



Le précédent numéro de REC info exposait la proposition suivante : s'il existe souvent une limite nette entre une situation autorisée et une situation interdite, il en est rarement de même entre une situation sûre et une situation dangereuse, surtout en VFR. Le pilote est souvent conduit à prendre des décisions dans un domaine où les valeurs ne sont pas mesurables. Existe-t-il cependant des outils pour s'entraîner à la prise de décision ?

Voici l'illustration d'une analyse qui pourrait mettre en évidence les facteurs aussi bien à l'origine d'un événement mineur que d'un accident.

La pratique d'un pilote serait représentée par un index qui se déplace dans un secteur comprenant à gauche une zone de sécurité et à droite une zone de danger. Le secteur n'est pas gradué et la position de l'index est peu précise, seule son évolution nous intéresse. Etudions par exemple un décollage :

- Sur son aérodrome habituel, un pilote décolle d'ordinaire avec un niveau de sécurité convenable. L'index (1) se trouve à gauche.

- Un jour, il décolle à la masse maximum. Une des limitations de l'avion est alors atteinte. L'index se déplace vers la droite (2) sans que la sécurité soit engagée, l'aéronef étant conçu pour ce genre de décollage.

- Un autre jour, ce même pilote décolle sur une piste relativement courte. Même si elle ne correspond pas exactement aux limites de performances annoncées pour l'aéronef, elle constitue une autre pénalisation qui avance l'index sans que la sécurité soit mise en jeu (2').

- Les deux décollages précédents n'ayant posé aucun problème au pilote, il décolle plus tard sur une piste relativement courte et à la masse maximum. Les deux déplacements s'ajoutent et l'index se rapproche de cette zone floue matérialisant l'apparition d'un danger (3).

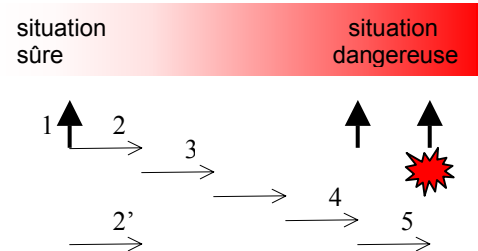
- Une imperfection (hélice légèrement dégradée), une maladresse (perte de quelques dizaines de mètres pour l'alignement) peuvent encore amener l'index vers la droite (4).

Il s'agit probablement déjà d'une situation inhabituelle. Même s'il n'y a pas de dommage, elle vaut la peine d'être étudiée car elle peut mettre en évidence un cumul de dérives ou de pénalisations qui, en s'ajoutant, exposent un aéronef à un danger. En effet, une erreur ou un écart de pilotage (oubli de braquage des volets ou action légère sur un frein), décalant l'index encore plus loin vers la droite (5), pourrait conduire à un accident. Pour beaucoup, cet accident ne résulterait que de ce facteur. Or, ce dernier seul pourrait pas suffire à l'explication puisque s'il se produisait dans une situation ordinaire (1), il ne compromettrait pas nécessairement la sécurité.

Ce schéma montre qu'un accident survient généralement lors de l'apparition d'un facteur déclenchant (5) dans un environnement favorable (1 à 4). Ce dernier est créé par l'érosion progressive des marges de sécurité dans l'activité aéronautique.

Continuez à transmettre au REC de brefs comptes rendus de situations inhabituelles présentant de simples ou de multiples dégradations du niveau de sécurité. Publiés dans REC info ou inclus dans des synthèses d'événements, ces récits concrets peuvent aider les usagers à déceler dans leurs habitudes de pilotage des pénalisations ou des dérives qui, en s'ajoutant, conduiraient à un accident.

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. Un incident “dans les normes”

Le pilote avait préparé consciencieusement son décollage. Pourtant, l'avion a frôlé pendant quelques longues secondes la perte de contrôle.

« Je suis instructeur récemment qualifié et je totalise 300 heures de vol, dont une soixantaine en formation de pilotes sur un petit avion biplace et environ trente sur un quadriplace de promenade. Au cours de ces heures de vol, j'ai formé un jeune stagiaire jusqu'à l'obtention de la licence de pilote privé sur l'avion biplace.

Ce nouveau pilote m'a ensuite demandé de le lâcher sur un avion de voyage pouvant emporter cinq personnes mais dépourvu d'intercom et de casques. J'ai très peu utilisé ce modèle d'avion. Il s'agissait surtout de familiariser le nouveau pilote avec la conduite du moteur à hélice à vitesse constante et avec l'utilisation de moyens de radionavigation relativement sophistiqués. Après un long briefing au sol, nous avons fait un vol d'une heure pour une prise en main et quelques tours de piste. Comme à l'accoutumée, le travail me semblait particulièrement sérieux.

Un voyage est prévu pour la séance suivante. Au moment du départ, le pilote à l'entraînement me demande si trois passagers peuvent prendre place à l'arrière. Il me présente une préparation du vol complète. La masse sera maximum et le centrage près de la limite arrière.

Nous prenons place à bord. La météorologie est excellente. Pendant que le pilote effectue les actions préliminaires au vol, les passagers me questionnent de manière fort courtoise sur l'avion, le pilotage, etc. Je me fais un devoir de leur répondre aimablement, en me retournant vers eux puisqu'il n'y a pas d'intercom.

Quand le pilote est aligné et prêt à décoller, je jette un coup d'œil rapide : portes, volets, compensateur, sélecteur carburant, pompe électrique, magnétos. Le pilote met la puissance et l'avion accélère pour le décollage. C'est alors qu'un passager me tape sur l'épaule pour me demander un renseignement. Je me retourne pour écouter sa question et lui répondre. Pendant ce temps, le pilote annonce la vitesse lue et effectue la rotation. L'avion prend alors une très forte assiette à cabrer, l'avertisseur de décrochage retentit. Je reviens promptement vers l'avant. Le pilote tente de contrôler l'assiette, mais les corrections ne sont pas adaptées et l'avion oscille en tangage avec une amplitude qui semble croissante. Je bloque vivement le manche dans une position intermédiaire. L'avion se stabilise. Il accélère ensuite en effet de sol et poursuit sa montée. Les passagers se taisent sans manifester d'inquiétude. Les deux ou trois oscillations n'ont duré que quelques secondes.

Le reste du vol se déroule comme prévu. Les passagers sont heureux de leur voyage. Un débriefing complet s'impose avant de déclarer le pilote “lâché”. En effet, il lui a semblé que la commande de profondeur était partie brusquement vers l'arrière.

Je lui ai expliqué que, lors du vol précédent, nous étions seulement deux à bord, l'avion, léger et centré avant, était stable et peu maniable. Ainsi, au décollage, l'effort au manche pouvait être important. Pour ce deuxième vol, la situation était opposée : l'avion, lourd et centré arrière, était relativement instable et très sensible aux efforts sur le manche : une pression de très faible intensité provoque un changement d'assiette important, sans qu'il y ait un retour d'effort notable. Nous avons alors évoqué le réglage du compensateur au décollage.

Par ailleurs, ce vol a beaucoup enrichi mon expérience d'instructeur ».

2. Une accumulation de dégradations de la performance

« Je reviens d'un long circuit en Europe. Pour la dernière étape, je décolle d'un aérodrome de Bavière à destination d'un aérodrome que je connais bien dans l'est de la France. Le plafond est bas. Je dois contourner un relief important accroché par des nuages. Au cours de ce déroutement, je m'égare quelque peu près d'un grand aéroport. Depuis trois heures j'endure d'incessantes turbulences en cheminant à moins de 2 000 pieds de hauteur. Depuis le départ, je conserve un contact radio et toutes les communications se font en anglais.

J'arrive enfin à destination. Comme le vent traversier me semble fort (vent de 10 à 15 kt par le travers gauche) et que je pilote un avion à train classique, je me propose d'utiliser la piste en herbe, ce que je fais rarement. Au moment où j'arrondis, je réalise que je suis trop

Pour certains aéronefs il peut exister des consignes spéciales de répartition des masses en plus du calcul de centrage.

Utilité des casques : le passager pouvait aussi appeler pour quelque chose d'important.

Compléments à la formation des pilotes, excès de confiance, ...

haut. J'ai peur de décrocher. Je pousse rapidement la manette des gaz, mais je suis surpris par la réaction de l'avion qui semble partir à gauche avec une forte assiette à cabrer. Je n'effectue cependant pas d'autre tour de piste et j'atterris plus loin, un peu en vrac mais sans dommage.

Le pilote cède-t-il à une certaine résignation ?

J'ai ensuite compris que la fatigue du vol avait amoindri mes capacités, alors que les conditions météorologiques rendaient l'atterrissage plus difficile que d'habitude. Je me sentais soulagé et rassuré avant d'avoir touché terre. Enfin la largeur de la piste en herbe, beaucoup plus importante que celle que j'utilise d'habitude, a peut-être été à l'origine d'un arrondi trop haut.

Ce jour-là, je me suis rendu compte du fait suivant : au cours de quelques circuits sur mon aérodrome de rattachement, j'avais appris à atterrir par vent traversier important et je me sentais prêt à affronter ce genre de difficulté. Toutefois, je n'avais pas imaginé que je devrais restituer cet apprentissage dans des conditions sensiblement différentes sur le plan physique, psychologique et environnemental ».

3. La fascination de la destination

Les facteurs qui concourent à cet incident sont clairement identifiables :

- certains constituent des causes sur lesquelles il semble possible d'agir : volonté de se rendre à la destination prévue, influences extérieures, précision du pilotage, ...
- d'autres constituent des circonstances qui guident les choix du pilote : topographie des lieux, vent, ...

Voici le récit du pilote :

« En compagnie de deux passagers, je décolle en début d'après-midi de mon aérodrome de rattachement dans les Alpes à destination d'une altisurface. Près de celle-ci se déroule une compétition sportive à laquelle nous projetons d'assister. Les messages d'auto information sont transmis normalement sur la fréquence spécifiée 130,00 MHz.

Après une vingtaine de minutes de vol, j'arrive à la verticale des installations. Je note la présence de trois appareils au sol et même si je n'entends aucun message radio, je suppose qu'ils fréquentent la plate-forme. La manche à air indique un vent du 360° pour 10 à 15 nœuds, parallèle à la vallée. Je ne ressens pas de turbulence suspecte lors du passage bas dans l'axe ni lors du circuit me conduisant en finale.

La courte finale m'amène à passer entre le versant de la montagne et un éperon rocheux. Passant ce genre de col, il me semble que mon avion passe au-dessus du plan nominal et ne descend plus. Il n'est plus possible de faire demi-tour. Mon point de toucher se décale le long de la piste. Lorsque les roues touchent le sol, je freine énergiquement, mais mon avion finit sa course près d'un talus en fin de bande. L'extrémité d'une pale d'hélice est légèrement tordue.

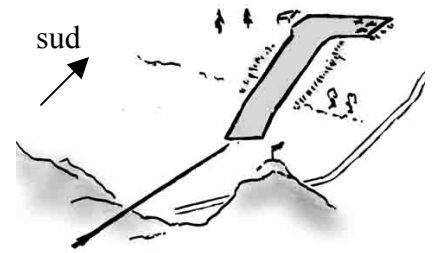
Je pense que l'explication de cet événement tient à la conjugaison de plusieurs facteurs :

- Un fort mistral soufflait ce jour-là dans la vallée du Rhône. Ainsi, le vent dans cette vallée des Alpes orientée nord-sud pouvait être plus fort que je ne l'estimais. En courte finale, la vitesse du vent était accentuée par la configuration du site (effet venturi).
- Cette altisurface, habituellement utilisée le matin, présente une pente plus faible que la majorité des autres. Cela a pu perturber mon approche.
- La vitesse en finale était peut-être un peu forte : au lieu de 1,3.Vso, je maintenant peut-être 1,5.Vso.

Les avions stationnés sur la plate-forme appartenaient à un club dont les membres effectuaient un stage de vol en montagne. Ils volaient essentiellement le matin et en fin d'après-midi. »

4. Une initiative aux effets surprenants

Le pilote qui nous a envoyé ce texte aimait visiblement la mécanique. Il n'imaginait pas les conséquences que pouvait avoir une transformation qui lui paraissait anodine. Quelques précautions s'imposent avant d'apporter des changements : consultation de documents techniques, de spécialistes, du constructeur, etc.



La présence de ces trois appareils au sol conforte le pilote dans sa décision (effet de groupe).



« Je suis propriétaire d'un ULM équipé d'un moteur quatre temps. Pour chaque carburateur, la mise à l'air libre est constituée d'un petit tuyau débouchant sur une cuvette de récupération d'essence également destinée à isoler thermiquement la cuve du carburateur et la tubulure d'échappement. Il me semblait que cette cuvette encombrait l'espace et que je pouvais améliorer le système en prolongeant le petit tuyau par une canalisation souple jusqu'à l'extérieur du compartiment moteur, en dessous du fuselage.

De nombreuses précautions méritent d'être prises avant un essai en vol.

J'ai réalisé la modification. Au sol, le point fixe n'a révélé aucune anomalie. J'ai alors tenté un essai en vol : arrêt moteur au décollage immédiatement après la rotation. Heureusement, la piste était assez longue pour atterrir avant son extrémité et immobiliser mon ULM juste avant une haie d'arbustes.

De retour au parking, j'ai supprimé ce que je croyais être une amélioration et le moteur a fonctionné normalement même en vol. La canalisation souple semblait faire apparaître une pression parasite dans la cuve du carburateur et altérait son fonctionnement. »

5. Des pilotes hypnotisés par l'étrange écran

En VFR, l'évitement des autres aéronefs et des obstacles s'effectue généralement en appliquant la règle « voir et éviter ». Il s'agit de détecter assez tôt l'éventuel danger extérieur pour concevoir et exécuter une manœuvre d'évitement. Il peut arriver que le regard des occupants en place avant soit orienté longuement vers les instruments. Ainsi, la surveillance extérieure devient défaillante.

« J'utilise régulièrement pour mes déplacements un monomoteur récent équipé d'instruments très conventionnels. Depuis quelques jours, un nouvel avion est à ma disposition. Il est de même type que celui que je connais, à l'exception de l'équipement du tableau de bord : boîtier électronique pour assurer les radiocommunications et la radionavigation VOR ou GPS associées à de nombreuses fonctionnalités, pilote automatique, débitmètre digital.

Pour le premier vol de familiarisation à bord de ce nouvel avion, je suis installé en place avant gauche, un instructeur en place avant droite et un passager, également pilote privé avion, en place arrière droite.

A plusieurs reprises pendant le vol, le passager me signale d'autres trafics. Heureusement qu'il est particulièrement vigilant car, à l'avant, les yeux sont principalement focalisés à l'intérieur de l'habitacle ; ceux de l'instructeur pour montrer et expliquer les possibilités de l'équipement ; les miens pour le découvrir ou pour appliquer les consignes et les suggestions qui me sont données. Mon attention est mobilisée pour comprendre la logique de fonctionnement de ce système et pour tenter de mémoriser le maximum d'informations.

En VFR, la dispersion de l'attention à l'extérieur de l'habitacle répond à de multiples impératifs.

A un moment, le passager me signale un avion sur une trajectoire convergente. J'ai besoin de quelques instants pour le détecter et analyser la situation, ce qui retarde la réalisation de la manœuvre d'évitement appropriée.

Je suis resté un moment perplexe quant à l'utilisation de ces équipements performants. Ils sont sensés aider le pilote, ils peuvent aussi le desservir en augmentant sa charge de travail au détriment de la surveillance extérieure. »

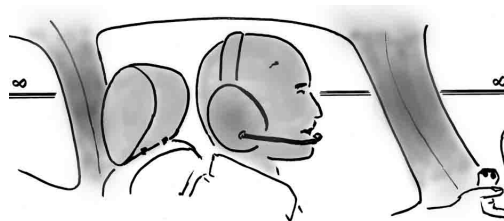


Fig. A

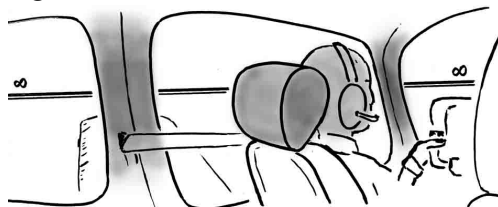


Fig. B

Fig. A : Obstruction du champ visuel vers la gauche depuis la place avant droite.

Fig. B : Obstruction du champ visuel vers l'avant gauche depuis la place arrière droite.

Le passager en place arrière gauche dispose d'une meilleure visibilité à l'extérieur vers la gauche. Peut-on cependant s'en remettre aux passagers en place arrière pour la surveillance extérieure ?

REC info est aussi disponible sur le site internet du BEA dans les pages REC à l'adresse www.bea-fr.org/rec. Pour compléter votre collection, vous pouvez demander les numéros de REC info qui vous manquent soit par courrier électronique (adresse : rec@bea-fr.org), soit par lettre à REC/BEA, bât. 153, Aéroport, 93352 Le Bourget Cedex.

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 FNA, 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.