



8 / 2003

La prévention des accidents a pour objet de déterminer de quelles manières ces événements peuvent être évités. Dans ce but, les enquêtes techniques réalisées par le Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile (BEA) constituent des instruments efficaces. A côté des conclusions établies à propos des accidents, l'étude des situations inhabituelles peut apporter des informations complémentaires particulièrement pertinentes pour l'amélioration de la sécurité.

Pour faire face à une situation donnée, il est prévu qu'un acteur détienne des compétences définies. Elles représentent ce que l'on appelle parfois le professionnalisme ou les règles de l'art. L'ensemble est listé dans des textes officiels ou dans des programmes de formation. S'appuyant sur ces documents, les instructeurs dispensent des cours au sol, des séances en conditions réelles ou en simulateur pour enseigner chacune de ces compétences. Un tel processus est appliqué pour la formation des pilotes, des contrôleurs, des mécaniciens, etc.

Après la détermination d'éléments factuels relatifs à un accident, le BEA s'efforce de déterminer la combinaison des facteurs à l'origine de cet événement. Parmi ces derniers, certains sont classés en *circonstances*, c'est-à-dire en éléments acceptés tels quels et sur lesquels aucune action directe n'est possible (conditions météorologiques, expérience, etc.). D'autres facteurs sont regroupés en *causes*, car ce sont des éléments sur lesquels on peut agir directement pour améliorer la sécurité des vols. En première analyse, elles sont souvent liées à l'acteur de première ligne qu'est le pilote aux commandes, le contrôleur, le mécanicien, etc. Par rapport aux règles de l'art communément admises, une *cause* est déterminée comme une action non conforme ou non réalisée, une défaillance dans un processus connu, une décision erronée ou non exécutée, etc. Autrement dit, faisant référence à une liste de compétences définissant le professionnalisme, l'enquête accident précise généralement celles qui, par leur absence, peuvent être à l'origine de l'événement. Représentent-elles les seules manières d'éviter l'accident ?

Un des intérêts des systèmes de retour d'expérience basés sur les incidents mineurs consiste à faire partager par tous l'expérience acquise par chacun. Cette expérience déborde parfois de la liste des compétences généralement considérées comme nécessaires. Face à des situations inhabituelles, des pilotes ont fait appel à des outils originaux et inattendus pour éviter la survenue de dommages importants. Ces outils proviennent par exemple des vestiges d'un passé scolaire lointain, d'une banale observation conduisant à une spéculation singulière, de la découverte récente d'un logiciel de simulation de vol. De plus, ils participent à la construction de l'expérience personnelle de chacun. Par leur mise en commun, ils peuvent aussi enrichir la connaissance de tous.

Basé sur les comptes rendus de situations inhabituelles transmis volontairement par les acteurs de la communauté aéronautique, le système REC constitue ainsi un complément utile pour améliorer la sécurité. Continuez à nous faire part de votre expérience ! Elle profitera à tous et, à votre tour, vous bénéficierez de celle des autres.

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. Non au CFIT !

*Au cours d'un voyage en avion, un risque de CFIT a pu être éliminé grâce à l'intervention du passager. Son commentaire spontané a éveillé chez le pilote des souvenirs lointains qui ont permis d'éviter l'accident.*

« A bord d'un avion de mon aéroclub, j'effectue assez souvent des voyages en VFR depuis la région parisienne, où je réside, vers un aérodrome de la vallée du Rhône, où mes beaux-parents ont pris leur retraite.

*CFIT :  
(Controlled Flight Into Terrain),  
collision avec le relief sans perte de contrôle,  
accident aux conséquences gravissimes.*

Mes beaux-parents terminent un séjour à notre domicile. Avec mon épouse, nous nous proposons de les raccompagner chez eux en leur faisant partager l'agrément d'un voyage en avion. Ils sont heureux de ce projet, surtout mon beau-père, ancien instituteur passionné d'aéronautique mais contrarié de n'avoir jamais piloté. Nous devons réaliser l'aller et retour dans la journée d'un dimanche. Avant de me rendre à l'aéroclub, je consulte les METAR et les TAF des aérodromes de départ et d'arrivée. Ils me paraissent convenables. L'avion quadriplace nous est réservé, je dispose d'une documentation à jour : le vol est réalisable.

Sur l'aérodrome de départ, les passagers s'installent : mon épouse et sa mère en places arrières, mon beau-père en place avant droite. Ce dernier se propose de suivre la navigation sur la carte IGN 1 / 500 000.

Le début du vol se déroule sans difficulté, les conditions météorologiques sont excellentes. Arrivé dans la région de Nevers, j'observe qu'au loin le ciel se trouble, la ligne d'horizon paraît moins nette. Le secteur de Roanne se bouche. Avec mon passager persévérant, nous partageons l'unique carte pour trouver un passage éloigné du relief et des nuages. Le ciel est maintenant invisible, des masses grises et sombres semblent nous barrer la route.

Je décide alors de remonter une vallée orientée vers l'est pour rejoindre Lyon. Mon passager identifie une petite ville en me faisant remarquer que nous volons près d'une ligne électrique haute tension. Sur un ton indifférent, il ajoute que nous approchons de la "ligne de partage des eaux" entre un bassin versant vers l'Atlantique et un autre versant vers la Méditerranée. Ce qui représente pour lui une simple curiosité de géographie physique me pétrifie soudainement : je revois mon instituteur montrant sur une gravure une ligne de crêtes élevées aux versants escarpés, avec des rivières qui s'écoulent de part et d'autre de la ligne. Mes pensées se bousculent : en même temps que je remonte une vallée sous des nuages sombres, dans une brume de plus en plus dense, je comprends que je vais rencontrer fatalement un relief élevé et infranchissable. Je me remémore des comptes rendus d'accidents survenus dans ce genre de conditions. Je fais demi-tour en expliquant aux passagers que nous rebroussons chemin sur une partie du trajet pour contourner le relief et la zone de mauvais temps par le nord.

En parcourant ce déroutement dans un environnement météorologique convenable, nous observons bien que le massif montagneux était totalement accroché par des nuages. Nous faisons escale sur un aérodrome de la vallée de la Saône pour prendre du carburant. Nous en profitons pour nous restaurer. Nous arrivons à destination avec trois heures de retard.

Je rajoute encore une fois du carburant et propose à mon épouse de décoller sans délais pour le vol retour. Il faut éviter la zone de mauvais temps et arriver assez tôt à notre aéroclub. »



*Ligne de partage des eaux limitant le bassin versant vers la Méditerranée. Aucune vallée ne traverse cette ligne. Les reliefs situés le long de cette ligne sont souvent accrochés par les nuages.*

## **2. Non à la panne sèche !**

*En admirant le paysage, le pilote seul à bord observe une situation anodine. Il l'interprète, pousse son raisonnement vers des cas extrêmes et considère enfin que ces cas représentent les limites vers lesquelles tendent les situations les plus courantes. Cette intuition l'aidera à prendre une décision prudente.*

« En ce début d'été, j'ai l'intention d'aller rendre visite à mes parents qui résident en Provence près d'un aérodrome d'aviation générale. Je suis basé en Auvergne. Je souhaite partir le matin, déjeuner en famille dans le sud-est et rentrer dans le courant de l'après-midi. La distance séparant les deux aérodromes est exactement de 200 NM. L'avion de mon aéroclub dispose d'une autonomie d'environ cinq heures de vol à la vitesse de 100 nœuds, ce qui permet d'envisager l'aller-retour sans ravitaillement. Mon avion est équipé d'une VHF, d'un VOR et d'un transpondeur.

*100 nœuds ≈  
vitesse par rapport  
à l'air, dans ce cas.*

Le jour du voyage, les conditions météorologiques ne présentent aucune restriction. Ma navigation me semble sérieusement préparée. Le voyage aller se déroule sans aucune difficulté. Une fois arrivé à destination, j'inscris sur le carnet de route la durée de ce vol : 1 h 55 min. Mes parents m'attendent et je passe quelques heures avec eux. Vers 16 heures, ils me conduisent sur l'aérodrome et assistent à la mise en œuvre de l'avion et au décollage.

Le vol retour se fait selon le même itinéraire et à peu près au même niveau. Dès les premiers points de report, je constate un retard sur « l'estime ». Je profite néanmoins de l'agrément du voyage en avion. Au-dessus de la vallée du Rhône, j'observe l'autoroute qui disparaît sous le bord d'attaque de l'aile. Il me semble que je ne vais pas sensiblement plus vite que certaines automobiles ! Ce constat m'inquiète.

Compte tenu du roulage et des vérifications avant le décollage, la durée de 1 h 55 min sur le carnet de route pour l'aller correspond probablement à 1 h 45 min passées en vol. Le vent, secteur arrière à l'aller, est en train de me retarder. La durée de mon retour sera-t-elle de 2 h 15 min ? Un raisonnement simple me vient à l'esprit :

Si, au lieu d'un vent calme, j'ai un vent arrière de 100 nœuds à l'aller, la durée du trajet sera divisée par deux et la consommation de carburant réduite de moitié. Si je retrouve ce même vent de face au retour, je n'arriverai jamais à destination et la consommation de carburant sera infinie. Conclusion, on perd beaucoup plus avec du vent de face qu'on en gagne avec le même vent arrière.

Effectuant le même raisonnement avec un avion de vitesse 200 nœuds exposé à un vent de 100 nœuds, je déduis que l'effet du vent sur la consommation en carburant est d'autant plus important que la vitesse de l'avion est faible.

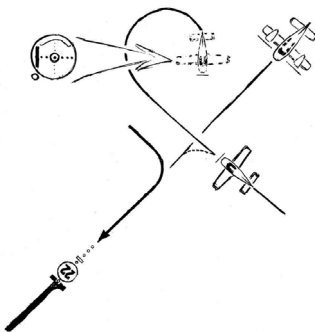
La durée en vol retour sera probablement supérieure à 2 h 15 min, à laquelle je dois ajouter roulages, vérifications avant le vol et d'éventuels impondérables. Il n'est pas du tout sûr que je dispose de suffisamment de carburant. J'atterris à Valence pour ravitailler. Je continue ensuite mon voyage sans aucune difficulté. Ce jour-là, je totalise 4 h 45 min sur mon carnet de vol. »

*Accompagné de passagers, le pilote aurait-il effectué les mêmes opérations mentales ?*

*Le raisonnement aux limites donne une tendance d'évolution des paramètres.*

*L'escale intermédiaire a été utile pour prévenir un prolongement du vol et a évité toute inquiétude au pilote en ce qui concerne le carburant.*

### 3. Non à l'abordage !



*Deux situations inhabituelles se sont présentées successivement à un pilote privé (deux cents heures de vol au total). Pour résoudre la première, il a tenté d'imaginer la situation perçue par l'autre avion. Pour la seconde, il a fait appel à des connaissances acquises hors programme de formation aéronautique. L'avion est équipé d'une radio VHF, d'un VOR et d'un transpondeur.*

« En provenance de mon aérodrome de rattachement, j'atteins mon aérodrome de destination (contrôlé en espace aérien de classe E) où l'ATIS annonce le QFU 22 en service. Il est environ 15 heures. Il n'y a aucun nuage, mais le soleil est relativement bas en cette après-midi d'hiver et une légère brume affaiblit la visibilité en vol vers le sud-ouest alors qu'elle paraît excellente dans l'autre sens. Je suis en contact radio sur la fréquence tour.

Comme j'arrive par une "longue base" main gauche, le contrôleur m'autorise en numéro un pour un posé-décollé en piste 22. Immédiatement après, je prends connaissance d'un trafic en longue finale 22, classé en numéro deux par le contrôleur.

*Que veut dire l'expression "longue base" ?*

Juste avant de tourner en dernier virage main gauche, je surveille vers ma droite afin de localiser le trafic numéro deux. Je vois alors un bimoteur à une distance comprise entre cinq cents mètres et un kilomètre. La fréquence radio est encombrée par une conversation continue en langue anglaise avec un aéronef qui m'est inconnu. Je réalise aussi que si la visibilité me semble médiocre face au soleil, elle l'est aussi pour les occupants du bimoteur (soleil de face + brume pour le bimoteur = danger pour moi). Je décide alors de continuer tout droit en coupant l'axe d'approche et en augmentant la puissance. Le bimoteur poursuit sa finale.

*Il s'agit de la perception visuelle du pilote et non de brume au sens météorologique.*

Sitôt la fréquence libérée, j'informe le contrôleur de la situation. J'effectue un changement de cap de 270° par la droite et je suis numéro deux. Le pilote du bimoteur, maintenant numéro un, ne fait aucun commentaire : ses occupants ne m'ont probablement pas vu. Vers la fin du virage, je ne parviens pas à discerner la piste. Heureusement, la piste 22 est

*Si l'auteur (soleil dans le dos) voit facilement le bimoteur, ce dernier (soleil de face) ne voit pas*

équipée d'un ILS et je dispose à bord du récepteur adéquat. Je règle rapidement la fréquence et l'aiguille de l'indicateur à gauche m'informe de la position de l'axe d'approche. Quelques secondes plus tard, je distingue la piste. La finale et l'atterrissage du vol se déroulent sans autre difficulté.

*facilement l'auteur, surtout s'il est situé plus bas.*

J'avais souvent utilisé un logiciel de simulation de vol grand public comme un jeu vidéo. Les approches étaient imitées grâce à l'emploi d'un ILS copiant correctement la réalité. »

*Etude préalable de la carte VAC.*

**ILS/DME : RWY 22**

*L'entraînement à l'aide de logiciels grand public peut présenter plusieurs écueils parmi lesquels :*

- *le pilote risque de ne regarder que ses instruments à l'intérieur du cockpit,*
- *le pilote, convaincu qu'il "sait faire", pourrait poursuivre son vol jusqu'à une situation délicate.*

#### 4. L'effet d'hiver ?

*Les circonstances généralement favorables au givrage du carburateur, les symptômes et les mesures préventives peuvent être revus régulièrement , éventuellement avec l'appui d'un instructeur. Le cas décrit ici reste probablement marginal.*

« Le moteur de l'avion utilisé, de type Continental O 90, est alimenté avec du carburant 100 LL. Lorsque la température est très basse, la première mise en route se fait à l'aide d'un appareil spécial pour un chauffage préalable. C'était le cas le jour de l'événement. La température était de l'ordre de - 20 °C et la neige recouvrait le sol.

Je terminais un vol local par une verticale des installations pour une approche, puissance complètement réduite. J'ai actionné le réchauffage du carburateur avant de couper les gaz. Quelques ratés se sont alors manifestés. L'hélice s'est calée à l'arrondi ; j'ai pu néanmoins atterrir sans dommage sur la piste. Une dizaine de minutes plus tard, le moteur a redémarré sans problème. Je ne connais pas le montage exact du système de réchauffage carburateur. »

*Les accidents liés à un givrage du carburateur surviennent, hélas, régulièrement.*

*Le phénomène ne surgit pas seulement par un froid rigoureux.*

#### 5. Alerte : une boucle ouverte en voltige !

*Un compte rendu nous alerte sur un problème technique rencontré sur certains CAP 10 modifiés. Ce récit a été transmis à l'autorité supervisant la navigabilité de ce genre d'aéronef. Probablement pour améliorer l'ergonomie, les manches droits ont été remplacés par des manches recourbés vers l'arrière.*

« En double commande lors d'un exercice de voltige, je désire montrer à mon élève que le positionnement du manche dans le sens de la vrille plate en améliore la sortie. Pour cela, nous stabilisons l'avion dans une vrille plate à gauche avec le manche en butée arrière droite. Pour la sortie, je déplace le manche latéralement vers la position arrière gauche. Nous constatons que la sortie de vrille est nettement plus rapide. Quelques secondes plus tard, je me rends compte que la boucle de mon harnais cinq points vient d'être ouverte par le mouvement du manche ; je ne suis alors attaché que par la ceinture deux points.



Reproduisant ce geste au sol, je constate que la poignée du nouveau manche recourbé en forme de col de cygne vient effectivement en interaction avec la palette de bouclage du harnais cinq points. Comme c'est souvent le cas pour les pilotes de voltige, mon siège était en position très avancée. »

REC info est aussi disponible sur le site internet du BEA dans les pages REC à l'adresse [www.bea-fr.org/rec](http://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](mailto: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.