

PERTE DE VITESSE non détectée

... lire ce dossier page 2

ÉDITORIAL

Par Patrick Cipriani, directeur de la sécurité de l'Aviation civile (DSAC)

LES CHIFFRES ONT LA PAROLE

8 p.2

FOCUS SUR UN THÈME

Perte de vitesse non détectée

- en approche

- en croisière p.2

- Vitesse stabilisée, pilote dérouté
- Déroulement : orages à Orly, embouteillages à Roissy
- Espaces contrôlés et non contrôlés contigus : il faut savoir marge garder !

MAIS QUE S'EST-IL DONC PASSÉ ?

Planeur : le remorqueur s'écrase au

décollage p.12

4^E TRIMESTRE 2014 - 1^{ER} TRIMESTRE 2015

Accidents en aviation générale

Accidents en transport commercial p.12

UNE SÉLECTION D'ÉVÉNEMENTS

Risques ciblés du PSE p.14

édito
sommair

La vitesse, et plus précisément la vitesse par rapport à l'air, est le paramètre essentiel assurant la sustentation d'un avion. Selon les phases du vol ou la configuration de l'avion, certaines valeurs de vitesse ne doivent pas être dépassées ou, au contraire, constituent un minimum à respecter, sous peine de mettre la sécurité en danger. Ainsi, un dépassement pourra occasionner des dommages structurels à l'avion tandis que le passage sous une vitesse minimale pourra tout simplement compromettre sa capacité à voler. Toute rupture de la conscience de la vitesse par l'équipage, par exemple en cas de détournement de l'attention, se traduit par un accroissement significatif du risque d'accident.

Dans ce numéro, nous examinerons plus particulièrement les conséquences possibles des pertes de vitesse non détectées par l'équipage et ferons le point sur les leçons qu'il convient d'en tirer.

Cette thématique se fait l'écho d'accidents survenus récemment en transport commercial dans le monde et dont les circonstances ont été analysées par des autorités d'enquête. S'il est légitime de penser que la non détection d'une perte de vitesse a plus de raisons de se produire lors des phases d'approche et d'atterrissage, caractérisées par une charge de travail importante dans le cockpit, les accidents recensés montrent que ce type de situation peut aussi survenir en croisière, une phase du vol réputée moins chargée pour les équipages.

Il est important que les équipages sachent au mieux identifier les situations à risque et s'en extraire lorsqu'ils s'y trouvent plongés. En matière de prévention des risques liés aux pertes de vitesse non détectées, des éléments clés sont entre les mains des pilotes : dans tous les cas, à travers une meilleure connaissance des automatismes de leur avion et de l'enveloppe de vol dans les différentes phases rencontrées ; en approche finale, par le respect des critères de stabilisation. Ces actions contribuent à l'objectif de « Mieux informer et former les équipages pour réduire le risque de perte de contrôle en vol » inscrit au Plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité.

Patrick Cipriani

Directeur de la sécurité de l'Aviation civile



C'est, en nombre de secondes, le temps maximum prévu par les autorités de certification américaines et européennes pour qu'un avion à turboréacteur à haut taux de dilution atteigne un taux de montée de 3,2% lors d'une remise de gaz alors que la poussée de l'appareil était égale à ralenti vol/approche au moment de l'application de la poussée TOGA. La certification « moteur » prévoit, quant à elle, que le temps nécessaire pour passer de 15% à 95% de la poussée TOGA ne dépasse pas 5 secondes. Comme on le voit, et même si les temps de réponse effectifs des avions sont légèrement meilleurs, l'accélération est loin d'être instantanée et les équipages doivent en avoir conscience lorsqu'ils poussent la manette des gaz. Ce délai peut être plus long lorsque l'avion est en altitude de croisière. Ces délais d'accélération sont liés aux caractéristiques physiques des turboréacteurs à haut taux de dilution et visent par ailleurs à protéger ce type de moteurs des risques d'extinction ou de pompage.

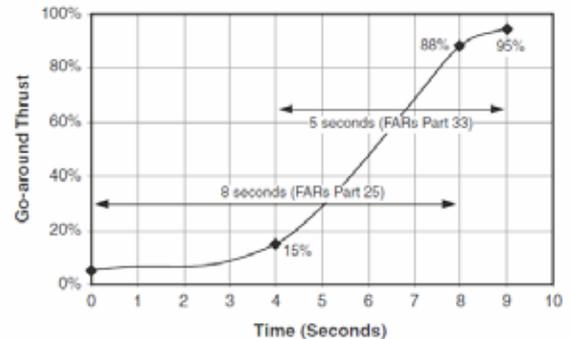
Pour plus de détails, on pourra lire le document ci-dessous, établi par Airbus, et plus particulièrement les points V.2 et V.3.

http://www.airbus.com/fileadmin/media_gallery/files/safety_library_items/AirbusSafetyLib_-FLT_OPS-APPR-SEQ03.pdf

Ou encore, le suivant, publié par la Flight Safety Foundation :

http://flightsafety.org/files/alar_bn4-2-energymgmt.pdf

U.S. Federal Aviation Regulations (FARs) Requirements for Engine Response — Flight-idle Thrust to Go-around Thrust



FARs Part 25 = Airworthiness Standards: Transport Category Airplanes

FARs Part 33 = Airworthiness Standards: Aircraft Engines

Source: Flight Safety Foundation Approach-and-landing Accident Reduction (ALAR) Task Force

PERTE DE VITESSE non détectée

Le 2 avril dernier la commission d'enquête de la République du Mali et le BEA publiaient de nouveaux éléments relatifs à l'accident survenu au MD-83 de la compagnie Swiftair, le 24 juillet 2014. L'avion, qui assurait la liaison Ouagadougou-Alger pour le compte d'Air Algérie, s'était écrasé au Mali alors qu'il était en croisière. L'analyse plus poussée des données a fait apparaître que le décrochage à l'origine de la perte de contrôle s'expliquait par une baisse progressive de la vitesse, due à une diminution, difficilement détectable par l'équipage, de la poussée des moteurs en raison du givrage d'un capteur de pression.

Une perte de vitesse non détectée est, en général, plus dangereuse quand elle survient près du sol, lorsque le temps manque pour pouvoir en rattraper les conséquences. Mais, comme le montre l'accident de Swiftair, des conséquences catastrophiques ne sont pas à exclure en cas de survenue à haute altitude. Nous allons examiner les différents scénarios possibles, à travers un rappel de quelques accidents survenus dans de telles circonstances et d'événements rapportés à la DGAC, dans lesquels on peut trouver les germes des accidents évoqués.

Perte de vitesse non détectée en approche

Pour un équipage, l'approche est une phase du vol particulièrement intense. La préparation de l'atterrissage, les actions qui lui sont liées, l'écoute, l'observation accaparent l'attention des pilotes, qui peuvent aussi se trouver confrontés à un imprévu, qui va focaliser leur attention. Une dérive du paramètre vitesse peut alors s'enclencher et passer inaperçue. Ses conséquences peuvent être lourdes, par exemple en cas de décrochage ou de passage sous le plan de descente, en approche finale tout particulièrement. Cela d'autant plus que les temps de réaction des avions à turboréacteurs ne favorisent pas une reprise en main rapide des machines, comme on pourra le voir dans les deux accidents évoqués ci-dessous. Accidents qui, il faut le souligner, auraient pu être évités si l'équipage avait choisi de remettre les gaz au plancher de stabilisation, les critères de stabilisation n'étant pas respectés dans un cas comme dans l'autre.

Un Boeing-777 d'Asiana percute une digue à l'atterrissage à San Francisco

L'accident du Boeing 777-200ER de la compagnie coréenne Asiana, le 6 juillet 2013, sur l'aéroport de San Francisco constitue une très bonne illustration du thème de cette rubrique. Le rapport d'enquête publié par le NTSB mentionne explicitement le déficit de surveillance de la vitesse « air » de l'avion comme l'une des causes de l'accident. Après un guidage radar, l'équipage s'était préparé à une approche à vue piste 28L : l'approche finale avait débuté à environ 14 NM du seuil de piste et, à cet endroit, l'avion était légèrement au-dessus du plan de descente voulu (égal à 3°). L'équipage avait par ailleurs accepté une instruction du contrôle lui demandant de maintenir 180 kt jusqu'à 5 NM du seuil de piste, ce qui allait accroître sa charge de travail sur la finale en réduisant le temps disponible: il lui faudra alors gérer en peu de temps l'énergie élevée de l'appareil, qu'une gestion inappropriée de la descente de l'appareil conduit très au-dessus de la pente des 3° requise lorsqu'il atteint le point des 5 NM. Dans l'objectif d'accroître le taux de descente de l'avion et de rejoindre ainsi le plan de descente souhaité, le PF sélectionne le mode [FLCH SPD] (vitesse de changement de niveau) au pilote automatique mais, contrairement aux attentes de l'équipage, ce mode met l'avion en montée (l'avion se trouvant à ce moment-là en dessous de l'altitude sélectionnée).

Le PF déconnecte alors le pilote automatique et amène les manettes de gaz en position « idle », ce qui conduit l'auto-manette à se mettre en mode HOLD, mode qui ne prévoit pas de gestion de la vitesse par l'auto-manette. Aucun des trois pilotes présents dans le cockpit ne s'aperçoit du changement de mode et donc de son impact sur la gestion de la vitesse. Le PF accentue ensuite le taux de descente de l'appareil.

Lorsque l'avion se trouve à 500 ft du sol, il est légèrement au-dessus du plan de descente. La vitesse de l'avion, qui était en baisse rapide, atteint alors la vitesse d'approche requise, soit 137 kt. Cependant, les manettes de gaz étant resté dans le cran « idle », l'avion descend d'environ 1200 ft par minute, au lieu des 700 ft nécessaires au maintien de la pente de descente. A nouveau, les critères de stabilisation de l'avion n'ayant pas été acquis, l'équipage aurait dû remettre les gaz, mais il n'en a rien été. L'appareil passe sous le plan de descente (vu du cockpit, 3 puis 4 rouges apparaissent au PAPI). Pendant ce temps, la baisse de vitesse se poursuit et ça n'est qu'à environ 200 ft du sol que l'équipage se rend compte de la situation (qui conjugue basse vitesse et basse hauteur). Lorsque l'équipage décide de remettre les gaz, il est trop tard : l'avion est sous les 100 ft et ses performances ne lui permettent plus de réaliser la manœuvre en sécurité. L'appareil percute une digue située juste avant le seuil de la piste.

Capture d'écran d'une animation réalisée par le NTSB : l'avion s'apprête à percuter la digue (image tirée de l'animation réalisée par le NTSB : <https://www.youtube.com/watch?v=8MFPSfGoT1U>)



On trouvera tous les éléments relatifs à cet accident dans la page du site du NTSB qui lui est consacrée :

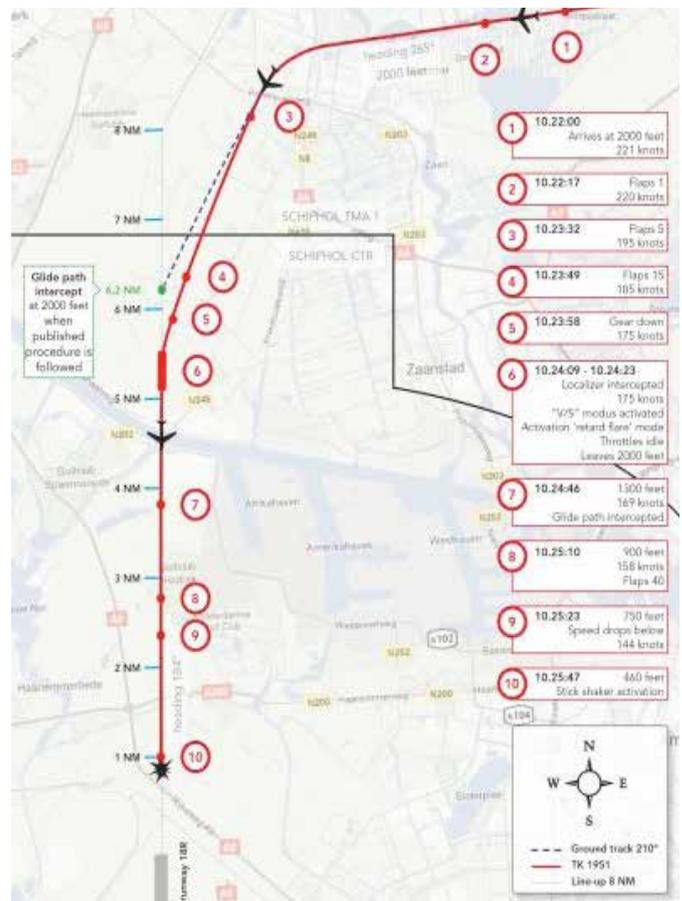
<http://www.ntsb.gov/investigations/AccidentReports/Pages/AAR1401.aspx>

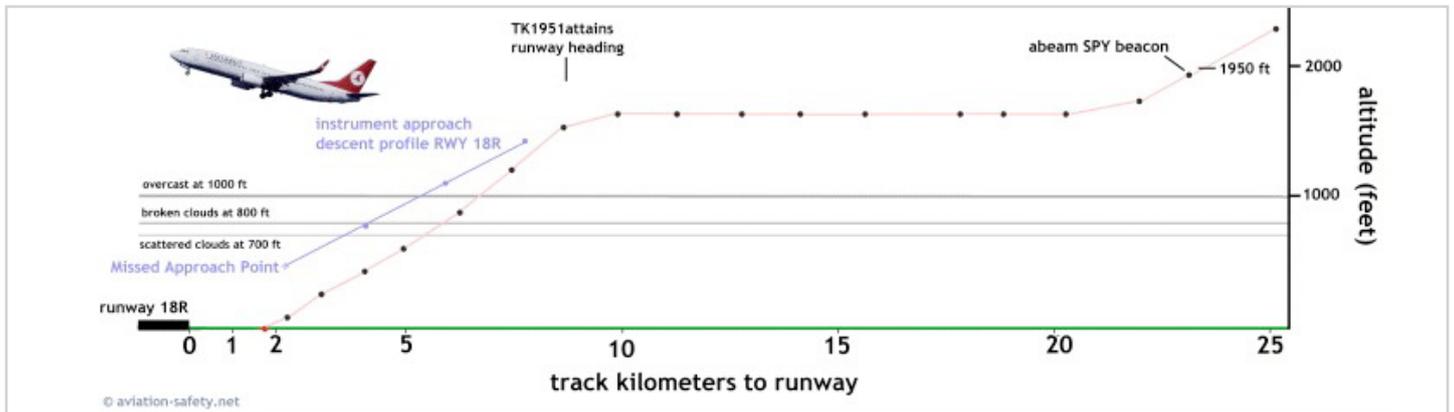
AeroSafety World, le mensuel de la Flight Safety Foundation, a procédé à sa propre analyse de l'accident :

<http://flightsafety.org/aerosafety-world-magazine/march-2015/lasting-impact>

Un Boeing 737 de Turkish Airlines s'écrase en approche à Amsterdam

Le 25 février 2009, un Boeing 737-800 de la compagnie turque, en provenance d'Istanbul, s'écrase à moins d'un nautique du seuil de la piste 18R de l'aéroport d'Amsterdam Schiphol. Les rescapés indiqueront avoir eu l'impression que, quelques secondes avant l'impact au sol, l'avion « s'était enfoncé dans un trou d'air ». Un peu plus d'un an après l'accident, le bureau d'enquêtes néerlandais (DSB) publiait son rapport final. La lecture des enregistreurs embarqués a permis de reconstituer les dernières minutes du vol. Ils montrent que lorsque l'avion s'est trouvé à 1950 ft au-dessus du sol, le radio-altimètre de gauche a soudain dysfonctionné, faisant apparaître la hauteur erronée de - 8 ft sur le PFD de gauche. Cette valeur incorrecte a conduit à l'activation du mode « RETARD FLARE » de l'auto-manette, avec pour conséquence une réduction de la poussée des deux réacteurs jusqu'à la valeur minimale (« approach idle ») en prévision de la dernière phase de l'atterrissage. Au même moment, l'équipage entreprend une interception du glide par le haut (rendue nécessaire par les contraintes du contrôle aérien), ce qui a eu pour effet de lui masquer l'engagement du mode « RETARD FLARE » et d'accroître la charge de travail dans le cockpit. L'avion, quant à lui, suit la pente définie par le glide, dont les signaux alimentent le pilote automatique de droite (qui était engagé pour cette procédure et recevait les données d'altitude (correctes) du radio-altimètre de droite). Pendant ce temps, la vitesse « air » de l'avion continuait de décroître, l'appareil prend une assiette de plus en plus forte pour maintenir sa trajectoire. Il faudra attendre l'activation de l'avertisseur de décrochage pour que l'équipage prenne conscience de la situation. Celui-ci commet toutefois des erreurs dans l'exécution de la procédure de sortie de décrochage, entraînant la chute de l'avion et son impact avec le sol.





Pour plus de détail, un lien vers le rapport d'enquête complet

http://www.onderzoeksraad.nl/uploads/items-docs/1748/Rapport_TA_ENG_web.pdf

Et un autre lien vers la reconstitution/analyse de l'accident faite dans le cadre de la série télévisée Air Crash.

<https://www.youtube.com/watch?v=UChgkQhj8Vg>

PERTE DE VITESSE SUITE À FOCALISATION

En complément, on pourra lire le rapport suivant du BEA (<http://www.bea.aero/f-an120720.pdf>) qui porte sur l'incident lié à une diminution non détectée de la vitesse en approche, survenu à Roissy-CDG en juillet 2012. Dans ce cas, c'est l'engagement des manettes de gaz dans le cran « idle » - avec pour conséquence la déconnexion, non perçue par l'équipage, de l'auto-manette - qui est à l'origine de la diminution de vitesse. La focalisation des deux pilotes sur une tâche particulière - la recherche visuelle d'un aéronef suite à une information du contrôle - a contribué à détourner leur attention de la situation alors que l'assiette de l'avion augmentait pour compenser la réduction de sa vitesse. Le décrochage aérodynamique, qui s'annonçait, a toutefois pu être évité grâce à la protection « grandes incidences » dont bénéficiait l'appareil.

Un manque de communication dans le cockpit et une incertitude quant au statut de l'auto-manette conduisent l'équipage d'un B777-200 à remettre les gaz

Un pilote rapporte : « L'auto-manette s'est déconnectée en finale, quelques nautiques avant le seuil de piste, mais il faudra attendre la courte finale pour qu'on s'en aperçoive. A 200 ft au dessus du sol, je constate que la vitesse indiquée est égale à Vref (142 kt). Je demande au PF d'augmenter la poussée et réalise alors que l'auto-manette ne gère pas la poussée. Le PF ne répond pas immédiatement. Je crois qu'il s'interrogeait sur l'absence de réaction de l'auto-manette. L'IAS a alors baissé jusqu'à 5 kt sous Vref. J'ai alors réitéré ma demande pour plus de poussée et j'ai attiré avec plus d'instance l'attention du PF sur la situation de basse vitesse tout en commençant à pousser moi-même sur les manettes. A ce moment-là, le PF a réagi en donnant de la poussée. La vitesse est immédiatement passée à Vref + 5 mais a continué à augmenter jusqu'à plus de Vref + 10. J'ai jugé l'approche instable et ai demandé une remise de gaz à 50-100 ft au-dessus du sol. La manœuvre a été réalisée sans que l'avion ne touche la piste.

Il aurait fallu porter davantage d'attention aux automatismes du cockpit. Un examen ultérieur de l'incident a montré que le PF avait déconnecté l'auto-manette en même temps que le pilote automatique, dans l'objectif d'effectuer une approche manuelle. En double-cliquant sur le bouton de déconnexion de l'auto-manette, l'alarme sonore « Auto-manette OFF » ne s'est pas déclenchée car le système a considéré que l'action était intentionnelle, ce qui était effectivement le cas. La fatigue à l'issue d'un vol de plus de 12 h a été un facteur contributif. »

Compte rendu issu du système américain de collecte volontaire des événements de sécurité ASRS

Événements sur le thème rapportés à la DSAC.....

Un pilote rapporte : « ICDB PF. Régulation radar main droite pour un ILS [01R]. Vitesse sol impose l'utilisation des aérofreins pour rester dans un plan convenable s'attendant à un circuit court et finale à vue. Les volets sont sortis à conf 1 et la vitesse réduite à 1 toujours avec aérofreins. Virage vers l'axe pour interception de la finale mode VNAV actif, le contrôle nous donne une info de trafic en base opposée pour une piste parallèle. Quasi simultanément, l'avion se met en palier non désiré, un avis de trafic retentit, l'ATC nous demande de virer, nous demande si nous sommes en vue du terrain. Plusieurs messages ATC difficilement compréhensibles. Très grosse charge soudaine pour le PM. Le PM annonce speed. Nous sommes 20 nœuds sous la vitesse d'évolution. Le troisième pilote annonce speedbrake. Je déconnecte l'AP et rend la main, avance les manettes, déconnecte l'AT et rentre les speedbrakes. Le virage vers le LOC est poursuivi ce qui annule le TA.

Le contrôle nous demande un maintien de vitesse. Un peu de temporisation à bord, la configuration 5 est établie. Poursuite de l'ILS en manuel, stabilisation et atterrissage normaux. »

Un pilote rapporte : « Lors de l'approche en condition orageuse (plusieurs cumulonimbus identifiés au nord du terrain sur l'axe), les évitements sont faits sous AP/ATHR, en palier à 2200ft, la phase APP activée. En revenant sur l'axe et pour éviter un gros grain avec forte pluie, le PF enlève AP et ATHR, évitant à vue un dernier grain. Les deux pilotes s'aperçoivent en même temps de l'erreur (Vi lue au moins 15 kt sous cible). La poussée est immédiatement rétablie et les volets 3 sortis pour retrouver au plus vite une Vi cohérente. Finale et atterrissage [...] : RAS. Debriefing effectué à chaud au parking. »

Un pilote rapporte : « Passage sous VEV alpha prot +4. Evitement cellule orageuse fin de vent arrière [...]. Pilote automatique débrayé, aérofreins sortis (full). Inclinaison 45°. Forte augmentation VLS (aérofreins) et alpha prot (facteur de charge). Perte de vitesse jusqu'à alpha prot+4 kt. Tunellisation du commandant de bord PF, perte de disponibilité (annonces PNF, clearance ATC). Suivi d'une incompréhension sur impossibilité réengagement du pilote automatique (Vi trop proche VLS avec aérofreins sortis)... Mauvaise communication du PF vers PNF... Annonces PNF pour remettre PF dans la boucle. Aérofreins rentres, pilote automatique réengagé... poursuite de l'approche, RAS. Débriefing au parking avec sentiment très désagréable côté commandant de bord d'avoir très mal géré la situation. Contact OSV à l'issue de la rotation. »

Un pilote rapporte : « Commandant de bord PF. Régression de la vitesse sous VLS sur le glide de l'ILS [01L] suite à réduction de poussée sans sélection de la configuration volets suivante. Avons été perturbés par message ATC nous demandons une séparation à vue avec un B777 sur l'ILS [01R] en urgence médicale que nous avons mis du temps à apercevoir. Avons sorti les volets 3 dès la détection de cet écart et remis de la poussée. La speed trend était quasi nulle. Stabilisé avant 500 feet/sol en conditions VMC. Atterrissage RAS. »

Un pilote rapporte : « Guidage radar pour la VOR [10L] à [l'aéroport de destination] après remise de gaz en [01L] à cause du trafic précédent. A 2000 ft, cap d'interception, flaps up et speed bug up, engagement Lnav et Vnav et réduction de vitesse vers 170 kt, détectée tardivement. Correction de poussée par commandant de bord PF et sortie des volets par le PM qui était très pris par la préparation arrivée. Vitesse reste au-dessus de la bande vitesse mini d'environ 5 kt. »

Un pilote rapporte : « Approche à vue [...], commandant de bord PF. Pendant la base, AP OFF, FD OFF, BIRD, ATHR ON, après passage CONF 1, l'ATHR semble maintenir F+10 kt, proche de VFE NEXT. Je déconnecte alors l'ATHR pour pouvoir passer en CONF 2. Poursuite de l'approche avec CONF 2 puis GEAR DOWN puis CONF 3. Lors de l'interception de l'axe et du plan en finale, l'indication de VDEV devient incohérente. Je demande à l'OPL de vérifier si nous avons bien activé un plan de vol secondaire correct (RNV [XX]), ce à quoi il répondra par l'affirmative, et ne parvient pas non plus à comprendre pourquoi l'info n'est plus cohérente (plan de vol normalement séquencé). De mon côté, perturbé par le comportement ATHR puis par cette incohérence VDEV, je ne surveille pas assez la vitesse. Lorsqu'elle traverse l'index, je peste contre l'ATHR qui ne tient pas bien la vitesse, ... pour me rendre compte que je l'ai désactivée quelques dizaines de secondes auparavant. Réajustement de la poussée avec une annonce orale à mon OPL afin de lui signifier que j'ai identifié le problème. Pendant l'augmentation des N1, forcément lente (manettes initialement sur «tout réduit»), alarme «SPEED SPEED». Stabilisation avant 500ft, poursuite de l'approche et atterrissage normaux. »

PASSAGE SOUS VITESSE D'ÉVOLUTION EN FINALE

Le BEA vient de publier un rapport relatif à une perte de vitesse survenue lors du dernier virage, à l'occasion d'une approche à vue « main gauche » de l'aéroport de Marseille-Provence. Dans ce cas, l'équipage ne s'est aperçu de la perte de vitesse qu'au moment de l'activation des protections « grandes incidences » de l'appareil.

Lien vers le rapport <http://www.bea.aero/docspa/2013/f-ne130311/pdf/f-ne130311.pdf>.

En montée aussi...

Un pilote rapporte : « Masse élevée, en montée, à la demande d'entrée d'un PNC dans le poste, je détourne mon attention de PM trop longtemps pour ne pas détecter un passage sous vitesse d'évolution -5 kt. »

Un pilote rapporte : « Vitesse sous Green Dot en montée. Décollage [...] masse élevée à 248 t. L'ARS s'active normalement et les volets rentrent. Peu après le 1er virage de la SID, établi en ligne droite, air calme, l'OPL PF sélectionne la vitesse à 230 kt puis, quelques instants après, commande la rentrée des bords. La vitesse étant maintenue en sélection, erreur non détectée, nous restons pendant un temps que j'estime entre 30 et 45 s à 230 kt, soit de mémoire environ VLS + 15, mais Green Dot - 30. C'est après la check list après décollage/montée et un message ATC, revenant au PFD, que je remarque que nous n'avons pas accéléré. »

Perte de vitesse non détectée en croisière

Lorsqu'on interroge la base de données ECCAIRS des comptes rendus d'événements de sécurité rapportés par les opérateurs français de l'aviation civile, on constate que les rapports des équipages faisant part de la détection d'une perte de vitesse en croisière ne sont pas rares. Il est toutefois difficile, à la lecture de ces comptes rendus, d'avoir une idée précise du temps passé entre le début de la perte de vitesse et le moment de sa détection par l'équipage. Les rapports faisant spontanément état d'une détection tardive sont bien plus rares. Comme on le verra dans les pages qui suivent, l'absence de détection peut conduire à des accidents mortels ou à des incidents graves qui en sont les précurseurs.

Un MD-83 de Swiftair s'écrase au Mali

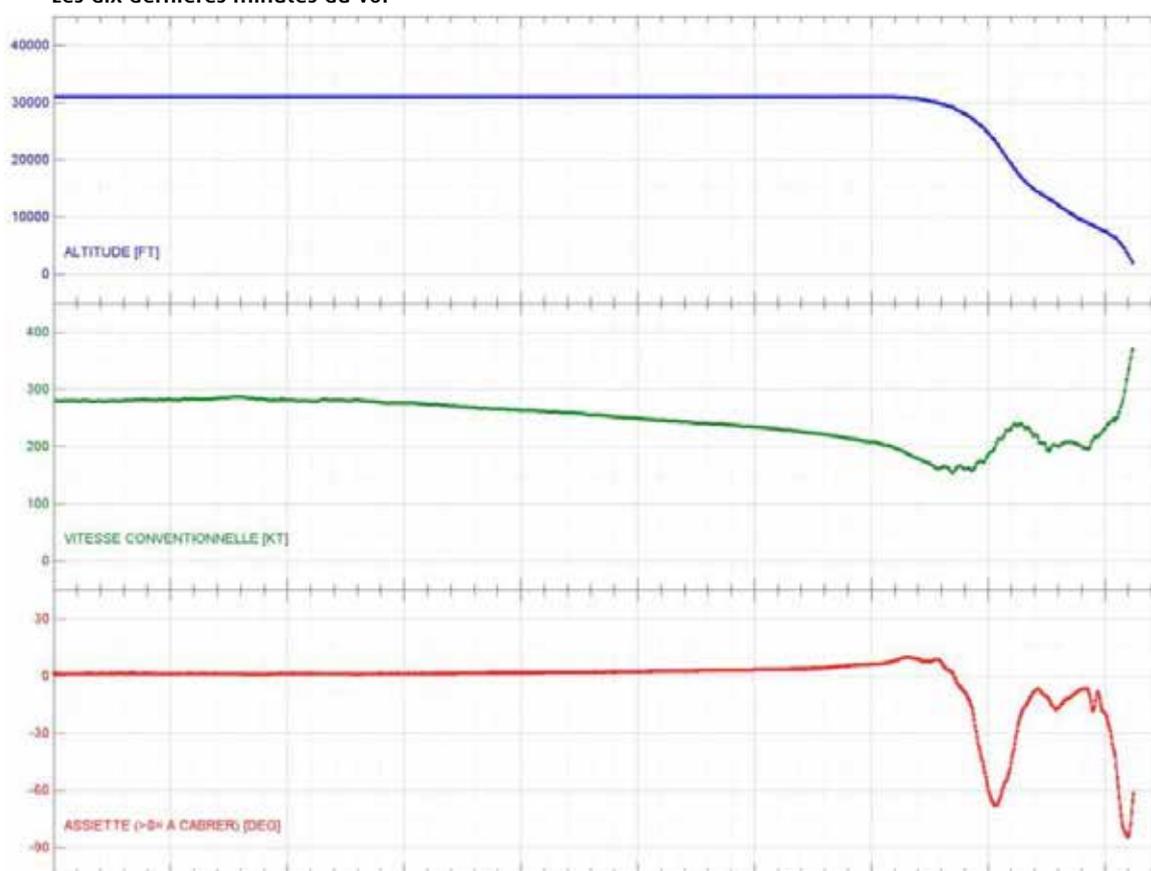
Le 24 juillet 2014, un MD-83 de la compagnie Swiftair décolle de nuit de l'aéroport de Ouagadougou (Burkina Faso) à destination d'Alger. Lors de la montée, l'équipage, confronté à une zone orageuse, doit procéder à plusieurs altérations de cap avant d'atteindre son niveau de croisière. Quelques minutes après l'avoir atteint et alors qu'il se trouve dans l'espace aérien malien, l'avion perd de l'altitude puis chute brusquement en virage par la gauche. Il s'écrase violemment au sol.

Le 2 avril 2015, les bureaux d'enquêtes malien et français ont organisé conjointement un point d'information sur cet accident, qui a mis en lumière plusieurs éléments clés de l'accident. L'examen des enregistreurs de vol a notamment fait apparaître des fluctuations de certains paramètres « moteur » (EPR et N1) une fois l'avion arrivé à son niveau de croisière. Dans le même temps, sa vitesse commence à diminuer. Des oscillations en roulis sont également constatées ainsi qu'une déconnexion de l'auto-manette. La vitesse de l'avion continue de baisser tandis que son assiette s'accroît progressivement (voir graphiques ci-dessous). Le régime des moteurs évolue vers des valeurs correspondant au régime ralenti (« idle »). L'avion finit par décrocher sans que l'équipage ne semble avoir essayé de le récupérer. Il ne paraît pas non plus avoir perçu la perte de vitesse de l'avion, dont la poussée était gérée par le pilote automatique, lequel était alimenté en données erronées : en effet, l'enquête a révélé que les capteurs « moteurs » de l'avion avaient givré, donnant ainsi de fausses informations sur le différentiel de pression entre l'entrée et la sortie du moteur, qui était alors surévaluée. Dans ces conditions, le système de gestion des moteurs commandait une réduction de la poussée. Aussi, la poussée délivrée par les moteurs est devenue insuffisante pour maintenir la vitesse de croisière.

On peut noter que pour ce type d'avion et à l'altitude où il évoluait, la diminution de vitesse s'accélère rapidement en dessous d'une certaine valeur en raison d'un bilan poussée-trainée de plus en plus défavorable (passage au « second régime »). Dans cette situation, la seule solution pour éviter le décrochage est de mettre l'avion en descente, car il ne peut plus réaccélérer en palier.

Sur ce dernier sujet, on pourra lire le Safety Information Bulletin 2015-07 publié par l'AESA <http://ad.easa.europa.eu/ad/2015-07>.

Les dix dernières minutes du vol



La perte de contrôle en vol du MD-82 de West Caribbean Airways

L'accident du vol 708 de West Caribbean Airways illustre lui aussi les conséquences d'une baisse graduelle de la vitesse passée inaperçue auprès de l'équipage : une analyse erronée de la situation conduit ce dernier à réagir de façon inappropriée, entraînant l'avion dans une chute d'environ 10 000 m.

Le 16 août 2005, le MD-82 de la compagnie colombienne, qui assure la liaison Panama-Fort-de-France, atteint son niveau de croisière d'environ 33 000 ft. Durant la montée, l'anti-givrage moteur a été déconnecté par l'équipage, qui le réengage une fois le FL 330 atteint. La puissance réelle des moteurs se trouve alors réduite. Le pilote automatique est mis en mode « HOLD ». La vitesse air et le nombre de Mach de l'avion décroissent alors très lentement durant une dizaine de minutes, sans que l'équipage s'en rende compte, entraînant une déconnexion du pilote automatique et le déclenchement de l'alarme de décrochage (vibreur de manche). Selon le rapport d'enquête, le commandant de bord (PF) a cru à un dysfonctionnement « moteurs ». Trois minutes et demie plus tard l'avion s'écrasait au sol.

Lien vers le rapport d'enquête : <http://www.bea.aero/docspa/2005/hk-x050816/pdf/hk-x050816.pdf>

Montée à Mach constant = baisse progressive de la vitesse « air » !

Un incident survenu fin 2014 dans l'espace aérien australien illustre les conséquences, sur le suivi du paramètre « vitesse », d'une mauvaise connaissance des automatismes par l'équipage et des distractions auxquelles il peut être sujet. Après avoir décollé d'Adelaïde pour un vol régulier à destination de Brisbane, le Boeing 737-800 entame sa montée vers son niveau de croisière. Le commandant de bord (PF) choisit pour cela les modes de navigation automatiques LNAV et VNAV. L'avion accélère progressivement jusqu'à 280 kt et atteint le niveau de vol 250. Pour la poursuite de la montée, l'équipage passe en mode Level Change (LVL CHG) et opte pour une montée en continu à 280 kt avec l'idée de repasser en mode VNAV une fois le mode LVL CHG devenu inutile. Toutefois, franchissant le niveau 265, le système de bord passe automatiquement – comme il est programmé pour le faire – d'une montée à vitesse « air » constante à une montée à Mach constant (à savoir 0.69, valeur du Mach pour une vitesse « air » de 280 kt au FL 265). Au fil de l'ascension, la vitesse « air » décroît lentement, une baisse qui échappe à la vigilance de l'équipage, jusqu'à ce que l'avion atteigne le niveau de croisière prévu (FL 390) : jetant un coup d'œil au PFD, le commandant de bord s'aperçoit alors que la vitesse « air » de l'avion se situe dans la zone ombre des vitesses minimales de manœuvre ! Au même moment, un message d'alerte de proximité de décrochage apparaît au CDU. L'équipage reprend les choses en main et accélère, non sans que la vitesse « air » ne passe sous la vitesse minimale de manœuvre pendant un court instant. Le reste du vol se déroulera sans incident.

Lien vers le rapport d'enquête : <https://www.atsb.gov.au/media/5304688/AO-2104-179%20Final.pdf>

Un B757-200 décroche à haute altitude

Un B757-200 décroche à haute altitude suite au non-réengagement de l'auto-manette qui avait été intentionnellement déconnectée. L'un des pilotes rapporte : « Au FL 350, j'ai ressenti d'étranges vibrations au niveau de la cellule et m'en suis entretenu avec le PF... J'ai commencé par balayer du regard les EICAS supérieur et inférieur à la recherche d'un éventuel dysfonctionnement moteur. Dix à 15 secondes plus tard, l'alarme « corne de brume » s'est enclenchée. J'ai d'abord cru à une vitesse excessive. Nous avons commencé à descendre. J'ai pris le contrôle de l'appareil, maintenu les ailes à plat et déconnecté les manettes des gaz. L'examen des instruments de bord était rendu difficile par les vibrations. J'ai choisi l'assiette et la poussée nécessaires à un vol en niveau. Lorsque je me suis aperçu que la vitesse était très faible, je suis passé en poussée « climb » et j'ai ajusté l'assiette, avant d'accélérer pour atteindre une vitesse de manœuvre correcte et ensuite revenir à l'altitude qui nous avait été assignée.

Les circonstances, notamment les vibrations, étaient très inhabituelles. C'est quelque chose que je n'ai jamais vu sur simulateur. De plus, le rattrapage à haute altitude suite à une éventuelle déconnexion du pilote automatique constitue un scénario qui devrait être étudié sur simulateur. »

Compte-rendu issu du système américain de collecte volontaire des événements de sécurité ASRS

Événements sur le thème rapportés à la DSAC

Un pilote rapporte : « Passage sous VLS (VLS 232 kt), Vi mini atteinte 227 kt, sans turbulence ni variation température extérieure ou de force et direction du vent. Aucune réaction de l'auto-manette (N1 lu à la détection par PNT : 88%). Dès détection par le commandant de bord, passage auto-manette cran TO/GA (93% N1) jusqu'à récupération M 0.78. A noter : malgré la masse élevée, il n'a pas été nécessaire de quitter le niveau pour reprendre de la vitesse. Dépouillement demandé pour durée incursion sous VLS. »

Un pilote rapporte : « A la capture de l'altitude de croisière, l'OPL (PNF) annonce «ALT*/ALT CRZ», Je vérifie le FMA et annonce «vérifié», puis je regarde le PFD et je m'aperçois que la SPEED TARGET est à 250 kt. La vitesse indiquée est dans la VLS et à peine 2-3 kt au-dessus de V Alpha PROT !!! Surpris par cette monumentale erreur, mon premier réflexe est de passer de vitesse en Mach. Constatant que la vitesse évolue positivement, bien que sans TREND, je m'abstiens de demander un niveau de vol inférieur pour permettre à l'avion d'accélérer plus rapidement (les N1 sont toujours à 100% de « climb »). Avec le PNF nous sommes d'accord qu'en cas de turbulence nous devons sans doute descendre rapidement. En 2-3 mn la vitesse repasse green dot et remonte à M 0.78 »

POUR CONCLURE

On rappellera simplement que la vitesse « air » est l'un des paramètres fondamentaux du vol. A ce titre, il ne doit pas être négligé. Pour tout pilote, professionnel ou de loisir, jeter un coup d'oeil sur sa valeur doit être un réflexe dans le cadre de la surveillance des instruments de bord.



Vrille stabilisée, pilote dérouté

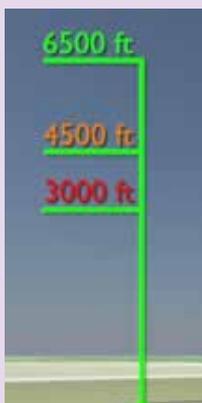
EN REFERENCE A LA VIDEO PUBLIEE PAR L'IASA : <https://vimeo.com/75396548>

Les figures de voltige en compétition doivent être exécutées dans un volume de 1 km cube au maximum, avec un plancher à 500 pieds. Ces contraintes ne permettraient pas de réaliser des vrilles stabilisées. Pourtant les pilotes et les instructeurs réalisent couramment des départs de vrille dans ce contexte. La sortie se fait avec très peu de délai, contrairement à ce qui est nécessaire pour sortir d'une vrille stabilisée.

En effet, en vrille stabilisée, la sortie prend du temps et fait perdre beaucoup d'altitude. En résultent de la confusion, du stress et parfois des illusions sensorielles, d'autant plus que le pilote ne constate pas immédiatement l'effet de ses actions.

Plusieurs accidents sont survenus alors que des pilotes, instructeurs parfois très expérimentés, pratiquaient ou enseignaient les vrilles stabilisées. En cause, les procédures de sortie utilisées, qui n'étaient pas toujours les plus efficaces, inopérantes si appliquées avec une précision insuffisante ou pas assez longtemps. Face à un comportement de l'avion qui le surprend, un pilote risque de réaliser des actions désordonnées et de ne plus contrôler la situation.

Si vous faites des vrilles stabilisées, respectez ces consignes :



Hauteur minimale pour commencer une vrille stabilisée : 6500ft

- **Après un nombre de tour de vrille prévu à l'avance, et au plus tard à 4500ft/sol, entreprendre les actions de sortie de vrille**
- **Si le contrôle n'est pas repris à 3000ft/sol, décider l'évacuation.**

Ne pas se laisser endormir par l'apparente stabilité de la vrille, compter les tours et toujours surveiller l'altitude.

Cas particulier de l'instructeur d'instructeur (Source BEA)

En juin 2010, deux instructeurs décollent de l'aérodrome de Saint Rambert d'Albon pour un vol de réentrainement à l'instruction voltige, en Cap 10. L'instructeur, formateur durant ce vol se trouve donc en place gauche. Afin d'effectuer un exercice de vrille stabilisée, ils montent à 5000ft et débutent la figure. Après quelques tours de vrille, le pilote, en place droite, effectue les manœuvres de sortie, mais celles-ci sont sans résultats. L'évacuation est décidée.

Pourquoi les actions de sortie de vrille sont-elles restées sans effet ?

Sur le Cap 10, la procédure de sortie de vrille était de positionner les palonniers à fond dans le sens opposé à la rotation, manche toujours plein cabré et roulis au neutre. Sur CAP 10, les manches sont légèrement désaxés, à droite en place gauche, et inversement en place droite. La position « manche au neutre » n'est donc pas ressentie de la même manière des deux côtés. Cela a pu amener l'instructeur, en place gauche pour ce vol, à positionner le manche légèrement du côté opposé à la vrille, compromettant ainsi la sortie.

L'expérience montre que sur la plupart des avions de voltige, le positionnement du roulis à fond dans le sens de la vrille, accélère sensiblement la sortie.

Suite à cet accident et à une recommandation du BEA, la consigne de sortie de vrille a été modifiée sur Cap 10.

Afin d'assurer une sortie de vrille stabilisée, 3 actions à réaliser :

- **Manche à fond de cabré, jusqu'à arrêt de la rotation,**
- **Pied opposé à la vrille**
- **Roulis à fond dans le sens de la vrille.**



Orages à Orly, embouteillages à Roissy

Le choix de Roissy-CDG comme aérodrome de dégagement d'Orly (ou inversement) en cas d'orage sur la plate-forme de destination prévue ne doit pas être fait sans précaution de la part des équipages. Plusieurs événements rapportés à la DSAC par les pilotes ont mis en lumière les risques liés à la pratique consistant à prendre l'une des deux grandes plates-formes parisiennes comme dégagement de l'autre lorsque survient un orage sur la zone. Pour illustrer cette problématique, le compte rendu d'un pilote (d'avion long-courrier) pris parmi d'autres :

De retour [...] sur Orly, premier contact avec [...] le contrôle [qui] nous informe « Attente à Orly à cause d'orage à Paris ». Réduction au maxi range, attente à [plusieurs points]. Le contrôle nous confirme que les avions se posent en 06. Nous commençons l'approche en 06 en précisant qu'en cas de remise de gaz nous dégagerons directement à CDG. Il nous restait 7t de pétrole. La tour nous informe « vent arrière pendant l'approche, qui passe de face vers 500 ft ». Vers 300ft, toujours du vent arrière + alarme windshear : application de la procédure stabilisation 2000 ft et déroutement sur CDG. Régulation radar à CDG ; numéro 10. Entre temps le cumulonimbus se

déplace sur la trajectoire de la 08R. Autorisé à l'atterrissage aux minima 33kt de vent arrière. Remise de gaz, Mayday et manœuvre à vue pour nous poser à contre-QFU 26R. A 800 ft en finale, toujours 28 kt arrière. Il nous reste 3,7 t. Le vent passe de face. Atterrissage 26R. Ouf! »

Ce compte rendu contient à lui seul tous les éléments de la problématique examinée. Choisi comme terrain de déroutement par un grand nombre d'équipages, l'aéroport de CDG, où les conditions météo sont généralement similaires à celles qui prévalent à Orly, se retrouve embouteillé, ce qui a pour effet d'allonger les temps d'attente et de mettre les avions en situation de risque de minimum fuel. La problématique est évidemment la même si Orly est pris comme terrain de dégagement de CDG.

Ce type d'événements contribue à désorganiser les flux de trafic et engendre des risques pour l'aéronef impliqué et/ou pour les autres. Aussi, une réduction inopinée des capacités de l'une des plates-formes devrait être systématiquement envisagée par les équipages quand elle est choisie comme terrain de déroutement de l'autre. Une dégradation rapide des conditions météorologiques en région parisienne entre

dans ce scénario. L'attention des exploitants aériens avait déjà été attirée sur ce sujet en 2013.

Cet article est l'occasion de rappeler ces bonnes pratiques auprès des exploitants desservant Orly ou CDG, qui sont incités à **prévoir un allongement possible des trajectoires et des temps d'attente liés à la gestion du trafic**. Ainsi que de bien s'assurer de la bonne pratique de la nouvelle procédure minimum fuel modifiée en 2012 et qui fait apparaître deux stades : le premier favorisant une information de gestion préparatoire avec le contrôle et le deuxième lié à une priorité à l'atterrissage.

Cette précaution peut prendre la forme d'un supplément de carburant, pour les vols qui ont cette possibilité. Pour ceux qui ne l'ont pas, il convient de choisir un terrain de déroutement situé sur la route plutôt qu'une des deux plates-formes parisiennes, avec le risque de se trouver en limite carburant à l'arrivée du terrain de déroutement.



Espaces contrôlés et non contrôlés contigus : il faut savoir marge garder !

En région parisienne, les avions commerciaux évoluant en espace aérien contrôlé sont régulièrement amenés à voler à 500 ft au-dessus d'espaces aériens non contrôlés. Cette contiguïté d'espaces aériens soumis à des obligations radicalement différentes (contact radio avec le contrôle, emport d'un transpondeur,...) ou gérés par des organismes différents est source de dangers. Dans un de ses rapports, la Commission de sécurité de la circulation aérienne (CSCA) dresse la liste de ces risques, dont trois apparaissent particulièrement préoccupants :

- risque de collision (eu égard, notamment, aux imprécisions de tenue d'altitude) ;
- risque de survenue de RA-TCAS à bord de l'aéronef commercial, facteur de désorganisation soudaine dans un système organisé de trajectoires ;
- risque de perte de contrôle de l'appareil par le pilote en VFR pour cause de turbulences de sillage.

L'impossibilité ou la difficulté d'entrer en contact avec le pilote du vol VFR rend la résolution de ce type de situation particulièrement difficile. Aussi, la sagesse appelle à éviter de se retrouver dans une telle situation ! Comment ? Pour les pilotes VFR, qui ont tout intérêt à prendre leurs distances avec le danger, il suffit d'**éviter de voler à la limite supérieure du volume d'espace aérien non contrôlé**

qui leur est réservé ! Il leur faudra néanmoins avoir conscience des inconvénients d'un vol à plus basse hauteur, notamment en cas de panne moteur et en matière de visibilité (brume) ou de confort de vol (turbulences). L'usage du transpondeur - code 7000 - et/ou le contact avec le SIV approprié pour se faire connaître sont évidemment des gages supplémentaires de sécurité.

Procéder ainsi contribuera à faire perdurer une cohabitation aussi harmonieuse que possible entre avions commerciaux et de loisir dans des zones chargées en trafic.

Exemple d'événement rapporté sur le sujet

Un contrôleur rapporte : « Trafic à destination de [l'aérodrome n°1] visualisé 2300 ft QNH1019 sous la TMA Z (plancher 1500 ft, donc 1500 ft max pour les VFR). Par conséquent, interférence avec trafic en approche ILS [19] (pas de STCA, pas de TA à notre connaissance) car [l'avion] a croisé l'axe entre deux arrivées [de la plate-forme à fort trafic n°2] (heureusement). »

Partie d'une carte aéronautique de la région parisienne





Planeur : le remorqueur s'écrase au décollage

Lors du roulement au décollage, le planeur se positionne en ligne de vol à environ 3 mètres de hauteur. Alors que la vitesse est d'environ 85 km/h, des témoins rapportent que l'avion décolle brusquement et prend une forte assiette à cabrer, estimée à plus de 45°. Le câble de remorquage est alors largué au niveau de l'avion, libérant le planeur, qui atterrit sur la piste restante, le câble toujours attaché. L'avion poursuit sur une trajectoire ascendante avec une forte assiette à cabrer pendant quelques secondes. A quelques dizaines de mètres de hauteur, il décroche sur le côté droit et heurte le sol après avoir effectué un virage de 360°. Le pilote du remorqueur, qui avait une formation de pilote de ligne, décède. **Mais que s'est-il donc passé ?**

Réponse à l'énigme de l'accident décrit dans le n°21

Rappel des faits : Un pilote décolle de l'aérodrome de Granville Mont-Saint-Michel pour un vol de largage de parachutistes à la verticale de l'aérodrome au FL115 et au FL135. Une fois le largage effectué, il revient vers l'aérodrome de départ. Il s'annonce 3000 ft en descente et indique alors que « ce sera pour une 07 ». L'avion est retrouvé en mer à une distance d'environ 1,1 NM du seuil de la piste 07. Les commandes du moteur au poste de pilotage sont toutes positionnées vers l'avant. L'examen de l'hélice indique que le moteur délivrait de la puissance. L'examen de l'avion montre que le compensateur de profondeur est réglé à cabrer et que les volets sont en configuration atterrissage.

La routine, l'excès de confiance en soi, les pressions sportive et commerciale se sont conjuguées pour contribuer à la survenue de l'accident évoqué dans notre précédent numéro. En effet, le pilote avait effectué une dizaine de largages de parachutistes au cours de la journée. Il avait décollé puis effectué un dernier largage malgré les remarques formulées à la fréquence par un employé de la société au sol, faisant état de l'arrivée rapide de brume de mer (un phénomène courant sur la plate-forme de Granville, mentionné dans la documentation aéronautique et que le pilote connaissait bien). Lorsqu'il retourne atterrir sur l'aérodrome, le pilote change de projet d'action, constatant que le QFU qu'il avait initialement choisi pour l'atterrissage n'offrait pas les conditions de vol à vue, contrairement au QFU opposé. Ce changement tardif, associé à une vitesse de descente élevée, ne lui a pas permis d'éviter d'entrer dans la couche nuageuse. Il percute alors la mer malgré, semble-t-il, une tentative de remise de gaz.

Pour plus de détail, voir le rapport d'enquête du BEA : <http://www.bea.aero/docs/pa/2012/f-jg120818/pdf/f-jg120818.pdf>



Bilan des accidents

Accidents en transport commercial

Le tableau qui suit fait la synthèse des accidents mortels survenus dans le monde en transport commercial au cours du 4^e trimestre 2014 et du 1^{er} trimestre 2015. Il s'agit de données préliminaires, susceptibles d'évoluer. Sauf mention contraire, la source est Aviation Safety Network.

DATE	EXPLOITANT	LIEU DE L'ACCIDENT	APPAREIL	TUÉS	RÉSUMÉ DE L'ACCIDENT
20 octobre	Unijet (France)	Aéroport de Moscou Vnukovo (Russie)	Falcon-50EX	4	Vol passagers à la demande. L'avion, qui devait se rendre à Paris/Orly, s'est écrasé alors qu'il décollait de nuit de l'aéroport de Moscou/Vnukovo, après avoir heurté un engin de déneigement. La visibilité était réduite en raison de bruine et de brouillard.
29 octobre	SkyWay Enterprises (Etats-Unis)	1,5 km de l'aéroport de Saint Martin-Juliana (Antilles néerlandaises)	Shorts-360	2	Vol cargo. L'appareil, qui devait se rendre à San Juan (Porto Rico), s'est écrasé en mer environ 30 s après avoir décollé.
14 novembre	Global Airlift (Kenya)	Terrain de Panyagor (Soudan du sud)	BAe-748	2	Vol cargo. L'avion aurait percuté une structure résidentielle alors qu'il effectuait son approche du terrain de Panyagor. Il transportait des denrées alimentaires et non alimentaires.

DATE	EXPLOITANT	LIEU DE L'ACCIDENT	APPAREIL	TUÉS	RÉSUMÉ DE L'ACCIDENT
28 décembre	Indonesia AirAsia (Indonésie)	Mer de Java	A320	162	Vol passagers. Le biréacteur, qui assurait la liaison Surabaya- Singapour, s'est abîmé en mer de Java alors que l'avion était en croisière et que l'équipage avait indiqué au contrôle aérien vouloir changer de trajectoire en raison de la présence de nuages d'orages.
28 décembre	Air Services (Guyana)	Quelque part dans le Guyana	Britten-Norman BN-2A Islander	2	Vol cargo. L'avion, qui assurait un vol routinier entre deux aéroports distants d'environ 50 km, n'est jamais arrivé à destination. Les recherches, restées vaines, ont été arrêtées après une vingtaine de jours.
28 décembre	Air Sirin (Ukraine)	RD du Congo	Antonov-26	6	Vol cargo. L'avion a percuté une zone montagneuse située juste au-delà de la frontière de la RD du Congo. Il assurait un vol reliant Bujumbura (Burundi) à Pointe Noire (Congo).
20 janvier	Olimp Air (Kazakhstan)	20 km de la mine de Shatyrkul (Kazakhstan)	Antonov-2	6	Vol passagers. Six des sept occupants de l'appareil ont trouvé la mort dans cet accident dont les circonstances restent inexplicables.
4 février	TransAsia Airways (Taiwan)	5 km de l'aéroport de Taïpeh (Taiwan)	ATR-72-600	43	Vol passagers. L'avion a percuté un pont puis la mer peu après avoir décollé de l'aéroport de Taïpeh-Sung Shan. L'équipage semble avoir réagi de façon erronée à une alarme relative au moteur droit en procédant à l'extinction du moteur gauche. Celui-ci a pu être redémarré par l'équipage mais l'avion a décroché, basculant à près de 90° sur la gauche.
24 mars	Germanwings (Allemagne)	Alpes françaises	A320	150	Vol passagers. Profitant de l'absence momentanée du commandant de bord dans le cockpit, dont il a alors condamné l'accès, l'OPL a intentionnellement amené l'avion, qui était en croisière au FL380, sur une trajectoire descendante continue jusqu'à ce qu'il percute le relief, à une altitude d'environ 1500 m, dans les Alpes françaises.

Accidents en aviation générale

Le tableau qui suit dresse le bilan des accidents mortels survenus au cours du 4^e trimestre 2014 et du 1^{er} trimestre 2015 en aviation générale. Il s'agit de données préliminaires, susceptibles d'évoluer. Sauf mention contraire, la source de l'information est le BEA.

- Accident d'aéronef immatriculé en France, ULM compris, quel que soit l'endroit où est survenu l'accident ;
- Accident d'aéronef immatriculé à l'étranger, survenu en France.

DATE	APPAREIL	TUÉS	RÉSUMÉ DE L'ACCIDENT
16 novembre ●	ULM multiaxes	2	Rupture d'une aile en vol, collision avec le sol. Vol local AD Maubeuge Elesmes (59). L'aile droite se rompt en vol. L'ULM entre en collision avec le sol.
22 novembre ●	Avion monomoteur	2	Collision avec le sol par conditions météorologiques défavorables au vol à vue. Vol AD Nogaro (32) - AD Aix les Milles (13). Le pilote annonce à la fréquence qu'il ne peut plus maintenir les conditions de vol à vue. L'épave de l'aéronef est retrouvée sur la commune de Pardailhan.
19 décembre ●	Avion monomoteur	1	Collision avec la surface de l'eau . Vol AD Pointe-à-Pitre (971) - AD Martinique Aimé Césaire (972). Les contacts radio et radar sont perdus à 21h46 UTC. Le corps du pilote et quelques débris sont retrouvés au large de la côte nord de la Martinique.
18 février ●	Avion monomoteur	2	Heurt avec la cime d'un arbre et collision avec le relief, par conditions météorologiques défavorables. Vol local AD Saint-Rambert-D'Albon. Après environ 15 minutes de vol, par conditions météorologiques défavorables, l'avion heurte la cime d'un arbre et entre en collision avec le relief.
11 mars ●	Avion monomoteur	4	Collision avec le sol lors de la finale. Vol local AD Argentan (61). Lors de la finale, l'avion entre en collision avec le sol.
30 mars ●	ULM multiaxes	2	Perte de l'entoilage de l'extrados de l'aile droite, perte de contrôle, collision avec le sol. Baptême de l'air P-F ULM Cambaie (974). Un témoin voit l'ULM le survoler avec une voile derrière lui. L'entoilage de l'extrados de l'aile droite est retrouvé à proximité de l'épave.

Dans le cadre de son Programme de Sécurité de l'État (PSE), la France a décidé de porter une attention particulière à certains types d'événements indésirables.

Cette partie du Bulletin illustre ces événements à travers des extraits de comptes rendus qui ont été récemment adressés à la DGAC par les différents opérateurs concernés. Ils ont été extraits de la base de données ECCAIRS France et retranscrits sans changement, à l'exception des éléments non essentiels et/ou susceptibles de permettre une identification, qui ont été supprimés et remplacés, selon le cas, par ***, [...], xx...

Ces comptes rendus font apparaître la façon dont l'événement

a été ressenti par leur auteur. La DGAC n'a pas cherché à vérifier, compléter ou analyser les éléments rapportés, pour en déduire une description complète de l'événement.

L'extraction et la re-transcription de ces événements ne doivent pas être interprétées comme une intention de pointer une défaillance mais comme la volonté de partager une expérience avec le lecteur.

Sauf exception, les QFU et paramètres associés (vent, caps...) sont ramenés à une piste 01/19 afin de désidentifier les événements relatés tout en facilitant leur lecture.

Rencontre de phénomènes météo dangereux hors proximité de l'aérodrome

• ONDE OROGRAPHIQUE

Un pilote rapporte : « Survol des Alpes, suite turbulences FL380, demandons à descendre FL360. Passant le FL 370 l'avion se remet à monter suite certainement à une onde orographique. Le PF s'apprête à sortir les aérofreins. Je l'arrête car je crains le contre coup avec perte de vitesse. Ce qui arrive instantanément avec perte de 30 kt d'un coup. Débrayage immédiat de l'AP par le PF pour diminution d'assiette. »

Bonne anticipation du commandant de bord.

Approche non stabilisée ou non conforme

• TROP HAUT, TROP VITE MAIS PAS DE REMISE DE GAZ...

Un pilote rapporte : « Approche de [l'aéroport] par le sud, piste [01] en service, météo excellente, vent faible, pilote en fonction, je demande une approche à vue accordée. Avion configuré et check avant atterrissage effectuée à 1000 ft, en dernier virage. Passage des 500 ft à Vapp +10 et plan un peu fort, presque 1 point de glide. Poursuite de l'approche, atterrissage normal, RAS. »

La sagesse aurait voulu que l'équipage fasse une remise de gaz compte tenu de sa vitesse élevée et de sa pente d'approche.

• FOCALISATION ET OUBLI DE SORTIE DE TRAIN

Un pilote rapporte : [...] conditions VMC de nuit. Etabli sur ILS [01L] en vue des deux pistes, nous demandons une approche à vue [01R]. Demande acceptée à condition de prendre immédiatement la vitesse d'approche, dû à un avion [...] mettant beaucoup de temps à s'aligner et décoller malgré les demandes pressantes du contrôle. Celui-ci nous contacte plusieurs fois afin de nous informer de l'évolution du trafic et d'une éventuelle remise des gaz. Arrivée à 1200 ft, j'effectue la check list atterrissage et m'aperçois que le train n'est pas sorti. Bien que la manette train soit sur «DOWN», l'alarme se mettra à fonctionner durant quelques secondes. Avion stable vers 800 ou 900 ft. Au vu des conditions météo nous avons poursuivi l'approche. Erreur corrigée par la check list et non l'alarme. »

Il est probable que le surplus d'attention porté par l'équipage sur l'avion qui se prépare à décoller a contribué à l'oubli de la sortie de train. Un cas classique de focalisation sur une situation prégnante.

Mise en œuvre inadapté des systèmes aéronaf

• ERREUR D'AFFICHAGE DE V2 AU MCP

Un pilote rapporte : « Décollage de [l'aéroport], après calcul et comparaison des résultats, j'ai oublié d'afficher la V2 de 154 kt au MCP. Au moment de la check list avant mise en route, à la réponse V2, j'ai annoncé 154 kt croyant le lire ; en fait la VAPP du vol précédent, 134 kt, était restée au MCP et j'ai confondu à la lecture 134 et 154. Pas de problème au décollage car l'OPL PM m'a annoncé V2 à 154 kt

et j'ai pris l'assiette de 15°. Le PM a eu un très bon réflexe puisqu'il s'est aperçu au décollage de l'erreur mais n'a touché à rien et me l'a annoncé une fois l'assiette de montée établie et à une hauteur de plus de 500 ft, la valeur correcte est alors affichée au MCP par le PM. Aucune conséquence sur le décollage. »

La réaction immédiate du PM a été la bonne, permettant au PF de procéder au décollage de façon sereine. Toutefois, une vérification croisée de l'affichage des valeurs entrées au MCP aurait dû permettre d'éviter cet incident.

Événement lié aux conditions d'aérodrome

• GIVRAGE ET STATIONNEMENT NOCTURNE

Un pilote rapporte : « Le départ du vol a lieu peu après le coucher du soleil. En arrivant à l'avion, la température étant faiblement positive, je vais voir les ailes depuis la cabine, les surfaces sont propres. Pendant l'embarquement, alors que la nuit est tombée, Mr XXX, steward de l'équipage vient me dire qu'il voit du givre sur les ailes. Je me rends en porte 3, l'ouvre, et constate au toucher la présence d'une fine couche qui ressemble à de la neige mouillée.

Ce contaminant est présent sur une large surface sur les deux ailes ainsi que sur les volets de bord de fuite. Les services de dégivrage de l'aéroport sont contactés, ils viennent à l'avion avec un camion de dégivrage équipé d'une nacelle. Après confirmation de la présence de givre, l'avion est dégivré au parking. Le départ se fait à l'heure. »

Très bonne initiative du steward, qui a transmis ses observations au commandant de bord, contribuant ainsi à la sécurité du vol.

Mauvaise coordination/exécution des opérations sol

• DÉCOLLAGE, PLEINS EN COURS...

Un agent AFIS rapporte : « Lors d'un départ pour une mission de travail aérien, un avitaillement a été réalisé. L'aide du pilote a placé le pistolet d'avitaillement dans le réservoir et l'a maintenu à l'aide de 2 tendeurs. Cette personne a été sollicitée pour réaliser une autre tâche pendant que l'avitaillement se déroulait. Le pilote à l'aide d'une télécommande, déclenche et arrête la pompe de kérosène suivant la quantité qu'il désire. Une fois la pompe arrêtée, le pilote a commencé sa procédure de mise en route. L'autre membre d'équipage est monté à bord et le pilote a décollé. Le tuyau s'est détaché aux alentours de 20 à 30 mètres, quand il est arrivé en bout de course de déroulage. Il est retombé au sol sans dégât. L'équipage a entendu un bruit et s'est reposé de suite. Seul un impact mineur sur un capot de l'hélicoptère est à déplorer, dû à la remontée d'un des tendeurs lors de la chute du pistolet. ».

L'interruption d'une tâche en cours de réalisation n'est jamais bonne pour la sécurité. Dans le cas présent, la situation présentait un risque supplémentaire, dû au fait que deux personnes se chargeaient de la réalisation de l'avitaillement, ce qui nécessitait un minimum de coordination.

• SURPRISE AU DÉCHARGEMENT DE LA SOUTE

Un pilote rapporte : « A l'arrivée à [l'aéroport de destination], impossibilité d'ouvrir la porte de soute arrière à cause du gel. L'équipe sol devra utiliser une chauffante pour décongeler la glace et pouvoir ouvrir. Une quantité importante de glace et d'eau sort à l'ouverture. Après observation, de la neige recouvre les containers..... ».

Le manque de précaution au chargement s'est traduit par une gêne importante lors du déchargement. Par ailleurs, d'importantes quantités d'eau ont été libérées dans la soute, créant un risque d'infiltrations dans des zones sensibles de l'avion.

• UN PLAN DE CHARGEMENT QUI POSE QUESTION

Un pilote rapporte : « Pendant le tour avion, l'OPL constate la jambe de train avant très détendue et chargement de l'avion en cours, à l'arrière seulement. Après échanges avec le personnel chargé sol, nous apprenons que le CLD n'a de toutes façons prévu de la charge qu'à l'arrière de l'avion! »

La qualité de l'observation de l'OPL a permis de mettre au jour un dysfonctionnement dans l'établissement du devis de masse et centrage de l'avion. Le personnel au sol ne semble pas avoir eu le même souci lors de la réalisation du chargement.

Défaillance des interfaces sol-bord

• EQUIPAGE DÉSTABILISÉ SUITE À REMISE DE GAZ

Un pilote rapporte : « Etabli en finale [...], nous sommes numéro 2. L'avion précédent sur la piste ne dégage pas au premier taxiway [...] et poursuit ce que nous estimons être son roulage à vitesse réduite vers le taxiway suivant. La remise de gaz nous semble alors 'assez' probable et on briefe ensemble cette manœuvre. Nous avons passé les minimas quand (CDB PF) j'annonce à l'OPL que nous allons faire une remise de gaz. A ce moment précis, l'ATC nous donne pour instruction de faire cette remise de gaz. Hauteur estimée 100 ft. Dans le ton de voix de l'ATCO, nous sentons du stress (intonation plus forte, phrasé accéléré). Dans le cockpit, la remise de gaz est initiée sans aucun stress. Malheureusement vers 600 ft, l'ATCO nous passe 'remise de gaz et maintenez runway heading et montez 3000 ft'. La charge de travail au cockpit vient de monter d'un cran. Vers 1500 ft (estimation), nouvelle instruction du contrôle, 'tournez à gauche, cap 160 et maintenez 3000 ft. C'est pile le moment du passage en « climb » avec l'accélération (forte) et la rentrée des trainées. En un mot, la charge de travail est forte ; d'ailleurs nous raterons le premier message. L'ATCO devra répéter cette instruction. La suite sera un guidage en vent arrière et atterrissage sans autre particularité.

La remise de gaz en mode NAV se fait très bien. Pour quelles raisons l'ATC donne une instruction :

- non standard en route à suivre ?
- non standard en altitude à maintenir ?
- donne une instruction alors que nous sommes en train d'initier la remise de gaz ?
- donne une nouvelle instruction de cap à suivre (pour suivre plus ou moins la trajectoire standard) à un moment où nous avons.

Pour quelles raisons l'instruction ne se limite pas à 'TOxxxx, remise de gaz ?

Pourquoi publier une trajectoire de remise de gaz que l'on ne nous fait pas suivre ?

Arrivé au parking, il y aura un débriefing avec un contrôleur de la tour. »

La multiplicité des instructions du contrôle dans cette phase délicate du vol ne contribue pas à la sérénité dans le cockpit. Cette problématique avait été abordée dans le n°18 d'Objectif SECURITE, qui s'appuyait sur les résultats de l'étude « PARG » du BEA.

• UNE SORTIE INATTENDUE

Un contrôleur rapporte : « Atterrissage long [de l'avion] en piste 19 qui sort sur la [piste sécante]. Situation vue mais trop tard pour intervenir. Nous pensions qu'il faisait un 180. Il rejoint ensuite le taxiway parallèle par [le point X]. Le pilote s'excusera sur la fréquence. »

C'est ce qui peut se produire quand les intentions des uns et des autres ne sont pas clairement affichées.

• ERREUR DE CALAGE ALTIMÉTRIQUE

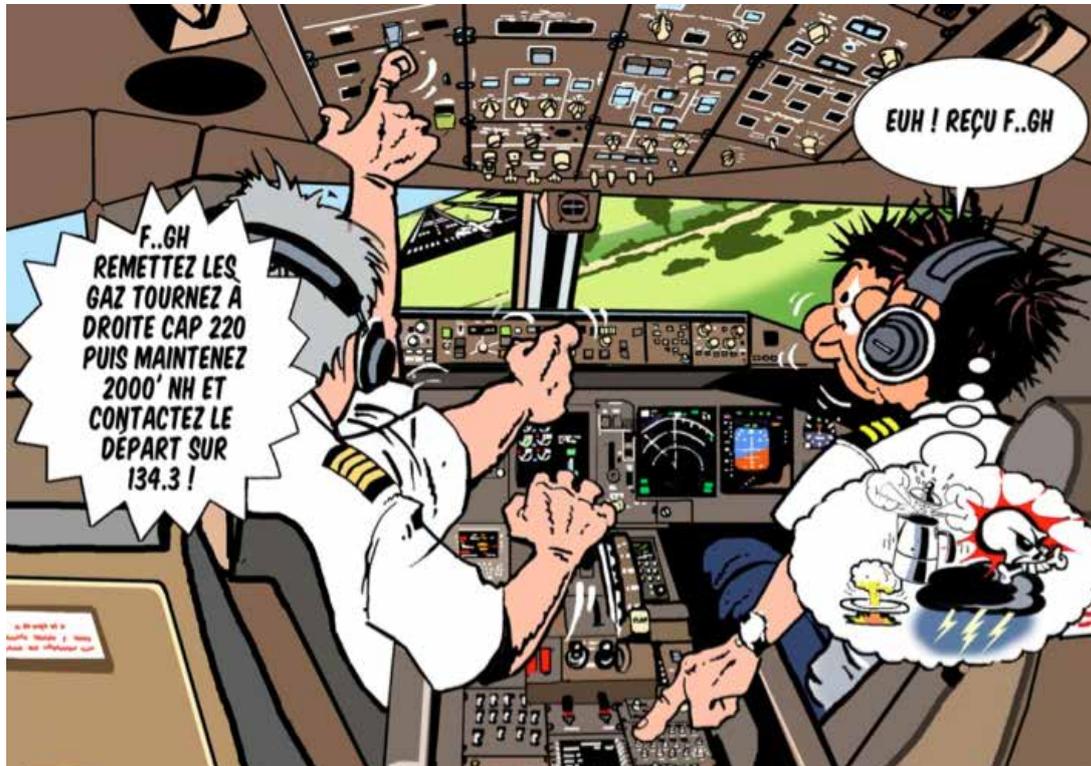
Un pilote rapporte : « Pendant l'approche [...], le contrôleur nous autorise à descendre vers 4000 ft au QNH de 1015, ce que nous faisons. En courte finale [...] nous constatons qu'il y a un problème de calage altimétrique, les altimètres affichent au final -400 ft au toucher des roues. Le QNH était en fait de 1040 hPa, soit 700 ft d'écart d'altitude. La météo était CAVOK sur [l'aéroport]. »

L'analyse de l'événement montre qu'il s'agit en fait d'une erreur de collationnement du QNH non relevée par l'ATC qui avait donné la bonne information. Ce compte rendu confirme, s'il en était besoin, l'importance d'une vérification croisée de l'affichage des paramètres essentiels.

• DIALOGUE DE SOURDS SUR LA FRÉQUENCE

Un pilote rapporte : « En approche sur [l'aéroport de destination], le CRNA [...] nous transfère sur l'approche de [l'aéroport de destination], autorisé vers le FL 110. Poursuite de l'approche en vent arrière pour la [01]. En fin de vent arrière, la trajectoire nous paraissant longue, nous demandons à quel moment on pourra passer en base. L'ATC me répond en me demandant ma position. Je réalise alors que nous sommes toujours sur la fréquence [du CRNA]. Je bascule tout de suite sur l'approche de [l'aéroport de destination] et l'approche est poursuivie normalement. Après diverses demandes auprès de l'approche de [l'aéroport de destination] et du CRNA, il s'avère que j'ai collationné le changement de fréquence avec [le CRNA], mais que pour une raison quelconque (distraction, interruption de tâche...) je n'ai pas basculé sur la fréquence de l'approche de [l'aéroport de destination]. Nous avons fait toute la vent arrière sur la fréquence [du CRNA]. Je me suis étonné de ne pas avoir été rappelé par [le CRNA] pour vérifier que nous n'étions pas sur la fréquence, l'approche de [l'aéroport de destination] devant s'être aperçu que nous n'étions pas avec eux. Toujours après discussion avec les différents interlocuteurs de l'ATC, l'approche de [l'aéroport de destination] ne s'est aperçu que nous n'étions pas sur la fréquence que lorsqu'ils ont voulu nous donner un cap pour le guidage vers l'approche finale, c'est-à-dire relativement tard dans la vent arrière, et donc assez peu de temps avant que nous nous rendions compte de notre erreur et que nous les contactions, notre trajectoire étant celle prévue avant le début du guidage. »

Le collationnement ne doit pas s'apparenter à un automatisme: la parole doit s'accompagner de l'action ou de la vérification correspondante.



Objectif **SÉCURITÉ** est une publication de la direction de la sécurité de l'Aviation civile
50, rue Henry Farman - 75720 PARIS CEDEX 15

Le texte de ce bulletin est libre de droits et peut être reproduit sans autorisation.

Directeur de la publication : Patrick CIPRIANI
Rédacteur en chef : Georges WELTERLIN
Secrétaire de rédaction : André WROBEL
Communication et Relations publiques : Yannick ROBERT
Conception graphique : Dionyx Production
Réalisation : Christine LE GOUCHE-HIFRI
Illustrations : René DEYMONAZ

Ont contribué à ce numéro : Yvonne COLINEAUX,
Alain JAMET

Pour toute remarque : rex@aviation-civile.gouv.fr