

Objectif SÉCURITÉ

N°21 – Mars 2015



Le bulletin sécurité de la DSAC

Les ALARMES

... lire ce dossier page 2

ÉDITORIAL

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

LES CHIFFRES ONT LA PAROLE

6 p.2

FOCUS SUR UN THÈME

Les alarmes p.2

Batteries Lithium : un sujet brûlant

Automédication : attention !

Ballons : des atterrissages pas toujours aussi doux que le vol

MAIS QUE S'EST-IL DONC PASSÉ ?

Une descente qui s'achève en mer p.13

1^{ER}, 2^È ET 3^È TRIMESTRES 2014

Accidents en aviation générale

Accidents en transport commercial p.13

UNE SÉLECTION D'ÉVÉNEMENTS

Risques ciblés du PSE p.18

édition
sécurité
édition
sécurité

Le développement de dispositifs d'alerte est indissociable de l'amélioration continue de la sécurité aérienne. Ainsi, la généralisation du GPWS en transport aérien commercial, dans les années 1990, a contribué à une diminution significative du nombre de CFIT (impact sans perte de contrôle). Le perfectionnement technologique des aéronefs et des aides à la navigation aérienne, lui-même fortement contributif à l'amélioration de la sécurité, est allé de pair avec une multiplication des alarmes de toutes sortes, tant à bord qu'au sol : TCAS, APM, STCA, RIMCAS, APW, MSAW, ROPS et bien d'autres acronymes sont entrés dans le langage commun des acteurs du transport aérien.

Conçus pour apporter une aide aux pilotes ou aux contrôleurs aériens, ces dispositifs montrent parfois leur limite, une limite qui s'apparente souvent à la capacité cognitive de l'être humain. Durant les quelques minutes de stress intense vécu par l'équipage du vol AF447 avant qu'il ne vienne frapper les eaux de l'Atlantique, les pilotes ne paraissent pas avoir entendu certaines alarmes, tant leur cerveau était saturé d'informations et de questions. D'autres événements, plus ou moins graves recensés ces dernières années, confirment que les réactions de l'homme confronté à une alarme peuvent, de prime abord, se révéler singulières : selon les circonstances, ces réactions vont de l'insensibilité à la contrariété en passant par l'incompréhension ou le doute, avec comme dénominateur commun des conséquences néfastes pour la sécurité.

Ce sujet fait désormais l'objet de travaux approfondis, où la science de l'ingénieur (qui conçoit un équipement) se trouve notamment confrontée à la mécanique de l'émotion (de l'utilisateur) lorsqu'une alarme survient. Sans entrer dans ces considérations, ce numéro explore la palette des situations de ce type et tente d'en tirer quelques enseignements, tout en gardant à l'esprit le fait que les événements rapportés ne doivent pas cacher ceux, beaucoup plus nombreux, au cours desquels les alarmes ont joué leur rôle et n'ont, de ce fait, pas été notifiés.

Patrick Cipriani
Directeur de la sécurité de l'Aviation civile



Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

www.developpement-durable.gouv.fr



D S A C

C'est le nombre d'accidents avec morts de passagers survenus en services aérien réguliers dans le monde en 2014. Ce chiffre ne prend pas en compte la destruction en vol du Boeing 777 de Malaysia Airlines dans l'espace aérien ukrainien, que l'OACI a choisi de classer dans la catégorie des actes de guerre. Si, en terme d'accidents mortels, 2014 apparaît comme l'une des années les plus sûres du transport aérien moderne, la satisfaction apportée par ce constat se trouve ternie par le nombre total de passagers tués lors de ces accidents, qui a atteint le chiffre de 582 (865 en prenant en

compte les victimes du vol MH17), un chiffre supérieur à la moyenne annuelle de ces 10 dernières années. La survenue d'accidents ayant impliqué des avions à réaction qui transportaient plus de 100 passagers chacun explique pour une large part cet état de fait, alors que les années passées avaient été le théâtre d'accidents certes plus nombreux mais qui avaient impliqué des avions de faible capacité, turbopropulsés notamment. Davantage de détails sur la sécurité aérienne au plan mondial et en France peuvent être trouvés dans le « rapport sur la sécurité aérienne – 2014 ».

FOCUS SUR UN THÈME



Les ALARMES

Les alarmes sont en général une barrière forte avant l'accident. Habituellement automatisées, elles s'appuient sur des dispositifs qui analysent en permanence une situation et sont conçues pour se déclencher lorsque certains critères, définis à l'avance, sont réunis. Mais ce dispositif peut aussi se révéler inefficace, voire contre-productif, en fonction des circonstances ou des réactions à son déclenchement. La défiance vis-à-vis d'une alarme jugée intempestive ou gênante – ou, à l'inverse, une confiance aveugle en elle – l'effet de surprise lors de son déclenchement,

sont autant de situations où une alarme ne remplit pas l'objectif pour lequel elle a été conçue. Ce sont quelques-unes des situations-types qui vont être examinées dans les pages qui suivent, comme toujours à travers le prisme du retour d'expérience et l'examen des circonstances de survenue d'accidents ou d'incidents graves. L'évocation de ces situations ne doit toutefois pas faire oublier que, dans la plupart des cas, une alarme atteint son but, à savoir apporter une contribution positive à la sécurité !

Alarmes similaires

Lors de leur formation, les pilotes et contrôleurs apprennent à associer à une alarme sonore une signification et souvent une action. Cela leur permet de réagir plus rapidement et plus facilement à une situation potentiellement dangereuse. Pour un pilote, l'alarme de décrochage signifie, par exemple, la prise immédiate d'une assiette à piquer. Toutefois, deux alarmes peuvent, dans certains cas, avoir des sonorités très proches, si bien que l'oreille humaine aura du mal à les différencier. Dans d'autres cas, deux défauts peuvent être signalés par une alarme sonore identique. Le pilote est alors sensé comprendre la signification de l'alarme par une analyse de la situation. Encore faut-il que cette analyse soit ou puisse être réalisée, ce qui n'est pas toujours le cas, comme on le verra dans les exemples ci-dessous.

Accident d'Helios Airways : suspicion de confusion entre deux alarmes

Le 14 août 2005, un Boeing 737 de la compagnie Helios Airways décolle de Larnaca (Chypre) pour un vol à destination de Prague. L'appareil, autorisé à monter au FL 340, contacte le Centre de contrôle des Opérations de sa compagnie passant 16 000 ft, pour l'informer d'une alarme "Take off configuration" et d'un problème du système de refroidissement. Plusieurs échanges ont alors lieu entre le pilote et sa compagnie. Mais aux environs de 30 000 ft, le contact est perdu avec l'appareil. La pressurisation de l'appareil était en réalité mal réglée, et les pilotes ne l'ont pas détecté. L'avion ayant continué sa montée, l'oxygène a rapidement manqué dans l'avion. Les passagers et pilotes ont alors perdu connaissance. L'avion s'écrasera 3 heures après le décollage, les réservoirs vides, à 40 km d'Athènes.

Avant le départ du vol, l'interrupteur "pressurisation cabine" avait, par erreur, été laissé sur la position "manuel" lors d'une opération de maintenance. Ce mauvais réglage est passé au travers des vérifications avant et après décollage. À environ 12 000 pieds, l'alarme d'altitude cabine s'est déclenchée. En entendant cette alarme, les pilotes auraient dû arrêter la montée. Pourtant, à cet instant, ils ont désengagé le pilote automatique, débrayé l'auto-manette et réduit les gaz. Puis, quelques secondes plus tard, le PA et l'auto-manette ont été réengagés. Ces actions laissent penser que l'équipage a réagi à l'alarme comme si elle avait été celle de la configuration décollage, car les deux problèmes sont signalés par la même alarme sonore. Avec du recul, la confusion entre les deux alarmes peut paraître irrationnelle, puisque l'une ne se déclenche qu'au sol. Pourtant, divers facteurs vont dans le sens de cette hypothèse.

Lors de sa formation et au cours de sa carrière, un pilote apprend à réagir à une alarme de manière presque automatique et garde en mémoire cette association « alarme-action ». Ainsi, lorsqu'il entend une alarme qui indique un problème de configuration décollage, il réduit les gaz et met fin au décollage, ce qui concorde avec les actions réalisées par l'équipage du vol d'Helios Airways. Le rapport d'enquête indique qu'à cette attitude « réflexe » s'ajoute le fait que la majorité des pilotes ne rencontreront jamais de problème de pressurisation cabine dans leur carrière et seront donc très rarement confrontés à l'alarme indiquant cette défaillance. Ils n'étaient donc pas sensibilisés au risque de confondre les deux alarmes. Dans la mémoire du pilote, l'alarme a une seule signification et il ne fait donc pas l'effort d'interprétation de celle-ci. Différents équipages avaient justement signalé des cas similaires par le passé.

Confusion entre le son du GPS et l'alarme de sortie de train...

L'instructeur explique que, lors d'un vol d'entraînement, après plusieurs tours de piste, il demande à l'élève d'effectuer un exercice de panne moteur. Celui-ci positionne l'avion en vent arrière rapproché. L'instructeur indique qu'il vérifie les actions de l'élève et qu'il le voit manœuvrer la commande du train d'atterrissement. Il lui rappelle qu'il doit vérifier sa vitesse avant de sortir les volets et le train. Par le travers du seuil de piste l'élève réduit la puissance du moteur (aucune alarme ne retentit alors). En finale, l'instructeur commente la tenue du plan de descente et de la vitesse. En courte finale l'élève sort les volets sur 40° et arrondit. À ce moment, une alarme retentit. L'avion atterrit avec le train rentré et s'immobilise sur l'axe de piste.

L'instructeur ajoute que le GPS de bord était en service sur la fonction « GO-TO ». Cette dernière entraîne le déclenchement d'une alarme sonore et visuelle à l'approche du point sélectionné. Il précise qu'il s'était habitué à entendre cette alarme pendant les tours de piste précédents. Au moment du posé, il a pensé que l'alarme qu'il entendait était celle du GPS. Il a perçu ensuite que l'avion était plus bas que d'habitude et que le train d'atterrissement n'était pas sorti. Il a repris les commandes mais l'hélice a touché le sol avant qu'il puisse remettre de la puissance.

Selon le rapport d'enquête du BEA, l'activité de formation sur un aérodrome connu, avec des exercices de pannes répétés en tour de piste, combinée au déclenchement habituel de l'alarme sonore du GPS, a pu favoriser une « hypovigilance » contributive à ce type d'accident.

Événements sur le thème rapportés à la DSAC

Un contrôleur rapporte : « l'alarme associée à MSAW ressemble beaucoup trop à l'alarme en cas de crash (boutons rouges à la tour). Résultat : ayant assisté au crash du rallye il y a quelques semaines, ça me fait un coup au cœur à chaque fois que l'alarme MSAW retentit. Mais surtout, à force de l'entendre, on ne va plus la différencier en cas de vrai crash, et ça risque de perturber les réactions. (...) ».

Insensibilité à une alarme

Il peut paraître surprenant que des pilotes, parfois chevronnés, aient pu omettre d'entendre ou de voir l'alarme qui était censée les avertir de l'imminence d'un danger ou d'une erreur qui, au final, a conduit à un accident. C'est pourtant un scenario qui n'a rien d'exceptionnel, avec une absence de perception qui porte en général sur l'alarme sonore, même quand elle a retenti à des niveaux élevés. L'équipage du vol AF447 semble, par exemple, avoir été sourd à l'alarme « stall » qui l'avertissait du risque imminent de décrochage de l'avion alors que, les yeux rivés sur les instruments de bord, il se trouvait soumis à un stress intense. La focalisation des pilotes sur un objectif ou une tâche - conjuguée à la prééminence de la perception des alarmes visuelles sur les alarmes sonores - peut ainsi conduire un équipage à faire une analyse erronée de la situation et à prendre des décisions inappropriées. L'insensibilité à une alarme peut également résulter de la répétition de son déclenchement sans qu'il soit justifié, avec pour résultante une perte de confiance et une insensibilité à l'alarme en question, typique du « Cry-Wolf effect » (voir la rubrique fausses alarmes).

Arrivée sur le ventre à Megève...

Le lien qui suit donne accès à une vidéo qui est une illustration parfaite de la surdité ou de l'aveuglement dans lequel les équipages peuvent être plongés. Dans cette vidéo, filmée par un passager, l'équipage d'un monomoteur à train rétractable ne semble à aucun moment entendre l'alarme sonore, pourtant stridente et continue, qui lui signale que le train de l'appareil n'est pas sorti alors que l'avion se trouve en approche finale de l'altiport de Megève. Au moment de l'atterrissement, les pilotes ne semblent pas comprendre ce qui se passe...

<https://www.youtube.com/watch?v=5McECUtM8fw>



... et à Samara

Le 25 novembre 2014, un Beech-300 de la compagnie russe Air Samara, qui assurait du transport de fret, a atterri train rentré sur l'aéroport de Samara. Le biturbopropulseur a subi de sérieux dommages lors de cet accident (voir photo) mais les deux pilotes en sont sortis indemnes. Selon les premiers éléments de l'enquête, l'équipage est resté sourd aux alarmes « Too Low Gear », « Caution Terrain », « Too Low Terrain », et « Terrain Ahead Pull Up », préjugeant qu'elles étaient infondées.



POUR ALLER PLUS LOIN...

L'insensibilité à une alarme est aussi appelée « Surdité inattentionnelle ». Ce phénomène est notamment étudié par l'équipe Facteurs Humains et Neuro-ergonomie du Centre Aéronautique et Spatial (CAS) de l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE), à Toulouse.

Une expérience en simulateur a par exemple été menée par cette équipe, pour tester la vulnérabilité des pilotes à la surdité inattentionnelle avec des conditions météorologiques qui peuvent amener à une focalisation du pilote sur un ou plusieurs paramètres. Dans ce cas, cela correspondait à deux phases d'approche, avec présence ou non de windshear. Alors que tous les pilotes ont dit avoir entendu l'alarme dans la simulation sans windshear, ils sont 39% à ne l'avoir pas entendue en cas de windshear.

Le détail de cette étude est disponible à l'adresse suivante :
http://oatao.univ-toulouse.fr/11613/1/Dehais_11613.pdf

Glossaire des principales alarmes de prévention des collisions embarquées et au sol

ACAS Airborne Collision Avoidance System. Système embarqué d'évitement de collision. Ce dispositif émet soit une information de trafic (Traffic Advisory ou « TA ») si un avion présente un danger potentiel de collision, soit un conseil de manœuvre d'évitement (Resolution Advisory ou « RA ») si la situation s'aggrave, rendant le danger imminent. Dans le langage aéronautique courant, on emploie généralement le terme « TCAS » pour désigner les systèmes de type ACAS.

APW Area Proximity Warning. Alarme de proximité de zone. Ce système alerte le contrôleur lorsqu'un aéronef pénètre ou s'apprête à pénétrer dans un volume d'espace aérien où il ne devrait pas se trouver.

GPWS Ground Proximity Warning System. Système d'alerte de proximité de sol. Système embarqué qui alerte l'équipage d'un risque de collision avec le sol. Il en existe une version améliorée, incluant une base de données géographique, appelée E-GPWS.

MSAW Minimum Safe Altitude Warning. Système conçu pour alerter le contrôleur aérien lors du rapprochement dangereux d'un aéronef avec le sol. MSAW est déployé dans les principales approches françaises.

RAAS Runway Awareness and Advisory System. Logiciel incorporé à l'EGPWS (version améliorée du GPWS) conçu pour donner à l'équipage une meilleure conscience de sa situation, et réduire les risques d'incursion sur piste, de confusion de piste, de sortie de piste...

RIMCAS Runway Incursion Monitoring and Collision Avoidance System. Ce système alerte le contrôleur d'un risque de collision entre deux aéronefs ou un aéronef et un véhicule sur les pistes et dans les servitudes.

ROPS Runway Overrun Prevention System. Système de prévention de sortie de piste. Ce dispositif embarqué, développé par Airbus, compare en temps réel la distance disponible à l'atterrissement avec celle qui est nécessaire compte tenu de différents paramètres (masse et configuration de l'avion, vitesse du vent, état de la piste, etc.)

STCA Short Term Conflict Alert. C'est un peu le TCAS du contrôleur aérien. Il se déclenche lorsque les évolutions de deux aéronefs (munis d'un transpondeur) créent un risque de rapprochement dangereux.

TCAS Traffic alert and Collision Avoidance System. Système embarqué d'alerte de trafic et d'évitement de collision satisfaisant aux normes « ACAS » (voir ce terme) de l'OACI.



Fausses alarmes et « Cry-Wolf effect »

Dans une de ses fables, Esopo rapporte qu'un jeune berger, qui s'ennuyait à garder les moutons des villageois, trouvait divertissant d'alerter les habitants en prétendant avoir vu un loup. Lorsque l'animal apparaît en chair et en os, plus personne ne fait attention aux cris de l'enfant, qui finira, comme on peut l'imaginer, entre les crocs de la bête... Il en va ainsi des fausses alarmes qui, à force de répétition, finissent par ne plus être perçues, voire gêner ceux qu'elles devraient alerter. Dans ces situations, on parle de « Cry-Wolf effect ».

Même équipage, même alarme, conséquences différentes

Le 17 mai 2011, le train principal gauche d'un Beech-1900D de la compagnie américaine Great Lakes Aviation s'efface alors que l'appareil atterrit sur l'aéroport de Denver. L'équipage indiquera ne pas avoir tenu compte de l'alarme (visuelle et sonore) de sortie du train notamment parce qu'une fausse alarme du même type leur était arrivé trois semaines plus tôt sur un autre avion (le voyant confirmant la sortie du train gauche ne s'était alors pas complètement allumé en raison d'une connexion électrique). Lors du deuxième événement, le train gauche de l'avion s'est effacé, contrairement à la fois précédente...

http://www.ntsb.gov/_layouts/ntsb.aviation/brief.aspx?ev_id=20110517X80339&key=1&queryId=e206c73b-1699-47d4-ae6d-f52da5c41883&pgno=2&pgsize=50

Événements sur le thème rapportés à la DSAC

Un contrôleur rapporte : « Alarme RIMCAS alors que [l'avion A] est en courte finale [...]. Mon premier réflexe est de chercher à voir le véhicule qui a déclenché l'alarme « ST3 » qui devrait être sur [le taxiway T]. Je laisse l'avion se poser alors que la remise de gaz devrait être donnée sans réfléchir plus... Il y a tellement de fausses alertes !!! Ce système me met mal à l'aise à chaque fois que je fais une séance d'instruction locale. Je surveillais PGM, le problème c'est que l'alarme RIMCAS intempestive avec visualisation d'un plot « fantôme » sur la piste depuis les 2 derniers cycles de contrôle induit un « biais d'habitude » très néfaste au réflexe de remise de gaz qui doit être lors d'un doute sur intrusion de piste. Le fait d'avoir déjà eu plusieurs fausses alarmes notamment hier ne m'a pas conduit à faire remettre les gaz [à l'avion A]. Si les fausses alarmes continuent le risque est d'avoir un discrédit

« a priori » sur l'alarme, peut-être faudra-t-il changer la sonorité lorsque le système sera OK ».

Un contrôleur rapporte : « RIMCAS [...] inhibé, trop de fausses alarmes ».

Analyse locale. À cette période-ci, de nombreuses alarmes RIMCAS dues à de fausses pistes ont été reportées [...]. Pour la plupart, il s'agissait de réflexions sur les herbes hautes qui entraînaient la génération de fausses pistes. C'est là un problème que l'on ne peut pour l'instant résoudre et inhérent à la détection par radar primaire et force est de constater que le fauchage qui a eu lieu ce mois-là n'a pu régler totalement le problème [...].

Dans les événements décrits ci-dessus, on peut supposer que le seuil de déclenchement de l'alarme est trop large. En effet, ce réglage laisse passer trop de fausses alertes. A l'inverse, dans certaines situations, le seuil de déclenchement peut être trop restrictif, et l'alarme peut ne pas se déclencher en situation d'urgence. Ainsi, un pilote qui a trop confiance dans ses systèmes ne va pas considérer être en situation anormale tant que l'alarme ne se déclenche pas.

Alarmes gênantes

Dans certaines situations, la survenue d'une alarme peut être considérée comme une gêne par les personnes qu'elle est censée prévenir d'un danger. Sa survenue est alors assimilée à un stress supplémentaire, que certains n'hésiteront pas à supprimer, parfois même à titre préventif, de façon à s'assurer qu'elle ne se produira pas ! C'est par exemple le cas lorsque le nombre de fausses alarmes est jugé trop élevé par les personnes concernées. On rejoint alors, dans ce dernier cas, la thématique « Cry-Wolf effect » abordée plus haut.

Quand le manque de confiance dans une alarme la rend gênante...

Le 30 décembre 2011, l'équipage d'un CRJ-200 de la compagnie Armavia en provenance d'Erevan éprouve des difficultés à suivre les procédures d'approche de l'aéroport de Nice-Côte d'Azur, destination du vol, et doit s'y prendre à deux reprises pour pouvoir atterrir sur la plate-forme. Durant cet épisode, les alarmes APW (de pénétration dans un espace aérien) et MSAW (de proximité du sol) se déclenchent dans la tour de contrôle de l'aéroport. Toutefois, comme le soulignera le rapport du BEA <http://www.bea.aero/docspa/2011/e-18111230/pdf/e-18111230.pdf>, à aucun moment le contrôleur n'aura eu conscience du déclenchement de l'alarme MSAW, pourtant visuelle et sonore. Les raisons de cette absence de perception sont multiples, explique le BEA :

Au moment du déclenchement de MSAW, l'attention du contrôleur était portée vers l'extérieur, à surveiller un autre aéronef au décollage ; Nice pâtissait, au moment des faits, d'un nombre élevé de fausses alarmes MSAW, ce qui avait induit un manque de confiance dans le système (Cry-Wolf effect) et, plus concrètement, avait conduit les contrôleurs à baisser fortement le niveau sonore des alarmes MSAW, qu'ils considéraient plus comme une gêne que comme une aide.

La DGAC a apporté les premiers éléments de réponse à la recommandation que lui avait faite le BEA à la suite de cet incident grave http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/b2013_005.pdf.

Événements sur le thème rapportés à la DSAC

Un pilote rapporte : « l'alarme sonore « Company Alert » retentit de manière intempestive et fréquemment répétée en toutes phases de vol générant notamment en phases de montée et d'approche une perturbation non négligeable dans la conduite du vol. De plus, de par son caractère répétitif et infondé, elle n'est plus prise en compte par l'équipage. À traiter d'urgence car la sécurité du vol est fragilisée. »

Un pilote rapporte : « À 3000 ft, le niveau sonore de l'alarme altitude est trop élevé et couvre le message ATC donnant l'autorisation d'atterrissement. Ceci est très gênant pour l'équipage surtout dans un environnement MTO perturbé avec turbulences et windshears. »

Un pilote rapporte : « [...] Durant la descente, l'approche et l'atterrissement nous avons eu de très nombreuses fois la même alarme (env. toutes les 10 sec). La C/L disponible dans le QRH « Fuel LO LVL » évoque une panne de jet pompe. S'agit-il de la trompe ou de la pompe feeder?? L'alarme répétitive à très haute fréquence est très perturbante surtout à basse altitude. De nombreuses tâches ont été interrompues provoquant quelques erreurs. »

Un pilote rapporte : « nous avons récupéré [cet hélicoptère] en remplacement [d'un autre]. Il est équipé d'un GPS avionné [...] dont la mise à jour [...] est différente de notre version habituelle. Il s'avère que ce GPS est couplé à une alarme sonore de type bip aigu répétitif qui nécessite d'être acquitté par l'appui répété sur la touche "message" et donc de lâcher le pas collectif et de regarder à l'intérieur. Le son est très proche de celui émis par le tableau de l'alarme ou la sonde. Les déclenchements intempestifs sont fréquents ; 3 fois par exemple lors de la finale d'approche ILS pendant mon entraînement VSV. Par ailleurs, comme l'alarme sonne systématiquement à la fin de l'auto-test et que celui-ci est très long, en fonction du moment auquel les systèmes avioniques seront mis sur marche; il est probable que le BIP retentisse pendant la phase de vol stationnaire. Cette alarme m'apparaît plus être une gêne qu'un élément contribuant à la sécurité. »

Un pilote rapporte : « Alarme « smoke lavatory smoke » active de façon intempestive sept fois au cours du vol. Problème connu sur cet avion depuis plusieurs jours. Échange capteur tuyaux SDCU sans succès. Il faut supprimer ce problème car c'est très dégradant en termes de sécurité des vols. »

L'APM (Aircraft Performance Monitoring) est un système de surveillance des performances de l'avion développée par ATR dont le fonctionnement est intégré au calculateur MPC (Multi Purpose Computer) des appareils du constructeur franco-italien. Elle permet de prévenir la dégradation du profil de la voilure par du givrage en comparant en temps réel les performances théoriques de l'avion à ses performances calculées d'après les paramètres et les conditions du vol, cela après sélection manuelle de la masse réelle de l'aéronef affichée par les pilotes. En fonction de la dégradation du profil aérodynamique, trois niveaux d'alarmes visuelles associées à une alarme sonore SINGLE CHIME peuvent être générées : CRUISE SPEED LOW, DEGRADED PERF et INCREASE SPEED.

Depuis l'entrée en service de ce système, des alarmes intempestives ont été rapportées par les opérateurs. Les premières analyses montrent qu'elles seraient dues au vieillissement de la cellule, diminuant de fait les performances réelles par rapport aux performances théoriques. Les marges de déclenchement des alarmes sont alors réduites. Des solutions sont en cours d'élaboration par le constructeur.

En attente de celles-ci, la communication faite par l'opérateur envers ses pilotes est primordiale : les cas rapportés doivent être portés à leur connaissance afin de favoriser leur capacité à gérer ces situations. Mais le discours devant être tenu avant tout est que chaque déclenchement d'une alarme DOIT ETRE dans un premier temps CONSIDERE COMME PERTINENT. Si, après analyse des conditions et paramètres de vol, il s'avère que l'alarme est intempestive, elle est alors gérée comme telle par l'équipage et rapportée à l'exploitant.

Quelques événements rapportés par les pilotes...

Un pilote rapporte : « En approche intermédiaire, descente VMC 200 kt. Anti-icing on AOA on. Alarme APM « Degraded Perf » – sans avoir eu « Cruise Speed Low » ni « Increase Speed » – ne cesse pas après augmentation Vi de 10 kt. Alarme VMO simultanément mais que côté commandant de bord. Impossible à reseter. Toujours en VMC, persistance des alarmes visuelles et sonores. Après analyse, décision de couper APM P/B. Alarmes cessent. »

Un pilote rapporte : « Problème récurrent d' « APM FAULT » au sol. Lorsque le voyant « APM fault » apparaît au sol, il est impossible d'effectuer en totalité le test réglementaire « Antiskid » : en effet, lorsque le voyant « fault » est allumé, pas de « GONG » Master Caution et pas de voyant « Wheels » au CAP. Pour obtenir un test antiskid satisfaisant, il faut mettre le bouton APM sur OFF. »

Alarmes douteuses

Le doute n'est jamais le bienvenu dans les moments critiques. Le déclenchement d'une alarme fugace ou qui pose question à un moment où la charge de travail est maximale est un facteur déstabilisant susceptible d'impacter la sécurité. Cela d'autant plus que l'analyse du bien-fondé de l'alarme doit être faite sans retard.

Événements sur le thème rapportés à la DSAC

Un pilote rapporte : « Croisière FL400. Alarme SMOKE. Exécution des actions ECAM, VENT OVRD, CAB FANS OFF. Arrêt de la détection SMOKE avant que nous ayons eu le temps d'aller plus loin dans les actions ECAM. Disparition de l'alarme et de la C/L ECAM associée.

Alors que nous commençons un bilan et essayons de comprendre les raisons de cette alarme et les conséquences des actions ECAM effectuées, nouveau déclenchement d'une alarme SMOKE. Nous coupons le chime via le B/P MASTER WARNING à 2 ou 3 reprises mais ne voyons pas l'intitulé de ces alarmes successives, l'ECAM étant occupé par les actions de la première de cette nouvelle série d'alarme. Nous relançons les actions ECAM qui demandent la coupure des galeries. Les galeries coupées, arrêt de toutes les détections SMOKE, disparition des C/L ECAM. Ne reste au Status que les conséquences des actions que nous avons faites (VENT OVRD, CAB FANS OFF, GALLEYS OFF). Il n'y a plus aucune alarme SMOKE active.

Bilan effectué avec l'aide de la maintenance car nous ne réussissons pas à nous souvenir de l'intitulé exact des alarmes subies. Leur affichage sous forme d'abréviations en langue anglaise ne favorise pas une représentation rapide et précise de l'alarme concernée propice à une mémorisation efficace, alarme qui disparaîtra très vite de surcroit. La maintenance confirme la réception des alarmes suivantes dans la même minute :

- SMOKE AFT/BULK GARGO SMOKE
- SMOKE FWD CARGO SMOKE
- SMOKE AVIONIC VENT SMOKE.

Nous évaluons la situation en prenant en compte les éléments suivants :

- probabilité d'une détection réelle quasi simultanée de toutes les soutes y compris du compartiment avionique ;
- arrêt très rapide des alarmes sans que nous ayons percuté le moindre extincteur ;
- absence de fumée et d'odeur quelconque tant en cabine qu'au poste de pilotage ; température normale et constante avant et après l'événement des soutes avant et arrière.

Impact ressenti léger en terme de sécurité des vols dans la mesure où nous avions conclu à une «spurious alarm» mais charge de travail augmentée pour le suivi des terrains. En conséquence nous décidons de continuer car [...] forte densité de terrains immédiatement accessibles. Suivis rigoureux (MTO, ATIS, NOTAMs, AFC et carte terrain) des aérodromes survolés jusqu'à [destination].

Appel téléphonique à la maintenance dans la journée confirme panne et reset SDCU. »

Un pilote rapporte : « Avion stabilisé en approche [...], autorisé atterrissage, toujours IMC à 400 ft sol dans des conditions météo assez délicates (vent de travers, brume basse à contre-jour, turbulences liées à l'inversion de température), une curieuse alarme TCAS (traffic, traffic !) de faible niveau sonore, avec écho ND sans codage hauteur nous interpelle et nous déstabilise. Remise de gaz [...]. »

Un pilote rapporte : « Pendant le roulage une alarme ECAM F/CTL PITCH TRIM/MCDU/CG DISAGREE apparaît. Après vérification de toutes les valeurs de masse et centrage, tout est OK. Aucune trace de cette alarme dans notre documentation de bord, en tout cas pas sur ce matricule avion ??? Le centrage T/O prévu était de 31,9%, nous avons testé un réglage du trim de 30 à 35% pour tenter d'effacer l'alarme, sans succès, nous l'annulons alors et briefons sa réapparition probable au T/O. Au début du T/O, après la mise en poussée, l'alarme retentit à nouveau, nous poursuivons le décollage. RAS ensuite. »

Un pilote rapporte : « En approche ILS [...], alarme sonore + Master Warning train non verrouillé bas furtive «gear not down» avec le train en transit en finale [...], passant 1000 ft QNH sans alarme ECAM. Le memo ECAM passe LDG vert. Nous faisons valoir notre Airmanship et en toute conscience de la situation nous décidons de continuer l'approche, la stabilisation sera effective avant 500 ft sol ».

POUR EN SAVOIR PLUS...

Une page de la SKYbrary consacrée aux « filets de sécurité ».
http://www.skybrary.aero/index.php/Safety_Nets.

Recherche en facteur humain et neuroergonomie. Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace – ISAE Supaero. Une page de liens vers des dossiers d'axes de recherche, des publications et des téléchargements.
http://recherche.isae.fr/fr/departements/centre_aeronautique_spatial_cas/recherche_facteur_humain_neuroergonomie.html

Bases cérébrales du conflit visuo-auditif spatial et sémantique : études en IRM fonctionnelle et EEG. Sébastien Scannella. Thèse de doctorat.

Université de Toulouse (2011). <http://thesesups.ups-tlse.fr/1349/1/2011TOU30192.pdf>. L'auteur essaie de comprendre les mécanismes de l'insensibilité aux alarmes auditives parfois observée chez les pilotes d'avion.

Modélisation des conflits dans l'activité de pilotage. Thèse de Frédéric DEHAIS (chercheur qui, entre autres choses, examine l'attitude des pilotes confrontés aux alarmes dans le cockpit). http://oatao.univ-toulouse.fr/2137/1/Dehais_2137.pdf

Lorsqu'on tape le mot clé « lithium » dans la base de données ECCAIRS des événements rapportés à la DSAC par les opérateurs de transport aérien, on obtient 8 comptes rendus pour l'année 2009 et 35 pour l'année 2014. La plupart ont été notifiés par des compagnies aériennes. Cette évolution suffit à illustrer l'inquiétude croissante des équipages lorsqu'ils sont confrontés au transport de ce type de produits, classés « marchandises dangereuses » et qui équipent un nombre sans cesse croissant de produits électroniques grand public (téléphones, ordinateurs portables, tablettes, etc.).

Dans certaines conditions, les accumulateurs au lithium peuvent en effet chauffer puis s'enflammer et dégager des gaz toxiques ; et lorsqu'un tel incendie se déclenche en vol dans un endroit inaccessible – en soute sous plancher, par exemple – les conséquences peuvent être catastrophiques. Cela d'autant plus que les moyens de lutte courants (extincteurs de soute au Halon 1301) n'ont pas la même efficacité sur les incendies impliquant des piles/batteries¹ au lithium que sur les feux plus « classiques ». Il est donc important que les passagers, expéditeurs de fret, agents au sol et équipages se montrent particulièrement vigilants sur la question. Le problème est plus complexe pour les opérateurs postaux, qui n'ont pas une connaissance détaillée du contenu des colis remis par leurs clients (particuliers ou professionnels). Réglementairement, les marchandises dangereuses pouvant être acceptées par les opérateurs postaux sont très limitées.

Expéditeurs de fret

Le transport de colis contenant des piles ou batteries au lithium est bien encadré. Il est en effet soumis à la réglementation sur les marchandises dangereuses édictée par l'OACI. Des instructions d'emballage précisent leurs conditions de transport selon leur nature, instructions reprises dans le manuel publié par l'IATA. La réglementation précise également l'étiquetage et le marquage associés à ce type de transport. L'équipage est informé du positionnement de tels colis à bord de l'aéronef par son service trafic/opérations à l'aide d'une « notification au commandant de bord » (couramment appelée NOTOC). Il faut préciser que les piles au lithium ionique dont l'énergie ne dépasse pas 20Wh, les batteries au lithium ionique dont l'énergie ne dépasse pas 100Wh, les piles lithium métal ne contenant pas plus de 1g de lithium et les batteries lithium métal ne contenant pas plus de 2g de lithium, n'ont pas à figurer sur la NOTOC (sous réserve que les autres prescriptions des instructions d'emballage prévues pour ces marchandises dangereuses dans les Instructions Techniques de l'OACI soient respectées). Toutefois, sont interdites au transport par air les piles/batteries identifiées par le fabricant comme défectueuses ou ayant été endommagées, ainsi que celles ayant un potentiel de production de chaleur, de flammes ou de court-circuit.

Les dysfonctionnements rapportés au sujet du transport de ce type de colis portent principalement sur des défauts d'étiquetage ou d'information des équipages² (absence de NOTOC, par exemple). En cas de non-conformité, la solution au problème est alors sans nuance et consiste à refuser l'embarquement des colis en question. Parfois, cependant, les barrières ne fonctionnent pas, et c'est en cours de vol ou à l'arrivée à destination que la présence non souhaitable de piles/batteries au lithium est découverte...

Événements sur le thème rapportés à la DSAC

Un pilote rapporte : « Lors de la croisière, j'observe la NOTOC et je suis surpris de voir, sur la NOTOC et le plan de chargement, la présence de marchandises dangereuses RLI (batterie ion-lithium UN3841) au pont principal [de l'avion]. Vérification de la palette en croisière (seulement 3 palettes au pont principal), et confirmation visuelle de la présence de RLI. »

Commentaire de la DSAC : Le cas rapporté ici amène deux commentaires. Le premier porte sur la consultation de la NOTOC et du plan du chargement par le pilote ; le commandant de bord est responsable en dernier lieu, par l'apposition de sa signature (et donc de l'acceptation du chargement proposé par ses services au sol) sur la NOTOC, qui doit lui être remise avant le départ de l'aéronef (selon la réglementation « au plus tard avant que l'aéronef ne se déplace seul »). Le second concerne la disponibilité de l'équipage, qui est affectée par cette opération de vérification visuelle du chargement en vol au cours de la croisière, découlant d'une mauvaise préparation du vol.

1 - Une batterie est un ensemble de plusieurs piles assemblées.

2 - Il est nécessaire de bien identifier le type de piles ou de batteries concernées (voir § précédent).



Côté passagers, le problème se présente différemment. Les voyageurs sont en général peu au fait des dangers liés au transport par air du matériel électronique doté de piles/batterie au lithium, leurs batteries/piles de rechange étant interdites en bagage de soute. Pour ne pas en arriver là, outre l'information donnée au passager au moment de l'achat de son billet, le rôle du personnel au sol est décisif, en particulier au comptoir d'enregistrement, par une questionnement sur la présence éventuelle d'un équipement électronique dans les bagages présentés, ou sous une forme plus moderne, par ce même questionnement lors d'un enregistrement effectué par le passager lui-même par le biais de bornes automatiques ou d'internet. Le personnel en charge de la manutention des bagages a, lui aussi, un rôle à jouer, puisqu'il peut être confronté, comme cela est déjà arrivé, à une valise ou un sac présentant un dégagement de fumée ou anormalement chaud, qui doit alors être retiré du chargement.

Une telle vigilance devrait aussi être de mise lorsque des bagages « cabine » sont transférés en soute, soit à la demande de l'équipage (coffres à bagages saturés par exemple), soit dans le cadre de procédures liées à un type d'appareil (régional jets/commuters, par exemple). Le personnel doit alors interroger les passagers concernés sur le contenu des bagages déplacés, en particulier sur la présence éventuelle de piles ou batteries de rechange au lithium. Quant aux différentes aides à la locomotion (chaises roulantes ou autres systèmes équivalents destinés à faciliter le déplacement de personnes qui en ont besoin en raison de leur âge ou de leur état de santé³) dotés d'une batterie au lithium, leur transport en soute devrait toujours s'accompagner du retrait de la batterie, celle-ci devant alors être remise au passager pour la durée du vol.

Événements sur le thème rapportés à la DSAC

Un pilote rapporte : « En cours d'embarquement un de nos passagers arrive avec un petit véhicule électrique à 3 roues (« scooter » comme le nomme son propriétaire). Un des membres de sa famille retire la batterie et l'emporte avec lui, en laissant le scooter dans la passerelle, sans rien dire à l'équipage. Nous récupérons la batterie et demandons si le tricycle à moteur a été signalé à l'enregistrement ou peut-être enregistré comme une chaise roulante électrique. Aucune demande particulière n'a été faite⁴ et ce passager est parvenu avec son véhicule muni de sa batterie lithium jusqu'à l'avion. Il s'agit d'un modèle 3 roues avec moteurs intégrés dans les moyeux de roues arrière et un petit volant permettant au conducteur de diriger l'engin. La batterie lithium de taille conséquente (environ 50cmx10cmx25cm), dont nous n'avons pas pu déterminer la capacité, est suffisamment puissante⁵ pour permettre à l'ensemble de dépasser des passagers marchant à vive allure. Impossible de déterminer dans quelle catégorie classer le matériel, absence d'autorisation service TEX préalable, les bornes de la batterie (peut-être de forte capacité) ne sont pas réellement protégées pour permettre un transport en soute et le véhicule ne s'apparente pas du tout à une chaise pliante. Le CEP contacté par téléphone, et que nous parvenons à joindre seulement au moment du départ, donne verbalement son accord au transport, sans se déplacer

pour voir le matériel que nous tenons à sa disposition, en indiquant au personnel embarquement que « les PNT ont les informations sur leur iPad ». Départ sans la batterie lithium. Se contenter de l'accord de principe systématique du CEP à distance (qui n'a aucune information sur le type de matériel concerné) pour le transport de ce type de marchandise ne garantit pas le respect des dispositions sur les marchandises dangereuses et rend caduque toute la procédure de demande préalable auprès du service TEX. La documentation à notre disposition ne permet pas dans ce cas de déterminer les conditions de transport est c'était la raison de la tentative de contact du service concerné et du CEP. »

Commentaire de la DSAC : Le processus normal pour ce type de matériel, reprenant les instructions techniques de l'OACI (Partie 8), aurait dû être le suivant :

Le passager est invité à prendre des dispositions à l'avance avec l'exploitant. À l'enregistrement et à l'embarquement, le personnel de l'exploitant (ou du sous-traitant éventuel) doit procéder à un questionnement du passager sur la nature du matériel, et notamment sur le caractère escamotable ou non de la batterie (deux cas distincts entraînant un traitement dissocié) et sur son énergie. Dans le cas d'une aide à la locomotion conçue expressément pour que la batterie puisse être retirée par l'utilisateur (dans cet exemple, il s'agit du scooter

pliable), la batterie doit en être retirée et transportée dans en cabine, sous réserve que l'énergie nominale de la batterie ne dépasse pas 300 Wh (vérification que l'exploitant doit réaliser). En outre, les bornes de la batterie doivent être protégées contre les courts circuits (en isolant les bornes). La batterie doit de plus être protégée des dommages (par exemple en étant placée dans une pochette de protection, généralement prévue par le constructeur de l'engin).

-Dans l'hypothèse où l'énergie de la batterie est inférieure ou égale à 300 Wh et où son emport en cabine est donc possible, ce même personnel doit informer les agents sol (trafic, ops, ...) du caractère spécial de ce transport pour leur permettre d'appliquer les procédures appropriées. Celles-ci comprennent en particulier les points suivants : NOTOC à fournir au commandant de bord au plus tard avant le départ, chargement en soute et arrimage du matériel - sans sa batterie - par les agents de manutention (comme toute autre marchandise), et gestion de la situation particulière par les PNC (position du passager et de sa batterie).

Le cas rapporté ici tend à montrer que le processus normal n'a pas été respecté depuis l'enregistrement jusqu'à l'embarquement effectif dans l'avion, par méconnaissance ou mauvaise application des procédures par l'exploitant (et/ou de son sous-traitant éventuel).

3 - Les batteries des vélos électriques dépassent l'énergie autorisée pour le transport par les passagers : ce genre de produit doit être transporté en fret (le vélo n'est pas considéré comme une aide à la locomotion comme les fauteuils électriques pour lesquels une procédure de transport par passager est effectivement prévue).

4 - L'approbation de l'exploitant est requise (Partie 8 des IT)

5 - Énergie max autorisée : 300Wh (Partie 8 des IT)

6 - Peut être considéré comme une aide à la mobilité si la mobilité de la personne est réduite soit par un handicap, soit en raison de son état de santé ou de son âge, soit à cause de difficultés de déplacement temporaires (ex : jambe cassée) (partie 8 des IT)





Un risque émergent : les cigarettes électroniques

Récemment, l'utilisation des cigarettes électroniques s'est considérablement répandue, à tel point que de nombreux passagers voyagent désormais en avion avec de tels appareils, en les plaçant parfois dans leurs bagages en soute. Leur transport n'est à l'heure actuelle pas réglementé.

Cependant, deux événements récents signalés aux États-Unis méritent l'attention :

- Le 9 août 2014, la surchauffe d'une cigarette électronique dans un sac présent en soute d'un avion stationné à l'aéroport de Boston a causé un feu ayant nécessité l'évacuation de l'appareil ;
- Quelques mois plus tard, le 4 janvier 2015, la surchauffe similaire d'une cigarette électronique a provoqué la combustion d'un bagage ayant, par chance, raté son vol, à l'aéroport de Los Angeles.

Suite à cela, l'OACI puis la FAA ont recommandé aux opérateurs de n'autoriser qu'en cabine le transport de cigarettes électroniques à bord de leurs avions. La publication de l'OACI (bulletin électronique EB 74) reprise par la FAA est disponible à l'adresse suivante : <http://www.icao.int/safety/DangerousGoods/Documents/SAFO15003.pdf>.



Souvent considérés comme anodins car accessibles sans ordonnance, les médicaments en vente libre peuvent présenter des risques réels pour la sécurité, auxquels les pilotes ne sont pas toujours sensibles. Ainsi, l'automédication du pilote est suspectée d'avoir contribué à l'accident mortel d'hélicoptère survenu au large de la Terre Adélie, le 28 octobre 2010 <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-fj101028/pdf/f-fj101028.pdf>.

Dans ce cas, le pilote avait pris un médicament en vente libre contre le mal des transports, auquel il était sujet lors de traversées maritimes. Pour ce qui concerne le pilotage, les risques de l'automédication pour la sécurité peuvent être regroupés dans deux grandes catégories :

- l'effet escompté du médicament peut ne pas avoir lieu lors du vol ou, si l'effet attendu se produit, il peut disparaître avant la fin du vol : le pilote se trouvera alors dans une situation équivalente à celle où il n'aurait pas pris de médicament avant de commencer le vol ;
- le médicament peut provoquer des effets secondaires susceptibles d'être gênants pour le pilotage, troubles qui peuvent apparaître plus ou moins longtemps après la prise.

• Pour mettre en garde les automobilistes contre les effets secondaires potentiels de certains médicaments sur la conduite, des pictogrammes sont désormais apposés sur les boîtes de produits présentant un tel risque. La présence d'un pictogramme de ce type devra donc nécessairement attirer l'attention des pilotes et les inciter à lire attentivement la notice.

• En fait, cette précaution élémentaire devra être prise pour tout médicament, qu'il porte ou non le pictogramme. Enfin, n'oubliez pas que votre médecin agréé peut répondre aux questions que vous vous posez.



Quoi qu'il en soit, en toutes circonstances, en cas de doute, la sécurité doit primer : renoncez à voler !

Les effets secondaires de quelques types de médicaments en vente libre

TYPE DE MÉDICAMENTS	EXEMPLE DE SUBSTANCE ACTIVE	EFFETS SECONDAIRES POTENTIELS
Antalgiques	Ibuprofène	Troubles de la vigilance, troubles du comportement
Anti-fièvre	Aspirine	Acouphènes, troubles de l'estomac
Anti-toux/rhume	Maléate de chlorpheniramine	Vertiges, troubles de la vigilance, troubles visuels, palpitations, irritabilité
Anti-reflux gastrique	Ranitidine	Maux de tête, nausées
Anti-nausée/vomissements	Métopimazine, Dimenhydriate	Troubles de la vigilance, vertiges, troubles visuels
Collyres	Antihistaminiques, décongestionnants	Troubles de la vigilance, sensibilité à la lumière, irritation oculaire, élévation de la pression artérielle, troubles du rythme cardiaque
Anti-constipation	Laxatifs	Crampes abdominales, diarrhée
Anti-diarrhée	Lopéramide	Troubles de la vigilance

Cette liste d'exemples est loin d'être exhaustive.

Enfin un comportement responsable d'automédication exclut le recours systématique et abusif au contenu de l'armoire à pharmacie familiale, en particulier, l'utilisation d'anciens médicaments (décongestionnents de la sphère ORL, par exemple) de même que l'utilisation de médicaments inconnus, conseillés ou transmis par la famille ou des amis ou encore achetés sur internet.



Des atterrissages pas toujours aussi doux que le vol

En mai 2013, un pilote et trois passagers décollent en ballon pour un baptême de l'air. En vol, le pilote constate que le vent se renforce et change de direction. Il décide d'atterrir dans un champ dégagé. A environ 200 mètres du sol, il envisage un atterrissage rapide et répète les consignes de sécurité, notamment la position à adopter pour l'impact. C'est à ce moment que l'un des passagers lui signale qu'il ne peut pas adopter la position requise. L'atterrissement s'effectue avec une vitesse horizontale d'environ 9 kt et une vitesse verticale très faible. La nacelle rebondit, pivote d'un quart de tour puis, sous l'effet du vent, rebondit au moins deux fois avant de se coucher et de s'arrêter après avoir parcouru environ 20 mètres. Lors du premier impact, le passager n'ayant pu adopter la position requise se blesse gravement à la jambe droite.

Environ un an plus tôt, l'atterrissement dur d'un ballon avait éjecté et blessé l'un des passagers. Les passagers avaient alors indiqué avoir été surpris par la violence de l'atterrissement, loin de l'image de mode de transport « doux » véhiculée par le ballon. Cette impression peut amener des personnes à participer à un vol sans en avoir les capacités physiques, ou encore à n'appliquer que partiellement les consignes de sécurité.

Pourtant, souligne le BEA, les atterrissages durs – c'est-à-dire réalisés à une vitesse verticale ou horizontale élevée – représentent près de la moitié des accidents et incidents graves de ballons à air chaud survenus en France depuis 2000, comme le montre le tableau ci-dessous. Dans ce tableau, on trouvera en comparaison, les collisions avec les lignes électriques. On remarquera également que la majorité des événements « Atterrissages durs », ainsi que les décès et blessures qui en résultent, ont été observés lors de vols ouverts à un public non familier avec cette activité (Source : BEA).

Part des événements «Atterrissages durs» et «collisions avec lignes électriques» dans l'ensemble des accidents et incidents graves de ballons à air chaud entre 2000 et 2014 (62 événements au total)

	Atterrissages durs (total)	Atterrissages durs (vols ouverts à un public non familier avec l'activité)	Collisions avec lignes électriques
Nombre d'événements	28 (45% des événements)	20	22 (37% des événements)
Pourcentages des décès	23%	23%	70%
Pourcentage des blessés	65%	47%	20%

La question de la sécurité des passagers lors de l'atterrissement d'un ballon a fait l'objet d'un bulletin d'information de sécurité de l'AESA qui, sous le n° 2012-13, recommande que « les pilotes et les exploitants de ballons mettent l'accent, au cours des briefings réalisés avant le vol et l'atterrissement, sur les atterrissages fermes, en particulier envers les passagers qui n'y sont pas familiers ». De plus, la « balloon notice » 1/2007 de la Civil Aviation Authority britannique, citée par le bulletin de l'AESA, recommande « qu'avant le gonflage, les passagers simulent dans la nacelle la position d'atterrissement qu'ils devront adopter ».

Les accidents évoqués plus haut montrent que ces recommandations sont, aujourd'hui, insuffisamment prises en compte. La multiplication des accidents de ce type a conduit le BEA à alerter la DGAC et à lui recommander de veiller à ce que les exploitants de ballons s'assurent, avant chaque vol, de la capacité des passagers à adopter simultanément la position d'atterrissement. Un texte réglementaire actuellement en préparation incluera cette obligation et les méthodes de surveillance seront adaptées pour prendre en compte ce changement.

Rapports récents du BEA sur le sujet :

- <http://www.bea.aero/docspa/2014/f-tt140622/pdf/f-tt140622.pdf>
- <http://www.bea.aero/docspa/2014/f-hb140309/pdf/f-hb140309.pdf>
- <http://www.bea.aero/docspa/2013/f-tn130518/pdf/f-tn130518.pdf>
- <http://www.bea.aero/docspa/2013/f-ae130716/pdf/f-ae130716.pdf>
- <http://www.bea.aero/docspa/2012/f-jh120819/pdf/f-jh120819.pdf>



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. Que s'est-il donc passé ?

Si le bilan de l'accident décrit dans le n°20 d'Objectif SECURITE n'a pas été aussi lourd qu'on aurait pu le craindre, c'est parce que le pilote avait pris soin de se préparer à l'impact. Ne sachant pas quel obstacle il allait rencontrer à l'approche du sol, il a effectué une descente sur un plan faible à vitesse réduite. Evidemment, il aurait été préférable que le pilote étudie la situation météorologique de façon appropriée préalablement au vol, ce qui aurait pu l'inciter à annuler le départ et éviter de risquer de mettre en péril sa vie et celle de ses passagers. Pour plus de détails, voir le rapport succinct du BEA : <http://www.bea.aero/docspa/1997/f-vc970119/pdf/f-vc970119.pdf>

Bilan des accidents

Accidents en aviation générale

Le tableau qui suit dresse le bilan des accidents mortels survenus au cours du 1^{er}, 2^è et 3^è trimestres 2014 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
02 février	ULM multiaxes	2	Perte de contrôle en vol, collision avec le sol, incendie. Vers 11h, un Pulsar décolle de Morlaix-Ploujean derrière un autre ULM. Quelques minutes plus tard, le Pulsar s'abîme dans un champ près des lieux-dits Kerozar et La Croix. L'équipage accidenté réalisait une vidéo de l'autre ULM. Après l'avoir dépassé par la gauche, il part en vrille, à la verticale. Il entre en collision avec le sol et prend feu.
14 février	ULM	1	Collision avec le sol en croisière. Vol local Cahors (46). Le pilote seul à bord décolle de la périphérie de l'AD de Cahors vers 12H30. Sans nouvelle de l'ULM et du pilote, deux autres pilotes partent en ULM à sa recherche. L'un d'eux retrouve l'épave et le pilote sans vie à 1,5 km de l'AD de Cahors.
22 février	Avion monomoteur	1	Perte de contrôle lors du décollage, collision avec le sol. Vol local AD Oloron Herrère (64). Le pilote fait voler pour la première fois l'appareil qu'il a construit. Peu après le décollage, l'assiette de l'avion augmente et l'avion vire à droite en virage engagé. L'avion heurte le sol dans un sens opposé à celui du décollage.
6 avril	Avion monomoteur	2	Perte de contrôle après décollage, collision avec le sol. Vol ALS Bucey-lès-Gy (70) - AD Beaune-Challanges (21). Peu après le décollage, le pilote perd le contrôle de l'avion qui entre en collision avec le sol.
30 avril	Planeur	1	Heurt de l'aile avec le sol lors du remorquage, basculement sur le dos. Vol local AD de Fayence (83). Lors du roulement au décollage, en remorquage, l'aile gauche du planeur heurte le sol et l'aile droite se soulève. Le planeur pivote de 90° avec le saumon de l'aile gauche toujours en contact avec le sol. Le câble se rompt, le planeur se retourne et entre en collision avec le sol.

DATE	APPAREIL	TUÉS	RÉSUMÉ DE L'ACCIDENT
2 mai	ULM	1	Collision avec un arbre lors du décollage. Vol local Ghisonaccia (2B). Lors du décollage, l'ULM entre en collision avec un arbre.
9 mai	Avion monomoteur	2	Collision avec le sol au décollage, incendie. Vol local AD Montélimar Ancone (26). Après le décollage, un témoin aperçoit l'avion en virage droite à très faible hauteur. L'avion s'écrase à 650 m du seuil de piste et prend feu.
17 mai	ULM	2	Heurt d'un arbre, collision avec le sol, en instruction, incendie. Vol local d'instruction AD Arras (62). Au cours du vol, l'ULM pique vers le sol, il heurte un arbre puis le sol et prend feu.
29 mai	ULM	2	Collision avec le sol, incendie. L'ULM s'écrase dans les bois et prend feu.
5 juin	ULM multiaxes	2	Perte de contrôle après le décollage, collision avec le sol, incendie, en instruction. Vol local d'instruction AD Albertville (73). Des témoins entendent l'ULM décoller avec des bruits moteurs anormaux. Ils le voient débuter un virage par la droite puis piquer vers le sol. Un incendie se déclare après la collision.
8 juin	Avion monomoteur	2	Dysfonctionnement du moteur, atterrissage de précaution en campagne, basculement sur le dos. Vol AD Pithiviers (45) - AD Clermont-Ferrand (63). Après avoir acheté l'ULM, le pilote décolle de l'aérodrome d'Etampes pour rejoindre l'aérodrome de Clermont-Ferrand. En route, il décide d'atterrir sur l'aérodrome de Pithiviers en raison de problèmes moteur. Il appelle l'ancien propriétaire qui se rend sur place pour dépanner l'ULM. Le pilote re-décolle avec l'ancien propriétaire mais de nouveaux problèmes moteur l'obligent à effectuer un atterrissage de précaution en campagne, à Nancray sur Rimarde (45). Lors du roulement à l'atterrissement, l'avion se retourne et s'immobilise sur le dos.
9 juin	Avion monomoteur	1	Collision avec le sol, incendie. Vol AD Gap-Tallard (05) - AD Mont-Dauphin Saint-Crépin (05). Au col de Vars (04), l'avion entre en collision avec des arbres puis le relief et prend feu.
16 juin	ULM	2	Défaillance du moteur en montée initiale, perte de hauteur en virage et collision avec un arbre. Vol AD Marville (55) - Pays-Bas. Des témoins expliquent avoir entendu le moteur faire un bruit inhabituel lors du décollage. Il ont vu que l'ULM ne parvenait pas à prendre de la hauteur et n'était pas stable. En virage, l'ULM perd de la hauteur et heurte un arbre.
22 juin	Paramoteur	1	Perte de contrôle avant l'atterrissement, collision avec le sol. Vol local Efig (67). Peu avant l'atterrissement, le pilote perd le contrôle du paramoteur et entre en collision avec le sol.
28 juin	Avion monomoteur	2	Collision avec le sol d'un vol d'initiation. Vol local d'initiation AD Valenciennes (59). Lors d'un vol d'initiation, l'aéronef pique vers le sol et entre en collision avec le sol dans un champ à Saultain (59).
10 juillet	Planeur	1	Rupture d'une aile en vol, collision avec le sol. Vol local depuis AD Sisteron (04). Durant le vol, une aile se rompt et le planeur entre en collision avec le sol.
17 juillet	Avion monomoteur	3	Collision avec le relief en croisière. Vol AD Calvi (2B) - AD Treni (Italie). Après le décollage sous plan de vol VFR en route vers l'est, l'avion heurte le relief à 4 000 ft. A cet endroit la ligne de crête culmine à 4 200 ft. Le plancher des nuages se situe entre 4 000 et 5 000 ft.
26 juillet	Planeur	1	Perte de contrôle en vent arrière, collision avec le sol. Vol local AD Puimoisson (04). Lors de l'approche, en branche vent arrière, des témoins voient le planeur prendre une forte assiette à piqué et entrer en collision avec le sol.
1er août	ULM	2	Collision avec le sol lors d'un vol de prises de photographies aériennes. Vol de travail aérien. Le pilote effectue un vol au-dessus du lac de la Lauch afin de prendre des photographies du site. Des témoins indiquent que l'ULM descend soudainement avec une assiette à piquer. L'ULM heurte un arbre et s'immobilise au sol.

DATE	APPAREIL	TUÉS	RÉSUMÉ DE L'ACCIDENT
6 août	Avion monomoteur	2	Collision avec le sol. Vol AD Cannes Mandelieu (06) - AD Courtrai (Belgique). L'avion est en croisière au FL240. Le contrôleur constate sur son radar que l'avion descend. L'épave est retrouvée sur la commune de Saint-Jean-les-Deux-Jumeaux (77). L'examen visuel de l'épave et les premiers témoignages indiquent que l'avion était entier au moment de l'impact et que l'avion est tombé selon une trajectoire verticale, à plat.
25 août	ULM	1	Collision avec le sol lors d'un vol d'essai. Vol PF ULM St Paul d'Espis. Le pilote décolle de sa plateforme ULM privée. Après le décollage, l'avion part en piqué et s'écrase au sol. Il aurait montré des problèmes de stabilité mais pas de problème moteur. Il s'agirait du premier vol d'essai.
27 août	Planeur	2	Collision avec le relief lors d'une compétition. Vol de compétition AD Saint-Crépin (05). L'épave est retrouvée en zone montagneuse, sur la commune de Saint-André-d'Embrun (05).
28 août	ULM	2	Collision avec le sol. Vol local AD Lapalisse (03). Après 20 minutes de vol, l'ULM entre en collision avec le sol.
5 septembre	Avion monomoteur	1	Rupture en vol, collision avec le sol. Vol AD Vannes (56) - AD Carpentras (84). L'avion s'écrase. La répartition des débris au sol met en évidence un impact vertical violent. Au moment du choc, il manquait une partie de l'extrados d'aile ainsi que le stabilisateur horizontal arrière. La documentation associée à l'avion faisait état depuis plusieurs temps de vibrations. Le pilote, propriétaire de l'avion, était âgé de 78 ans. Au moment des faits l'avion quittait 5 000 ft et la perte de contact radar avec Limoges a eu lieu vers 3 000 ft.
7 septembre	ULM	1	Perte de contrôle en vol, collision avec le sol. Vol local plateforme ULM de Fronterailles (65). A l'occasion d'un rassemblement inter-club, le pilote décolle face au vent. A mi-piste, il effectue un virage à gauche, puis un 360°. Au second passage il effectue un nouveau virage à gauche avec une forte pente, l'appareil s'écrase. Le moteur a toujours fonctionné.
11 septembre	Avion monomoteur	1	Collision avec des arbres après une sortie tardive de vrille, en instruction. Vol local AD Dijon Darois (21). Au cours d'un vol d'instruction à la voltige, l'avion entre en collision avec des arbres après une sortie tardive de vrille.
13 septembre	Avion monomoteur	1	Heurt d'un parachute avec la queue de l'avion lors du largage, rupture de l'empennage horizontal, collision avec le sol. Vol de parachutage AD Tarbes Laloubère (65). Le pilote décolle avec cinq parachutistes. Après un premier largage de deux parachutistes à 1 000 m, le pilote monte à 3 000 m. Il autorise les parachutistes à sauter. Lors de la mise en place de deux parachutistes à la porte de l'avion, le parachute de secours de l'un d'entre eux s'ouvre accidentellement. Le parachutiste est éjecté et le parachute heurte la queue de l'avion. Une partie de l'empennage horizontal est arrachée. L'avion, incontrôlable, entre en collision avec le sol.
17 septembre	ULM multiaxes	2	Collision avec le sol après le décollage, en instruction. Vol local d'instruction AD Saint-Quentin (02). L'élève décolle avec un instructeur afin d'obtenir une autorisation «Emport de passager» sur l'ULM qu'il vient d'acquérir. Peu après le décollage, un témoin voit l'ULM virer brusquement à gauche à environ 300m de hauteur, partir en piqué et entrer en collision avec le sol.

Accidents en transport commercial

Le tableau qui suit fait la synthèse des accidents mortels survenus dans le monde en transport commercial au cours du 1^{er}, 2^e et 3^e trimestres 2014. 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
18 janvier	Trans Guyana Airways (Guyana)	Alentours du fleuve Mazaruni (Guyana)	Cessna 208B Grand Caravan	2	Vol cargo. L'avion s'est écrasé dans une zone boisée alors qu'il était en phase de croisière d'un vol qui devait relier les aérodromes d'Olive Creek et d'Imbaimadai. Le pilote et le manutentionnaire qui était à bord ont été tués.
20 janvier	Scoala Superioara de Aviatie Civila (Roumanie)	Environs de la ville de Petreasa (Roumanie)	Britten-Norman BN-2A-27 Islander	2	Vol sanitaire. L'avion avait décollé de l'aéroport de Bucarest en vue de recueillir des organes à transplanter. Le pilote a tenté un atterrissage d'urgence lorsque l'appareil, qui était en croisière, a rencontré des problèmes moteurs. Il a percuté une colline couverte de neige épaisse. Deux de sept personnes à bord, dont le pilote, ont été tuées.
16 février	Nepal Airlines (Népal)	Environs de Sandhikhark (Népal)	DHC-6 Twin Otter 300	18	Vol passagers. Après avoir décollé de l'aérodrome de Pokorha, où il avait fait les pleins, l'avion a rencontré des conditions météorologiques défavorables, qui ont contraint le pilote à changer fréquemment d'altitude et de direction. C'est en tentant de se dérouter vers Bhai-rahawa, pour se soustraire aux mauvais temps, que l'avion a percuté le relief, à 2200 m d'altitude.
17 février	Global Airlift (pour le compte de l'OIM)	Aéroport de Rubkona (Sud Soudan)	BAe-748	1	Vol cargo. L'avion, qui transportait de l'aide humanitaire pour le compte de l'Organisation Internationale pour les Migrations (OIM), aurait accroché deux véhicules garés aux abords de la piste lors de son atterrissage sur l'aérodrome de Rubkona, avant de prendre feu.
21 février	Libyan Air Cargo (Libye)	33 km de l'aéroport de Tunis Carthage (Tunisie)	Antonov-26	11	Vol sanitaire. Les six membres d'équipage, les deux patients et les trois membres du corps médical qui étaient à bord ont trouvé la mort lorsque l'appareil, alors en approche de Tunis, s'est écrasé. Le pilote aurait évoqué des problèmes moteurs avec le contrôle aérien de Tunis.
8 mars	Malaysia Airlines (Malaisie)	Inconnu à ce jour	Boeing 777	239	Vol passagers. Le contact avec le vol, qui devait relier Kuala Lumpur à Pékin, a été perdu peu après son transfert vers le centre de contrôle d'Ho Chi Minh Ville, à 01 h 21 (le transpondeur de l'avion a alors été coupé). Selon les données radar primaires examinées après l'événement, l'avion a rebroussé chemin avant de suivre le détroit de Malacca, en direction du nord-ouest. Par la suite, INMARSAT a capté sept signaux émis par le système satellitaire de l'appareil, le dernier signal ayant été reçu à 08h11. L'exploitation de ces signaux a conclu à la disparition de l'avion, dans le sud de l'Océan Indien. Cet événement est, à ce jour, inexpliqué.
19 avril	LACSA (Mexique)	Aéroport de Saltillo-Plan de Guadalupe (Mexique)	BAe-125	8	Vol passagers. L'avion, qui venait de Cozumel, s'est écrasé sur une zone industrielle alors qu'il s'apprétait à atterrir par temps de brouillard. Les huit personnes qui se trouvaient à bord ont trouvé la mort.
8 mai	ALIANSA Colombia (Colombie)	Nord de San Vicente del Caguán (Colombie)	DC-3	6	Vol cargo. Pour une raison inconnue, l'avion s'est écrasé dans une zone montagneuse alors qu'il était en croisière entre Villavicencio et Florencio.
24 juin	PIA (Pakistan)	Aéroport international de Peshawar (Pakistan)	A310-300	1	Vol passagers. Des coups de feu ont été tirés en direction de l'avion qui effectuait son approche vers l'aéroport de Peshawar. Une passagère, qui avait été atteinte par les coups de feu, est morte des suites de ses blessures.

DATE	EXPLOITANT	LIEU DE L'ACCIDENT	APPAREIL	TUÉS	RÉSUMÉ DE L'ACCIDENT
2 juillet	Skyward International Aviation (Kenya)	2 km de l'aéroport international de Nairobi (Kenya)	Fokker-50	4	Vol cargo. L'avion, qui venait de décoller pour Mogadiscio (Somalie), s'est écrasé sur un bâtiment commercial, avant de prendre feu.
17 juillet	Malaysia Airlines (Malaisie)	Village de Hrabove (Ukraine)	Boeing 777	298	Vol passagers. L'appareil, qui devait relier Amsterdam à Kuala Lumpur, a apparemment été détruit en vol alors qu'il traversait l'espace aérien ukrainien, dans une zone en conflit. L'enquête préliminaire indique que la section avant de l'appareil a été perforée depuis l'extérieur par de nombreux objets dotés d'une grande énergie.
23 juillet	Trans Asia Airways (Taïwan)	Aéroport de Magong (Taïwan)	ATR-72	58	Vol passagers. L'avion, qui assurait une liaison intérieure, s'est écrasé au sol alors qu'il effectuait son approche de l'aéroport de Magong dans des conditions météo particulièrement.
24 juillet	Swiftair (Espagne)	80 km de Gossi (Mali)	MD-83	116	Vol passagers. L'appareil, qui assurait la liaison Ouagadougou-Alger pour le compte d'Air Algérie, s'est écrasé au sol alors qu'il se trouvait en croisière, dans l'espace aérien malien. Le contact a été perdu avec l'équipage alors que celui-ci venait d'annoncer une manœuvre visant à éviter une zone orageuse. L'impact au sol a été d'une violence particulièrement élevée.
10 août	Sepahan Airlines (Iran)	3 km de l'aéroport international de Téhéran (Iran)	HESA IrAn-140	39	Vol passagers. Peu après avoir décollé, le biturbopropulseur a basculé vers la droite, perdu de l'altitude et percuté le sol avant de prendre feu. Les circonstances de l'accident restent peu claires, les sources officielles faisant état d'une panne du moteur droit et d'un décollage par une température trop élevée compte tenu de la charge de l'appareil.
23 août	Doren Air Congo (RD Congo)	30 km de l'aéroport de Bukavu (RD Congo)	Let-410UVP	4	Vol cargo. Tout contact a été perdu avec l'avion alors qu'il était en croisière entre Bukavu et Kama, deux villes de RD Congo. L'épave a été retrouvée deux jours plus tard à une trentaine de km de l'aéroport de départ.
30 août	Ukraine Air Alliance (Ukraine)	15 km de l'aéroport de Tamanrasset (Algérie)	Antonov-12	7	Vol cargo. L'appareil, qui convoyait du matériel pétrolier entre Glasgow et Malabo (Guinée Equatoriale), s'est écrasé contre une zone montagneuse quelques minutes après avoir décollé de Tamanrasset où il avait effectué une escale technique.
31 août	Safari Express Cargo (Kenya)	A proximité de Kogatende (Tanzanie)	Fokker-27	3	Vol cargo. L'avion, qui assurait un vol entre Mwanza (Tanzanie) et Nairobi (Kenya), s'est écrasé dans le parc du Serengeti, alors qu'il se trouvait en croisière.
20 sept	Hevilight (Papouasie Nouvelle Guinée)	12 km de l'aéroport international de Port Moresby (Papouasie Nouvelle Guinée)	DHC-6 Twin Otter 300	4	Vol passagers. L'accident est de type « CFIT ». L'avion a percuté le sommet d'une colline alors qu'il venait juste de sortir d'une zone de nuages et s'apprétrait à engager son approche de l'aéroport de Port Moresby.

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.

Approche non stabilisée ou non conforme

• DÉSTABILISATION EN APPROCHE SUITE À FOCALISATION SUR UNE SITUATION INHABITUELLE

Un pilote rapporte : « Lors de l'approche en très bonnes conditions météo, l'OPL PF choisit de faire une approche sans automatisme. L'utilisation de la piste [...] en banalisé nous change de notre habitude, nous suivons visuellement le dégagement de l'avion précédent et la pénétration extrêmement lente de l'avion qui se prépare à décoller depuis [une bretelle intermédiaire]. Cette manœuvre et son extrême lenteur me font même craindre une remise de gaz alors que nous sommes encore très haut vers 1200 ft. L'OPL aussi a son attention totalement accaparée par cette manœuvre et quitte son circuit visuel de pilotage des yeux pendant quelques secondes alors qu'il était en correction de vitesse par réduction des gaz. Son attention est totalement prise et il pousse un peu sur le manche, toujours avec les gaz réduits. Constatant un changement, je reviens sur les instruments ; j'annonce à ce moment-là : SPEED pour une vitesse à 15 kt sous la Vapp glide pour un écart de l'ordre de 1 point sous le glide. La correction est immédiate et franche, l'erreur est récupérée en à peine 100ft, vers 1100ft, soit 700 à 800 ft radio sonde. A 500ft, nous sommes stabilisés, l'approche est poursuivie et l'atterrissement est bon et précis. »

• DÉSTABILISÉ PAR LE DOUTE

Un pilote rapporte : Un pilote rapporte : « CdB PF, atterrissage [...]. CAVOK, finale AP OFF, A/THR OFF, FD OFF. En courte finale, mon attention est attirée par un [avion] qui approche [du point d'arrêt 1]. La contrôleuse LOC lui demande s'il est prêt puis hésite, ce qui me perturbe brièvement, avant de reprendre une phraséologie «rassurante» («do you have the [airplane] on short final in sight?»). Tout cela n'a duré que quelques secondes, mais a suffi pour que l'avion s'enfonce légèrement. Lorsque je reviens à mes instruments, je suis sous le glide, confirmé par le PAPI. Je corrige doucement et à ce moment retentit une annonce «GLIDE SLOPE» du GPWS. Reprise du plan et atterrissage sans autre particularité... »

Ces deux événements constituent une bonne illustration des conséquences de la focalisation de l'équipage sur un événement extérieur, conséquences qui peuvent être d'autant plus graves que l'avion est proche du sol et que sa vitesse est faible.

Position inusuelle

• PERTURBATION ILS DUE À UN AVION DANS LES ANTENNES LOC

Un pilote rapporte : « En courte finale [...], vers 300 ft, le localizer a fortement dévié et l'AP, encore engagé, a commencé à incliner l'avion pour le suivre. Etant à vue depuis longtemps, l'AP a été déconnecté et l'atterrissement normal. Les travaux [sur l'aérodrome] en ce moment obligent à utiliser la [la même piste] pour le décollage et l'atterrissement. Le jour de l'événement, nous avons obtenu une clairance d'atterrissement tardive car un gros-porteur décollait devant nous et est passé dans les antennes Loc au moment de la déviation. »

Si les intentions de l'équipage étaient de passer en manuel quelques instants plus tard, cet exemple rappelle que les perturbations du localizer présentent un danger en atterrissage automatique hors LVP activées. Voir à ce sujet le Bulletin Sécurité n°13 (p.10) http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/bulletin_securite_DSAC_No13.pdf.

Mise en œuvre inadapté des systèmes aéronef

• CONFUSION DE PISTE À L'ATERRISSAGE

Un pilote rapporte : « Approche [01R], condition météo CAVOK donné par ATIS, mais visibilité médiocre due au soleil et brume (pollution). Approche stabilisée très tôt, flaps 45 1600 ft sol. Fréquence ILS affichée sur les deux boîtiers, [01L] et non [01R]. Confusion fréquence [01L]/ [01R]. Fréquence [01L] opérationnelle en plus de la [01R]. Positionnés sur la [01L] nous demandons à l'ATC si nous pouvons continuer sur la [01L], pas de trafic devant nous, autorisation d'atterrisse sur la piste [01L] accordée. Les fiches d'approche.s [01R] et

[01L] étaient sorties, fréquence [01L] L affichée au lieu de la [01R]. Erreur non relevée au briefing et non relevée par l'ATC qui n'a pas noté le décalage au radar entre [01R] et [01L] durant l'approche. Clearance atterrissage obtenue avant 1200 ft sol. »

Cet événement confirme, s'il le fallait encore, l'importance des vérifications croisées.

Mauvaise coordination/exécution des opérations sol

• CONTAINER NON ARRIMÉ

Un pilote rapporte : « A la rotation, un son sourd est entendu au poste, non en cabine. Suspicion d'un mouvement du container, positionné en soute avant. Selon ECD, un container de 580kg est positionné en soute 13. Décision est prise de continuer vers notre destination, prenant en compte cette suspicion pour gérer la descente et l'approche. A la mise en descente, le bruit sourd se fait entendre : la suspicion devenant réelle, la descente est lissée afin de maintenir le container dans sa position. Durant l'approche, vent fort et légères turbulences sont ressentis, le container bouge une dizaine de fois.

L'ATC est prévenu que l'atterrisse sera un peu plus long que d'habitude, afin de freiner souplement et refus de la [01L]. L'atterrisse s'effectue en [01R], le dégagement se fait par [le dégagement D]. A l'arrivée, l'escale constate que le verrou 13 n'est pas verrouillé, le container s'est donc déplacé entre le fond de la soute et le verrou 12, lui trouvé verrouillé. »

Au-delà des dégâts éventuels qui auraient pu être causés par le défaut d'arrimage, la focalisation de l'équipage sur cet incident aurait pu le conduire à être moins vigilant sur d'autres particularités liées à ce vol.

Incursion sur piste

• ATERRISSAGE SANS CLAIRANCE

Un pilote rapporte : « En contact avec [...] l'approche, et en finale localizer DME piste [19], le contrôle nous demande de passer sur la fréquence tour ; je comprends et collationne [117.5] au lieu de [117.3] sans que le contrôleur ne réagisse. J'appelle sur cette dernière fréquence ; je suis persuadé d'avoir une réponse et ensuite nous sommes très occupés, l'OPL PF et moi-même, à respecter scrupuleusement les hauteurs de survol de la partie de la piste en travaux, qui est neutralisée. Nous nous posons et dégageons la piste ; je m'attends à ce que le contrôle nous fasse passer sur la fréquence sol ou bien nous donne une clairance de roulage. Je rappelle sur la fréquence sans réponse. Je m'aperçois alors de mon erreur et repasse sur la fréquence [117.3] sur laquelle le contrôleur nous apprend que

nous nous sommes posés sans clairance. J'étais persuadé jusqu'à cet instant avoir été clairé atterrissage et avoir entendu du trafic radio sur cette fréquence affichée par erreur. Cela n'a été qu'une fois au sol que le silence sur la fréquence m'a alerté. J'ai donc présenté mes excuses au contrôleur pour cet événement inopportun et involontaire. »

Erreur de collationnement non corrigée, wishful thinking, focalisation sur certaines tâches : autant d'ingrédients qui se sont combinés pour aboutir à l'événement rapporté.

Perte de séparation en vol/pénétration d'espaces

• QUESTIONS AUTOUR D'UNE BAÏONNETTE

le contrôleur rapporte : « [L'avion n°1] arrive pour une [ILS19]. Il est proche du précédent. Je lui propose une arrivée [22] qu'il accepte. [L'avion n°2] a été autorisé à s'aligner en séquence. Je lui demande de maintenir position, il refuse disant qu'il est trop tard. [L'avion n°1] m'appelle ensuite furieux contre [l'avion n°2], contre lequel il va déposer un Airprox. En effet, [l'avion n°1] accuse [l'avion n°2] de mauvaise foi. Il estime que ce dernier avait largement le temps de s'arrêter et éviter la remise de gaz. De ma position, [l'avion n°2] semblait trop engagé pour permettre l'atterrissement de [l'avion n°1]. J'ai donc dû remettre les gaz. »

Le pilote de [l'avion n°1] rapporte : « Remise de gaz cause piste engagée, nous sommes numéro 2 en finale [19] derrière un [autre avion] ayant réduit très tôt à la vitesse d'approche à la surprise du contrôle. Nous sommes à vitesse d'approche également. L'ATC, tenant compte des bonnes conditions MTO, nous propose de nous reporter en finale [08]. Nous acceptons. En courte finale, un appareil [l'avion n°2] s'engage vers la piste. L'ATC lui donne l'ordre de stopper. Celui-ci poursuit son roulage et s'aligne en déclarant « nous avions été autorisés alignement ». Cette remarque est juste, mais le fait de ne pas stopper immédiatement conformément à l'ordre du contrôle me semble particulièrement dangereux. Nous avons donc remis les gaz, parfaitement conscients de la situation. Compte tenu des faits reportés et des conséquences évitées, je considère cet ASR comme un Airprox. »

Analyse locale

En revoyant la séquence plus précisément, il s'avère que [l'avion n°2] avait largement pénétré sur la piste, pratiquement en dernier virage pour l'alignement au seuil de la piste [22], au moment où il reçoit l'instruction de maintenir position : la piste était engagée depuis au moins 100m ; il était donc trop tard et la remise de gaz était inéluctable depuis au moins 20 secondes. Le contrôleur avait aligné trois appareils en séquence au point d'arrêt [22] (le dernier étant [l'avion n°2]) ; et au moment de proposer la piste [22] à [l'avion n°1], le contrôleur a oublié que [l'avion n°2] avait l'autorisation de s'aligner, et ne s'est aperçu de son erreur que trop tard, quand l'appareil était déjà dans les servitudes de la piste [22], entraînant automatiquement une remise de gaz. Quand bien même [l'avion n°2] aurait pilé au moment de recevoir l'instruction de maintenir position, il était déjà trop tard. Le contrôleur reconnaît sur la fréquence son erreur, et la remise de gaz est bien due à cette erreur, et non pas au fait que [l'avion n°2] n'ait pas stoppé immédiatement.

Cet événement illustrera néanmoins très prochainement une réflexion sur la pertinence des alignements multiples [sur l'aérodrome].

Un exemple qui rappelle l'intérêt de la recommandation 1.5.15 d'EAPPRI <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/151.pdf> :

« Ne pas donner d'autorisation d'alignement à un appareil s'il doit attendre sur la piste plus de 90 secondes au-delà du moment prévu de son départ ».

Défaillance des interfaces sol-bord

• MISE EN POUSSÉE TO SANS AUTORISATION

Un pilote rapporte : « 4e étape, lever tôt, TSV 10h25, temps instable sur toute la [zone] et orages dans le sud. Approchant le point d'arrêt [...], sommes autorisés à s'aligner derrière une finale 500ft que nous avons en vue. Attendant que la cabine soit prête, appel chef de cabine puis « cabine ready » 30 s plus tard ; fin de la check-list pendant l'alignement. Aligné, CDB PF avance les TLA à 50% et nous remarquons que les GTR n'accélèrent pas à la même allure, comme les étapes précédentes. A ce moment, autorisation de décollage par ATC. C'est à cet instant que nous nous apercevons avoir initié le décollage sans autorisation ! Confirmation nous sera donnée par le contrôleur de tour, nous confirmant ne nous avoir autorisés qu'une seule fois. »

Ce compte rendu montre comment la focalisation sur une tâche, la fatigue ou la routine peuvent impacter la conscience qu'a l'équipage de la situation.

• CLAIRANCE DU CONTRÔLE PENDANT LE DÉCOLLAGE

Un pilote rapporte : « Durant la course au décollage (80 kt) [...], le contrôleur du terrain appelle l'appareil pour un «amendement de clairance». Compte tenu de la phase de vol délicate que constitue le décollage, le CDB PM décide avec l'accord du CDB place droite PF de surseoir momentanément aux communications avec l'ATC pour les reprendre une fois l'ASD atteinte. Dans l'intervalle le contrôleur appelle l'appareil à plusieurs reprises. Une fois l'ASD passée, le CDB PM rappelle le contrôleur qui communique à l'appareil un changement d'altitude initiale. [...] »

Au cours des phases du vol offrant peu de disponibilité à l'équipage, les demandes du contrôle doivent se limiter, conformément aux textes, à ce qui apparaît strictement impératif à la sécurité du vol.

• DÉCOLLAGE SANS AUTORISATION

Un contrôleur rapporte : « [L'avion n°2] est autorisé en alignement conditionnel derrière [l'avion n°1] au départ devant lui. Il collationne bien le message mais décolle sans autorisation une minute après le départ du précédent (en attente cause turbulence). Je le laisse décoller car cela ne «met pas en danger» la sécurité et attends qu'il soit en l'air pour lui dire. Il s'excuse et reconnaît qu'il paramétrait son FMS et a oublié le reste! »

Analyse locale ATC

Résumé des faits : [l'avion n°1] est autorisé au décollage; [l'avion n°2] (vol IFR) est aligné avec attente (cause délai en raison des turbulences de sillage). Une modification de clairance est donnée à [l'avion n°1] (directe). [l'avion n°2] demande également une directe qui lui est accordée. [l'avion n°2] décolle sans autorisation.

Equipage de [l'avion n°2] : deux personnes qualifiées volant régulièrement ensemble sur cet appareil: un pilote qui conduit l'aéronef, un autre qui s'occupe du FMS.

Déclarations

Personne modifiant le FMS : on avait connaissance de la circulation aérienne environnante, aligné derrière un commercial, pas d'autre trafic. Je reprogrammais le FMS pour la directe donnée par le contrôle aérien lorsque j'ai entendu la montée en puissance du moteur. Une fois en l'air on s'est senti c*** lorsque le contrôleur nous a informé du décollage sans autorisation.

Pilote aux commandes : charge de travail normale, bonne connaissance de l'environnement aérien, piste dégagée.

A la demande du Chef de SUB EQS en charge de la prise de témoignage : il n'y a pas eu de vérification de l'obtention de la clairance de décollage ni par l'un ni par l'autre.

Analyse du SGS de la compagnie

L'obtention d'une amélioration de la clairance une fois aligné sur la piste, prêt au départ en fonction de l'aéronef précédent, a incité le pilote en fonction à mettre les gaz et à décoller. La bonne connaissance des installations, la bonne perception de la situation

aérienne du moment (pas de conflit) a conforté le commandant de bord dans son action de décollage. Le témoignage indique qu'aucune procédure de vérification croisée des clairances n'est mise en œuvre par les deux pilotes. Il y a donc beaucoup d'implicite entre ces deux pilotes se connaissant bien.

Cause

Tunnelisation du pilote en fonction dans sa procédure de décollage.

Facteur contributif

Mauvaise gestion cabine (les deux pilotes) dans la gestion des clairances issues du contrôle, rigueur non présente sur l'événement ; confiance excessive entre collègues ; amendement de clairance pour un aéronef aligné.

Action

Vers le contrôle :

-éviter les modifications de clairance départ après l'alignement (incitatif à un décollage sans autorisation) ;

-en cas de nécessité de diffusion d'une modification de départ pour l'aéronef sur la piste, confirmer le maintien sur la piste si la clairance de décollage ne peut pas être donnée.

Attention : les attentes de plus de 90s sur la piste sont à éviter > risque de décollage anticipé par les équipages.

Vers les pilotes : Sub EQS a demandé que le binôme fasse preuve de plus de rigueur en mettant en place une procédure de vérification croisée des clairances obtenues.

Un exemple d'analyses coordonnées entre l'ATC et la compagnie.