



N° AZUR 0 810 000 334

REC info

n° 2 /2006

L'introduction des précédents numéros de REC info concernait essentiellement le champ des compétences ou des possibilités d'action d'un opérateur et l'appréciation qu'il peut en avoir. Elles sont en général suffisantes dans le cadre de son activité aéronautique ordinaire. Parfois, l'exécution d'une tâche dans des circonstances singulières requiert momentanément des **aptitudes situées au-delà du périmètre de compétences** de l'opérateur. Examinons deux types de situations inhabituelles liés à un dépassement du domaine de compétences !

- Prenons le cas où le pilote a déjà rencontré chacune des circonstances singulières isolément au cours de sa pratique. Un jour, l'accumulation ou la combinaison de ces circonstances constitue un problème nouveau imposant la mise en œuvre de plusieurs savoir-faire. Par exemple, un pilote arrive rapidement sur un aérodrome encombré et inconnu, par des conditions météorologiques inattendues. A l'arrondi, il constate que le vent traversier est très ou trop important. Comment agira-t-il ? Plusieurs solutions s'offraient à ce pilote : les unes, proactives, comme la préparation du vol, l'interprétation de l'information de vent fournie par l'ATIS ou la demande d'utilisation d'une piste perpendiculaire ; les autres, réactives, telles que l'interruption de l'approche et le dégagement.

- Il peut arriver qu'au moins une des circonstances soit totalement nouvelle pour le pilote. Il importe alors de la détecter suffisamment tôt, puis de déterminer qu'elle se situe au-delà de son champ de compétences ; il faut ensuite agir pour revenir dans le domaine connu. C'est le cas d'un pilote qui voyage en VFR au-dessus d'une couche nuageuse de plus en plus dense. Il fait demi-tour lorsque cette dernière se soude car il ne connaît pas les règles de vol aux instruments.

Pour être efficace, la résolution d'un problème inhabituel commence généralement avant qu'il ne constitue un souci majeur. L'**anticipation**, enseignée par les instructeurs, constitue une attitude mentale précieuse. Elle peut être à long terme (des précautions peuvent être prises longtemps avant le vol), à moyen terme (juste avant le vol), ou à court terme (en vol, quelques minutes avant la rencontre de la situation critique). Il s'agit de déceler les signes annonciateurs d'une situation critique dans le cours des événements observés ou prévus. Les ressources extérieures, telles que le conseil d'un instructeur au sol ou l'information obtenue par radio en vol, sont fréquemment à la disposition du pilote. Pour en bénéficier, il faut encore anticiper la demande, par exemple en convenant d'une rencontre avec l'instructeur ou en relevant la fréquence du secteur d'information de vol.

Un humain peut-il manger un éléphant ? Oui, s'il découpe l'éléphant en de nombreux morceaux et les tient au frais pour les manger progressivement. De la même façon, un pilote obtient au moment opportun la solution d'un problème ardu s'il le décompose en plusieurs opérations simples et s'il commence son travail assez tôt.



Les possibilités du pilote (en bleu) couvrent les exigences d'un problème (en gris).



Une difficulté complexe exige des possibilités d'action plus étendues que celles dont dispose le pilote...



...La compétence du pilote est de la diviser en problèmes simples, connus et d'anticiper les premières résolutions.

Les récits insérés dans REC info apportent un complément utile à la formation car ils relatent le vécu de leurs auteurs : comment ont-ils rencontré une situation inhabituelle, comment s'en sont-ils sortis, quelles leçons en ont-ils retirées et ainsi comment ont-ils étendu leur domaine de compétences ? Continuez à envoyer des comptes rendus au REC car ils serviront à l'amélioration de la sécurité pour le bénéfice 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.

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 Perte de contrôle à l'atterrissage par vent traversier
- 2 Oubli de sélecteur carburant
- 3 Limites personnelles dans l'utilisation de l'avion
- 4 Virage à gauche intempestif
- 5 Perte de contrôle lors d'une remise des gaz en finale

Perte de contrôle à l'atterrissage par vent traversier

Plusieurs facteurs peuvent conduire à interrompre un vol. Selon son récit, le pilote en détecte convenablement deux :

- une tâche de pilotage hors de son domaine de compétence,
- un doute sur l'état de l'avion.

L'identification de ces facteurs ne l'amène toutefois pas à cesser immédiatement la séance envisagée.

« Titulaire de la licence de pilote privé depuis peu, je réalise en moyenne une dizaine d'heures de vol par mois dont une ou deux en circuit d'aérodrome. Ce jour-là, je commence une série de décollages et d'atterrissages à bord d'un avion de 120 Ch sur une grande piste revêtue de 60 mètres de largeur et orientée au QFU 06. L'ATIS indique un vent du nord pour 8 à 12 nœuds.

Je décolle et me reporte en vent arrière tout d'abord pour une approche avec le moteur réduit. Je corrige la dérive et je maintiens la vitesse à 75 nœuds. Pendant l'arrondi, je ramène le nez de l'avion dans l'axe en agissant avec le pied droit. Lorsque les roues touchent le sol, l'avion dévie à gauche. L'action sur le palonnier semble insuffisante pour contrôler la trajectoire de l'avion. La roue avant dérape sur la piste en vibrant. Je remets de la puissance et décolle aussitôt pour une nouvelle approche. La pédale du palonnier me paraît molle, un câble a-t-il lâché ? Le même phénomène se produit encore au cours de cinq posés-décollés avant que je décide d'interrompre la séance.

Sur le parking, j'indique au responsable technique de l'atelier d'entretien que mes atterrissages avaient entraîné des vibrations sur la roue avant. L'inspection ne révèle aucune anomalie.

J'attribue mes échecs à un manque de technicité et à la fatigue occasionnée par une semaine de travail stressante. De plus, une douleur au cou m'handicape. Elle doit provenir d'une posture de travail inappropriée devant mon ordinateur.

La semaine suivante, je demande à un instructeur de m'accompagner pour une séance de circuits d'aérodrome par vent traversier. Je comprends alors que l'atterrissage par vent traversier est fortement conditionné par l'action sur le manche : il ne faut pas hésiter à l'amener en butée du côté d'où vient le vent dès que la vitesse de l'avion diminue sensiblement ! »

Pour un premier exercice, l'approche moteur réduit requiert plus d'habileté que l'approche conventionnelle au moteur.

L'expérience peut-elle être acquise par la méthode essai-erreur seul à bord d'un aéronef ?

Un instructeur indiquera les actions et leur dosage adéquats.

Oubli de sélecteur carburant

Dans une association, un accident est survenu lors du décollage avec le sélecteur des réservoirs de carburant fermé. L'association disposait de deux modèles d'avions quasiment identiques :

- l'un, équipé d'un seul réservoir, était utilisé pour la formation ; le robinet était, par principe, toujours ouvert ;
- l'autre, muni de deux réservoirs, servait plutôt pour les voyages ; le sélecteur devait être manipulé au sol et en vol.

De nombreux facteurs peuvent expliquer cet accident, comme par exemple le choix des modèles d'avions ou l'adaptation d'un nouveau pilote sur un avion de voyage. Comment être sûr qu'un pilote n'oubliera pas de manœuvrer le sélecteur à des instants très espacés, alors qu'une charge de travail élevée risque de bouleverser les priorités et d'accroître la précipitation ?

« Mon aéroclub dispose de plusieurs variantes d'avions de même type. Je viens de réaliser cent vingt heures de vol sur ceux équipés d'un seul réservoir. Après deux vols en double commande, je suis lâché sur les autres, plus puissants et pourvus de trois réservoirs.

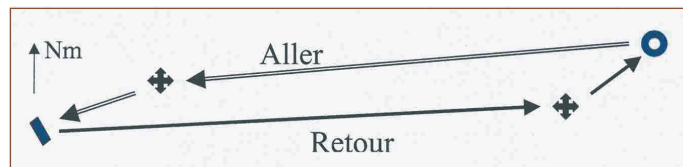
Pour effectuer un voyage, je retiens un avion de la deuxième variante.

Je demande à un pilote plus expérimenté que moi les recommandations du club en ce qui concerne la gestion du carburant en vol. Cette personne me conseille de vider d'abord les réservoirs auxiliaires (environ quarante-cinq minutes de vol chacun) avant d'utiliser le réservoir central, tout en employant ce dernier pour les décollages et les atterrissages.

J'applique la consigne à l'aller en constatant qu'au bout de quarante-cinq minutes sur le réservoir gauche, le voyant de bas niveau s'éclaire. Je sélectionne alors le réservoir central pour la fin de cette première étape.

En fin de journée, je retourne vers mon aérodrome de rattachement. Après le départ, j'ometts de commuter les réservoirs : je reste sur le central. Environ une heure avant l'arrivée, je constate mon erreur. Je passe sur le réservoir droit en pensant : il faudra que je change le sélecteur quinze minutes avant l'atterrissage.

La luminosité est magnifique avec le soleil en secteur arrière. Mon attention est accaparée par plusieurs



Les avions de caractéristiques différentes ne doivent-ils pas être étudiés en détail, justement au niveau de leurs différences ?

L'éclairage du tableau de bord par le soleil peut estomper la luminosité du voyant.

aéronefs qui convergent vers l'aérodrome. J'atterris sans difficulté. Au parking, je constate que je viens d'effectuer une heure avec le réservoir droit, sa jauge indique alors zéro !

Je n'ai pas remarqué le déclenchement du voyant de bas niveau, je n'ai pas observé la jauge et j'ai oublié de sélectionner le réservoir central. J'étais peut-être trop confiant : sans canevas écrit pour la navigation, j'ai seulement suivi des axes de radionavigation omettant de réaliser un guide ou une check-list à divers points de report. »

3

Limites personnelles dans l'utilisation de l'avion

L'avion a une vitesse de décrochage en configuration atterrissage de 45 kt. Les problèmes rencontrés semblent en rapport avec la compétence du pilote, notamment avec la perception de ses propres limitations et la connaissance de la conception du train avant de l'avion. Faut-il modifier ce dernier ? Lorsque l'utilisateur agit en tenant compte du fonctionnement de cette pièce, le pilotage de l'avion ne paraît pas spécialement délicat

« Par une magnifique journée de printemps, j'effectue un voyage d'agrément. Deux passagers adultes m'accompagnent, le réservoir de carburant est plein. Pour m'entraîner pendant le voyage, je décide d'effectuer un posé-décollé sur un aérodrome contrôlé. Le contrôleur m'indique que la piste en service est face à l'ouest et que le vent de sud souffle jusqu'à une vingtaine de nœuds.

Au cours de l'arrivée, l'air devient turbulent lorsque je descends au-dessous de 1 000 pieds /sol. Pendant la finale, les turbulences s'amplifient. Je conserve le contrôle de l'avion avec une vitesse majorée (environ 80 kt) et les volets en position atterrissage. Bien que la correction de dérive soit importante, je ne pense pas à une interruption de l'approche. L'arrondi se déroule convenablement. Les roues arrières atterrissent doucement, je conserve la roue avant soulevée un moment. Lorsque celle-ci touche le sol, l'avion part à gauche, sort de piste et termine sa course dans l'herbe. Aucun dommage n'est à déplorer.

Lors de l'atterrissage, j'ai conservé le manche en butée arrière jusqu'à la sortie de piste. Une personne m'explique que le système d'orientation de la roue avant était probablement resté verrouillé. Comme il y avait une piste secondaire orientée face au vent, j'aurais pu demander au contrôleur de l'utiliser. Je me rends compte ensuite que la check-list de l'avion précise une limite de vent traversier à 25 kt alors que, d'après le manuel de vol, le vent traversier démontré est de 22 kt.

Comme je n'avais pas volé depuis plusieurs mois, j'avais réalisé la veille un vol d'une heure environ avec un instructeur, puis un autre vol de la même durée seul à bord. Les deux s'étaient déroulés sans problème, par vent calme. J'avais parfois atterri par vent traversier mais je n'avais jamais été confronté à un tel phénomène. »

Des renseignements sur le système de verrouillage du train avant des avions Robin DR ont été insérés dans REC info 4 / 2004 (disponible sur le site internet www.bea.aero).

Un instructeur peut indiquer les vitesses à adopter en cas de vent traversier.

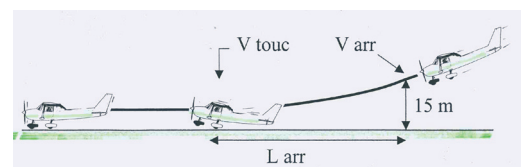
En fonction de ses propres compétences, chaque pilote peut se fixer des limites personnelles inférieures à celles du manuel de vol.

Un excédent de vitesse provoque un arrondi et un effet de sol persistants, une variation inusuelle de l'assiette, une modification de la correction de la dérive et de l'action sur les commandes. Ainsi, la tâche de pilotage devient inhabituelle et, dans un environnement exceptionnel, elle peut conduire à une sortie longitudinale ou latérale de piste.

V arr : vitesse de passage des 15 m. V touc : vitesse de toucher des roues
L arr et T arr : longueur de piste survolée et durée entre le passage des 15 m et le toucher des roues.

Selon les données d'un constructeur d'avions légers	V arr	V touc	L arr	T arr
Excédent de vitesse 10 kt	60 kt	50 kt	300 m	10 s
Excédent de vitesse 20 kt	70 kt	50 kt	600 m	20 s
	80 kt	50 kt	1000 m	30 s

(Ordres de grandeur pour une situation de vent calme et une décélération constante en effet de sol)



4

Virage à gauche intempestif

Au cours de la conversation téléphonique qui a suivi la réception de son compte rendu, l'auteur a indiqué qu'il connaissait parfaitement les effets du vent traversier et la conception du train avant de son avion. La difficulté était d'utiliser ces connaissances à un moment où la charge de travail est particulièrement élevée. Un des remèdes préconisés est l'anticipation : le pilote évalue à l'avance les difficultés potentielles, se remémore les connaissances nécessaires et se prépare mentalement aux actions à réaliser. Notamment pour des phases de vol inusuelles, la pensée doit précéder le geste !

« Arrivé à destination sur un aérodrome contrôlé voisin de ma base, je me présente en finale à bord d'un monomoteur de 120 Ch. Un faible vent souffle dans l'axe. A l'arrondi, les roues touchent le sol. C'est à ce moment que l'avion embarque sur une trajectoire orientée à 45° à gauche. Il semble incontrôlable aux palonniers. Je freine. L'avion réduit sa vitesse mais sort inexorablement de la piste avec une vitesse encore élevée. Finalement, il s'immobilise dans l'emprise de l'aérodrome, sans dommage apparent.

Sur place, des mécaniciens ne décèlent aucune anomalie. Le contrôleur m'autorise au roulage pour rejoindre le parking. Pendant ce déplacement, je n'observe aucune gêne pour contrôler l'orientation de l'avion.

Après un atterrissage très doux, j'avais conservé le manche dans le secteur arrière parce que je craignais un shimmy important lors du roulement. A la suite de cet incident, mon instructeur me rejoint sur l'aérodrome. Il me conseille de maintenir toujours le manche vers l'arrière pour le roulage, sauf, toutefois, après le toucher des roues à l'atterrissage. J'effectue le vol retour sans autre difficulté. »

Voir avec un instructeur la procédure appropriée.

5

Perte de contrôle lors d'une remise des gaz en finale

Une situation imprévue est survenue à bord d'un ULM Dyn'aéro MCR ULC (empennage en T). Le modèle de l'aéronef est conservé à la demande de l'auteur. Il détient une licence CPL IR biturbine avec 12 000 heures de vol sur avion, 25 heures sur l'ULM. N'ayant pas été averti de la réaction particulière de cet aéronef en remise de gaz, le pilote a agi comme il en avait l'habitude sur avion. Cette édition de REC info permet d'informer dans les meilleurs délais les utilisateurs d'ULM similaires.

« Je convoie en vol mon ULM vers un atelier d'entretien. En effet, les indications de l'anémomètre sont décalées d'une vingtaine de kilomètres par heure : l'aiguille pointe 44 km/h lors du décrochage avec les volets à 45° alors que, selon le manuel d'utilisation, la vitesse indiquée V_{so} doit être de 64 km/h. En finale avec les volets à 45°, je stabilise l'aiguille sur la graduation 80 afin de tenir la vitesse indiquée recommandée de 100 km/h. Les autres paramètres de vol (assiette, pente, vitesse verticale) semblent cohérents avec la vitesse préconisée. Le vent est calme.

Passant une hauteur d'environ 400 pieds, une turbulence soudaine me surprend et me fait douter de la valeur de la vitesse. J'avance énergiquement la manette de puissance. L'ULM part immédiatement en piqué très prononcé, l'action sur la commande de profondeur reste sans effet. Je réduis immédiatement la puissance en rentrant les volets. Je retrouve le contrôle de l'aéronef en tangage après avoir perdu une hauteur d'environ 250 pieds. J'atterris ensuite sans autre difficulté.

Après réparation, l'anémomètre indique la vitesse de décrochage attendue. Un autre pilote professionnel chevronné tente alors une remise de gaz dans la même configuration à haute altitude. Le même phénomène se produit. Au cours de diverses discussions, plusieurs pilotes du même modèle d'ULM me déclarent qu'ils évitent les variations brutales de puissance avec les volets braqués. »

Un instructeur peut préciser les actions appropriées selon le modèle d'aéronef en insistant sur les différences entre les diverses variantes.

Communication du constructeur du MCR ULC :

Les atterrissages se font normalement avec les volets braqués à 35°. La position 45° est utile pour un atterrissage de précaution, par exemple en cas d'arrêt du moteur. Les facteurs accentuant un couple piqueur en remise de gaz sont :

- la brutalité de la remise de gaz (création d'une variation d'effort en peu de temps) ;
- le type d'hélice (à basse vitesse, une hélice à pas variable produit plus de traction qu'une hélice à pas fixe) ;
- le braquage des volets (un braquage important créant un couple important) ;
- la vitesse (plus la vitesse diminue, plus l'efficacité de l'empennage est faible et plus l'effet de souffle sur la voilure devient prépondérant) ;
- le centrage avant.

Quelques suggestions à ce sujet peuvent être formulées :

- la position 45° est préconisée pour atterrir en cas de panne du moteur ;
- entraîner le pilote de ce type d'ULM à une remise de gaz très progressive avec les volets à 45° ;
- aux faibles vitesses, agir progressivement sur la manette de puissance (ceci est valable sur tous les aéronefs et pour toutes les commandes de vol) ;
- se méfier d'un centrage trop avant, aussi redoutable qu'un centrage trop arrière.

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.



REC info

Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer
Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile
Directeur de la publication : Paul-Louis Arslanian - Responsable de la rédaction : Bernard Boudou
Conception-réalisation : Division Information et Communication du BEA