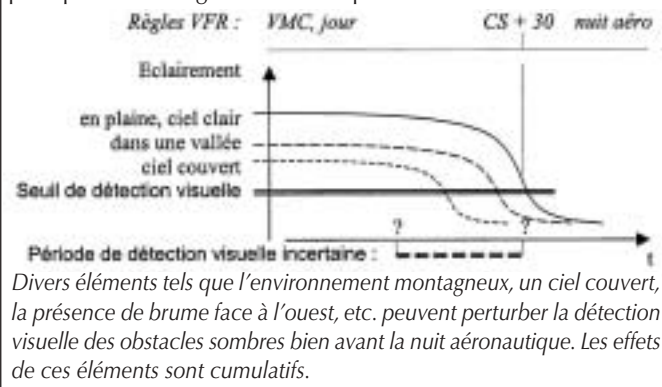




N° 8 / 2004

La préparation d'un voyage en VFR de jour consiste souvent à en déterminer la faisabilité. Il arrive cependant que le vol ne se réalise pas exactement comme espéré. En principe, le pilote dispose de possibilités d'action en cas d'événement inattendu. Une illustration est fournie par l'effet d'un vent plus défavorable que prévu. Ce vent contribue à allonger la durée de vol et peut-être compromettre l'éclairage à destination. L'aérodrome de déroutement, l'atterrissage d'urgence en campagne constituent alors des solutions possibles. Reste-t-il de telles issues une fois la nuit tombée ?

Les manuels de pilotage détaillent les conditions pour le VFR de nuit ainsi qu'un grand nombre d'aspects liés aux limitations humaines dans la pénombre ou l'obscurité. Les conditions réglementaires pour l'exécution d'un vol de nuit s'imposent lorsqu'un aéronef se trouve en vol VFR après l'heure du coucher du soleil plus trente minutes (quinze minutes sous certaines latitudes). Cette limite n'exclut cependant pas tous les cas où la diminution de l'éclairage peut gêner la perception visuelle. En effet, dans une région montagneuse ou lorsque le temps est couvert, l'environnement s'assombrit avant la survenue de la nuit aéronautique. Alors, l'évitement des obstacles à vue et l'identification d'une piste peuvent être gravement compromis.



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. Désorientation spatiale en vol de nuit

Un pilote privé (1 600 heures de vol dont 700 en IFR, 150 de nuit et 300 sur bimoteur) a transmis le récit d'une situation inhabituelle survenue en régime de vol IFR de nuit en bimoteur à pistons. Les règles de vol ne sont pas déterminantes : le même incident peut se produire aussi en VFR de nuit.

« En compagnie de trois passagers, dont un pilote privé récemment breveté assis en place avant droite, je réalise un vol de nuit entre deux îles au niveau de vol quatre-vingt dix. Pendant la croisière, aucune turbulence n'agite l'atmosphère, aucun phénomène météorologique ne limite la visi-

La rareté des alternatives constitue une particularité du vol de nuit, surtout en monomoteur. La défaillance d'un équipement risque de devenir catastrophique, l'atterrissage en campagne est quasiment voué à l'échec et les aérodromes de secours demeurent peu nombreux. Par exemple, un dysfonctionnement de l'horizon artificiel lors de l'accélération au décollage peut conduire le pilote à prendre une assiette inappropriée à la rotation, la disparition de l'horizon naturel ne permettant pas d'utiliser une référence extérieure. La panne électrique provoque des problèmes complexes à résoudre dans un environnement inhabituel (voir REC info 3 / 2004). L'arrêt du moteur consécutif à un manque de carburant se termine généralement par un contact violent avec le sol parmi des obstacles invisibles. Les possibilités de déroutement face à des conditions météorologiques défavorables restent extrêmement faibles en raison du nombre limité de pistes ouvertes la nuit. Ces particularités exigent des obligations réglementaires (dépôt de plan de vol, etc.) et imposent un très grand soin dans la préparation du vol ou dans les actions préliminaires au décollage. En effet, un oubli ne pourra probablement pas être réparé par la suite.

Un certain nombre de comptes rendus relatifs au vol de nuit évoquent des limites de l'opérateur humain aux commandes d'un aéronef, des défauts de compréhension de phénomènes particuliers, des situations inhabituelles plus ou moins évitables. Continuez à nous envoyer vos récits ! Au travers de ce bulletin, ils alimentent la réflexion de tous et contribuent à la prévention des accidents.

bilité. La lune ne brille pas. Le pilote automatique est engagé. Comme il est tard, la radio reste quasiment muette et les passagers, légèrement assoupi, ne parlent pas. Sur ce trajet que je connais bien, j'exerce une vigilance modérée. Nous profitons tous de l'agréable vision d'un ciel étoilé. Cap au sud, nous longeons sur notre gauche la côte ouest d'une île, une masse sombre très peu éclairée. Sur le côté droit, la surface de la mer obscure se confond avec le ciel.

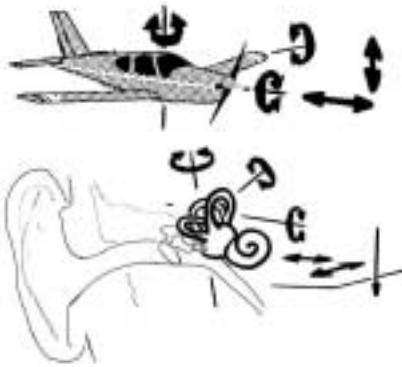
Passant un point de compte rendu obligatoire, je suis transféré vers l'organisme de contrôle suivant. J'établis le contact radio. Sur mon aide-mémoire de navigation, je note soigneusement la nouvelle clairance et les informations pour l'arrivée. Quand je relève la tête, un spectacle extraordinaire s'offre à mes yeux : quelque chose comme un vaisseau spatial très grand, très éclairé, se déplace très rapidement selon une diagonale du pare-brise depuis la partie inférieure droite. Je suis stupéfait par ce phénomène que je contemple intensément jusqu'à ce qu'il disparaisse vers le haut à gauche.

Mon regard revient sur les instruments : l'avion a perdu 1 000 pieds d'altitude, l'horizon artificiel indique un virage descendant et très serré vers la droite, le cap magnétique a changé. Je rétablis en souplesse les paramètres du vol en m'interrogeant sur cet événement. Tous ces faits se sont déroulés en une ou deux minutes. Notre voyage se termine à destination sans difficulté.

De nombreux éléments peuvent concourir à l'hypovigilance des acteurs de première ligne, pilote ou contrôleurs.

L'hypovigilance n'est pas ici la cause première de l'incident.

Quelques renseignements sur la désorientation spatiale



Divers organes de l'oreille interne (organes otolithiques et canaux semi-circulaires) captent et transmettent au cerveau des informations d'accélération linéaires ou angulaires selon des axes de translation et de rotation. Si le pilote n'effectue aucun mouvement, les accélérations détectées peuvent être celles de l'avion seul. Si le pilote bouge la tête, il induit des accélérations parasites pouvant entraîner une perception erronée de l'attitude de l'avion. Des ouvrages spécialisés fournissent plus de précisions sur ce sujet.

Lorsque je me suis penché en avant pour prendre quelques notes, mon attention était focalisée sur les radiocommunications et la transcription des informations. Il est fort probable que j'ai appuyé par inadvertance sur le bouton "AP disconnect". Le pilote automatique s'est alors déclenché à mon insu. En effet, cet avion, d'un modèle ancien et immatriculé à l'étranger, n'était pas muni d'un avertisseur sonore de déclenchement du pilote automatique. L'avion a débuté un virage en descente par la droite pendant que j'écrivais, que je réglais un équipement ou que j'effectuais quelques vérifications. Pendant ce lent mouvement, aucune sensation physique n'est venue m'alerter. Lorsque j'ai relevé la tête, aucune ligne d'horizon, aucun repère extérieur marquant n'a mis en évidence la position inusuelle de l'avion. Quant au vaisseau spatial, il s'agissait d'un navire de croisière que j'avais rapidement observé juste avant le point de report. » Les passagers, quelque peu endormis, ont observé le phénomène mais n'ont pas perçu le changement de trajectoire ni sa récupération.»

Dans de nombreux accidents, il semble que les pilotes n'aient pas entendu les alarmes sonores.

2. La barre de manœuvre restée dans l'ombre

Dans son compte rendu, un instructeur relate les circonstances d'un oubli heureusement sans conséquence. Il énumère également les actions entreprises dans son aéroclub.

« A notre arrivée sur l'aérodrome pour entreprendre une leçon en VFR de nuit, l'avion est déjà sur le parking, orienté vers le taxiway. Je demande au stagiaire d'effectuer la visite pré-vol et de m'attendre à bord pour la mise en route. Je le rejoins quelques minutes plus tard en m'approchant par l'arrière droit et je m'installe aussitôt. Le stagiaire effectue les actions et les vérifications nécessaires pour la mise en route, le roulage et le décollage. Nous ne remarquons aucune anomalie.

Quelques minutes après notre décollage, nous entendons à la radio qu'un avion de transport public remonte la piste. Son pilote annonce quelques instants plus tard que la barre de traction d'un avion léger se trouve sur le bitume. Il ne peut s'agir que de celle de notre avion ! Depuis cet événement, je m'impose d'observer attentivement l'avion avant chaque vol. De plus, l'aéroclub a pris plusieurs mesures :

- ajouter à la check-list l'item « barre de traction à bord »,
- ne jamais laisser sur le parking un avion avec la barre de traction en place,
- sensibiliser les pilotes sur l'importance des vérifications avant le vol,
- demander un meilleur éclairage du parking lors de vols de nuit. »



Un objet métallique est toujours malvenu sur une piste. Est-il envisageable de systématiser le geste en ôtant la barre dans le hangar ou devant la pompe à carburant ?



Un des éléments clés de la sécurité aérienne repose sur une bonne **compréhension mutuelle entre pilote et contrôleurs**, notamment en ce qui concerne les intentions et les contraintes. S'appliquant dans des contextes bien précis, la phraséologie standardisée recouvre beaucoup de sous-entendus. Il arrive que la routine s'installe, les usages prévalent sur les règles, des stéréotypes gênent la réflexion, les erreurs ou les lapsus se dissimulent, etc. Alors, les schémas mentaux et les projets d'action de l'un des acteurs ne sont plus en cohérence avec ceux de l'autre. Les deux textes suivants ont été transmis pour information à la Direction de la Navigation Aérienne. Les éléments qui intéressent l'exécution d'un vol VFR de nuit sont repris ici.

3. Descente prématurée à l'arrivée

Voici le récit d'une arrivée en VFR de nuit sur un aérodrome contrôlé. Le stagiaire agit hâtivement selon l'habitude du VFR de jour en anticipant la descente en dessous des altitudes publiées. C'est probablement avec l'intention de faciliter les évolutions de l'avion que le contrôleur a laissé aux occupants l'initiative de raccourcir la trajectoire.

« Dans le cadre de sa formation au VFR de nuit, un stagiaire titulaire d'une licence de pilote privé doit effectuer sa deuxième navigation en double commande. Nous prévoyons un vol entre notre aérodrome de rattachement X et un aérodrome contrôlé Y en espace aérien de classe D. Au moment de l'événement, la tour de contrôle de ce dernier ne dispose pas d'image radar. L'itinéraire publié et les consignes d'arrivée à Y imposent de maintenir l'altitude d'au moins 4 500 pieds jusqu'à la verticale des installations. Les conditions météorologiques conviennent au vol entrepris. La lune ne brille pas.

Nous effectuons la croisière à 4 500 pieds, en contact radio avec l'organisme d'approche d'un aéroport international voisin, le transpondeur étant en fonctionnement. Une vingtaine de kilomètres avant la destination, le stagiaire annonce à la radio qu'il est en vue de la piste. L'approche demande de contacter la tour de contrôle de l'aérodrome Y. Je suis pris de court et je décide de ne pas intervenir tant que nous ne descendons pas. Le stagiaire confond probablement un alignement de lampadaires dans un village lointain avec le balisage de piste.

Lors du premier contact avec Y, le stagiaire indique à nouveau qu'il est en vue des installations. Le contrôleur répond : « rappelez en étape de base main droite pour la piste ... ». Le stagiaire collationne, effectue la liste d'actions et de vérifications adéquate, puis débute la descente. J'interviens alors pour lui expliquer son erreur. Je lui demande d'appliquer les consignes d'arrivée prescrites et de préciser par radio la trajectoire suivie. Le contrôleur, qui n'a aucun autre trafic en fréquence, nous demande de rappeler à la verticale des installations. Quelques minutes plus tard, survolant la piste, le stagiaire identifie avec certitude l'aérodrome (acquisition visuelle et radionavigation). Après un circuit d'aérodrome, l'atterrissage s'effectue normalement.

Le stagiaire tentait de débiter la descente au-dessus de collines sombres peu habitées, difficiles à distinguer. Elles masquaient l'aérodrome. Un alignement d'éclairage urbain dans l'axe de l'avion pouvait être confondu avec un balisage d'aérodrome. Un vent traversier sensible nous obligeait à corriger la dérive pour rester sur la route qui devait nous conduire à notre destination. »

4. Cheminement en VFR de nuit sur un itinéraire publié pour le VFR de jour

Une erreur peut survenir dans un contexte de charge de travail élevée, de routine, etc. En cas de doute, le témoin d'une erreur ne doit pas hésiter à demander un éclaircissement. Voici le récit d'un pilote qui accompagnait un ami à bord d'un monomoteur.

« Nous déposons un plan de vol pour un trajet en VFR de nuit entre deux aéroports importants du sud de la France disposés dans des espaces aériens contrôlés contigus. Dans la "Pochette Documents VFR" du SIA, le Complément aux Cartes Aéronautiques indique divers points de report et une altitude comprise entre 1 500 et 4 500 pieds sur l'itinéraire. La plupart de ces points sont spécialement affectés au VFR de nuit, probablement en raison du relief ou de la proximité d'habitations.

Nous réalisons ensuite le vol conformément au cheminement prévu à l'altitude de 4 500 pieds, le transpondeur étant en fonctionnement. Pour entrer dans l'espace contrôlé de destination, nous devons contacter l'organisme qui le gère. Comme réponse à notre premier message, le contrôleur demande, sans précision complémentaire, de rappeler sur un point de compte rendu X, utilisé uniquement en VFR de jour. Le pilote oriente l'avion vers ce point et débute la descente pour l'atteindre à l'altitude habituellement prescrite. Sur mon conseil, le pilote demande à poursuivre notre vol à l'altitude et vers le point prévus. Cela nous est accordé. L'arrivée et l'atterrissage se déroulent sans autre difficulté, notre avion constitue l'unique trafic sur la fréquence.

Il existait pour le pilote une alternative à l'itinéraire VFR de nuit : il pouvait suivre le transit VFR de jour en demandant des altitudes de transit plus élevées que celles qui sont publiées.

Il est probable que l'absence d'image radar soit sans lien avec l'événement.

Voir avec un instructeur ce qui peut être sous-entendu dans l'expression : Rappelez en étape de base !

L'exécution d'un circuit d'aérodrome à l'arrivée présente de nombreux avantages, surtout en l'absence de DME, de glide, de VASIS...

Le contrôleur se montre attentif à la requête précise de l'usager qui souhaite conserver le meilleur niveau de sécurité possible.

En effet, la carte VAC mentionne : "... des itinéraires et/ou altitudes différents de ceux définis pourront être suivis". Cet événement illustre des comportements involontaires :

- Le contrôleur délivre une consigne usuelle en VFR de jour, mais inappropriée en VFR de nuit. Il considère peut-être que l'évitement du relief est du ressort du pilote.
- Le pilote, familiarisé au VFR de jour, applique aveuglément une consigne du contrôle sans la remettre en cause et oublie les alternatives à sa disposition. »

5. Activation du plan de vol VFR de nuit

« Je réalisais cette nuit-là des vols VFR entre plusieurs aérodromes non pourvus d'organisme de la circulation aérienne au sol et situés dans le nord de la France. Pour la première étape, je n'ai pas pu activer le plan de vol avec Paris Info, ni avec Lille Info. Contacté cinq minutes avant mon arrivée à destination, le contrôleur de De Gaulle Approche m'indiqua qu'il n'avait pas accès aux plans de vol VFR, mais il accepta que je reste sur la fréquence jusqu'à mon arrivée à destination. Lors de l'étape suivante, j'ai pu activer le plan de vol avec un organisme militaire seulement vingt minutes après le décollage. Pour le troisième vol, j'ai téléphoné au BRIA qui a accepté une activation anticipée. Cette méthode m'a paru la plus efficace. »

Note de la DNA :

Les FIC (Flight Information Center / Centre d'information de vol : Paris info, Bordeaux info, etc.) sont ouverts seulement à certains horaires de jour (voir circulaire d'information aéronautique : AIC A 10 / 04).

L'activation des plans de vol peut se faire :

- "automatiquement" au départ d'un aérodrome pourvu d'un organisme de la circulation aérienne après contact radio avec la tour de contrôle ou l'organisme AFIS,

- au départ d'un aérodrome non pourvu d'un organisme de la circulation aérienne, en communiquant, dès que possible, son heure de départ réelle à l'organisme assurant des services de la circulation aérienne dans l'espace concerné, ou à défaut, à tout autre organisme de la circulation aérienne.

La clôture des plans de vol peut se faire :

- "automatiquement" sur les aérodromes pourvus d'un organisme de la circulation aérienne, une fois l'atterrissage effectué sur l'aérodrome indiqué au plan de vol, après échanges de radiocommunications avec la tour de contrôle ou l'organisme AFIS,

- par contact radio avec un organisme de la circulation aérienne juste avant l'atterrissage si le commandant de bord sait qu'il ne disposera pas de moyens de communication sur l'aérodrome d'arrivée,

- par téléphone auprès d'un organisme de la circulation aérienne et, en particulier, auprès d'un BRIA (numéros de téléphone dans l'atlas VAC, partie GEN) ou auprès d'un BTIV (tél. : 0 810 437 837 soit 0 810 IFR VFR).

6. Un affichage dissimulé

Un instructeur a été confronté à un incident inattendu, sans gravité en VFR de jour, mais préoccupant en VFR de nuit.

« Dans le cadre de la formation au VFR de nuit, nous réalisons un trajet entre trois aérodromes X – Y – Z – X. Après un départ tardif, nous effectuons un posé-décollé en Y puis en Z. En survolant un point de report, nous sortons de la CTR de classe D de l'aérodrome Z. Nous clôturons les radiocommunications avec Z pour entrer en contact avec le contrôleur de l'aérodrome X en espace aérien contrôlé de classe D également. Le stagiaire avance la main vers la VHF et commence à tourner le bouton de changement de fréquence. Il constate alors que l'écran est obscur : l'affichage électroluminescent est éteint ! c'est trop tard, la fréquence précédente est déjà perdue.

Le stagiaire décide immédiatement d'employer son téléphone mobile pour obtenir l'autorisation d'entrer dans l'espace de classe D de notre aérodrome. Hélas, il ne connaît pas les numéros d'appel ! Il ne sait pas comment les obtenir facilement. De plus, il ne veut pas inquiéter exagérément les organismes de secours car notre situation n'est pas désespérée. En cherchant la lampe torche dans l'avion, je découvre une petite radio de secours. Elle fonctionne parfaitement et nous permet de préparer notre arrivée et notre atterrissage. L'origine de la panne est décelée plus tard : il s'agit d'une défaillance de la cellule de détection de l'éclairement qui assure le réglage automatique de l'intensité lumineuse de l'affichage. Comme le même boîtier comporte l'affichage COM VHF et NAV VOR, nous ne pouvions pas modifier la fréquence du VOR. »

En cas de panne radio, le téléphone mobile paraît naturellement un allié. Son utilisation reste néanmoins délicate : portée radio non garantie, bruit ambiant, fiabilité de la liste des numéros de téléphone, etc.

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.