ce jour-là, il se hâte pour effectuer un vol de découverte à bord d'un monoplace d'un modèle nouveau dans son aéroclub. Au décollage, l'aéronef prend une attitude surprenante. Le pilote garde son calme et trouve un artifice pour faire face à la situation inhabituelle. Cette solution ne peut constituer un outil systématique. Les facteurs à l'origine du problème peuvent se situer loin de l'événement proprement dit : consultation du manuel de vol, connaissance approfondie de l'aéronef en relation avec les connaissances acquises préalablement notamment en mécanique du vol, etc.

L'aéronef peut être de même modèle, mais avec un équipement fort différent. Est-ce encore un aéronef semblable ?

A quel moment l'incident se déclenche-t-il ?

Plus éloignés de l'axe de tangage, les passagers en place arrière ressentent plus fortement les changements d'assiette.

Ces problèmes ne peuvent pas être résolus tous en même temps.

« Depuis quelques jours, un importateur met un nouveau modèle de planeur à disposition des membres de notre association afin que chacun d'eux puisse le découvrir. Pour son emploi, le chef pilote nous retransmet les conseils fournis par l'importateur. Mes collègues, utilisateurs précédents, m'indiquent qu'ils décollent avec les volets de courbure réglés sur +2 et qu'ils trouvent que le planeur est "centré avant". Mon tour vient de partir pour mon premier vol.

Comme je suis léger, j'ai l'habitude d'emporter des gueuses pour corriger la masse et le centrage. Or, aujourd'hui, je ne les trouve pas. Je me décide à ne pas abandonner mon tour et je m'installe à bord.

Les volets sont réglés. Le remorqueur accélère, je tire légèrement sur le manche pour que le planeur quitte le sol. Très rapidement, je me retrouve à une hauteur d'une dizaine de mètres alors que l'avion roule encore sur la piste. Manche secteur avant, je ne parviens pas à me rapprocher du sol. Je modifie le braquage des volets. Le planeur descend, ce qui permet au remorqueur de décoller. Une anomalie de centrage me vient alors à l'idée. Je relâche le serrage des ceintures de sécurité pour me pencher vers l'avant afin de déplacer, autant que faire se peut, le centre de gravité.

Je laisse l'attelage monter jusqu'à une hauteur d'environ 500 m. En effet, si je perds le contrôle après le largage, je peux tenter d'utiliser le parachute ! Après le largage, le contrôle du planeur est satisfaisant. Je poursuis mon vol pendant plus de trente minutes puis j'atterris sans autre difficulté.

Plus tard, je complète mes connaissances. Le constructeur recommande de régler les volets sur +1 pour décoller. Le manuel de vol, bien qu'incomplet, fournit des abaques précises pour ajuster la répartition de l'eau dans les ballasts afin d'obtenir le centrage adéquat. Ce planeur est encore un prototype. Il n'est pas certifié en France. L'unique crochet de remorquage est situé au niveau du puits de train. »

3. Le circuit carburant ? Un circuit non intégré.

Sur le bimoteur de sa formation, le pilote comprend et emploie correctement les divers systèmes. Avant que ses connaissances soient parfaitement stabilisées par une longue pratique, ce même pilote utilise un aéronef du même type comportant en plus un réservoir supplémentaire optionnel dans chaque aile. Sur des savoirs encore incertains s'empilent des notions nouvelles. Les confusions et les erreurs apparaissent à l'insu du pilote, surtout si la pression temporelle et la charge de travail augmentent, si les passagers s'agitent, etc. L'auteur de ce compte rendu comptabilise 360 heures de vol dont 90 sur bimoteurs, ces derniers appartenant à une société de location.

« Pendant cinq séances en double commande sur le bimoteur X, pour une durée de 3 h 30 min, l'instructeur m'a enseigné toutes les particularités et tous les cas de vol habituellement abordés dans ce genre de formation. Le bimoteur X utilisé comportait dans chaque aile un réservoir principal et un réservoir auxiliaire. J'ai ensuite utilisé cet aéronef pour divers voyages en VFR au départ de la région parisienne.

Un jour, prévoyant un week-end familial en Bretagne, la société de location m'a proposé un bimoteur X', le seul disponible, presque identique au précédent. Pendant les quarante-cinq minutes de vol en double commande, l'instructeur m'a expliqué que chaque réservoir principal pouvait recevoir, par transfert au moyen d'une pompe électrique, le carburant contenu dans un réservoir supplémentaire optionnel. J'ai ensuite soigneusement préparé le voyage avec notamment, pour le retour :

- le temps nécessaire pour parvenir au point où je devrais transférer du carburant,
- et le moment où je devrais débiter la descente pour arriver sous les espaces de classe A de la région parisienne.

Il s'avère que ces deux actions sont presque simultanées.

J'effectue le trajet de retour en niveau de vol, sous des cumulus où nous croisons quelques planeurs. Pendant le vol, mes enfants installés en place arrière se chamaillent gentiment. Installée en place avant droite, mon épouse ne parvient pas à les calmer. De plus, elle supporte mal la turbulence et redoute un abordage.

J'anticipe la descente sur un plan faible en même temps que j'initialise le transfert de carburant. A la vitesse d'environ 200 kt, l'avion arrive dans une région de fort trafic VFR. Je suis très préoccupé par l'anticollision, destinant le peu de capacités restantes à piloter l'avion, à préparer l'arrivée, à apaiser mes enfants et à tranquilliser mon

Influence du groupe ?

La position des volets a un effet sur la marge statique. Alternative à la poursuite du décollage ?

En vol à voile, le terme complexité n'est pas uniquement synonyme de GPS, calculateur de bord, etc.

Certains instructeurs imposent une lecture du manuel de vol avant le lâcher.

Les ascendances à la base d'un cumulus favorisent le vol des planeurs. Ces derniers sont difficiles à distinguer en raison de l'ombre du nuage. Les pilotes d'aéronefs motorisés évoluant en VFR (et, dans la mesure du possible, IFR) peuvent-

épouse. Il me semble cependant que quelque chose cloche au niveau du transfert de carburant : après le temps préconisé pour le transfert, le niveau de carburant dans les réservoirs principaux reste toujours aussi bas. Je manque de disponibilité pour élucider cette énigme.

J'atterris sans autre difficulté sur l'aérodrome de destination. Au parking, je demande l'avitaillement en carburant. Je suis stupéfait : les réservoirs auxiliaires sont pleins, la totalité du trajet a été effectuée avec les réservoirs principaux sélectionnés dans lesquels il reste une dizaine de litres.

Que s'était-il passé ? la faible expérience, la charge de travail excessive, l'agitation des passagers, des connaissances insuffisantes ou erronées se sont conjuguées pour aboutir à l'incident :

- Pendant la préparation à long terme, j'étais resté focalisé sur les particularités des réservoirs optionnels et j'avais prévu le transfert de carburant.
- Au départ, j'avais remarqué que les réservoirs optionnels étaient vides et les réservoirs auxiliaires étaient pleins. Je me retrouvais donc quasiment dans la situation du bimoteur X qui m'était familier. J'avais ensuite oublié cette observation rapide.
- En vol, j'avais commandé le transfert comme prévu dans la préparation à long terme.
- Les voyants rouges des pompes électriques s'étaient éclairés dès leur mise en service. Je pensais qu'ils indiquaient leur fonctionnement. En réalité, ils indiquaient qu'elles ne débitaient pas de carburant, comme si le transfert était terminé.
- Le niveau de carburant dans les réservoirs principaux n'augmentant pas, j'aurais pu commuter les jauges vers les réservoirs auxiliaires, observer que ceux-ci étaient toujours pleins et sélectionner ces derniers pour la suite du vol. Pendant la fin du vol, je manquais de disponibilité pour procéder ainsi.

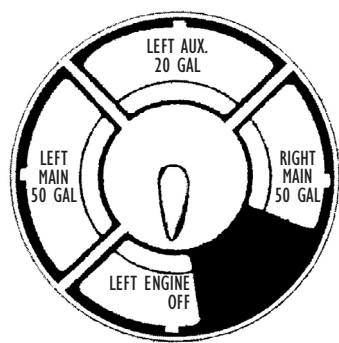
ils éviter ces secteurs ? Cette pratique est par ailleurs à rapprocher de la distance réglementaire par rapport aux nuages.

Réactualisation de la préparation à long terme.

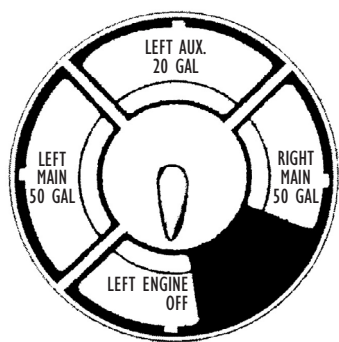
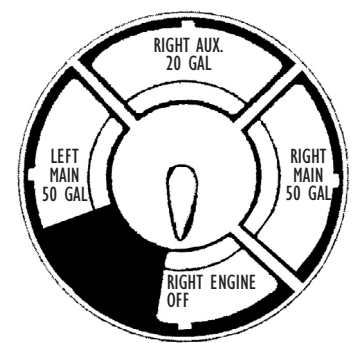
Dois-je encore piloter des bimoteurs ? Je suis maintenant convaincu que :

- je ne connaissais pas suffisamment la complexité des avions que j'utilisais,
- qu'un pilote amateur seul aux commandes ne devrait pas utiliser de tels avions sophistiqués et rapides,
- qu'en vol, les capacités intellectuelles du pilote sont amoindries,
- qu'il ne faut pas sous-estimer la gêne provoquée par certains passagers. »

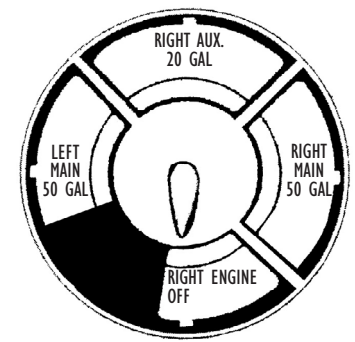
Ci-contre, la plaquette et les sélecteurs carburant disposés dans le bimoteur X, en haut, et dans le bimoteur X', en bas.



SET FUEL SELECTOR VALVES TO LEFT MAIN TANK FOR LEFT ENGINE AND RIGHT MAIN TANK FOR RIGHT ENGINE IN TAKEOFF, DESCENT, LANDING, EMERGENCY, AND FIRST 60 MIN. OF FLIGHT.
TAKEOFF AND LAND WITH AUXILIARY FUEL PUMPS ON.
USE FULL RICH MIXTURE AND AUXILIARY FUEL PUMPS ON "LOW" WHEN SWITCHING TANKS.
100 GRADE AVIATION FUELL MINIMUM.



SET FUEL SELECTOR VALVES TO LEFT MAIN TANK FOR LEFT ENGINE AND RIGHT MAIN TANK FOR RIGHT ENGINE IN TAKEOFF, DESCENT, LANDING, EMERGENCY, AND FIRST 60 MIN. OF FLIGHT.
TAKEOFF AND LAND WITH AUXILIARY FUEL PUMPS ON.
USE FULL RICH MIXTURE AND AUXILIARY FUEL PUMPS ON "LOW" WHEN SWITCHING TANKS.
100 GRADE AVIATION FUELL MINIMUM.
1 OPERATE ON MAIN TANKS UNTIL FUEL QUANTITY IS LESS THAN 180 POUNDS PER TANK.
2 TRANSFER WING LOCKER FUEL WHILE OPERATING ON MAIN TANKS IN STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT.
3 TURN TRANSFER PUMPS OFF WHEN LIGHTS ILLUMINATE.
4 USE FUEL CROSSFEED SYSTEM TO BALANCE MAIN FUEL QUANTITIES IF ONE WING LOCKER TANK DOES NOT TRANSFER OR IF A SINGLE WING LOCKER TANK IS INSTALLED.
5 SWITCH TO AUXILIARY TANKS WHEN MAIN FUEL IS AGAIN LESS THAN 180 POUNDS PER TANK.



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.