



N° 2 / 2004

L'aviation générale connaît chaque année un nombre relativement important d'accidents survenus lors de la mise en œuvre d'aéronefs au sol. Ces événements résultent généralement d'une combinaison de facteurs fréquemment observés : manque de vigilance, précipitation, actions inappropriées, etc. Ces facteurs apparaissent-ils eux-même spontanément ? Ils découlent parfois d'un enchaînement dont les causes premières mettent en lumière divers constats. Certains sont liés à la formation et à l'expérience. Donnons un exemple !

Durant tout leur apprentissage, les pilotes ont généralement bénéficié d'un encadrement efficace. Le vol était proposé, planifié, construit en compagnie de l'instructeur. Depuis la préparation de la leçon jusqu'au débriefing, l'oubli d'un item était rapidement récupéré. Avant le départ pour un vol solo, au moins une personne de l'encadrement pouvait superviser les préparatifs du stagiaire, l'assister et le rassurer. Ensuite, seul à bord, il devait s'appuyer sur des procédures solides destinées à lui faciliter la tâche et à le tranquilliser dans des situations stressantes.

Une fois la licence obtenue, le pilote se retrouve autonome, occasionnellement isolé et déconcerté. Alors que pour le vol il réutilise les procédures établies et apprises précédemment, les actions préliminaires au départ sont moins structurées et entièrement à sa charge. Cela concerne aussi bien la mise en œuvre de l'avion que son emploi parmi d'autres utilisateurs ou la faisabilité du vol. A ce niveau, une implication trop faible, parfois déficiente, de l'encadrement peut augmenter la préoccupation du pilote à son insu. Ainsi, il craint

de commettre une erreur en redoutant de s'exposer à un reproche ou de mettre en jeu la sécurité du vol à venir. Ces préoccupations génèrent un stress souvent bénéfique à l'activité. Cependant, il est quelquefois excessif. Dans ce dernier cas des défaillances risquent de se produire. Ces observations peuvent également se rapporter à un navigant de faible expérience récente.

En revanche le pilote chevronné, comme l'instructeur, peut être confronté à des écueils d'un autre ordre. L'image qu'un acteur veut donner de son professionnalisme, la pression temporelle qu'il semble accepter l'amène parfois à sélectionner l'essentiel avant le départ. Cet acteur élude alors plus ou moins consciemment des éléments perçus comme secondaires. Il arrive néanmoins que ces derniers fassent surgir pendant le vol à venir une difficulté qui souligne leur importance. De plus, la certitude de connaître parfaitement leur environnement habituel conduit parfois à un comportement qui favorise les erreurs de routine. Notons enfin que, souvent, l'acteur expérimenté sert involontairement de référence pour un débutant. Alors une attitude paraissant insouciance dégrade indirectement le niveau de sécurité global d'une activité.

	En vol	Au sol
Début de formation	Encadrement instructeur,...	Encadrement instructeur,...
Peu expérimenté	Procédures, règles,...	?
Très expérimenté	Expérience, outils essentiels	Expérience, outils essentiels

En vol et au sol, certaines actions d'un pilote sont basées sur des concepts différents, selon qu'il est en formation, récemment breveté ou très expérimenté (énumérations partielles).

Ces quelques éléments, associés à bien d'autres, illustrent les premiers paragraphes de cette édition. Continuez à envoyer des comptes rendus de situations inhabituelles, d'omissions, d'incidents mineurs, mais aussi des observations, des remarques, etc ! Grâce à leur diffusion dans le présent bulletin, ils participent au retour d'expérience, alimentent la réflexion de chacun et contribuent ainsi à la prévention des accidents.

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. Brassage de l'hélice, le moteur démarre

Les manipulations d'hélices sont considérées très souvent comme des opérations anodines. Par exemple, les pales sont placées à l'horizontale avant de ranger l'aéronef dans un hangar. Ces actions peuvent cependant surprendre désagréablement celui qui les exécute et même, parfois, provoquer un accident. L'auteur (instructeur, un millier d'heures de vol) relate la mésaventure survenue au commencement d'une leçon en double commande dispensée à un stagiaire en début de formation. Au-delà de la défaillance technique, le lecteur peut distinguer divers facteurs liés aux pilotes, à l'organisation de l'école et à la conception de l'acte pédagogique.

"Vingt minutes après la fin du vol précédent, j'entame une séance d'instruction en double commande. La température extérieure est de -1 °C. Le vent est faible.

Avant la mise en route, je veux montrer à mon élève ce qu'il faut faire pour démarrer le moteur lorsque les températures ambiantes sont très froides. Pour cela, nous nous approchons de l'hélice après lui avoir fait remarquer que les clés étaient visibles sur le dessus du tableau de bord. Je brasse une fois l'hélice en lui montrant bien comment se mettre en retrait après la compression. Au second brassage, le moteur démarre, me créant une belle frayeur. Il tourne quelques brèves secondes avant de s'arrêter.

Sur le tableau de bord, nous constatons que la commande de mélange est sur "Plein Pauvre" mais que le sélecteur magnéto est en position "Right". Alors que cela est normalement impossible, la clé est retirée sur cette position.

Fort heureusement, le stagiaire se trouvait hors du champ de l'hélice et l'avion ne s'est pas déplacé. Je n'avais pas appliqué le frein de parking car il était réputé inefficace. La procédure de mise en route par temps froid, que je voulais montrer au stagiaire, prévoyait l'injection préalable de carburant à l'aide de la pompe manuelle de départ.

Après cet incident, l'avion a été placé en atelier et les mécaniciens ont changé le sélecteur défectueux."

Si certains items d'une procédure marginale sont imités facilement (freins, cales, etc.), d'autres ne peuvent pas être simulés (moteur froid, etc.).

Autres moyens pour garantir l'immobilisation de l'avion ?



En principe, la clé ne peut être retirée du barillet que si le contact est sur OFF. D'autres anomalies techniques pouvaient également autoriser l'allumage de bougies.



2. Y a-t-il un pilote dans l'ULM ?

L'auteur de ce récit est pilote privé depuis quelques mois et a obtenu sa licence UL par équivalence. Ici encore, certaines causes premières de l'événement peuvent être décelées dans l'organisation de l'association, dans la formation du pilote et dans sa confiance excessive.

"Au cours de mes vacances, un de mes amis me demande de lui faire découvrir l'ULM. Comme un petit club se trouve dans la région, nous nous y rendons spontanément. Une personne nous y accueille. Elle n'est pas pilote et nous informe que l'instructeur ainsi que le chef pilote sont absents en ce moment. Sur notre demande, elle accepte de mettre à ma disposition un ULM du club.

Je connais ce modèle trois axes pour en avoir utilisé un identique par le passé. Devant le hangar, j'essaye de le mettre en route sans trop de précaution. Le lanceur est manuel et s'utilise facilement alors que l'on se trouve hors de l'aéronef. La commande de puissance étant dans la position requise, je tire plusieurs fois le lanceur en vain. J'ouvre un peu plus les gaz et tire à nouveau le lanceur, sans résultat. Au fur et à mesure de mes tentatives, la commande de puissance est placée vers la position plein gaz. Le moteur démarre finalement mais l'ULM avance et accélère. J'essaye de m'accrocher aux tubes du fuselage. Déséquilibré, je me fais traîner dans l'herbe. L'aéronef finit par s'arrêter contre un remblais. L'hélice est cassée. Je ne suis pas fier.

J'ai eu droit à un savon bien mérité. Je n'avais pas pris la précaution de freiner les roues. L'instructeur préconisait de glisser un manche de balai dans les rayons des roues pour s'assurer du blocage."

Quelles auraient été les conséquences avec un ULM pendulaire muni d'une hélice propulsive ?

3. Concertation décalée pour une mise en route sans cale

Un événement analogue à celui qui est raconté ici pourrait avoir de graves conséquences. Si, dans notre cas, les causes premières sont faciles à déceler, il est bien plus important de trouver des solutions pour prévenir un éventuel accident.

"Je dispose d'un avion que j'ai construit moi-même sous le régime du CNRA. Il n'est pas équipé de démarreur. Un de mes amis, récemment breveté pilote privé et uniquement familiarisé à l'utilisation d'avions munis de démarreur, est curieux de voir et d'essayer mon chef-

d'œuvre. Pendant le trajet en voiture qui nous conduit vers notre aérodrome, j'explique la procédure que nous appliquerons pour la mise en route du moteur.

Nous sortons l'avion du hangar et le plaçons face au vent. Je demande à mon ami de s'occuper des cales. Comme je le vois se diriger vers des cales en métal laissées près des portes du hangar, je cours jusqu'à ma voiture pour récupérer la petite VHF portative utile en vol. Lorsque je reviens, je m'installe en place gauche dans l'avion. Comme prévu, mon ami s'occupe de la mise en route au moyen de l'hélice en appliquant les diverses consignes que j'énonce. Roues maintenues freinées aux pieds, le moteur démarre sans difficulté. Une fois la pression d'huile vérifiée, je demande à mon ami d'enlever les cales. Il me répond qu'elles le sont déjà ! Il les avait seulement posées près de l'aile de l'avion. Je n'avais pas vérifié leur emploi avant de prendre place."

4. Un givrage qui n'en était pas !

Les causes d'une défaillance technique sont déterminées de manière méthodique, rigoureuse, scientifique même. Face à un tel problème, un connaisseur expérimenté risque de sauter trop rapidement de l'observation à la conclusion. Il réduit ainsi ses possibilités d'analyse, occulte certaines solutions possibles, persiste dans la certitude d'une appréciation hâtive. Un exemple nous est fourni par le récit suivant. Son auteur (plus de sept mille heures de vol, dont une grande partie en instruction) a construit un avion en CNRA, mais pas celui de l'événement communiqué ici.

"Mon avion biplace à train classique est équipé de deux réservoirs, un supérieur derrière le tableau de bord, l'autre inférieur derrière les sièges. La pompe mécanique du moteur et une pompe électrique auxiliaire assurent l'alimentation du moteur.

Depuis environ deux semaines, le moteur me donne quelques soucis : en montée initiale, à une hauteur de quelques centaines de pieds, la puissance du moteur diminue et des ratés apparaissent. Je suppose que ce phénomène est la conséquence d'un givrage du carburateur. Comme le système de réchauffage est assez sommaire, je le fais améliorer. Je complète les pleins de carburant pour un vol de contrôle et un vol d'agrément. Le nouveau dispositif de réchauffage du carburateur paraît plus efficace que l'ancien. En vol, je ne constate aucune diminution de puissance moteur. Le défaut semble donc corrigé.

Quelques jours plus tard, je décolle pour un vol local. Vers une hauteur de mille pieds en montée, je remarque à nouveau de fortes vibrations associées à une diminution de puissance. Le réchauffage du carburateur semble résoudre en partie le problème. Comme lors des premiers incidents, je parviens à adapter un circuit pour atterrir sur la piste.

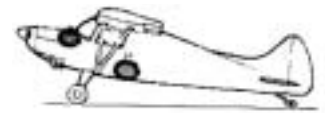
Pour établir un diagnostic de la défaillance, le mécanicien du club m'accompagne pour un nouveau vol. J'effectue promptement les actions et les vérifications avant alignement, puis nous décollons. A une hauteur d'environ deux cents pieds, le moteur perd rapidement une forte proportion de puissance. Je parviens tant bien que mal à atterrir droit devant et à immobiliser l'avion avant la fin de la piste. Au ralenti le moteur fonctionne normalement et permet le roulage vers le parking. Selon le mécanicien, l'alimentation en carburant est défectueuse.

C'est seulement à ce moment que je prends le temps d'analyser méticuleusement la totalité des observations que j'ai pu faire lors des vols précédents :

- Lorsque les premières anomalies sont survenues, les conditions météorologiques n'étaient pas vraiment favorables à un givrage du carburateur, surtout à pleine puissance.
- Après la modification du système de réchauffage du carburateur, les deux vols ont été effectués avec le réservoir supérieur sélectionné.
- Le réservoir arrière a été utilisé pour le troisième décollage. J'ai coupé la pompe électrique vers une hauteur de sept cents pieds, le régime du moteur est devenu instable trois cents pieds plus haut.
- Lors de la dernière tentative, le réservoir arrière était encore en fonction mais j'ai omis d'actionner la pompe électrique avant le départ. La défaillance s'est produite à une hauteur d'environ deux cents pieds.
- Chaque fois que le moteur a manifesté une faiblesse, je n'ai pas changé de réservoir et je n'ai pas actionné la pompe électrique.

Le moteur fonctionnait normalement lorsqu'il était alimenté soit par gravité à partir du réservoir supérieur, soit par la pompe électrique à partir du réservoir inférieur. La cause m'apparaît maintenant plus clairement : la pompe mécanique doit être défectueuse. Un point fixe réalisé le lendemain apporte la preuve de ce que j'avance : réservoir arrière sélectionné, pompe électrique sur OFF, la panne se reproduit au bout de quelques dizaines de secondes.

Si l'installation de cales paraît indispensable, leur enlèvement exige beaucoup de précautions.



Voir dans un manuel de pilotage les conditions propices au givrage du carburateur ainsi que les effets indirects du réchauffage du carburateur.

Cette recherche de panne nécessitait-elle obligatoirement un vol ?

Le pilote ne devait éprouver aucun regret d'avoir utilisé toute la longueur de piste disponible.

En plus de l'intérêt des vérifications avant décollage, ce texte montre

Je suis à la fois instructeur et propriétaire de l'avion. Mon attachement pour ce dernier et mon expérience m'ont conduit à commettre plusieurs erreurs au cours de ces événements. J'en tire plusieurs enseignements. Ils tiennent notamment à la rigueur dans les actions préliminaires au décollage, à l'exécution de procédures en cas de défaillance en vol, à la priorité accordée au pilotage de l'avion en cas de panne afin d'éviter la collision avec le sol."

l'utilité d'un briefing destiné à pré-activer des décisions et des actions en cas de panne au début du vol.

5. Une erreur dormante pendant huit ans !

Le paragraphe 5, intitulé "Vibrations suspectes", de REC info 5 / 2003 relatait les aspects opérationnels liés à la perception de vibrations moteur par les occupants d'un avion. Ces vibrations provenaient d'un déséquilibre de l'hélice dû à l'apparition d'une rupture du métal au niveau du moyeu. Le même texte était envoyé à l'administration. Le SFACT et le GSAC apportent des renseignements complémentaires à propos de cet événement :

En 1990, un Bulletin Service (BS) est appliqué sur l'hélice de numéro de série DB 149. Conformément à ce BS, l'opération est attestée par le marquage au poinçon de la lettre R devant le numéro de série sur le métal même du moyeu.

A l'occasion d'un changement de propriétaire, le moyeu est observé comme portant l'indication RDB 149. La fiche hélice est alors rectifiée avec la recopie de cette nouvelle indication.

En 1995 est édité un nouveau BS affectant un groupe d'hélices dont celle qui porterait le numéro DB 149 : une recherche annuelle de crique au niveau du moyeu est exigée. Comme l'hélice porte désormais un numéro différent, le BS n'est pas appliqué. Une révision générale de l'hélice en octobre 1998 ne fait apparaître aucune anomalie. Depuis cette date, aucune inspection n'a été signalée. Pourtant, une crique devait se développer progressivement pour aboutir, en 2003, à une rupture et à une déformation de l'hélice se traduisant par des vibrations moteur.

L'erreur de recopie est restée latente pendant huit ans. Elle aurait probablement pu être détectée de plusieurs manières notamment par :

- une lecture plus attentive du nouveau BS qui, en précisant l'interprétation du numéro de série, montrait que la lettre R devait être exclue,
- un examen de la fiche hélice qui indiquait que l'hélice avait subi des surveillances annuelles dans un lointain passé.

Une telle confusion peut se glisser dans d'autres documents. En effet, il arrive fréquemment qu'une indication soit gravée près du numéro de série de diverses pièces constituant un aéronaf.

Tous les BS (émanant du constructeur) ont été repris par une CN (Consigne de Navigabilité émanant du GSAC).

Faut-il prouver par une telle expérience (voir § 5, n° 5 / 2003) le bien fondé des BS ou CN ?



MODEL AFFECTED: 1A103/TCM[XXXX] Serial Numbers: 770001 through 777390 and BC001 up to, but not including, KC001

Extrait du BS de 1990

9. Stamp a letter "R", using a 1/8 inch steel stamp, in front of the propeller serial number.
--

Extrait du BS de 1995

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 FNA, la FFVU, la FFPLUM, l'ANPI, l'AOPA, le SNIPAG, le GFH-SNEH, France Voltige ainsi que divers regroupements de pilotes professionnels de l'aviation générale.