



RAPPORT SUR LA SÉCURITÉ AÉRIENNE 2017

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

www.ecologique-solaire.gouv.fr



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



D S A C

AVANT-PROPOS

Au plan mondial, 2017 aura été une année exceptionnelle en termes de sécurité aérienne. En effet, seuls deux accidents avec mort de passagers en transport régulier ont été recensés sur l'année, ce qui constitue un point bas historique pour le transport aérien. Le nombre de victimes a, lui aussi, été exceptionnellement bas, seuls cinq passagers ayant trouvé la mort dans ces circonstances. Ces résultats sont d'autant plus notables qu'ils ont été obtenus dans un contexte de fort accroissement du trafic aérien mondial.

Si on ne peut écarter un aléa statistique – comme peut le laisser supposer la succession d'accidents enregistrés sur les premiers mois de 2018 – force est de constater que ces résultats s'inscrivent dans une suite de plusieurs années remarquables sur le plan de l'accidentologie mondiale, années au cours desquelles le nombre d'accidents mortels n'a pas dépassé quelques unités à chaque fois. Doit-on voir en cela les premiers fruits de la mise en œuvre des systèmes de gestion de la sécurité (SGS) par les opérateurs et des programmes nationaux de sécurité (PNS) par les Etats ? Il n'est pas possible d'être affirmatif mais on peut légitimement croire au développement d'une plus grande culture de la sécurité chez les opérateurs alors qu'une plus grande responsabilité leur était donnée pour ce qui concerne la gestion de la sécurité. Et il n'est pas exclu de penser que la stagnation du niveau de sécurité qui avait été constatée au début des années 2000 reflétait l'usure d'un processus fondé sur la seule conformité réglementaire, qui avait fait ses preuves dans les années 90 mais qui semblait avoir atteint ses limites au début du nouveau siècle.

Dans ce contexte, le pavillon français n'a enregistré aucun accident mortel en transport public en 2017 : les services aériens réguliers des compagnies françaises n'ont donc connu aucun accident mortel depuis 2009. La France confirme ainsi sa place dans le peloton de tête des principaux pavillons européens, objectif de haut niveau que s'était fixé notre pays il y a une dizaine d'années, lors de la mise en œuvre du Programme de sécurité de l'Etat. Celui-ci est donc bien plus qu'un processus formel conçu pour répondre aux exigences internationales ; c'est un vrai processus opérationnel, comme l'a d'ailleurs confirmé l'OACI à l'issue de son audit « test » du PNS français, dont l'organisation internationale a souligné le très haut degré de maturité.

En aviation générale, 2017 se situe dans la tendance historique, marquée par une légère baisse du nombre moyen d'accidents mortels annuels et par un accroissement de la part d'accidents d'ULM dans ce total comparé à celles des accidents d'avions. Le développement de l'activité ULM au détriment de l'avion explique pour partie cette situation. Pour y répondre, un travail d'identification des facteurs de risques – notamment techniques et comportementaux – a été engagé ; ceux-ci sont désormais pris en compte dans les actions menées par la DGAC, en coopération étroite avec les fédérations, en direction de ce secteur.

C'est cette approche pragmatique, collaborative et fondée sur les faits qu'adopte désormais la France dans le choix de ses orientations dans le domaine de la sécurité aérienne. Cette approche a en particulier été choisie pour établir le nouveau Plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité « Horizon 2023 », amené à succéder au plan « Horizon 2018 », arrivé à échéance. Ce document, qui identifie les risques qu'il convient de traiter en priorité, servira de feuille de route pour les cinq prochaines années à la DGAC et aux autres entités de l'Etat concernées par la sécurité aérienne.

Le directeur général de l'aviation civile



Patrick GANDIL

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	3
SOMMAIRE.....	4
RESUME DU RAPPORT	6
PARTIE 1 LA SECURITE AERIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE	7
REMARQUES PRELIMINAIRES	8
<i>Données relatives à l'activité aérienne</i>	8
<i>Données relatives à la sécurité.....</i>	8
SERVICES AERIENS REGULIERS MONDIAUX	9
<i>Bilan des accidents mortels survenus en 2017.....</i>	9
<i>Indicateurs de sécurité du transport aérien régulier mondial en 2017</i>	9
<i>Répartition géographique des exploitants impliqués dans les accidents mortels de 2017.....</i>	10
<i>Bilan des accidents mortels survenus en services réguliers entre 2008 et 2017</i>	10
<i>Evolution des taux annuels d'accidents et de décès de passagers depuis 1987.....</i>	11
IATA DRESSE SON BILAN « SECURITE » 2017	13
LA SECURITE AERIENNE EN EUROPE	14
<i>Rapport Sécurité de l'AESA</i>	14
<i>Rapport Sécurité du bureau EUR/NAT de l'OACI</i>	14
LE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS COMPARE A D'AUTRES ETATS	15
PARTIE 2 LA SECURITE AERIENNE EN FRANCE	17
LE PAYSAGE AERONAUTIQUE FRANÇAIS EN BREF.....	18
<i>Les compagnies aériennes.....</i>	18
<i>La flotte</i>	18
<i>L'activité.....</i>	18
LES EXPLOITANTS FRANÇAIS DE TRANSPORT PUBLIC	19
● <i>Accidents d'avions ou d'hélicoptères</i>	19
<i>Accidents survenus en 2017.....</i>	19
<i>Bilan des accidents survenus entre 2008 et 2017</i>	19
<i>Typologie des accidents survenus entre 2008 et 2017</i>	21
● <i>Accidents de ballons.....</i>	22
<i>Incidents graves survenus en 2017 faisant l'objet d'une enquête technique du BEA</i>	22
ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE A DES EXPLOITANTS ETRANGERS DE TRANSPORT PUBLIC.....	23
<i>Accidents survenus en France aux exploitants étrangers en 2016, et de 2007 à 2016</i>	23
● <i>Accidents survenus en 2017.....</i>	23
● <i>Bilan des accidents survenus entre 2008 et 2017</i>	23
● <i>Typologie des accidents survenus entre 2008 et 2017</i>	23
<i>Incidents graves survenus en 2017 faisant l'objet d'une enquête de sécurité du BEA</i>	24
AVIATION GENERALE ET TRAVAIL AERIEN : AERONEFS IMMATRICULES EN FRANCE	25
<i>Accidents survenus en 2017</i>	25
<i>Bilan des accidents survenus entre 2008 et 2017</i>	28
● <i>Les accidents mortels.....</i>	28
● <i>L'ensemble des accidents</i>	30
<i>Typologie des accidents survenus entre 2008 et 2017</i>	30
AVIATION GENERALE ET TRAVAIL AERIEN : AERONEFS IMMATRICULES A L'ETRANGER	33
<i>Aéronefs immatriculés à l'étranger : accidents survenus en France en 2017</i>	33
<i>Aéronefs immatriculés à l'étranger : bilan des accidents survenus en France entre 2008 et 2017.....</i>	34
● <i>Les accidents mortels.....</i>	34
● <i>L'ensemble des accidents</i>	35
<i>Typologie des accidents survenus entre 2008 et 2017</i>	36
PARTIE 3 PROGRAMME DE SECURITE DE L'ETAT ET ANALYSE DE QUELQUES THEMES DE SECURITE	39
INTRODUCTION.....	40
<i>Le Programme de Sécurité de l'Etat</i>	40
<i>La base de données ECCAIRS France</i>	40
ANALYSE DE QUELQUES THEMES DE SECURITE	42
▪ <i>Drones : rapprochements dangereux en hausse ; premières collisions avérées.....</i>	42
▪ <i>Travaux impactant les pistes : attention danger !</i>	45
▪ <i>Turbulences en croisière, en transport commercial.....</i>	47
▪ <i>Pertes de contrôle en vol, en aviation légère.....</i>	50
LA PROMOTION DE LA SECURITE	53

<i>Le symposium DSAC « Travaux sur piste : construire ensemble la sécurité ».....</i>	53
<i>« Objectif SECURITE », le Bulletin Sécurité DSAC.....</i>	53
<i>Les « infos Sécurité DGAC ».....</i>	53
LE SUIVI DES RECOMMANDATIONS DE SECURITE.....	55
ANNEXES	57
LISTE DES ACCIDENTS MORTELS AYANT IMPLIQUE DES EXPLOITANTS DE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS (AVIONS ET HELICOPTERES).....	58
GLOSSAIRE.....	59

RESUME DU RAPPORT

LA SECURITE AERIENNE DANS LE MONDE

En service régulier – activité qui représente plus de 90% du trafic aérien mondial – le nombre d'accidents ayant entraîné la mort de passagers a été égal à deux, chiffre le plus bas jamais enregistré depuis l'avènement du transport aérien moderne. Le nombre total de passagers tués dans ces circonstances a été de cinq, chiffre qui constitue, lui aussi, un plus bas historique.

LA SECURITE AERIENNE EN FRANCE

... EN TRANSPORT PUBLIC

Pour ce qui concerne le transport par avion ou hélicoptère, le pavillon français n'a enregistré aucun accident mortel en 2017, comme cela avait déjà été le cas en 2016.

Le taux d'accident mortel (d'avions de plus de 19 sièges) par million d'heures de vol moyen sur 5 ans, qui est l'indicateur du niveau de sécurité en transport public choisi pour le Programme de Sécurité de l'Etat (PSE), est resté égal à zéro, valeur qu'il a atteinte pour la première fois en 2014 après une évolution favorable qui a duré plusieurs années.

... EN AVIATION GENERALE

Avec 30 accidents mortels d'aéronefs immatriculés en France, qui ont provoqué la mort de 44 personnes, les résultats de 2017 sont moins satisfaisants que ceux qui avaient été enregistrés en 2016. Les pertes de contrôle en vol sont restées la principale catégorie des accidents mortels recensés, toutes activités confondues, suivies des incendies post-impact et des collisions/quasi-collisions avec des obstacles (à l'atterrissement ou au décollage). A ces accidents s'ajoutent 177 accidents non mortels, survenus dans l'année, dont le BEA a eu connaissance et dont une part importante est liée à un contact anormal avec la piste ou le sol, ou une sortie de piste.

Par ailleurs, 25 accidents ayant concerné des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France : quatre ont été mortels et ont provoqué la mort de cinq personnes au total, des chiffres en baisse par rapport à ceux de 2016.

ANALYSE DE QUELQUES THEMES DE SECURITE

L'accidentologie récente, la typologie des événements notifiés à la DGAC par les opérateurs de l'aviation civile et les actions inscrites au plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité, et le non recouvrement avec les thèmes des rapports des années précédentes, conduisent à faire le point sur quatre thèmes de sécurité cette année : les risques liés aux travaux impactant les pistes d'aérodromes ; les rapprochements aéronefs-drones ; les risques liés aux turbulences de toute nature subies par les aéronefs ; et les pertes de contrôle en vol des aéronefs de l'aviation légère.

PARTIE 1

LA SECURITE AERIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE

**CHIFFRES-CLES DE 2017 – SERVICES AERIENS REGULIERS MONDIAUX
(DONNEES PRELIMINAIRES)**

2 ACCIDENTS MORTELS DE PASSAGERS (AERONEFS \geq 2,25T)

5 PASSAGERS TUES

REMARQUES PRELIMINAIRES

Les données relatives à l'activité et à la sécurité au plan mondial qui apparaissent dans cette partie du rapport ont été recueillies auprès de plusieurs sources, parmi lesquelles :

- la base de données iStars gérée par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) ;
- la base de données Aviation Safety Network, tenue à jour par la Flight Safety Foundation, organisation internationale, indépendante et à but non lucratif, spécialisée dans la recherche et la promotion de la sécurité dans le domaine de l'aviation.

DONNEES RELATIVES A L'ACTIVITE AERIENNE

Les 191 États contractants de l'OACI transmettent chaque année à l'Organisation les données de trafic des exploitants aériens dont le siège se trouve sur leur territoire. Les chiffres transmis de la sorte portent principalement sur les services aériens réguliers qui sont assurés par les transporteurs aériens commerciaux de chaque pays.

De fait, seule l'activité de transport aérien régulier est bien connue au niveau mondial. Celle-ci représente plus de 90% de l'activité mondiale de transport aérien exprimée en termes de passagers-kilomètres transportés (PKT) ; le solde, composé des services aériens non réguliers, est connu de façon beaucoup plus parcellaire.

DONNEES RELATIVES A LA SECURITE

Cette partie du « Rapport sur la sécurité aérienne – 2017 » s'appuie sur les données d'accidentologie connues au moment de sa réalisation. Les chiffres présentés sont donc susceptibles d'évoluer selon la maturation de la connaissance de l'accidentologie mondiale.

Ces statistiques portent sur les avions et les hélicoptères de plus de 2,25 tonnes de masse maximale certifiée au décollage, ce qui correspond à des appareils d'environ 7 sièges ou plus.

Remarque 1 : l'OACI qualifie d' « accident » les événements de sécurité qui satisfont à la définition qui figure au Chapitre 1^{er} de l'Annexe 13 à la Convention de Chicago (voir p. 59). Un accident sera qualifié de « mortel » s'il entraîne le décès, sous 30 jours, d'au moins un passager, membre de l'équipage ou tiers. Toutefois, comme le faisait historiquement l'OACI, dans cette partie I, nous nous placerons du point de vue de l'usager et ne prendrons en compte dans les statistiques que les accidents ayant entraîné la mort de passagers.

Se trouvent ainsi exclus des chiffres présentés les accidents mortels ayant impliqué des avions tout-cargo, tout comme ceux s'étant soldés par la mort de personnes au sol ou de membres de l'équipage, lorsqu'aucun passager n'est décédé.

Remarque 2 : dans l'ensemble du rapport, le fait de citer un exploitant aérien, un État d'occurrence, un constructeur, etc. dans un accident ne préjuge évidemment en rien de leur responsabilité éventuelle dans les faits évoqués.

SERVICES AERIENS REGULIERS MONDIAUX

BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN 2017

Selon les données recueillies à la publication du présent rapport, 2 accidents avec mort de passagers se sont produits au plan mondial en 2017 dans le cadre des services aériens réguliers assurés en aéronefs de plus de 2,25 tonnes. Ces accidents ont entraîné la mort de 5 passagers. Le détail de ces accidents est donné dans le tableau qui suit.

Un an plus tôt, il avait été dénombré 6 accidents mortels en transport régulier, qui avaient entraîné la mort de 176 passagers.

Compte tenu des critères retenus, un accident particulièrement meurtrier, survenu en 2017, ne rentre pas dans le bilan de ce rapport malgré le nombre important de victimes : en effet, il n'a pas entraîné la mort de passagers et il n'est pas survenu dans le cadre d'un service aérien régulier. Il s'agit de l'impact au sol d'un Boeing 747-400 tout-cargo de la compagnie turque MyCargo Airlines alors qu'il atterrissait, par un épais brouillard, sur l'aéroport de Bichkek (Kirghizistan), le 16 janvier. L'avion, qui assurait le vol pour le compte de Turkish Cargo (une filiale de Turkish Airlines), s'est écrasé sur des habitations situées dans le prolongement de l'axe de la piste, entraînant la mort de 35 personnes au sol, plus les 4 membres d'équipage.

Tableau 1

Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services réguliers dans le monde en 2017 ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires)

Date	Exploitant	État de l'exploitant	Etat de l'accident	Aéronef	Passagers tués	Membres équipage tués	Morts au sol	Phase du vol
15 novembre	Khabarovsk Avia	Russie	Russie	Let-410	4	2	0	Approche
13 décembre	West Wind Aviation	Canada	Canada	ATR-42	1	0	0	Montée initiale
TOTAL					5	2	0	

Le nombre extrêmement limité d'accidents mortels survenus en 2017 ne permet pas d'en dresser une « typologie ». On peut néanmoins noter que les deux impliquent des **avions à turbopropulseurs**, confirmant une tendance enregistrée depuis plusieurs années, marquée par la prépondérance des accidents mortels impliquant ce type d'aéronefs.

INDICATEURS DE SECURITE DU TRANSPORT AERIEN REGULIER MONDIAL EN 2017

Le bilan chiffré présenté plus haut permet de calculer des indicateurs de sécurité globaux. Il s'agit, d'une part, du ratio entre le nombre d'accidents mortels et l'activité mondiale des transporteurs aériens réguliers (susceptible d'être exprimée en nombre de vols, d'heures de vol ou de distance parcourue par les appareils mis en ligne) et, d'autre part, du ratio entre le nombre de passagers tués et le trafic régulier mondial de voyageurs aériens (exprimé en passagers-km transportés).

Pour 2017, on aboutit aux ratios préliminaires suivants :

- 0,06 accident mortel de passagers par million de vols ;
- 0,04 accident mortel de passagers par milliard de km parcourus.
- 0,001 passager tué par milliard de PKT.

Note : ces indicateurs, très globaux, ne donnent qu'une vision partielle de la réalité. Ils ne tiennent notamment pas en compte les accidents mortels en services non réguliers (soit moins de 10% de l'activité aérienne mondiale) et les accidents mortels survenus en transport régulier sans conséquences fatales parmi les éventuels passagers (voir l'exemple mentionné plus haut).

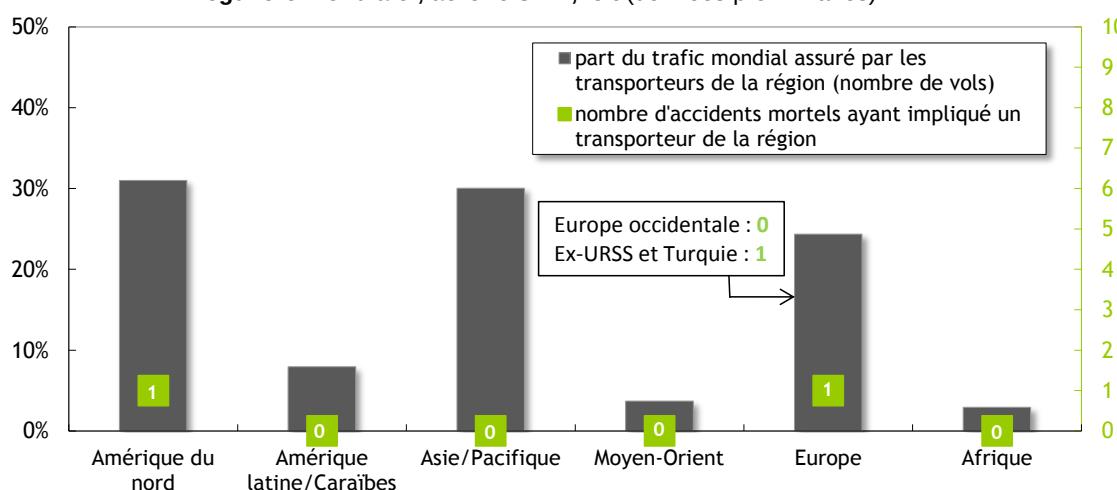
Ils permettent néanmoins d'apprécier l'évolution, sur plusieurs années, de la sécurité du transport aérien mondial.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES EXPLOITANTS IMPLIQUES DANS LES ACCIDENTS MORTELS DE 2017

Le nombre extrêmement limité d'accidents mortels en services réguliers rend peu pertinente une analyse statistique de la répartition géographique des opérateurs impliqués dans ces accidents.

En se plaçant sur le moyen terme, on peut toutefois noter que les compagnies d'Afrique se maintiennent, depuis plusieurs années, à un niveau satisfaisant.

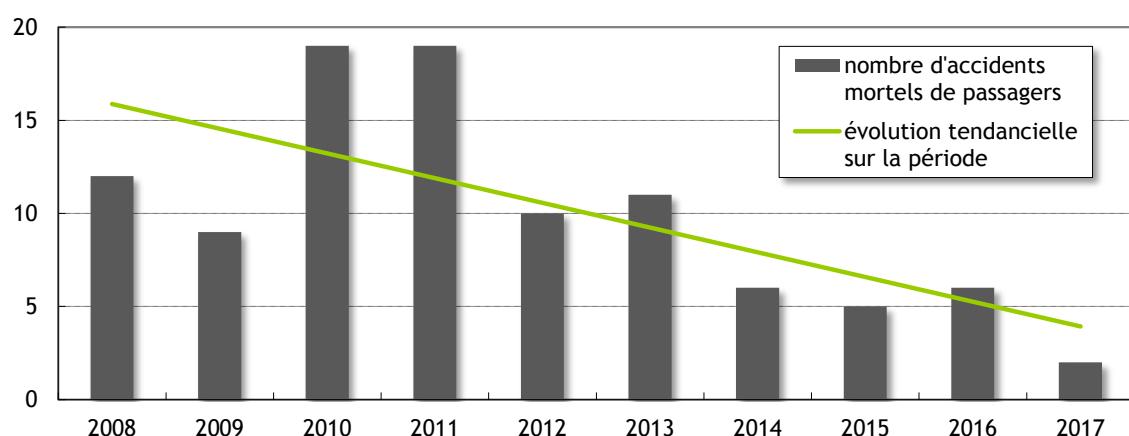
Graphique 1 Répartition géographique des accidents mortels en services réguliers survenus en 2017 (par région de base des exploitants impliqués) et de l'activité aérienne régulière mondiale ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires)



BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN SERVICES REGULIERS ENTRE 2008 ET 2017

La tendance sur la période est à la baisse du nombre des accidents mortels de passagers, les résultats des dernières années venant atténuer la contre-performance enregistrée en 2010 et 2011 (voir le graphique ci-dessous).

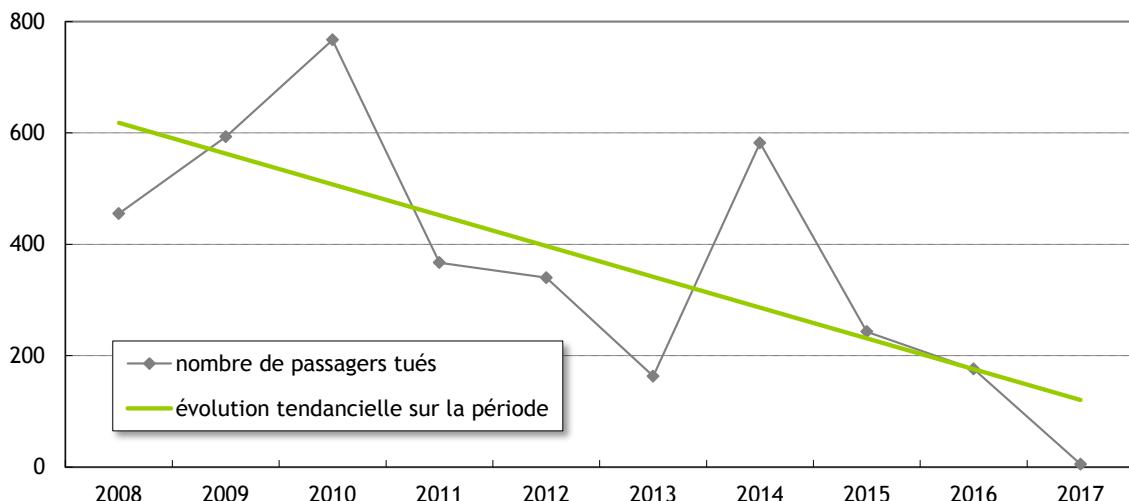
Graphique 2 Évolution du nombre annuel d'accidents mortels en services réguliers dans le monde ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2017)



Sur la période, le nombre de passagers tués lors d'accidents en transport régulier connaît une tendance à la baisse, malgré le mauvais résultat de 2014, qui était venu contredire cette tendance (voir graphique ci-dessous).

Graphique 3

Évolution du nombre annuel de passagers tués en services réguliers dans le monde ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2017)



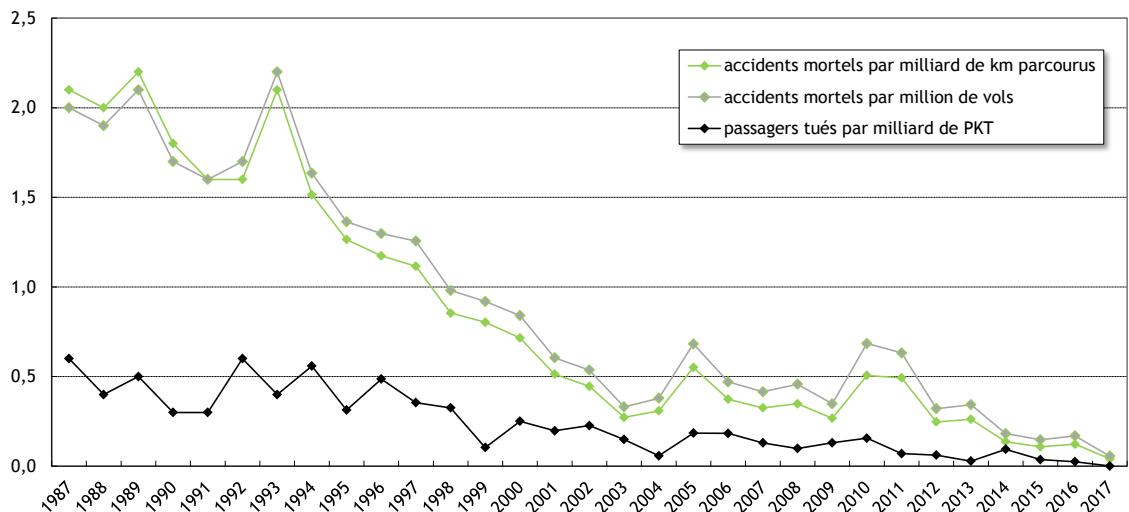
EVOLUTION DES TAUX ANNUELS D'ACCIDENTS ET DE DECES DE PASSAGERS DEPUIS 1987

Une image plus pertinente de la situation actuelle est obtenue en la mettant en perspective sur une très longue période et après avoir rapporté les données annuelles brutes à une unité d'activité, de façon à éliminer le biais introduit par les évolutions à la hausse ou à la baisse de ce facteur.

On constate alors qu'à l'amélioration continue des taux annuels qui avait été enregistrée durant la décennie 1993-2004 avait suivi une stagnation, d'une dizaine d'années elle aussi (de 2004 à 2013 environ). Depuis 2014, les ratios semblent à nouveau réorientés à la baisse (voir graphique ci-dessous).

Graphique 4

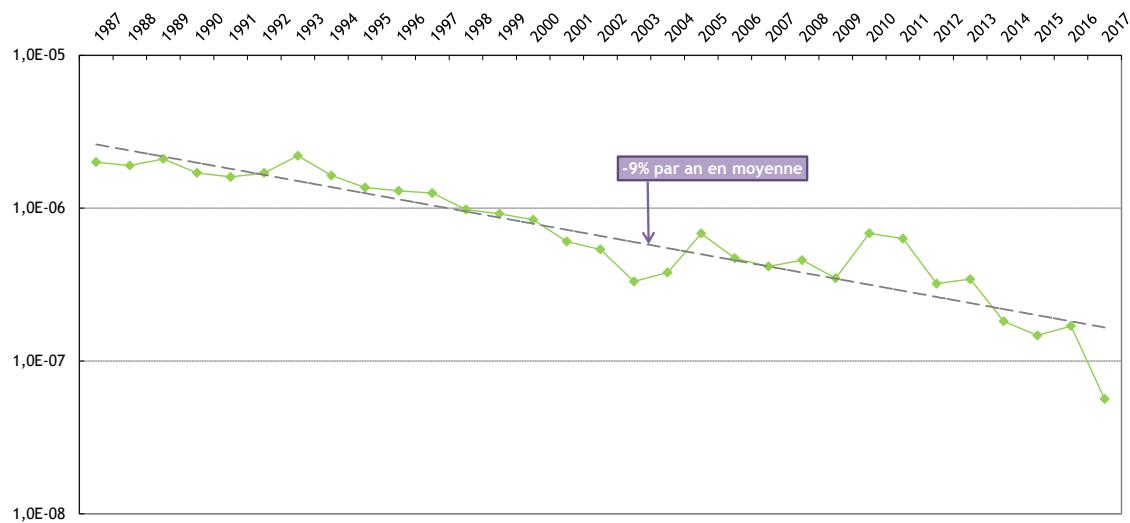
Évolution des taux annuels d'accidents mortels et de décès de passagers en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2017)



Le graphique 5 présente le taux d'accidents mortels rapportés au nombre de vols selon une échelle logarithmique (de base 10). On y distingue le « plateau » de stagnation d'une dizaine d'années mentionné plus haut et l'écart pour l'année 2017 par rapport à la tendance à l'amélioration (environ 9% par an sur les trente dernières années) y apparaît clairement.

Graphique 5

Évolution des taux annuels d'accidents mortels par vol en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs $\geq 2,25$ t ; échelle logarithmique (données préliminaires pour 2017)



IATA DRESSE SON BILAN « SECURITE » 2017

Pour l'association internationale du transport aérien, qui regroupe plus de 240 compagnies aériennes du monde entier, 2017 aura été une très bonne année pour la sécurité de l'aviation. IATA souligne qu'au-delà des leçons tirées des accidents, des progrès peuvent venir de l'examen des millions de vols assurés en toute sécurité. Les données tirées de ces vols doivent en effet alimenter le développement d'analyses prédictives qui, à terme, permettront d'éliminer les conditions susceptibles de conduire à des accidents.

En 2017, IATA a répertorié (selon des critères différents de ceux des pages précédentes) 6 accidents¹ en aviation commerciale ayant entraîné des décès parmi les passagers. En 2016, IATA avait dénombré 9 accidents mortels au plan mondial pour l'aviation commerciale. Les 6 accidents de 2017 recensés par l'association ont entraîné la mort de 19 passagers, contre 202 un an plus tôt.

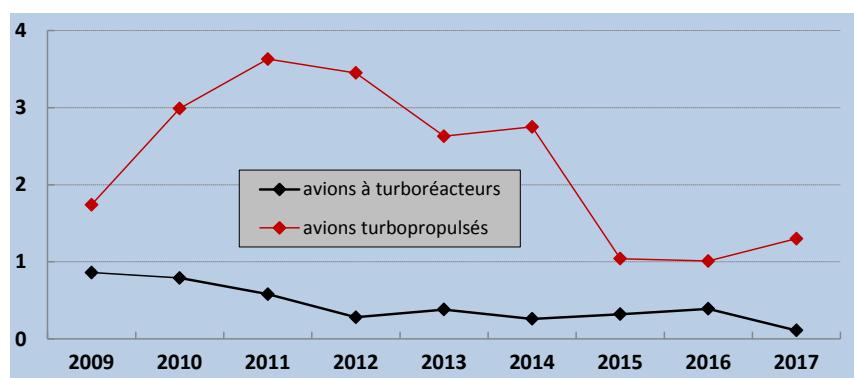
Note : Ces chiffres ne tiennent compte que les personnes tuées qui se trouvaient à bord. Ainsi, les 35 personnes au sol qui ont trouvé la mort lors du crash à l'atterrissement d'un Boeing 747 tout-cargo ne figurent pas dans le décompte fait par IATA.

Evolution du nombre d'accidents mortels et du nombre de tués²
Tous types d'avions confondus (source : IATA)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Accidents mortels	18	23	22	15	14	12	4	9	6
Nombre de morts	685	786	490	416	178	641	136	202	19

En termes de « pertes de coques »³, le taux global par million de vol s'est fortement amélioré pour les avions à turboréacteurs (passant de 0,39 à 0,11 de 2016 à 2017) alors qu'il s'est dégradé pour les avions turbopropulsés (passant de 1,01 à 1,30 de 2016 à 2017). Pour une vision à plus long terme de l'évolution de ces indicateurs, on pourra se reporter au graphique qui suit.

Evolution du taux global de pertes de coques par millions de vols
Avions à turboréacteurs et turbopropulsés (source : IATA)



Pour plus de détails, voir le communiqué de presse de IATA :
<http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2018-02-22-01.aspx>

¹ La définition d'« accident » adoptée par IATA diffère de celle de l'OACI. Ainsi, un accident au sens de IATA est - notamment - un événement qui s'est soldé par un dommage structurel majeur d'un coût supérieur à 1 million USD ou à 10% de la valeur résiduelle de la coque de l'appareil concerné, ou par une déclaration de perte de coque de l'appareil.

² Personnes tuées à bord seulement. Les 35 personnes tuées au sol lors de l'impact au sol d'un B747 tout-cargo survenu en 2017 n'ont pas été prises en compte.

³ Une perte de coque est un accident au cours duquel l'aéronef est détruit ou substantiellement endommagé et pour lequel il n'est décidé aucune réparation, pour quelque raison que ce soit, y compris financière.

LA SECURITE AERIENNE EN EUROPE

RAPPORT SECURITE DE L'AESA

Chaque année, l'AESA dresse le bilan de la sécurité aérienne dans un document intitulé « Annual Safety Review », qui porte d'une part sur l'ensemble de l'activité aérienne mondiale et, d'autre part, sur celle des 32 Etats membres de l'Agence européenne.

Le bilan relatif à l'année 2017, et celui des années précédentes, est accessible sur la page suivante du site de l'Agence : <http://easa.europa.eu/newsroom-and-events/general-publications>.

En transport commercial, il convient de noter que le rapport annuel sur la sécurité publié par l'AESA prend en compte non seulement les accidents avec morts de passagers (comme le fait historiquement l'OACI) mais aussi ceux qui se sont traduits par la mort des seuls membres de l'équipage (technique et/ou commercial) ou de tiers.

Selon ces critères, le bilan annuel de l'Agence européenne ne fait état d aucun accident mortel en transport commercial par avion de plus de 5,7 t pour l'année 2017 parmi les exploitants aériens des 32 Etats membres.

RAPPORT SECURITE DU BUREAU EUR/NAT DE L'OACI

Depuis 2015, le bureau EUR/NAT de l'OACI publie un rapport annuel sur la sécurité aérienne relatif à la région Europe et Atlantique Nord, qu'il est possible de consulter dans le registre suivant :

<http://www.icao.int/EURNAT/Pages/EUR-and-NAT-Document.aspx?RootFolder=%2FEURNAT%2FEUR%20and%20NAT%20Documents%2FRASGEUR%20-%20EUR%20Safety%20Reports&FolderCTID=0x012000DAF95319EADD9946B510C5D7B595637D00AA5EB47B299B9A4BAD1968B24E18655C&View={2666E7DD-5F4E-4E64-B16A-CF142A1E5BC9}>

Le dernier rapport en date, publié en novembre 2016, portait sur les données de sécurité de 2015.

Il convient de préciser que la région Europe et Atlantique Nord, au sens de l'OACI, inclut la plupart des Etats du pourtour méditerranéen (dont les pays du Maghreb et la Turquie, mais pas l'Egypte, la Libye ou le Liban, notamment) ainsi que l'ensemble des Etats de l'ex-URSS.

Ce référentiel rend moins immédiates les comparaisons entre les différents rapports sur la sécurité accessibles au grand public, tout en offrant des compléments intéressants.

Outre une première partie centrée sur l'analyse des statistiques d'accidents en transport public régulier (impliquant des exploitants aériens de la région ou survenus dans la région), le rapport du bureau EUR/NAT de l'OACI dresse le bilan des données de sécurité dites « proactives » issues de STAEDES (IATA) et EVAIR (Eurocontrol) et des données dites « prédictives » (issues, notamment, des programmes de sécurité nationaux). Il illustre, enfin, les activités de promotion de la sécurité réalisées au sein de la région EUR/NAT, en mettant en particulier l'accent sur une sélection de *success stories*. On y trouve par ailleurs des liens vers les rapports annuels sur la sécurité publiés par les Etats membres du RASG-EUR (European Regional Aviation Safety Group) et un résumé des rapports du même type publiés par plusieurs entités basées dans la région (AESA, Eurocontrol, Interstate Aviation Committee,...).

LE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS COMPARE A D'AUTRES ÉTATS

L'objectif stratégique en matière de sécurité aérienne fixé par le Programme de Sécurité de l'État (voir p. 40) vise à « placer la France dans le peloton de tête des États européens dont les opérateurs sont les plus sûrs en aviation commerciale ». A cet effet, un comparatif avec les principaux pays européens, en moyenne glissante sur 5 ans, a été établi et sert d'indicateur (voir graphique ci-dessous).

De telles comparaisons ont été faites avec le Royaume-Uni et l'Allemagne en raison du degré de similitude de leur aviation commerciale (en termes de développement, notamment) avec celle de la France.

Le référentiel a été complété par l'ajout des États-Unis, en raison de la maturité du secteur de l'aviation commerciale de ce pays, puis par celui du groupe des Etats membres de l'AESA lorsque les données de ce groupe étaient disponibles.

Pour chacun de ces États ou groupe d'Etats, a été établi le nombre d'accidents mortels ayant impliqué une compagnie aérienne du pays ou du groupe de pays. Ce nombre a été rapporté à l'activité totale (exprimée en heures de vol) des transporteurs de l'État ou du groupe d'Etats correspondant afin de gommer le biais introduit par les différences de volumes d'activité y afférents.

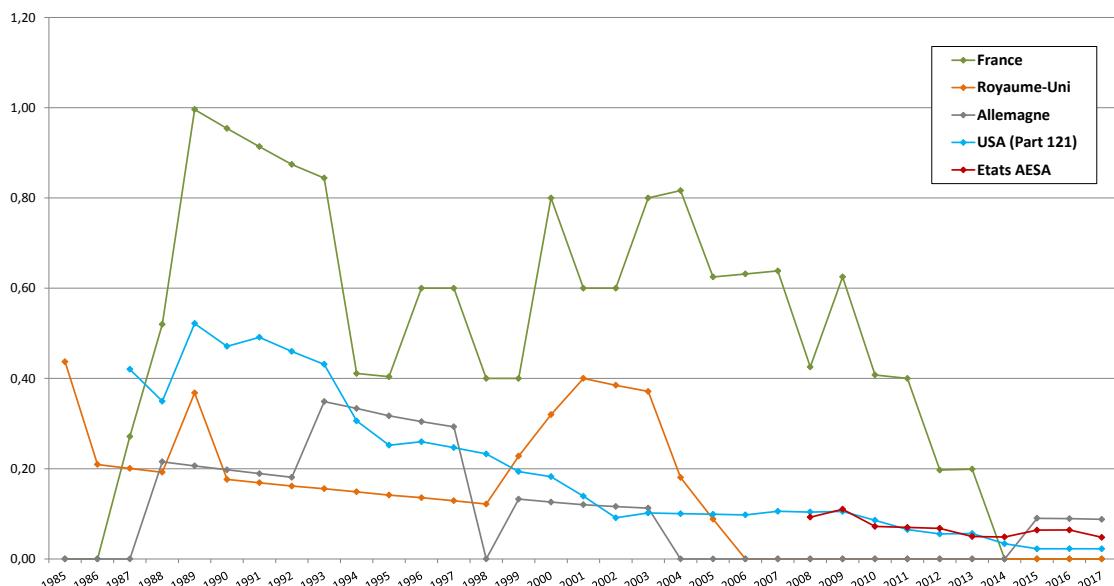
Une réglementation différente s'appliquant à partir de ce seuil, seuls ont été pris en compte les avions certifiés pour le transport de 20 passagers ou plus (ainsi que les éventuelles versions « cargo » de ces appareils).

Le seuil diffère toutefois pour les exploitants des États-Unis. En effet, les données de sécurité publiées par le NTSB portent sur les avions des compagnies certifiées « 14 CFR 121 », qui intègrent les appareils de 10 sièges ou plus.

Les hélicoptères ne sont pas inclus dans les comparaisons présentées. Cette exclusion est toutefois sans réelle conséquence pour l'analyse effectuée en raison du nombre extrêmement restreint d'hélicoptères de plus de 20 sièges exploités en transport public dans le monde.

Graphique 6

Nombre d'accidents mortels d'avions ≥ 20 sièges passagers* (ou leurs équivalents « tout-cargo ») par million d'heures de vol en transport public ; comparaisons entre États ; moyennes glissantes sur 5 ans (données, BEA, CAA UK, BFU, AESA (Network of Analysts) et NTSB)**



* A l'exception des USA, pour lesquels sont pris en compte les avions de 10 sièges passagers ou plus.

** La valeur pour l'année n est la moyenne calculée sur la période $(n-4)$ à n .

Remarque importante : les courbes ci-dessus ne sont pas directement comparables à celles établies au niveau mondial (p. 11). En effet, les critères de calcul sont différents, les graphiques de la Partie I ne

prenant en compte que les accidents en transport régulier ayant entraîné la mort de passagers (ce qui a notamment pour effet d'éclater les accidents survenus aux vols non réguliers et aux vols cargo) alors que le graphique ci-dessus intègre les accidents survenus à tous les types de vols (réguliers ou non) et ceux ayant entraîné la mort de passagers, de membres d'équipage ou de tiers.

Ainsi, si les critères ayant servi à établir les courbes de la p. 11 étaient retenus dans l'établissement du graphique précédent, ne seraient notamment pas pris en compte, pour ce qui concerne le pavillon français, les accidents suivants :

- accident du Fokker-100 de Régional CAE à Pau, le 25 janvier 2007 (1 tiers au sol tué) ;
- accident de l'A319 d'Air France à Paris/Orly, le 1^{er} février 2005 (1 hôtesse tuée) ;
- accident du CL-600 de Brit Air près de Brest/Bretagne, le 22 juin 2003 (1 pilote tué) ;
- accident de l'ATR-42 d'Air Littoral à Paris/Orly, le 17 septembre 2002 (1 tiers au sol tué) ;
- accident du MD-83 d'Air Liberté à Roissy/CDG, le 25 mai 2000 (1 tiers tué).

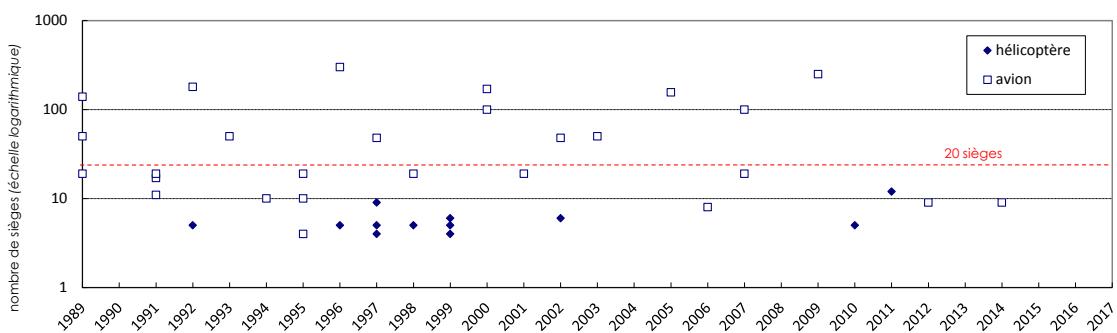
La prise en compte de ces accidents se traduit par des taux plus élevés que ceux affichés au Chapitre I.

Par ailleurs, le graphique précédent doit être considéré avec prudence. Il est en effet établi sur la base d'événements (heureusement) très rares – les accidents mortels –, dont la faible probabilité de survenue rend l'analyse statistique particulièrement délicate. De fait, le calcul de moyennes glissantes sur cinq ans, s'il présente l'avantage de la simplicité et de la lisibilité, est susceptible d'être entaché de biais. A cela s'ajoute le fait qu'à chaque accident pris en compte dans l'établissement de ces courbes est attribuée la même importance, quelles qu'en soient les conséquences en termes de nombre de pertes de vies humaines.

Note : Le graphique précédent ne donne qu'une image partielle du niveau de sécurité du transport aérien public. En effet, une partie des accidents mortels dénombrés chaque année concerne des aéronefs de moins de 20 sièges (moins de 10 sièges pour les Etats-Unis), lesquels n'ont pas été pris en compte dans l'établissement des courbes comparatives, conformément aux données généralement publiées par les autres pays. Cet état de fait est illustré par le graphique suivant, qui montre, pour les seuls exploitants français, la répartition des accidents mortels survenus chaque année aux aéronefs en fonction de leur capacité en sièges. On constate que les deux tiers des accidents mortels recensés en transport public sur la période étudiée concernent des aéronefs de moins de 20 sièges, dont certains, particulièrement meurtriers, ont concerné des avions (Do-228, Beech-1900 et DHC-6) d'une capacité tout juste inférieure au seuil défini supra. Pour connaître plus précisément les accidents des exploitants français figurés sur le graphique suivant, on se reportera à l'annexe au rapport, p. 58.

Graphique 7

Capacité en sièges des aéronefs impliqués dans les accidents mortels survenus aux exploitants français de transport public depuis 1989
(données source : BEA)



PARTIE 2

LA SECURITE AERIENNE EN FRANCE

CHIFFRES-CLES DE 2017 – TRANSPORT PUBLIC - FRANCE
(DONNEES PRELIMINAIRES BEA)

EXPLOITANTS FRANÇAIS

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| ■ AVIONS ET HELICOPTERES | 3 ACCIDENTS, DONT 0 MORTEL |
| ■ BALLONS | 2 ACCIDENTS, DONT 0 MORTEL |

LE PAYSAGE AERONAUTIQUE FRANÇAIS EN BREF

LES COMPAGNIES AERIENNES

La France compte plus d'une centaine d'entreprises dotées d'une licence d'exploitation de transporteur aérien (hors exploitants de ballons). On trouvera la liste de ces transporteurs – de taille très variée – à la page suivante du site Internet du ministère en charge des Transports :
<http://www.ecologique-solaire.gouv.fr/compagnies-aerielles-francaises-autorisees>

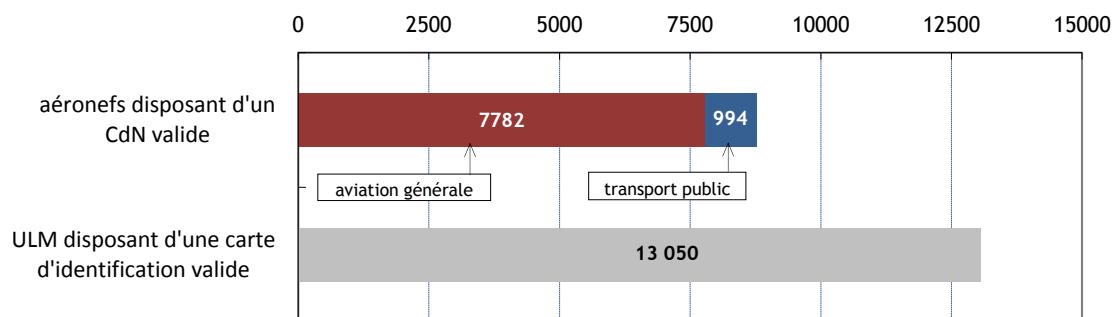
LA FLOTTE

Fin 2017, 8766 aéronefs immatriculés en France disposaient d'un certificat de navigabilité valide, dont moins de 10% exploités en transport public et donc plus de 90% exploités dans le cadre de l'aviation générale/travail aérien. Pour ces derniers, ce sont pour la plupart des machines de masse maximale certifiée au décollage inférieure à 5,7 tonnes, voire 2,25 tonnes, dont le pilotage ne présente pas la complexité des gros aéronefs exploités en transport public.

A ces aéronefs, il convient d'ajouter les quelque 13 050 ULM qui, fin 2017, étaient dotés de cartes d'identification valides (le nombre d'ULM en état de vol étant sensiblement inférieur).

Graphique 8

Aéronefs immatriculés en France disposant d'un certificat de navigabilité valide et ULM disposant d'une carte d'identification valide à fin 2017
(données DSAC)



L'ACTIVITE

L'activité des exploitants d'aéronefs peut être mesurée à l'aide de divers indicateurs : nombre de vols, nombre de mouvements aériens ou d'heures de vol, distance parcourue, etc. Toutefois, la plupart des États ont pris l'habitude d'exprimer cette notion au moyen du nombre d'heures de vol, un indicateur d'activité que la DGAC connaît relativement bien pour le transport aérien public mais dont la valeur se trouve fortement entachée d'incertitude pour l'aviation générale et le travail aérien.

LES EXPLOITANTS FRANÇAIS DE TRANSPORT PUBLIC

Cette partie du sous-chapitre consacré à la sécurité des entreprises de transport public dresse le bilan des accidents (mortels et non mortels) et des incidents ayant fait l'objet d'une enquête technique du BEA, survenus aux exploitants français, quel que soit l'endroit du monde où ils se sont produits.

Elle distingue le groupe d'aéronefs constitué des avions et des hélicoptères de celui des ballons, dont les modalités d'exploitation sont différentes.

Pour ce qui concerne les accidents et les incidents, l'analyse s'appuie essentiellement sur des données fournies par le BEA.

Note 1 : pour qualifier les événements de sécurité qu'il est amené à traiter, le BEA s'appuie sur la définition des termes « accident » (voir p. 59) et « incident » (voir p. 60) qui figure au Chapitre 1^{er} de l'Annexe 13 à la Convention de Chicago. Cette définition est reprise par le règlement (UE) n°996/2010 du 20 octobre 2010 du Parlement européen et du Conseil sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile et abrogeant la directive 94/56/CE.

Note 2 : dans ce chapitre, ne sont pris en compte que les accidents ou incidents survenus dans le cadre d'un service de transport public. Sont, de ce point de vue, notamment exclus les vols de positionnement ou de mise en place effectués par les opérateurs de transport public.

• ACCIDENTS D'AVIONS OU D'HELICOPTERES

ACCIDENTS SURVENUS EN 2017

En 2017, le BEA a recensé 3 accidents d'avions ou d'hélicoptères ayant impliqué des exploitants français de transport public. Aucun d'entre eux n'a été mortel.

En 2016, le nombre d'accidents d'avions ou d'hélicoptères avait été égal à deux ; aucun d'eux n'avait été mortel.

Tableau 3 Avions et hélicoptères : accidents survenus en 2017 aux exploitants français de transport public (données source : BEA)

Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Morts	Phase du vol
26 août	Héliberté HJS	France (La Baule-Escoublac)	AS350	Désorientation spatiale du pilote au cours du vol, collision avec le sol	0	Croisière
30 sept.	Air France	Groenland	A380	Avarie non contenue sur le moteur N°4 en croisière, déroutement	0	Croisière
16 nov.	HOP !	France (Toulouse-Blagnac)	ERJ-170	Chute d'un passager lors du débarquement par escalier	0	Stationnement

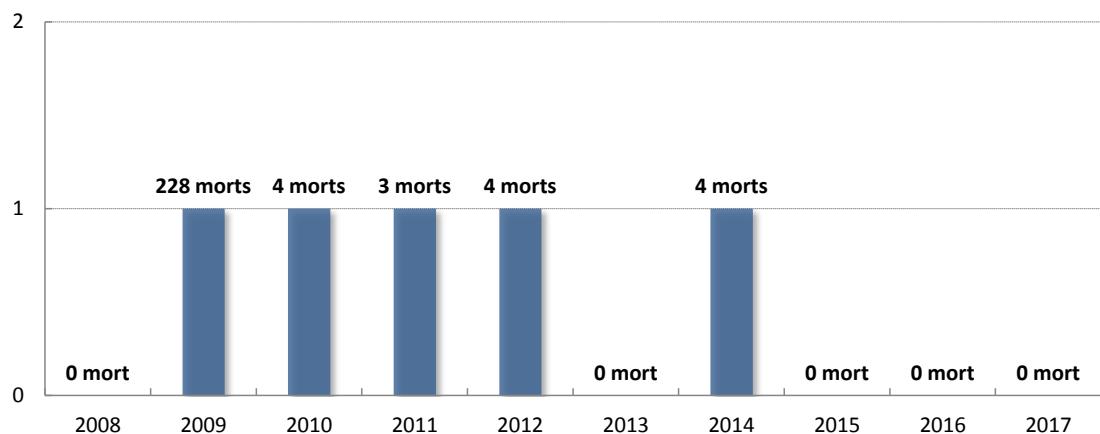
BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2008 ET 2017

Au cours de cette période de 10 ans, le BEA fait état de 5 accidents mortels d'avions ou d'hélicoptères ayant impliqué des exploitants français de transport public ; 243 personnes (passagers, membres d'équipage ou tiers) ont trouvé la mort dans ces circonstances.

Le nombre annuel moyen d'accidents mortels sur la période continue à décroître et a été ramené à 0,5, avec des valeurs extrêmes annuelles égales à 0 et 1.

Graphique 9

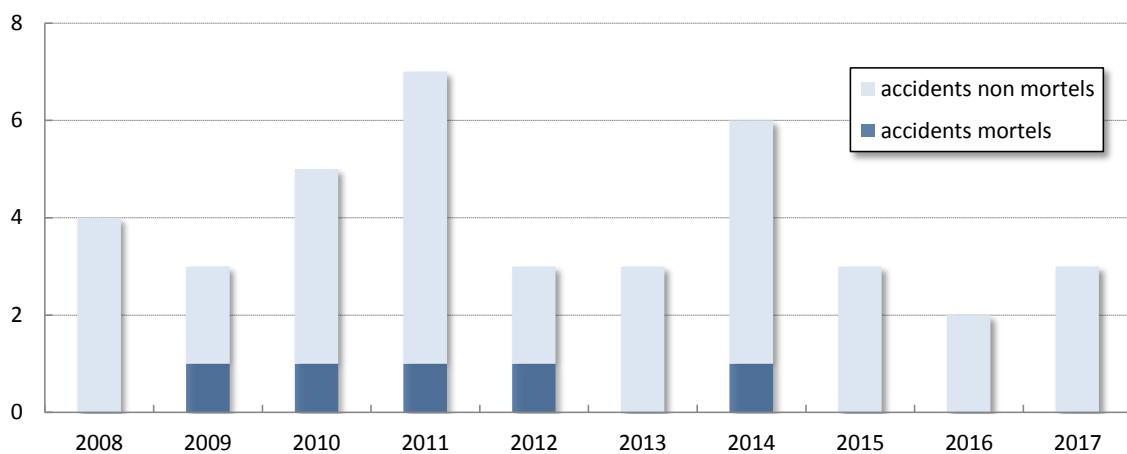
Avions et hélicoptères : évolution du nombre annuel d'accidents mortels des exploitants français de transport public entre 2008 et 2017 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données source : BEA)



En plus des 5 accidents mortels mentionnés ci-dessus, 34 accidents sans conséquences mortelles (à bord ou à des tiers) sont survenus au cours de la période. L'évolution de leur nombre, année après année, est figurée ci-dessous.

Graphique 10

Avions et hélicoptères : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) des exploitants français de transport public entre 2008 et 2017 (données source : BEA)

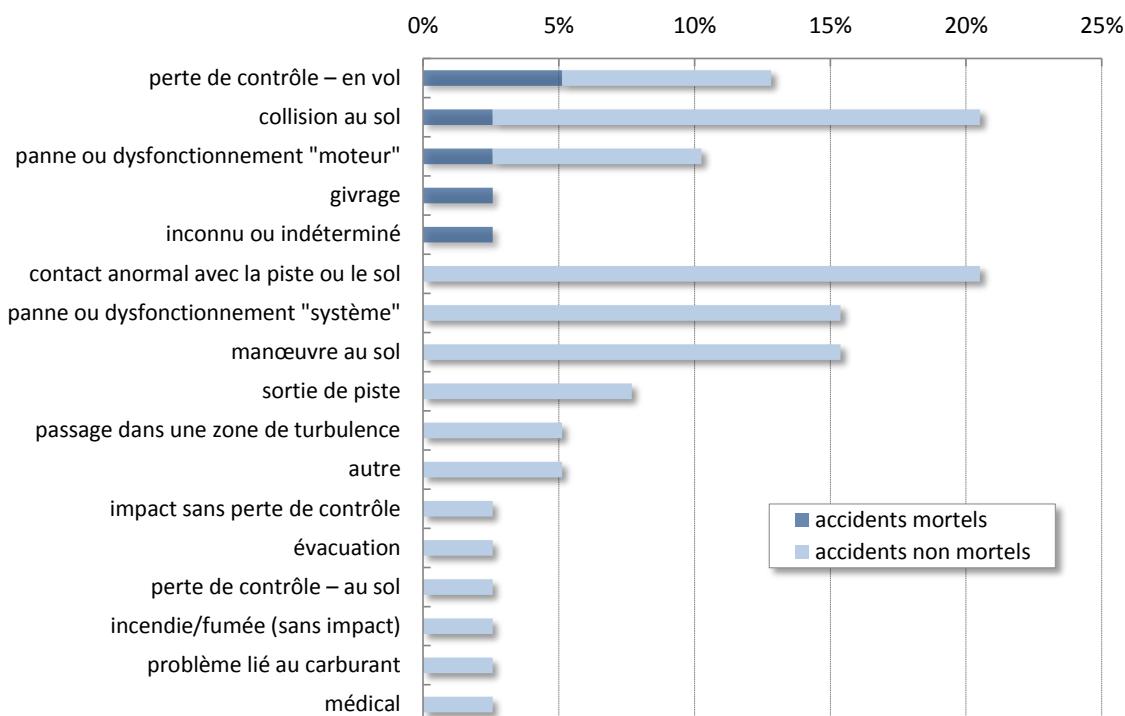


TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2008 ET 2017

Remarque : pour les accidents ayant impliqué deux aéronefs (ex : collision en vol, incursion sur piste, collision au sol, etc.), le BEA affecte le même descripteur typologique à chacun des aéronefs. Pour éviter de surpondérer ces catégories d'événements dans l'analyse typologique, les descripteurs en question ont été comptés une seule fois.

Graphique 11

Avions et hélicoptères : typologie* des accidents survenus entre 2008 et 2017 aux exploitants français de transport public (données source : BEA)



* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 61)

La perte de contrôle en vol est le descripteur le plus fréquemment mentionné dans les accidents mortels recensés. Tous accidents – mortels et non mortels – confondus, ce sont les « contacts anormaux avec la piste ou le sol » et les « collisions au sol » qui se classent au premier rang ; ces deux types d'événements sont toutefois rarement meurtriers.

La composante « contact anormal avec la piste » comprend notamment les atterrissages longs ou durs, les tailstrikes, les atterrissages train rentré. Elle ne s'applique pas aux événements consécutifs à une perte de contrôle en vol (par exemple après le décollage) ni aux effacements du train au roulement au décollage ou à l'atterrissement.

• ACCIDENTS DE BALLONS

En 2017, le BEA a recensé deux accidents de ballon ayant impliqué un opérateur français.

Pour mémoire, le bilan de 2016 ne faisait état d'aucun accident.

Tableau 4 Ballons : accidents survenus en 2017 aux exploitants français de transport public (données source : BEA)

Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Morts	Phase du vol
11 juin	Atmosph'air	France (Sainte-Radegonde)	KUBICEK BB51	Collision avec une ligne électrique lors de l'atterrissement, en baptême de l'air	0	Approche
25 juin	Les Ballons de Loire	France (Sandillon)	ULTRAMAGIC T180	Heurt des arbres en fin d'approche, remise de gaz, atterrissage d'urgence dur	0	Atterrissage

INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2017 FAISANT L'OBJET D'UNE ENQUÊTE TECHNIQUE DU BEA

Cinq incidents graves survenus en 2017 à des exploitants français de transport public ont fait l'objet d'une enquête technique du BEA. Le tableau qui suit en fait la synthèse.

Tableau 5 Avions et hélicoptères : incidents graves survenus en 2017 à des exploitants français de transport public faisant l'objet d'une enquête technique (données source : BEA)

Date	État d'occurrence	Appareil	Type d'appareil	Résumé succinct	Phase de vol
1 ^{er} janvier	Belgique	A320 / A300-600	Avion / Avion	Perte de séparation, RA TCAS, en croisière	Croisière
11 mars	Colombie	A340-300	Avion	Décollage anormalement long	Décollage
17 mars	France	CL-600 / A319	Avion / Avion	Quasi collision entre un aéronef autorisé à traverser la piste et un autre au décollage	Circulation sol / Décollage
19 août	Colombie	A340-300	Avion	Cisaillement de vent lors de la rotation au décollage	Décollage
24 sept.	Pologne	A321	Avion	Interruption du décollage sur instruction du contrôleur	Décollage

On ne peut pas dégager une typologie à partir d'un nombre aussi restreint d'événements. Cet échantillon n'étant pas significatif, aucune conclusion ne peut non plus être formulée concernant la nationalité des exploitants, les types d'appareils, etc.

ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE A DES EXPLOITANTS ETRANGERS DE TRANSPORT PUBLIC

ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE AUX EXPLOITANTS ETRANGERS EN 2016, ET DE 2007 A 2016

Au-delà de l'examen de la sécurité des exploitants français, le niveau de sécurité aérienne en France est aussi à appréhender en prenant en compte les accidents survenus dans notre pays aux exploitants étrangers qui le desservent ou le survolent.

• ACCIDENTS SURVENUS EN 2017

Selon les données du BEA, aucun accident ayant impliqué un exploitant étranger de transport public n'est survenu en France en 2017.

Un an plus tôt, un accident de ce type était survenu ; il n'avait pas été mortel.

CHIFFRES-CLES DE 2017 – TRANSPORT PUBLIC - FRANCE (DONNEES PRELIMINAIRES BEA)

COMPAGNIES ETRANGERES

0 ACCIDENT SURVENU EN FRANCE

• BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2008 ET 2017

Au cours de cette période de 10 ans, les données du BEA font état de 15 accidents en France ayant impliqué des exploitants étrangers dans le cadre d'activités de transport public.

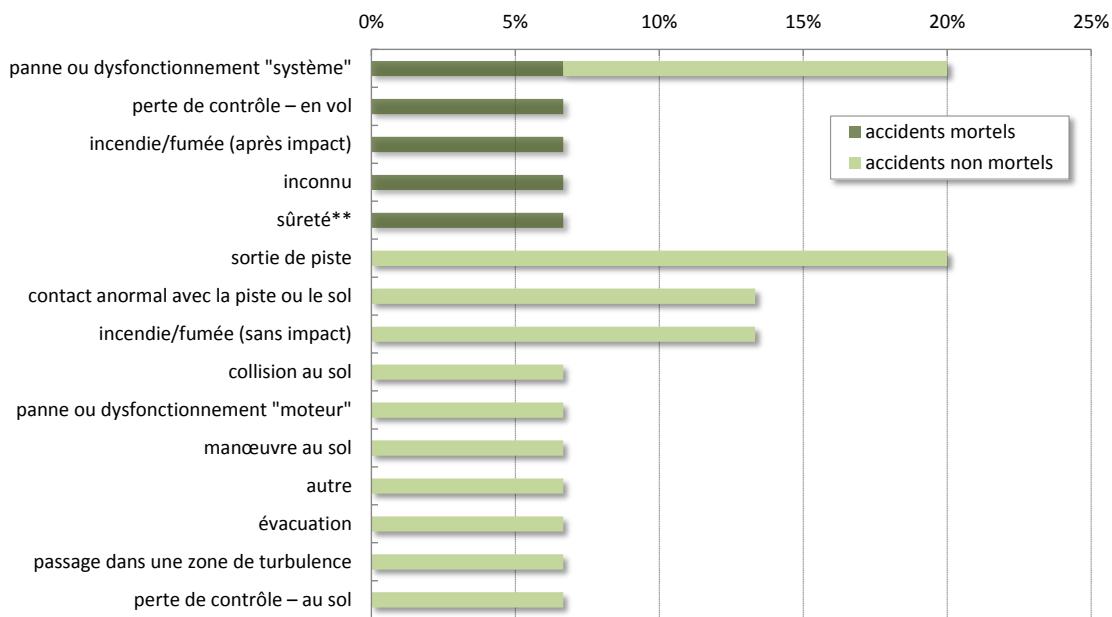
Deux d'entre eux ont provoqué la mort de personnes à bord : l'un, survenu en 2012, a concerné un PC-12 d'une compagnie suisse, dont l'aile s'est rompue alors qu'il était en croisière dans l'espace aérien français : les quatre personnes qui se trouvaient à bord ont perdu la vie lors de l'impact au sol de l'aéronef. L'autre est l'accident de l'A320 de la compagnie allemande Germanwings qui a eu lieu dans les Alpes du Sud, le 24 mars 2015.

Remarque : Les événements d'exploitants étrangers qui ne se sont pas déroulés en France, même si le terrain de départ ou de destination était en France, ou si une partie des victimes étaient françaises ou résidaient en France, ne rentrent pas dans le cadre de ce chapitre : c'est pourquoi n'est, par exemple, pas mentionné l'accident de la compagnie EgyptAir, reliant CDG à l'aéroport international du Caire qui s'est écrasé en mer Méditerranée le 19 mai 2016.

• TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2008 ET 2017

Compte tenu du faible nombre d'événements, toute interprétation de la typologie ci-dessous doit être faite avec beaucoup de prudence.

On notera toutefois (voir graphique ci-dessous) la fréquence du descripteur « panne ou dysfonctionnement 'système' » qui se retrouve dans un accident sur cinq survenus sur la période, dont un a été mortel.

Graphique 12**Typologie* des accidents survenus en France entre 2008 et 2017 aux exploitants étrangers de transport public (données source : BEA)**

* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p.61)

** accident du vol Germanwings

INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2017 FAISANT L'OBJET D'UNE ENQUETE DE SECURITE DU BEA

Quatre incidents graves survenus en France à des exploitants étrangers en 2017 ont fait l'objet d'une enquête de sécurité du BEA. Le tableau qui suit en fait la synthèse.

Tableau 6**Incidents graves survenus en France en 2017 à des exploitants étrangers de transport public faisant l'objet d'une enquête de sécurité du BEA (données source : BEA)**

Date	État de l'exploitant	Aéronef	Type d'aéronef	Résumé succinct	Phase de vol
17 mars	Royaume-Uni	CL-600 / A319	Avion / Avion	Quasi collision entre un aéronef autorisé à traverser la piste et un autre au décollage	Circulation sol / Décollage
19 mars	Royaume-Uni	A320	Avion	Rentrée involontaire des volets lors du décollage	Décollage
6 nov.	Portugal	ERJ-190	Avion	Alignement et roulement au décollage sur une voie de circulation, interruption sur instruction du contrôleur	Décollage
17 nov.	Espagne	A320	Avion	Incapacité partielle des pilotes, déroutement d'urgence	Croisière

On ne peut pas dégager une typologie à partir d'un nombre aussi restreint d'événements.

AVIATION GENERALE ET TRAVAIL AERIEN : AERONEFS IMMATRICULES EN FRANCE

Pour cette partie du rapport ont été pris en compte les seuls aéronefs immatriculés en France (ou, par assimilation, portant des marques d'identification françaises⁴). En faisant ce choix, qui s'impose de lui-même et est cohérent avec celui effectué par les autres États, ne sont pas pris en compte les accidents survenus à des avions immatriculés à l'étranger et exploités en réalité en France. Cette question est en partie abordée dans la partie « Accidents survenus en France à des aéronefs immatriculés à l'étranger », p. 33.

Remarque : les données relatives aux accidents les plus récents, notamment ceux survenus en 2016, sont susceptibles d'évoluer et doivent donc être considérées comme préliminaires.

ACCIDENTS SURVENUS EN 2017

Bilan des accidents survenus en 2017

En 2017, le BEA a reçu notification ou eu connaissance de 207 accidents d'aviation générale ou travail aérien ayant impliqué des aéronefs immatriculés en France, un chiffre en hausse de 8% par rapport à celui de 2016.

Sur ce total, 30 accidents ont été mortels, un chiffre en augmentation de 20% comparé aux 25 accidents mortels qui avaient été recensés en 2016.

Les accidents de 2017 ont entraîné la mort de 44 personnes à bord ou au sol, soit 38% de plus qu'en 2016, année au cours de laquelle 32 tués avaient été dénombrés.

On notera que le nombre d'accidents non mortels est à considérer avec prudence car la visibilité de ce type d'événement étant moindre que celle des accidents mortels, certains accidents ne sont pas rapportés.

Tableau 7 Répartition des accidents (mortels et non mortels) survenus en 2017 en aviation générale et travail aérien selon les catégories d'aéronefs impliqués (données source : BEA)

Accidents ayant impliqué un...	Accidents mortels	Nombre de morts à bord et au sol	Accidents non mortels
Avion	3	6	81
ULM (à voilure fixe)	22	33	77
Planeur	3	3	5
Ballon	0	0	0
Hélicoptère	1	1	5
Autogire ULM + ULM classe 6	1	1	11
TOTAL	30	44	177⁵

CHIFFRES-CLES DE 2017 – AVIATION GENERALE/TRAVAIL AERIEN - FRANCE (DONNEES PRELIMINAIRES BEA)

AERONEFS IMMATRICULES EN FRANCE

207 ACCIDENTS,
DONT 30 MORTELS (44 TUES)

⁴ Dans la suite du rapport, lorsqu'il sera question d'aéronefs immatriculés en France, seront inclus ceux portant des marques d'identification française, sauf mention contraire.

⁵ Deux accidents non mortels ont impliqué un avion et un planeur, ce qui explique pourquoi le nombre total d'accidents est inférieur à la somme des accidents de chaque catégorie d'aéronefs

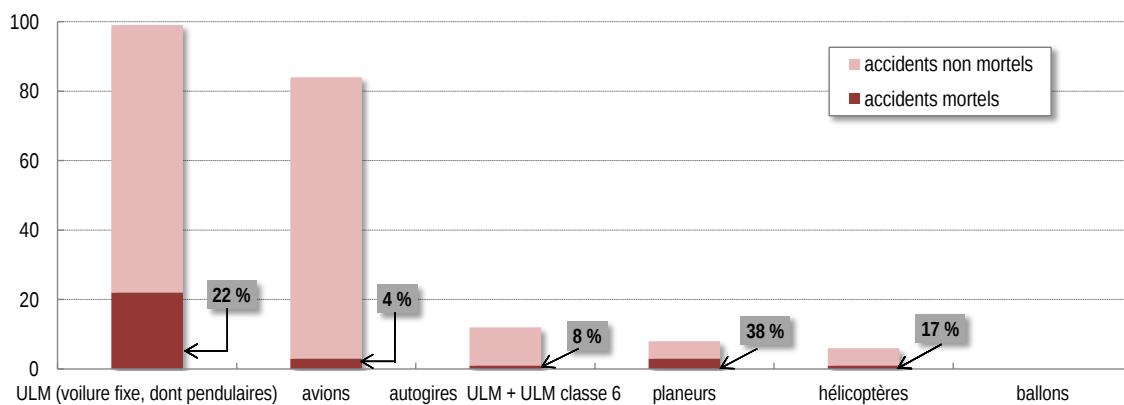
Typologie des accidents survenus en 2017

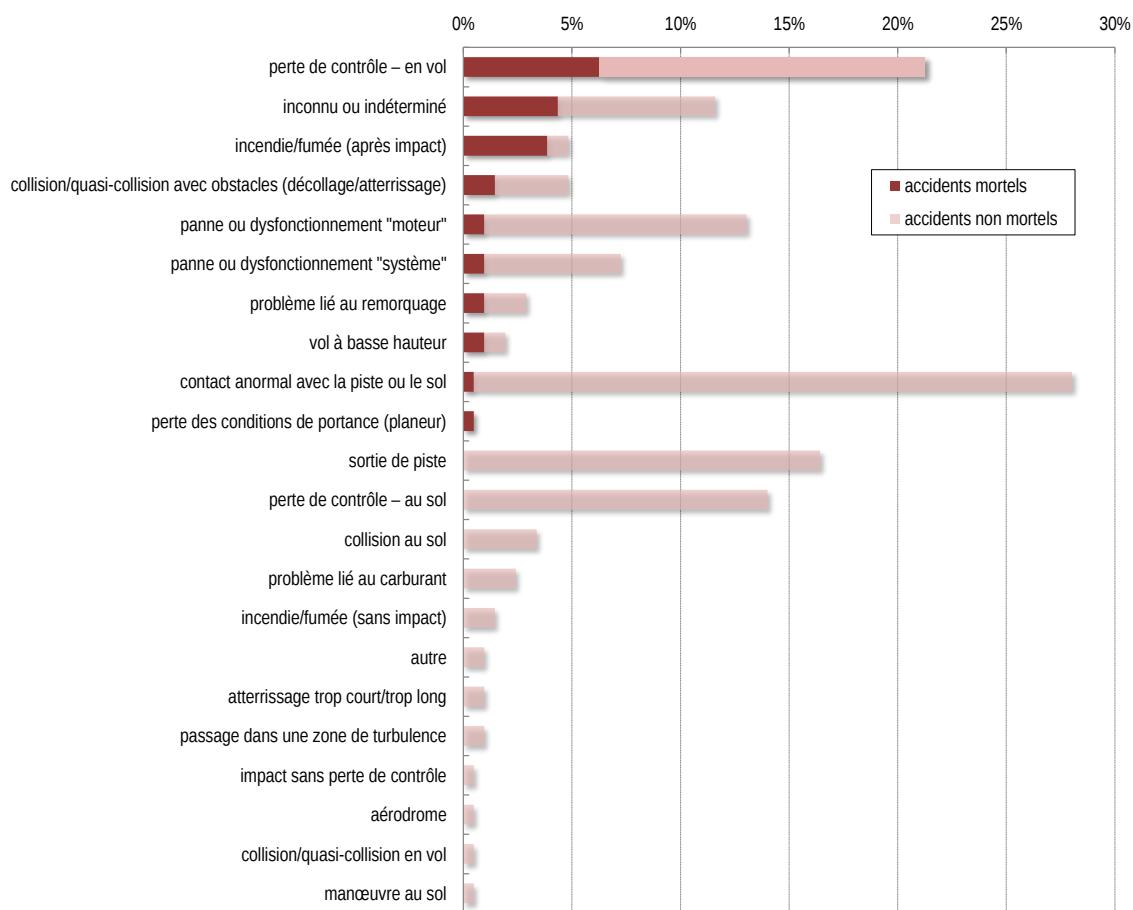
Comme on le voit dans le graphique qui suit, plus de 80% des accidents d'aviation générale survenus en 2017 ont concerné des avions ou des ULM à voilure fixe (dont pendulaires), une proportion qui s'explique notamment par la prévalence de ces deux catégories d'aéronefs dans la flotte française d'aviation générale.

Le graphique donne également la part d'accidents mortels dans le total des accidents ayant affecté chaque catégorie d'aéronefs. Comparé à 2016, cette part a augmenté pour les ULM à voilure fixe – elle passe de 14% à 22% d'une année sur l'autre – et a fortement baissé pour les avions – tombant de 13% à 4% dans un contexte d'accroissement du nombre total d'accidents pour cette catégorie d'aéronefs – sans qu'il soit possible de définir une tendance sur plusieurs années. Les autogires-ULM, auxquels ont été ajoutés les ULM de classe 6, voient leur nombre d'accidents régresser, de même que les planeurs.

Graphique 13

Répartition selon les catégories d'aéronefs des accidents (mortels et non mortels) survenus en 2017 en aviation générale et travail aérien ; la part (%) des accidents mortels pour chaque catégorie d'aéronefs est indiquée
(données source : BEA)



Graphique 14 A**Aéronefs immatriculés en France : typologie* des accidents survenus en 2017 en aviation générale et travail aérien (données source : BEA)**

* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 61)

La typologie des accidents survenus en 2017 est homogène avec la typologie moyenne des accidents survenus entre 2008 et 2017, présentée p. 30. On y retrouve par ailleurs les principaux items figurant dans la typologie des accidents survenus en transport public (pertes de contrôle en vol, contact anormal avec la piste ou le sol, etc.).

Note 1 : les descripteurs employés pour la typologie des accidents ci-dessus ont évolué en 2014 pour inclure de nouvelles catégories comme « problèmes liés au remorquage » ou « conditions IMC imprévues », qui peuvent être spécifiques à un type d'aéronefs et/ou étaient auparavant raccrochées aux autres descripteurs.

- Le graphique qui suit présente, sous une autre forme, les caractéristiques typologiques des accidents survenus en 2016, en croisant la gravité et la fréquence de chacune de ces caractéristiques.

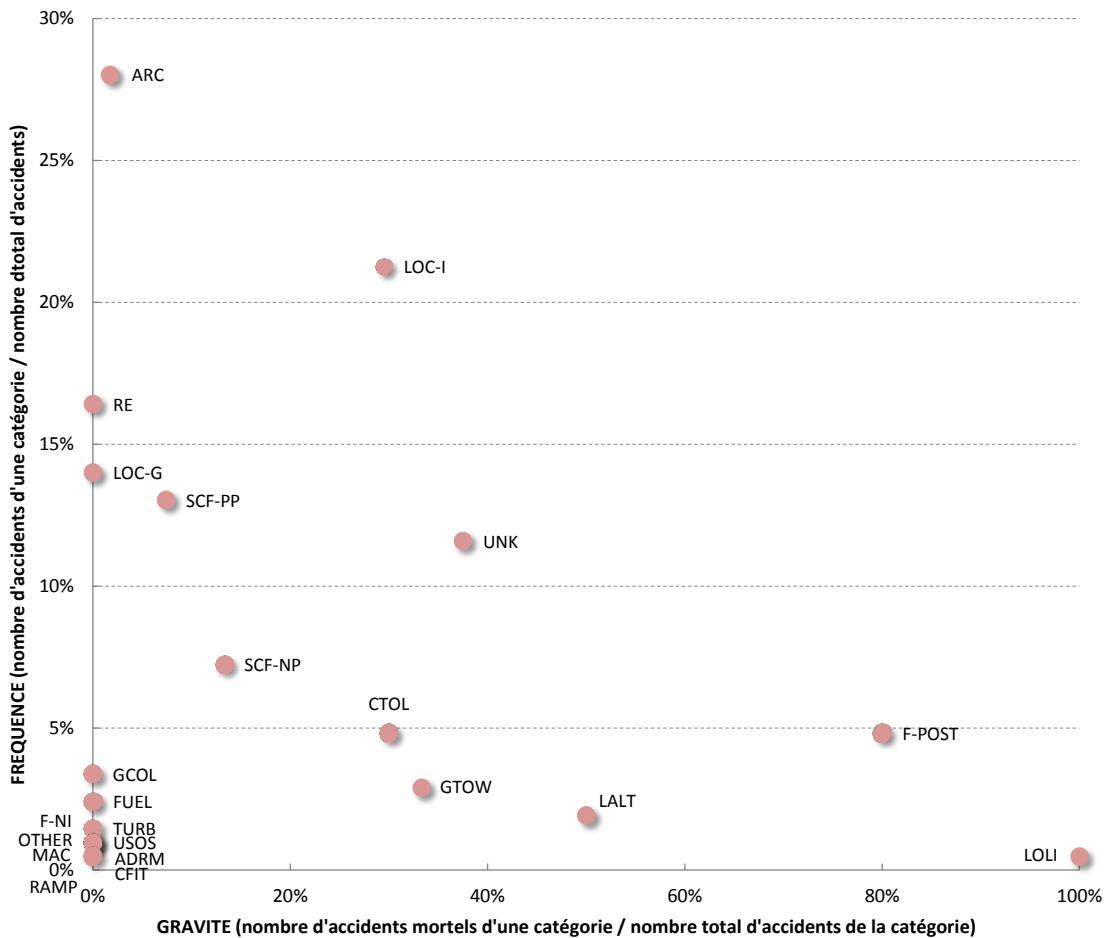
La gravité de chacun des caractères typologiques des accidents (issus de l'ADREP, comme dans le graphique précédent) est mesurée en faisant le rapport entre le nombre d'accidents mortels ayant ce caractère et le nombre total d'accidents (mortels et non mortels) présentant ce caractère. La fréquence est, quant à elle, mesurée en rapportant le nombre d'accidents présentant un certain caractère typologique au nombre total d'accidents.

On obtient alors le graphique en forme de nuage de points (ci-dessous) où certains types d'événements apparaissent très fréquents mais sans gravité (ex : RE – sortie de piste ; ARC – contact anormal avec la

piste ou le sol). D'autres ont été peu fréquents mais d'une gravité marquée lorsqu'ils sont survenus (ex : CFIT – impact sans perte de contrôle ; BIRD – collision/quasi-collision avec oiseau(x) ; F-POST – incendie post-impact). On retrouve le même classement, mais présenté d'une façon différente, que dans le graphique 15A.

Graphique 14 B

Aéronefs immatriculés en France : typologie* des accidents survenus en 2017 en aviation générale et travail aérien (données source : BEA)



* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 61)

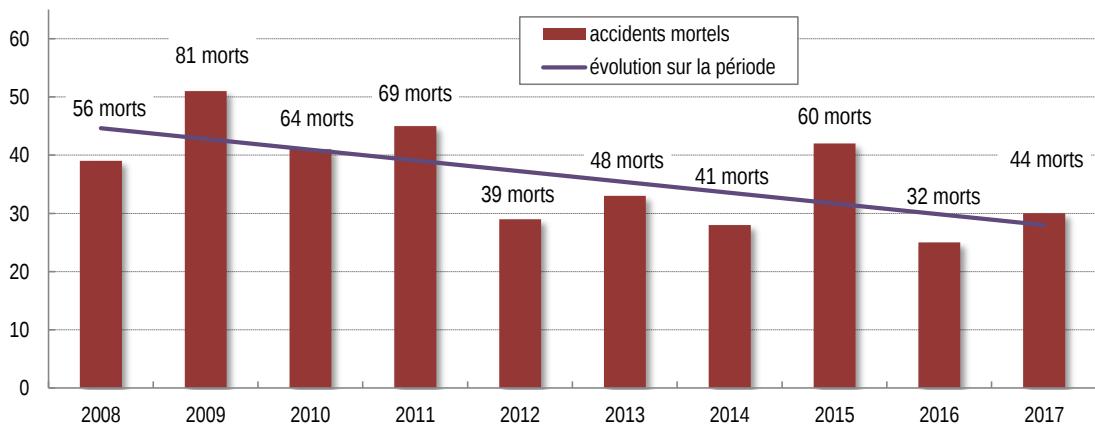
BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2008 ET 2017

• LES ACCIDENTS MORTELS

Au cours des 10 dernières années, le nombre annuel d'accidents mortels s'est inscrit en baisse, comme le montre la droite tendancielle du graphique ci-dessous.

Graphique 15

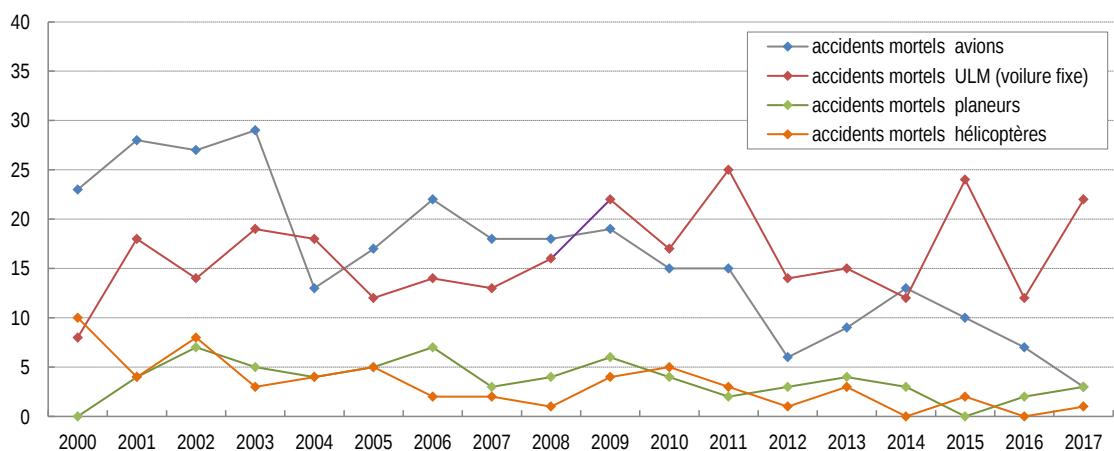
Aéronefs immatriculés en France : évolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels entre 2008 et 2017 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données source : BEA)



Quand on examine de plus près les chiffres globaux ayant servi à établir le graphique ci-dessus, on constate une décrue du nombre d'accidents mortels d'**avions** depuis le début des années 2000 (voir graphique ci-dessous) ; quant aux accidents mortels d'**ULM** (à voilure fixe), leur nombre annuel connaît une évolution assez erratique, qui ne montre toutefois pas de signe d'amélioration tendancielle.

Graphique 16

Aéronefs immatriculés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels entre 2000 et 2017 par catégorie d'appareils, hors autogires, ULM de classe 6 et ballons (données source : BEA)

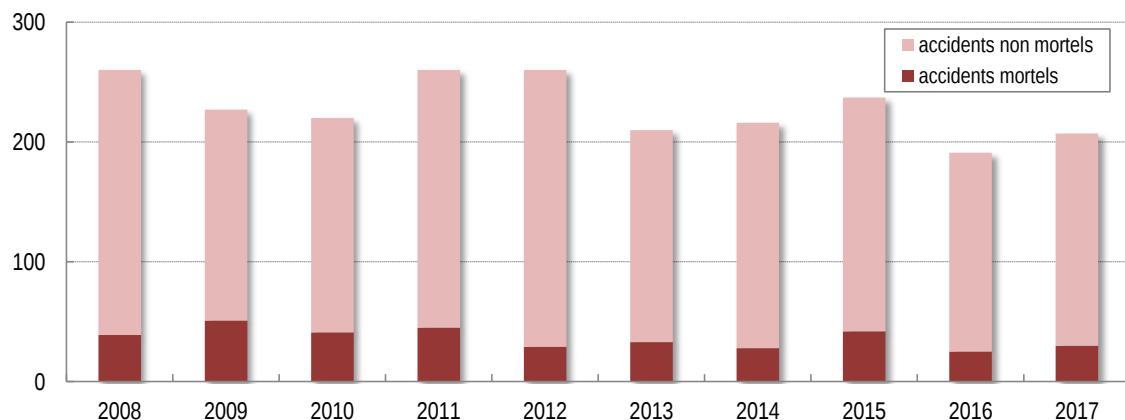


• L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS

La prise en compte de l'ensemble des accidents – mortels et non mortels – fait ressortir une légère baisse tendancielle de leur nombre au cours des 10 dernières années (voir graphique ci-dessous).

Graphique 17

Aéronefs immatriculés en France : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) entre 2008 et 2017 (données source : BEA)



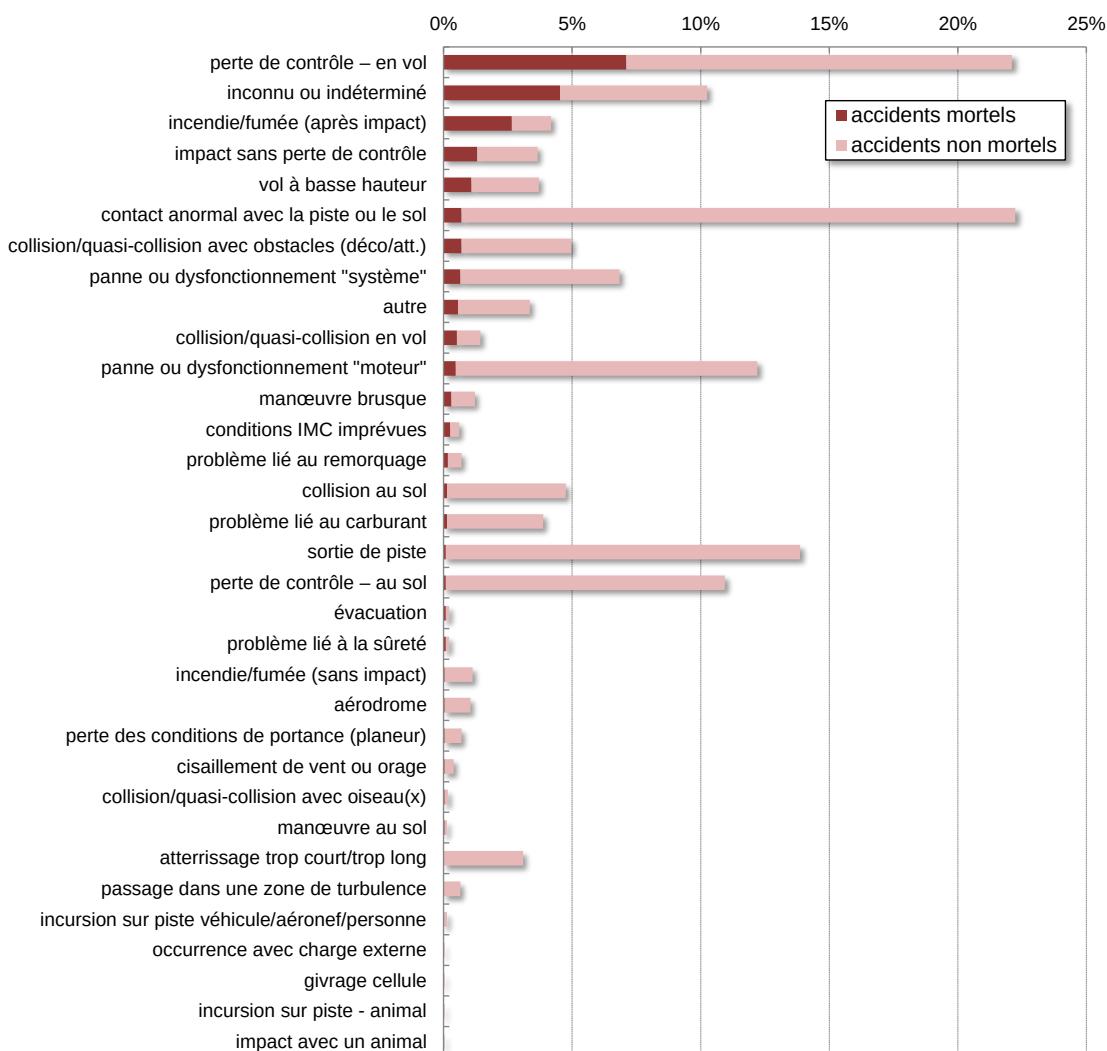
TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2008 ET 2017

Sur le long terme (voir graphique ci-dessous), le descripteur le plus fréquemment cité dans les accidents mortels est la perte de contrôle en vol, loin devant les incendies/fumées post-impact, les impacts sans perte de contrôle et les vols à basse hauteur.

Les contacts anormaux avec la piste, les sorties de piste et les pertes de contrôle au sol se retrouvent, eux aussi, dans un nombre relativement important d'accidents : toutefois, il s'agit alors, dans la quasi-totalité des cas, d'accidents sans conséquences mortelles pour les personnes qui se trouvaient à bord ou au sol, les énergies mises en jeu à l'occasion de ces événements étant sensiblement moins élevées que dans les cas précédents.

Graphique 18 A

Aéronefs immatriculés en France : typologie* des accidents survenus entre 2008 et 2017 en aviation générale et travail aérien (données source : BEA)

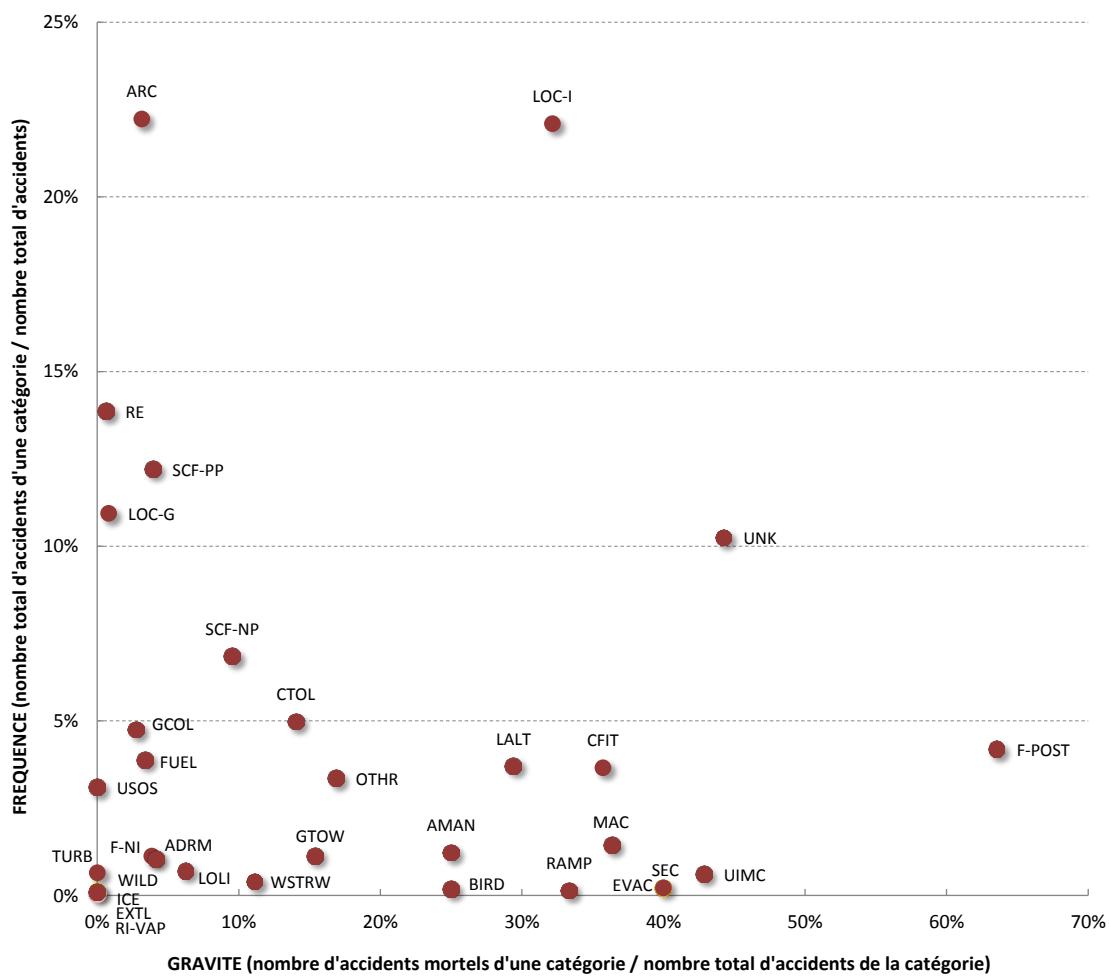


* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 61)

- Le graphique qui suit donne une autre représentation de la typologie des accidents survenus ces dix dernières années, en croisant la gravité et la fréquence de chacune de ces caractéristiques typologiques, comme cela a été fait pour la typologie des accidents survenus en 2017.

Graphique 18 B

Aéronefs immatriculés en France : typologie* des accidents survenus entre 2008 et 2017 en aviation générale et travail aérien
(données source : BEA)



*établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 61)

En rapprochant les graphiques 15B et 19B on peut situer l'année 2017 en termes de typologie d'accidents par rapport à la moyenne de la décennie écoulée. On constate que les pertes de contrôle en vol (LOC-I) et les incendies post-impact (F-POST) restent les principaux points de préoccupation, le deuxième étant toutefois beaucoup moins fréquent. Principale différence : les impacts sans perte de contrôle (CFIT) ont été à la fois moins nombreux et moins meurtriers en 2017 que la moyenne constatées sur les 10 années précédentes.

AVIATION GENERALE ET TRAVAIL AERIEN : AERONEFS IMMATRICULES A L'ETRANGER

Comme en transport public, pour appréhender pleinement le niveau de sécurité de l'aviation générale en France, il convient également de prendre en considération les accidents survenus dans notre pays aux aéronefs immatriculés à l'étranger. Cela prend d'autant plus de sens qu'un nombre important d'aéronefs immatriculés à l'étranger (États-Unis et Allemagne, en particulier) évolue régulièrement en France.

AERONEFS IMMATRICULES A L'ETRANGER : ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE EN 2017

Les données fournies par le BEA font apparaître que 25 accidents impliquant des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France courant 2017 (voir tableau ci-dessous), un chiffre en baisse de 28% par rapport à 2016.

Quatre de ces accidents ont été mortels, provoquant le décès de 5 personnes au total, des chiffres en baisse, eux aussi, par rapport à ceux de 2016, année où sept accidents mortels s'étaient soldés par le décès de 10 personnes.

**CHIFFRES-CLES DE 2017 – AVIATION GENERALE/TRAVAIL AERIEN - FRANCE
(DONNEES PRELIMINAIRES BEA)**

**AERONEFS IMMATRICULES A L'ETRANGER 25 ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE,
DONT 4 MORTELS (5 TUES)**

Typologie des accidents survenus en 2017

Les tableaux qui suivent précisent successivement les catégories d'aéronefs et les États d'immatriculation des appareils impliqués dans les accidents survenus en France, ainsi que la typologie de ces accidents établie sur la base des descripteurs OACI.

La part relative des différentes catégories d'aéronefs et de leur État d'immatriculation dans le trafic total n'étant pas connue, on ne peut tirer de conclusion sur la simple base des chiffres apparaissant dans ces tableaux (le classement choisi, par ordre décroissant du nombre d'accidents mortels, dans le tableau 9, est arbitraire).

Tableau 8

Aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien : accidents survenus en France en 2017 par catégories d'aéronefs
 (données source : BEA)

Catégories d'aéronefs	Nombre d'accidents mortels	Nombre d'accidents non mortels	Total
Planeurs	3	3	6
ULM (voilure fixe)	1	3	4
Avions	0	11 ⁶	11
Hélicoptères	0	1	1
Autogires-ULM et ULM classe 6	0	0	0
Ballons	0	3 ⁷	3
Total	4	21	25

Tableau 9

Aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien : États d'immatriculation des aéronefs accidentés en France en 2017 (données source : BEA)

État d'immatriculation	Nombre d'accidents mortels	Nombre d'accidents non mortels	Total
Allemagne	2	5	7
Royaume-Uni	1	3	4
Belgique	1	2	3
Suisse	0	4	4
États-Unis	0	2	2
Autres ⁸	0	7	7

Note : le nombre d'aéronefs accidentés est supérieur au nombre total d'accidents, deux accidents ayant impliqué deux aéronefs chacun.

AÉRONEFS IMMATRICULÉS A L'ETRANGER : BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE ENTRE 2008 ET 2017

• LES ACCIDENTS MORTELS

D'un point de vue macroscopique, il est difficile de tirer des conclusions sur l'évolution constatée au cours de la décennie passée en raison, en particulier, de l'absence de données relatives à la flotte considérée et au nombre d'heures de vol qui lui est associé.

Avec 4 accidents mortels sur l'année, 2017 se situe en dessous de la moyenne de la décennie.

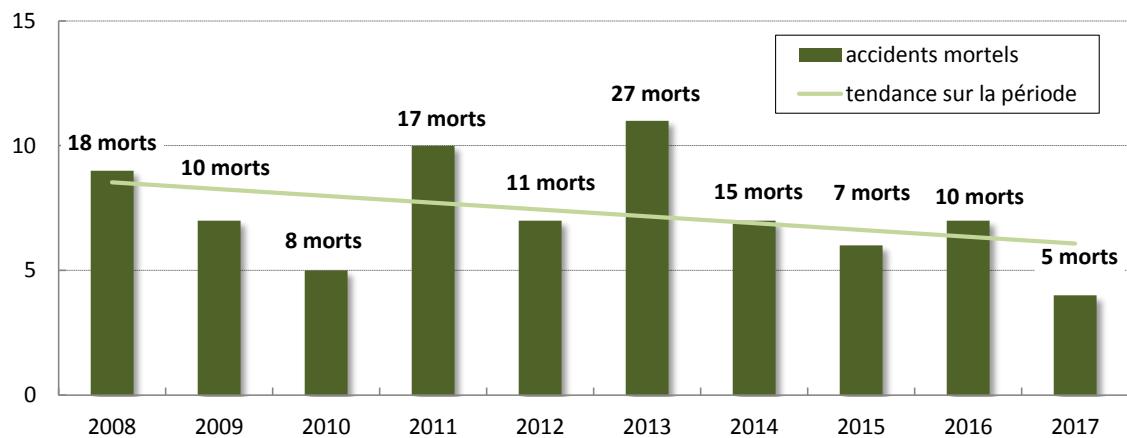
⁶ L'un des accidents a impliqué deux avions (immatriculés l'un en Suisse, l'autre en Allemagne). On peut, par ailleurs, noter que si l'un des pilotes est décédé des suites de ses blessures, cet accident n'apparaît pas dans le décompte des accidents mortels, le décès étant survenu plus de 30 jours après les faits.

⁷ L'un des accidents a impliqué deux ballons (immatriculés l'un en République tchèque, l'autre en Allemagne)

⁸ République tchèque, Danemark, Russie, Espagne, Pays-Bas et inconnu

Graphique 19

Evolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels survenus en France entre 2008 et 2017 aux aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données source : BEA)

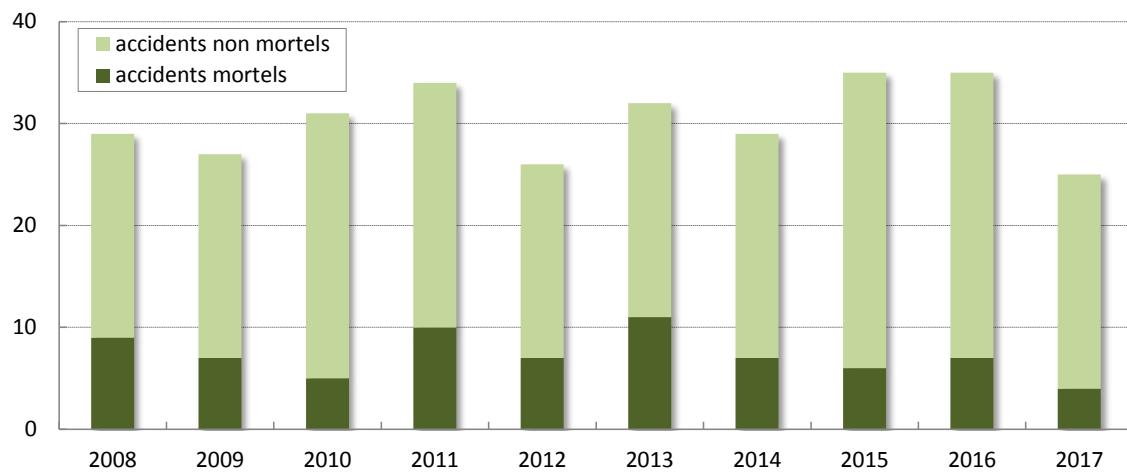


• L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS

Si l'on prend en compte l'ensemble des accidents (mortels et non mortels), la tendance reste fluctuante sur la période (voir graphique ci-dessous), les périodes de hausse succédant aux périodes de baisse autour d'une moyenne d'environ 30 accidents par an. Comme on le voit, l'année 2017 se situe sensiblement en dessous de cette moyenne.

Graphique 20

Evolution du nombre annuel d'accidents survenus en France entre 2008 et 2017 aux aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien (données source : BEA)

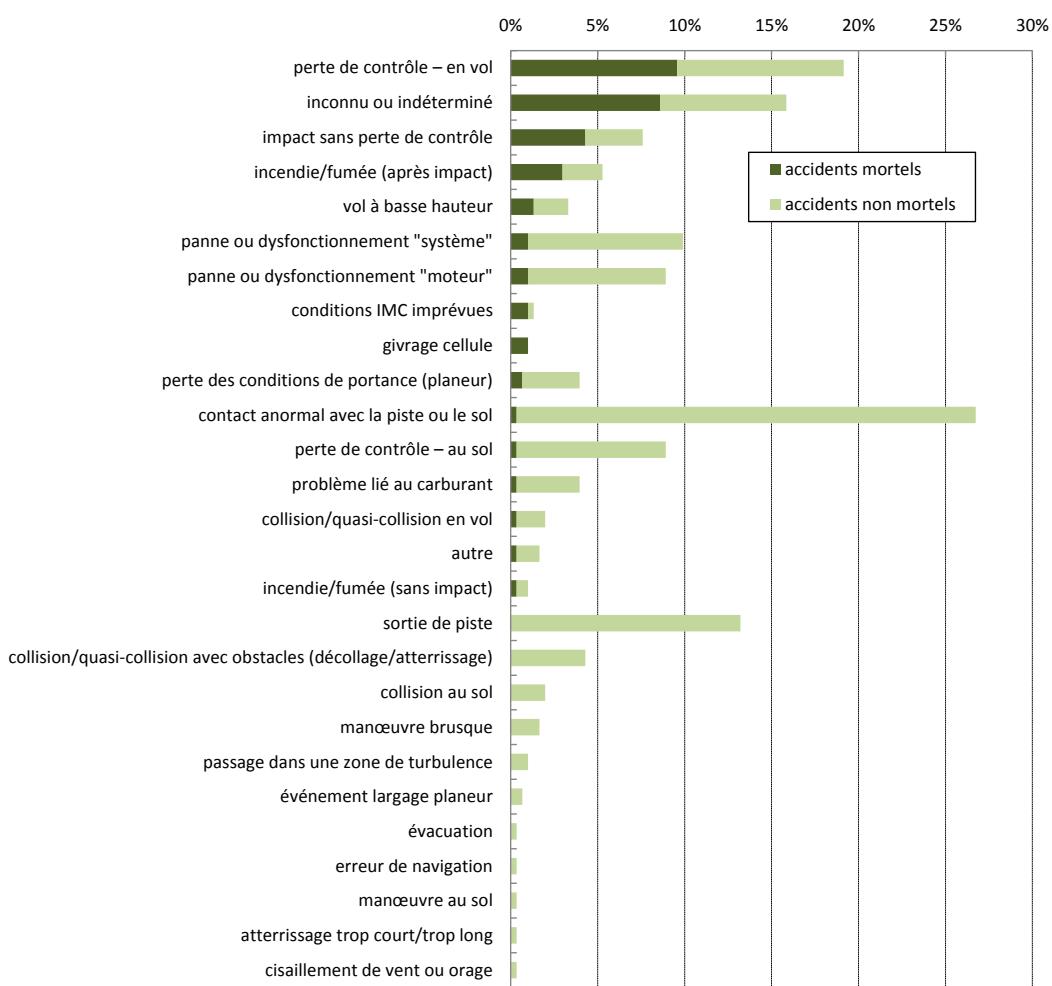


TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2008 ET 2017

La typologie des accidents survenus durant la décennie est semblable, à quelques détails près, à celle des accidents survenus durant la même période aux aéronefs immatriculés en France (voir p. 31) : les pertes de contrôle en vol et les impacts sans perte de contrôle sont prépondérants parmi les accidents mortels ; les contacts anormaux avec la piste ou le sol et les sorties de piste le sont pour les accidents habituellement sans issue fatale (voir graphique ci-dessous).

Graphique 21A

Typologie* des accidents survenus en France entre 2008 et 2017 aux aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien (données source : BEA)



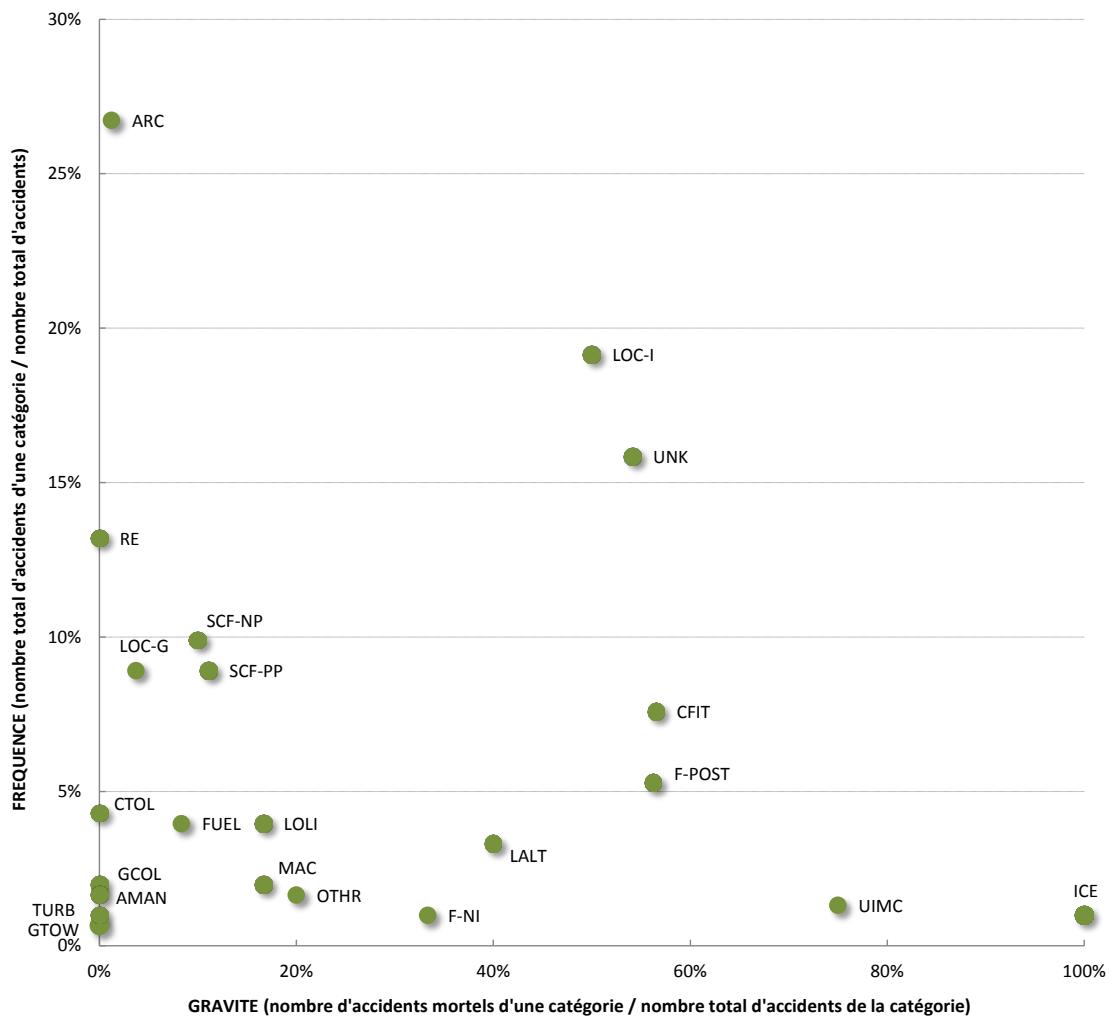
* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 61)

- Le graphique qui suit donne une autre représentation de la typologie des accidents survenus ces dix dernières années, en croisant la gravité et la fréquence de chacune de ces caractéristiques typologiques.

On y retrouve, présenté d'une façon différente, parmi les accidents généralement graves et relativement fréquents, les pertes de contrôle en vol (LOC-I) et les impacts sans perte de contrôle (CFIT).

Graphique 21 B

Aéronefs immatriculés à l'étranger : typologie* des accidents survenus en France entre 2008 et 2017 en aviation générale et travail aérien (données source : BEA)



*établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 61)

PARTIE 3

PROGRAMME DE SECURITE DE L'ETAT ET

ANALYSE DE QUELQUES THEMES DE SECURITE

INTRODUCTION

LE PROGRAMME DE SECURITE DE L'ETAT

Le Programme de sécurité de l'Etat (PSE) est l'ensemble intégré des règlements et activités qui visent à améliorer la sécurité de l'aviation. A ce titre, la PSE implique l'ensemble de la communauté aéronautique. Les structures du PSE français sont en place depuis plus de 10 ans et les processus qui lui sont attachés ont atteint un bon degré de maturité. Les principaux documents relatifs au PSE peuvent être consultés sur internet : <http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/programme-securite-letat>.

Au PSE se trouve rattaché un **Plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité**, qui fixe des objectifs ou des orientations dans les domaines du transport commercial, de l'exploitation des hélicoptères et de l'aviation de loisir. Le plan en vigueur, appelé « **Horizon 2018** » (<http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/DGAC-PS-2018-FR-WEB.pdf>) arrive à échéance. Le bilan de sa mise en œuvre, qui avait débuté en 2016, a été suivi en 2017 d'un important travail de réflexion pluridisciplinaire sur le contenu du plan d'action amené à succéder à Horizon 2018.

Ce travail s'est en particulier appuyé sur les retours des opérateurs d'aviation civile, qui ont pu faire part de leurs priorités en matière de risques à traiter au moyen d'un questionnaire qui leur avait été adressé en cours d'année. Les réponses ont été nombreuses et émanaient de l'ensemble des secteurs d'activité concernés par le PSE (exploitants d'aéronefs et d'aérodromes, prestataires de services de navigation aérienne, ateliers de maintenance, organismes de formations, etc.). Ces retours ont été confrontés aux priorités en matière de sécurité envisagées en interne par les différentes directions de la DGAC. Cette confrontation a conduit à l'élaboration d'un document de synthèse, listant les principales orientations retenues et susceptibles de figurer dans le nouveau plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité applicable à partir de 2018.

Parallèlement à la mise en place de ce plan d'action à moyen terme, des actions ont été menées dans le courant de l'année 2017 dans le cadre de thématiques de sécurité déjà identifiées. De ce point de vue, l'année 2017 a vu la confirmation d'un certain nombre de problématiques de sécurité considérées jusqu'alors émergentes tandis que des actions de fond étaient décidées dans d'autres domaines.

Quelques-uns de ces sujets sont traités dans les pages qui suivent. Ce sont :

- les risques associés au développement de l'utilisation des drones ;
- les risques liés aux travaux impactant l'exploitation des pistes d'aérodromes ;
- les risques inhérents aux turbulences rencontrées en vol ;
- les pertes de contrôle en aviation légère.

LA BASE DE DONNEES ECCAIRS FRANCE

C'est dans cette base de données qu'est versé l'ensemble des comptes rendus d'événements de sécurité portés à la connaissance de la DGAC par les opérateurs français d'aviation civile. Les accidents et incidents graves, obligatoirement reportés par les opérateurs français et analysés par le BEA, y sont aussi intégrés.

Les évaluations de risques menées par la DGAC utilisent fréquemment les informations contenues dans cette base de données qui, en 2017, s'est enrichie de près de 73 000 comptes rendus d'événements de sécurité rapportés par les compagnies aériennes, exploitants d'aérodromes, prestataires de services de navigation aérienne (DSNA et prestataires AFIS), sociétés d'assistance en escale, organismes de formation, ateliers d'entretien, pilotes d'aviation de loisir...

Au 31 décembre 2017, avec la prise en compte des quelque 73 000 comptes rendus susmentionnés, la base de données ECCAIRS France comptait quelque 602 000 comptes rendus d'événements. Ces comptes rendus sont eux-mêmes versés dans la base de données européenne des événements de sécurité d'aviation civile - appelée European Central Repository (ECR) - dont la France est le plus gros contributeur, ce qui démontre un excellent taux de notification des incidents par les opérateurs, comparativement aux autres pays européens.

Même si une évolution favorable est constatée depuis la mise en œuvre, fin 2015, du règlement (UE) n°376/2014 concernant les comptes rendus, l'analyse et le suivi d'événements dans l'aviation civile des différences marquées subsistent entre opérateurs français dans la typologie et la qualité des comptes

rendus d'événements produits. Sur un plan quantitatif, on relève que certains notifient insuffisamment leurs événements de sécurité, notamment lorsqu'ils ne sont pas visibles par l'analyse de vol ou par des opérateurs tiers, indice d'une culture de sécurité généralement peu développée au sein de ces opérateurs. De ce fait, un nombre indéfini d'événements reste inconnu de la DGAC, ce qui, entre autres, limite les possibilités d'interprétation statistique des données correspondantes et peut occulter certains risques, dont la connaissance pourrait bénéficier à l'ensemble de la communauté aéronautique.

ANALYSE DE QUELQUES THEMES DE SECURITE

■ DRONES : RAPPROCHEMENTS DANGEREUX EN HAUSSE ; PREMIERES COLLISIONS AVEREES

Remarque préliminaire : Par souci de concision et de commodité, le terme drone est utilisé dans ce rapport pour désigner les aéronefs circulant sans personne à bord, opérés par un télépilote.

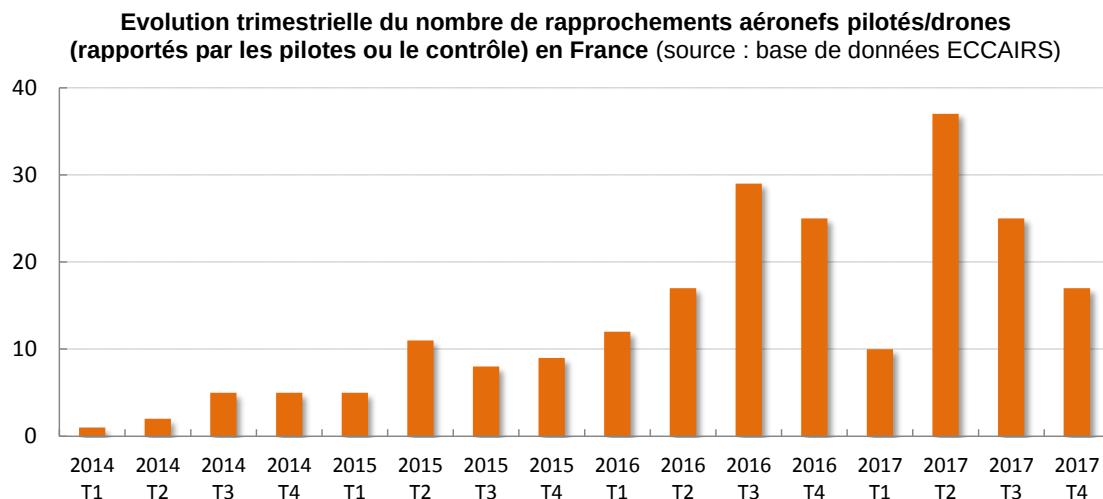
Le rapport sur la sécurité aérienne publié l'an dernier abordait pour la première fois la problématique des drones, notamment à travers les risques nouveaux que la forte expansion de l'activité pouvait laisser craindre et sur les actions préventives et de promotion de la sécurité mises en œuvre ou envisagées par la France pour contenir ces risques à un niveau acceptable.

Un suivi statistique pour évaluer, et donc mieux gérer les risques

Pour piloter ces actions, la DGAC s'est efforcé de disposer rapidement d'une image aussi complète et objective que possible de la situation engendrée par la multiplication des drones, qu'ils soient à usage récréatif ou professionnel. A cet effet, plusieurs canaux d'information sont à sa disposition, dont le plus riche est à ce jour la notification, par les pilotes et les contrôleurs aériens, des rapprochements dangereux entre aéronefs et drones dont ils sont les témoins.

Ces données sont nécessairement incomplètes puisqu'elles reposent en général sur un constat visuel et sur la volonté des acteurs (pilotes ou contrôleurs) de rapporter l'événement⁹. Ces deux conditions ne sont pas toujours réunies et des événements échappent à un décompte qui a pour but d'être le plus exhaustif possible. A contrario, ce décompte intègre également des situations où la proximité d'un drone ne peut pas être établie. En effet, dans le cas d'un compte rendu de rapprochement avec un drone, il est généralement impossible de recueillir par analyse des éléments complémentaires et d'établir la réalité des faits. Dans le suivi statistique présenté ci-après, les rapports n'ont pas fait l'objet d'une analyse de vraisemblance et les situations dans lesquelles un pilote rapporte un rapprochement dangereux avec un objet qui pourrait être un drone ont été retenues. Ces données constituent néanmoins un indicateur que l'on peut considérer comme pertinent pour évaluer l'évolution tendancielle du nombre de rapprochements.

C'est la base de données ECCAIRS, dans laquelle sont enregistrés tous les événements de sécurité rapportés à la DGAC par les opérateurs français de l'aviation civile, qui sert de base au calcul de cet indicateur. Ses valeurs, calculées pour chacun des trimestres des quatre dernières années, ont été représentées dans le graphique qui suit.



⁹ Le règlement d'exécution (UE) 2015/1018 établissant une liste classant les événements dans l'aviation civile devant être obligatoirement notifiés conformément au règlement (UE) n°376/2014 dispose que doivent notamment être notifiés toute « collision ou quasi-collision, au sol ou en l'air, avec un autre aéronef, le sol ou un obstacle [y compris un véhicule] »

On y voit un accroissement progressif puis plus accéléré du nombre de rapprochements drones-aéronefs notifiés, suivi de ce qui semble être une stabilisation ou ralentissement. On ne peut toutefois affirmer une tendance, ce suivi statistique étant encore trop récent, et les années 2016 et 2017 faisant l'une et l'autre apparaître une variation saisonnière des rapports de rapprochements avec des drones .

Premières collisions en vol avérées avec des drones

Ces évolutions surviennent alors qu'a eu lieu la première collision avérée entre un drone et un aéronef sur le territoire français. Elle s'est produite en Guyane courant 2017 et a impliqué un hélicoptère qui assurait la couverture télévisée d'une manifestation sportive qui se déroulait en extérieur. L'événement a été sans gravité.

Ailleurs dans le monde, d'autres collisions ont été enregistrées, certaines ayant trouvé un écho dans les médias, comme celle survenue aux Etats-Unis avec un hélicoptère militaire Black Hawk au-dessus de Staten Island (Etat de New York) en septembre 2017. Dans ce cas aussi, les dégâts ont été mineurs mais l'événement a mis en lumière les risques liés à l'utilisation des drones dans les espaces où évoluent des aéronefs.

Un autre événement est, quant à lui, passé relativement inaperçu : il s'agit de la collision entre un drone de petite taille et un King Air A100 qui effectuait une approche à vue vers l'aéroport de Québec/Jean Lesage (Canada) en octobre 2017. L'appareil se trouvait alors à environ 2100 ft au-dessus du sol et 7 NM de la piste, dans un espace aérien contrôlé de classe C. Cette collision, même si elle n'a, elle aussi, causé que des dommages mineurs à l'appareil, souligne les risques liés à la présence de drones dans les espaces aériens où ils ne sont pas censés évoluer.

Evolutions réglementaires

La multiplication de ces presque-collisions et, désormais, de ces collisions incite les autorités de l'aviation civile à porter une attention particulière à ce risque émergent pesant sur le transport aérien, avant qu'il ne devienne critique. Un des leviers d'action est la réglementation ; la réglementation nationale relative à l'usage de l'espace aérien par les drones et celle relative aux machines, aux exploitants et aux télépilotes (arrêtés du 17 décembre 2015) ont pour objectif premier de garantir la sécurité des usagers de l'espace aérien et des tiers au sol, tout en permettant le développement d'un secteur économique en plein essor.

La DGAC a développé des efforts tout particuliers pour faire connaître cette réglementation, élaborant notamment :

- des guides à l'usage des pratiquants de loisir ou des exploitants professionnels (<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/drones-usages-professionnels> et <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/drones-loisir-et-competition>),
- une carte en ligne des zones soumises à interdictions ou à restrictions pour l'usage des drones, à titre de loisir (<https://www.geoportal.gouv.fr/donnees/restrictions-pour-drones-de-loisir>) et
- un support vidéo de sensibilisation (<https://www.youtube.com/watch?v=t2F1rNtfk08>).

La loi n° 2016-1428 du 24 octobre 2016 relative au renforcement de la sécurité de l'usage des drones civils (<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/10/24/DEVX1614320L/jo/texte>), dont la finalité principale est de réduire le risque d'usages malveillants des drones, comporte des dispositions qui permettront également d'améliorer la sécurité aérienne. D'ores et déjà, le décret d'application relatif à la formation des « télépilotes professionnels » a été publié. Les autres dispositions d'application entreront prochainement en vigueur. Elles portent notamment sur l'enregistrement électronique des drones de plus de 800 grammes ; sur l'obligation d'une formation basique, par un dispositif d'enseignement en ligne, pour les télépilotes de loisir ; sur l'obligation d'équipement pour les drones au-dessus d'un même seuil de masse d'un dispositif de limitation de hauteur.

Par ailleurs, la révision du règlement européen de base de l'aviation civile, qui doit être adopté en juin 2018, donnera pleinement compétence à l'Union européenne en matière de réglementation des opérations de drones. Sans attendre cette extension de compétence, l'AESA a été chargée de faire des propositions réglementaires à la Commission européenne. A cet effet, une consultation des parties prenantes (Etats et opérateurs de l'aviation civile) a été organisée par l'AESA courant 2017 dans le cadre de la NPA 2017/05 ; cette consultation est désormais achevée et les retours reçus par l'Agence lui ont permis de bâtir une opinion (<https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Opinion%20No%202017-2018.pdf>) qui servira à établir le socle de la future réglementation. Ces propositions porteront à la fois sur les modalités d'utilisation des drones professionnels et de loisir, et sur leur conception.

Au plan mondial, JARUS (Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems), au sein duquel la France est active, poursuit son travail de production d'exigences techniques, opérationnelles et de sécurité pour l'intégration des drones dans l'espace aérien, et de guides associés. Le RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) panel de l'OACI prépare des standards et pratiques recommandées en matière d'aéronefs télépilotés et des propositions d'évolutions des annexes I (licences des personnels navigants) II (règles de l'air) et des « procédures pour les services de navigation aérienne » ont été adressées en mai 2017 aux Etats.

■ TRAVAUX IMPACTANT LES PISTES : ATTENTION DANGER !

La réalisation de travaux aux abords ou sur les pistes constitue un danger pour l'activité aérienne. Ainsi, durant ces vingt dernières années, quatre incidents graves directement liés à des travaux sur piste ont été recensés sur des aérodromes français. Cela peut sembler paradoxal lorsque l'intention des travaux est justement d'améliorer ou de maintenir le niveau de sécurité, par exemple en allongeant une piste ou en modifiant un balise lumineux.

En fait, c'est la présence physique de matériels de chantier et/ou les changements temporairement induits par les travaux qui constituent le danger. Lors du symposium consacré à cette problématique, qui s'est tenu en décembre 2017 au siège de la DGAC, un inventaire des risques induits par ce type de travaux et des événements ultimes vers lesquels ils peuvent conduire a été présenté. La palette est très large, comme le montre la cartographie des risques « travaux impactant une piste » qui a été dressée à cette occasion :

Événement Indésirable\Événement Ultime	LOC-I	Collision au sol	feu incontrôlable	sortie de piste	Dommages aux passagers, équipages et personnels au sol	CFIT	collision en vol
Atterrissage sur piste fermée en travaux		X		X			
Décollage sur piste fermée pour travaux	X	X		X			
Incursion sur piste de véhicule travaux	X	X		X			
Incursion sur piste de piétons travaux	X	X		X			
Dommages causés par les FOD travaux	X		X	X			
Incursion sur piste d'avion liée aux travaux	X	X		X			
Événement lié au souffle sur zones de travaux					X		
Décollage long sur une piste raccourcie pour travaux					X		
Atterrissage long sur une piste raccourcie pour travaux					X		
Atterrissage court sur une piste ouverte en travaux		X					
Événement lié au péril animalier lié aux travaux	X		X	X			
Perturbation du signal radio-électrique liée aux travaux	X			X		X	
Percement des surfaces aéronautiques par du matériel de chantier						X	
Perte de séparation en vol pour cause de travaux							X

Cette cartographie qui se veut générique a été élaborée par le groupe de travail, animé par la DSAC, en charge d'organiser le symposium DSAC de l'année 2017. Il était constitué d'un ensemble d'exploitants aéroportuaires, de services opérationnels de la navigation aérienne, du service de l'information aéronautique, du BEA, du service technique de l'aviation civile, ainsi que d'entreprises de construction aéroportuaires.

Des accidents et incidents, survenus des dernières années dans le monde, y compris en France, ont permis d'établir ce document ; certains de ces événements, particulièrement riches d'enseignements, ont été présentés durant le symposium. C'est notamment le cas de l'incident grave survenu sur l'aéroport de Lyon/Saint Exupéry en septembre 2013, que le BEA – qui a mené l'enquête de sécurité – a souhaité présenter. Ce jour-là, ou plutôt cette nuit-là, un avion assurant une évacuation sanitaire avait failli entrer en collision avec un véhicule de balisage alors qu'il décollait depuis une piste qui se trouvait alors fermée

mais vers laquelle il avait été autorisé à décoller. Comme souvent, la survenue de cet événement a résulté de plusieurs facteurs qui se sont combinés, comme le non-respect des procédures en vigueur, un défaut d'information, un manque de visibilité de l'obstacle... Ces faiblesses ont fait l'objet de plusieurs recommandations de sécurité du BEA, adressées à la DGAC.

Des travaux impactant les pistes sont prévus dans les années qui viennent sur plusieurs plates-formes françaises, parfois majeures, dans certains cas pour absorber le développement du trafic aérien prévu, dans d'autres cas en vue d'une mise en conformité avec les normes de sécurité les plus récentes, ou tout simplement pour refaire une partie de la piste ou des voies de circulation à neuf.

Ces projets ont incité les opérateurs à travailler en amont, selon un processus ordonné d'identification des dangers, d'évaluation des risques et de définition de mesures à prendre pour atténuer les risques jugés prioritaires. Ce travail a permis de développer une nouvelle version du Guide relatif à la réalisation de travaux sur les aérodromes, qui a été éditée à l'occasion du symposium de 2017. Le document de synthèse du symposium met, quant à lui, l'accent sur l'importance d'une bonne communication sur les travaux (dès le stade « projet ») et de la coordination avec tous les acteurs concernés. La majeure partie de l'évaluation et de l'atténuation des risques doit en effet faire l'objet d'une coordination entre les différents acteurs impliqués par les travaux bien avant le premier coup de pelleteuse. Il s'agit là de s'assurer que l'ensemble des événements redoutés induits par la réalisation de travaux sur la piste ont bien été identifiés et réduits à un niveau acceptable, avec des mesures en réduction du risque appropriées. Ces différents acteurs représentent au moins l'exploitant aéroportuaire et ses éventuels sous-traitants en charge de la construction, les services de la navigation aérienne locaux, ainsi qu'un ensemble représentatif des usagers de la plateforme.

De plus, l'information aéronautique, et plus généralement, la communication vers les usagers sur la présence de travaux constitue un moyen de réduction du risque qui ne doit en aucun cas être négligé. En fonction du phasage prévu des travaux et du calendrier international de mise à jour des bases de données aéronautiques AIRAC¹⁰, il s'agira pour le fournisseur de données aéronautiques de privilégier autant que faire se peut les SUP AIP par rapport aux NOTAM, souvent difficilement lisibles et présentant un fort risque d'être mal compris par les équipages. En plus de cela, les plus grandes plateformes peuvent utiliser à profit leur plateforme CDM (collaborative decision making) ou encore mettre en place sur leurs voies de circulation du balisage temporaire de chantiers. A l'occasion du symposium, le guide des aéroports francophones sur le balisage temporaire de chantier a été mis à jour.

Lien vers la page internet du symposium 2017 : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/symposium-securite>

¹⁰ Aeronautical Information Regulation And Control

■ TURBULENCES EN CROISIERE, EN TRANSPORT COMMERCIAL

En 2017, le BEA a pris part, en tant que représentant accrédité, à 3 enquêtes étrangères relatives à des turbulences en croisière. Deux d'entre elles présentent un intérêt particulier du fait de la perte de contrôle momentanée qui en a résulté. Il s'agit :

- de l'accident survenu à un Bombardier CL-600, associé à des turbulences de sillages, dont le rapport préliminaire est disponible sur le site Internet du BFU¹¹ ;
- de l'incident grave survenu à un avion de ligne biréacteur long-courrier. En croisière au FL390, l'avion a été soumis à des turbulences d'origine convective au cours desquelles les oscillations en roulis ont atteint 98°, l'assiette a atteint 27° à piquer et la protection grande incidence a été activée.

Les enquêtes relatives à ces occurrences sont en cours à la date de publication de ce document ; tous les enseignements ne sont pas disponibles à ce stade.

Rappel de l'étude du BEA publiée en 2008

En 2008, le BEA avait publié une étude sur « les turbulences en transport aérien »¹². Cette étude portait exclusivement sur les turbulences d'origine atmosphérique rencontrées en croisière. Elle partait du constat que ces phénomènes (48 occurrences recensées entre 1995 et 2007) avaient fait 28 blessés graves et 1 mort, principalement associées aux chutes et aux projections en cabine. Parmi les accidents et incidents graves répertoriés à l'époque, 60% s'étaient produits en air nuageux et convectif, les autres 40% survenant en ciel clair. L'étude avait mis en avant l'effet de surprise ressenti par de nombreux équipages lors de la survenue des turbulences, bien que des indices de leur existence étaient connus ou décelables. L'absence d'actualisation des informations météorologiques en vol, alors qu'elles étaient disponibles au sol, était considérée comme un facteur récurrent dans la survenue de ces accidents et incidents graves. Le BEA avait émis deux recommandations de sécurité en lien avec la mise à disposition dans les postes de pilotage et sur les positions de contrôle, d'une information actualisée.

Point sur le niveau de sécurité et les enjeux associés aux turbulences en croisière, en 2018

Entre 2008 et 2017, pour ce qui concerne le transport aérien commercial, le BEA a été informé de **35 incidents graves et accidents survenus** en croisière, soit en France, soit à des avions de construction, d'exploitation ou d'immatriculation française à l'étranger. Parmi eux, **23 accidents** auraient fait **51 blessés graves**. Les nombreux biais qui existent au niveau international (critères de classification des incidents graves, pratiques en matière de notification entre États, etc.) ne permettent pas d'établir une comparaison fiable entre cette période et celle observée à l'occasion de l'étude publiée en 2008. Les caractéristiques présentées ci-dessous sont issues de 26 enquêtes (achevées ou en cours) conduites par le BEA ou pour lesquelles le BEA a eu accès à un niveau d'information suffisant en sa qualité de représentant accrédité au cours de cette période.



¹¹ https://www.bfu-web.de/EN/Publications/Interim_Reports/IR2017/IR2_17_0024_CL600-A380.pdf?blob=publicationFile

¹² https://www.bea.aero/uploads/txt Scala etudes securite/turbulences.en.transport.aerien_02.pdf

Turbulences associées à des cellules convectives

Sur cette période, les enseignements des enquêtes relatives aux turbulences d'origine convective rejoignent et complètent les résultats de l'étude du BEA de 2008. Ainsi, l'enquête sur l'incident grave du [D-AIRS](#) montre que l'équipage n'avait pas accès à l'information pertinente présente dans un SIGMET émis après le départ. Également, plusieurs enquêtes (ex : [A6-EHF](#), [EC-KGJ](#)) mettent en évidence un réglage inapproprié du radar météorologique. Dans le cadre d'enquêtes comme celles sur les incidents graves du [F-GLZU](#) ou du [F-GZCG](#), le BEA a émis plusieurs recommandations supplémentaires concernant la formation à l'utilisation du radar météorologique et le déploiement plus systématique des nouveaux modèles de ces radars. Par ailleurs, le rapport sur l'accident du [EI-ENB](#) soulève la question de l'absence d'information apportée par le contrôle aérien quant à la présence d'une cellule orageuse, alors que la trajectoire prescrite par le contrôle aérien la traversait.

Turbulences de sillage

Les cas de turbulences de sillage répertoriés sont essentiellement des croisements à 1 000 ft (ex : [VH-YIO](#)). Dans l'un de ces cas (rapport non publié), l'écart d'altitude consécutif aux difficultés de contrôle en turbulences a entraîné le rapprochement avec un troisième avion, suffisant pour générer un RA TCAS. Le cas du [C-GBHZ](#) est différent : il s'agit d'une montée vers le même niveau de vol plus de 8 Nm derrière l'avion précédent. Dans la plupart de ces cas, les équipages ont été surpris par la survenue des turbulences bien qu'ils avaient l'information de la présence du trafic concerné par le contrôleur ou par la représentation sur leur TCAS, parfois complétée par une détection visuelle.

Turbulences en ciel clair

Les 4 cas répertoriés de turbulences en ciel clair sont classés « accidents » du fait qu'ils ont entraînés au moins un blessé grave. Bien que certains phénomènes puissent être prévus et portés à la connaissance des équipages lors de la préparation du vol, ils restent difficiles à localiser précisément au cours du vol. Lorsqu'il y en a, l'exploitation des reports de pilotes (PIREP) peut aider les équipages à intensifier leur vigilance ponctuellement et à préparer la cabine en conséquence.

Contrôle de la trajectoire

Les difficultés de contrôle (attitude, altitude, vitesse) sont inhérentes aux phénomènes turbulents, quelle que soit leur origine. Dans la plupart des cas, ces variations sont maintenues dans un périmètre raisonnable, que ce soit par les automatismes ou manuellement par les pilotes. Dans 3 cas (dont [F-GSPD](#) et [HL8258](#)), sans que le contrôle ait été perdu, les actions-réflexe exercées par le pilote sur les commandes de vol ont été de nature à intensifier les accélérations verticales préexistantes. En l'occurrence, ces actions (maneuvres abruptes ou en décalage de phase) sont considérées comme des facteurs ayant pu contribuer au nombre et/ou à la gravité des blessures.

Dans 6 autres cas, dont les 2 de 2017 évoqués en préambule, les pilotes ont momentanément perdu le contrôle de l'avion. Parmi eux figurent les incidents graves impliquant le [C-GBHZ](#) (55° de roulis durant une phase d'oscillation entretenue par le pilote) et le [F-GLZU](#) (gain de plus de 3 000 ft suite à l'action à cabrer initiale du pilote, provoquant l'activation de la protection grande incidence à plusieurs reprises sur près de 2 minutes). Le plus souvent, l'effet de surprise a pu compromettre la prise de conscience initiale de la situation, conduire à des actions brutales plus ou moins instinctives sur les commandes de vol susceptibles d'accentuer l'effet de la turbulence, voire de déclencher la perte de contrôle, et a pu dégrader durablement le fonctionnement de l'équipage.

Par ailleurs, les cellules convectives peuvent être le siège de cristaux de glace susceptibles d'affecter les systèmes de vol et ainsi compromettre davantage encore la capacité de l'équipage à reconnaître la situation et à maintenir le contrôle de l'avion (un cas non publié). L'accident du F-GZCP (vol AF447 Rio-Paris) illustre également cette situation, bien que les turbulences faibles à modérées rencontrées n'aient pas conduit à retenir cet accident dans le cadre de la présente étude.

Bilan des actions entreprises depuis 2008

En France, les images satellites présentant les situations orageuses sont désormais à disposition sur les positions des contrôleurs ou rendues visibles depuis celles-ci. Prochainement, il est prévu que l'outil donne une indication de l'ampleur des développements dans le plan vertical. À plus long terme, les informations relatives à l'activité convective devraient être intégrées directement à la visualisation radar du contrôleur. Ces déploiements, réalisés ou à venir, ne doivent pas occulter les difficultés opérationnelles. Ainsi, certaines limitations techniques sont avancées de sorte que l'outil actuel n'est pas utilisé pour la fourniture du service de contrôle ni pour le guidage radar.

À bord, les versions de radars météorologiques récentes intègrent des fonctionnalités comme l'auto-tilt ou la représentation dans le plan vertical des informations du radar. Ces versions sont progressivement

mises en service par les exploitants mais aucune prescription n'existe. Ainsi, des situations de flottes mixtes sont possibles, ce qui ne facilite pas la manipulation de manière appropriée des anciennes versions de radar par les pilotes. En France, l'utilisation des radars météorologiques est un enjeu suivi dans le cadre du programme national de sécurité. Des progrès sont notés par la DGAC à la suite des contrôles en vol. Par ailleurs, certains exploitants mettent en place des équipements permettant l'accès à l'information météorologique mise à jour en continu au cours du vol, par exemple sur les EFB¹³. De tels systèmes, en permettant leur partage immédiat, pourraient encourager l'émission de PIREP par les pilotes et renforcer leur efficacité. En revanche, à ce stade, la transmission d'images satellite vers les équipements de bord intégrés reste exceptionnelle. La disponibilité de technologies telles que le FIS-B¹⁴ pourrait être l'opportunité d'études préalables au développement de nouvelles fonctionnalités de ce type.

Concernant les pertes de contrôle en vol, l'UPRT¹⁵ rend désormais obligatoire le développement d'entraînements spécifiques, notamment en termes de pilotage à haute altitude, et introduit de nouvelles exigences concernant le réalisme des simulateurs. Au-delà de la technique de pilotage, les circonstances et l'effet de surprise associé constituent une menace pour le fonctionnement global de l'équipage de conduite, dont dépend aussi le contrôle de la trajectoire. À cet égard, des sources d'amélioration sont attendues de l'évaluation des performances de l'équipage au travers les principes du TEM¹⁶ ainsi que de celle des compétences dans le cadre des ECP¹⁷ et des contrôles en ligne.

¹³ Electronic Flight Bag

¹⁴ Flight Information Services-Broadcast

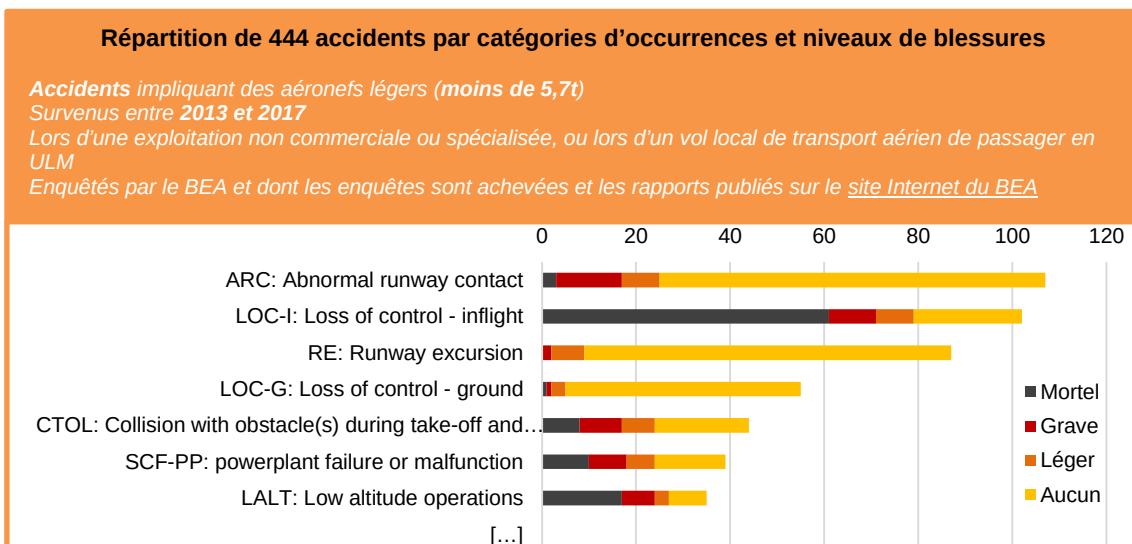
¹⁵ Upset Prevention and Recovery Training

¹⁶ Threat and Error Management

¹⁷ Evaluation des compétences des pilotes

■ PERTES DE CONTROLE EN VOL, EN AVIATION LEGERE

Parmi les accidents mortels survenus en 2017 en aviation légère, alors que les enquêtes sont en cours, le BEA en associe déjà près d'une quinzaine à une forme de perte de contrôle en vol. Ainsi, sur les 3 accidents mortels d'avions, 2 sont assimilables à des pertes de contrôle : l'une au cours de l'interruption de l'atterrissement sur une piste courte lors d'un vol de lâché solo ; l'autre en dernier virage sur un avion bimoteur à pistons, avec 4 personnes à bord, en atmosphère très turbulente. Au-delà, plus d'une dizaine d'accidents mortels d'ULM et 3 de planeurs sont également catégorisés ainsi. 2017 n'est pas une année exceptionnelle de ce point de vue : la perte de contrôle en vol (LOC-I¹⁸) constitue classiquement la catégorie d'occurrence¹⁹ la plus meurtrière en aviation légère.



Parmi les différentes catégories d'occurrences existantes, la perte de contrôle en vol est probablement la plus hétéroclite. Elle recouvre des séquences d'événements très diverses dans des circonstances extrêmement variées. Par ailleurs, la plupart du temps, l'absence d'enregistreur ne permet pas de connaître les actions effectuées par le pilote avant et après la perte de contrôle. Sans prétendre à l'exhaustivité, la présentation des quelques caractéristiques ci-dessous s'appuie sur l'analyse d'accidents extraits de l'échantillon précédent (aéronefs légers entre 2013 et 2017).

Analyse des 71 pertes de contrôle en vol ayant entraîné des blessures graves ou mortelles

Ces accidents concernent 38 ULM, 23 avions, 9 planeurs et 1 hélicoptère.

55 (77%) de ces accidents sont survenus lors d'une phase du vol présentant les 2 caractéristiques suivantes simultanément :

- Phase par nature dynamique/instable, au cours de laquelle les limites de l'enveloppe de vol sont susceptibles d'être rapidement atteintes,
- à faible hauteur, au regard de ce que requiert une manœuvre de récupération.

22	en montée initiale
10	en dernier virage ou en approche finale
5	en remise de gaz
18	lors de manœuvres particulières réalisées à faible hauteur

¹⁸ Loss of control - inflight (LOC-I) est la désignation de la perte de contrôle en vol selon la taxonomie CICTT

¹⁹ Une occurrence peut se voir attribuer une ou plusieurs catégories (par exemple : SCF-PP + LOC-I)

À titre de comparaison, parmi les 71 accidents pris en compte, seules 6 pertes de contrôle sont survenues « **en route** » (incluant les phases de montée et de descente). À l'image du [CN-DAY](#) et du [HB-EUM](#) en VFR ou du [N115KC](#) et du [N129AG](#) en IFR, les conditions météorologiques sont présentées comme contributives ou possiblement contributives dans ces accidents « **en route** » :

- En VFR, à la suite de la perte des références visuelles extérieures.
- En IFR, en raison de l'augmentation de la charge de travail sur des avions mono-pilotes performants, en l'absence de références visuelles extérieures ou en conditions givrantes, dans des situations de pilotage manuel.

La problématique de la préparation du vol est régulièrement abordée dans le cas des pertes de contrôle. Ainsi, une configuration inappropriée au décollage (volets ou compensateurs) est envisagée pour le [N556MB](#), le [F-PBRK](#) et le [F-CLAN](#). Également, une préparation inachevée de la cabine (verrières, portes ou harnais) peut avoir eu un impact immédiat au cours du décollage dans les cas du [73-OH](#) et du [26-AFI](#), ou plus tard au cours du vol dans le cas du [88-NJ](#). Enfin, des cas comme le [08-NR](#) ou le [16-FD](#) témoignent de l'importance de l'analyse approfondie des conditions géographiques et aérologiques avant un décollage depuis une zone non dédiée, en campagne.

Focus : pertes de contrôle consécutives à des problèmes de puissance du moteur en montée initiale

De manière certaine dans 7 cas et possible dans 3 cas supplémentaires, un arrêt du moteur ou une diminution de sa puissance au cours de la montée initiale a précédé la perte de contrôle. À l'image du [46-DX](#), du [F-GBUP](#) ou du [35-FF](#) (les 2 derniers étant en instruction), ces accidents mettent en évidence le réflexe des pilotes dans ces situations, consistant à atteindre la zone d'atterrissement jugée la plus propice aux dépens du maintien du contrôle de l'aéronef. Dans ces cas, l'énergie à laquelle les occupants ont été exposés lors de l'impact consécutif au décrochage est à l'origine du niveau des blessures : mortel dans 90% des cas. À titre de comparaison, parmi les 8 accidents enquêtés au cours desquels le contrôle de l'aéronef a été maintenu jusqu'à proximité du sol suite à la diminution de la puissance du moteur en montée initiale, en dépit des dommages importants consécutifs au heurt d'obstacles ou à la dureté de l'atterrissement, aucun n'a entraîné de blessures mortelles.

Dans un cas d'arrêt du moteur au décollage ([34-AIQ](#)), il est estimé que la masse élevée de l'ULM peut avoir contribué au décrochage lors du demi-tour entrepris. Le [PH-THE](#) et le [13-XE](#) sont deux autres exemples où la masse excessive est mise en avant, notamment en phase d'approche. Dans ces différents cas, la vitesse de décrochage a probablement été augmentée au-delà des vitesses publiées par les constructeurs. Les pilotes n'ont probablement pas détecté qu'ils s'en approchaient.

Focus : politique de déploiement des systèmes avertisseurs de décrochage

Dans la plupart des accidents étudiés impliquant des aéronefs non certifiés (ex : [F-PBRK](#) et [13-XE](#)), ceux-ci n'étaient pas équipés d'avertisseurs de décrochage. La réglementation ne l'impose pas. En l'absence de certification, il est par ailleurs peu courant que les signes annonciateurs du décrochage, s'ils existent, soient documentés et portés à la connaissance des pilotes. À titre de comparaison, l'exemption de systèmes avertisseurs de décrochage pour les planeurs est soumise à la démonstration de l'existence de tels signes annonciateurs ou, à défaut, d'un comportement sain lors du décrochage (les critères étant définis). Les pertes de contrôle en vol sont un des 5 enjeux identifiés par l'AESA dans son plan de sécurité consacré à l'aviation générale. L'activité non certifiée restant hors du périmètre de l'agence, il n'est pas prévu d'étendre à celle-ci l'obligation d'équipement. À défaut, elle pourrait bénéficier de l'essor d'équipements à faible coûts d'installation. Pour l'aviation non certifiée en particulier, la promotion de ces équipements mériterait d'être développée tout en prenant en compte les besoins associés, par exemple en termes de formation et d'entraînement.

Parmi les pertes de contrôles prises en compte, certaines impliquent aussi des aéronefs certifiés équipés d'avertisseurs de décrochage. On peut toutefois noter que la plupart de ces accidents surviennent dans des situations autrement dégradées, au cours desquelles le pilote peut se trouver saturé ou incapable d'agir suffisamment rapidement et efficacement pour éviter le décrochage, même lorsqu'il est averti qu'il s'en approche : absence de références visuelles extérieures (ex : [F-GFLZ](#)) ou vent fort et turbulent en remise de gaz (ex : [F-HTAV](#)) par exemple. Ces cas contrastent avec de nombreux accidents d'ULM lors d'évolutions intentionnelles (ex : [14-NI](#), [HKB-01](#)), souvent brusques mais sans autres menaces apparentes que la hauteur retenue, généralement insuffisante pour qu'une manœuvre de récupération ou le déploiement du parachute de secours soit efficace.

Focus : maîtrise par les pilotes d'ULM du comportement opérationnel de leur aéronef

Un défaut d'expérience sur type est régulièrement mis en avant par les enquêtes sur les accidents d'ULM. En particulier, certaines transitions depuis des avions ou des ULM multiaxes traditionnels vers des ULM performants, maniables et réactifs (ex : [D-MYHS](#), [974-GJ](#), [76-WC](#)), peuvent ne pas avoir fait l'objet d'un

accompagnement suffisant. Au-delà des spécificités de certains aéronefs et de l'expérience que les pilotes peuvent en avoir, on peut constater que certaines manœuvres sont poussées jusqu'à des attitudes probablement peu explorées en instruction (ex : [56-RF](#), [paramoteur paramania](#)). Parallèlement, il convient de noter que 8 de ces pertes de contrôles en ULM, dont le [62-ATU](#), le [69-ABU](#) et le [02-AGO](#), sont survenues en instruction. Sept d'entre-elles ont été mortelles. Il est à souhaiter que la réforme de la formation des instructeurs ULM, conduite par la DGAC en 2017, contribue à rehausser le niveau de sécurité de l'activité vis-à-vis des pertes de contrôle.

L'enquête sur l'accident du [34-AHF](#) suggère un possible dysfonctionnement de l'anémomètre situé en place arrière, occupée par l'instructeur. Par nature, au plan technique, sans une vigilance accrue des utilisateurs, l'aviation non certifiée ne bénéficie pas du même niveau de fiabilité que l'aviation certifiée. La perte de contrôle en vol peut survenir lors de la gestion d'une panne ou d'une défaillance qui ne compromet pas complètement la contrôlabilité de l'aéronef. Les enquêtes ne permettent pas toujours d'établir avec certitude le niveau de contrôlabilité de l'ULM suite au dysfonctionnement technique. Dans le cas de l'autogire [34-ACG](#), il n'est pas possible de savoir si l'anomalie structurelle était détectable avant le vol par le pilote. En revanche, l'accident du [30-UL](#) pose clairement la question du maintien de l'aptitude au vol des aéronefs non certifiés qui, malgré l'absence de référentiel formel, devrait faire l'objet d'une grande attention de la part des organismes et des individus qui les exploitent.

LA PROMOTION DE LA SECURITE

La promotion de la sécurité constitue, avec la réglementation et la surveillance, l'un des trois leviers d'action du Programme de Sécurité de l'Etat tel que l'envisage l'OACI. En 2017, la DGAC a réalisé diverses actions de promotion de la sécurité dans le cadre de rendez-vous ou de supports récurrents. Parmi ces actions, on peut retenir celles qui suivent.

LE SYMPOSIUM DSAC « TRAVAUX SUR PISTE : CONSTRUIRE ENSEMBLE LA SECURITE »

La Direction de la sécurité de l'Aviation civile (DSAC) organise chaque année un symposium en matière de sécurité des vols. Lors de cette rencontre annuelle, l'autorité de surveillance et les opérateurs d'aviation civile ont l'occasion de débattre d'un thème relatif à la sécurité aérienne qui aura été jugé particulièrement pertinent.

Le symposium de 2017, qui s'est tenu le 7 décembre au siège de la DGAC, a ainsi été consacré aux risques liés aux travaux sur piste (voir page 45).

« OBJECTIF SECURITE », LE BULLETIN SECURITE DSAC

En 2017, la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC) a publié deux nouveaux numéros de cette publication de partage d'expérience lancée en mars 2009.

Les deux numéros du Bulletin publiés en 2017 ont successivement abordé les thématiques suivantes :

- En présence d'une figure d'autorité ;
- Question de confiance.

Le Bulletin de Sécurité DSAC est édité en format électronique. Une page du site Internet du ministère lui est réservée : <http://www.ecologique-solaire.gouv.fr/bulletin-objectif-securite>.

LES « INFOS SECURITE DGAC »

Les infos sécurité sont des documents proposant des actions de nature à améliorer la sécurité du secteur aérien. Elles peuvent s'adresser à tous les types d'opérateurs de l'aviation civile. Elles sont établies dans le but d'attirer l'attention de ces entités sur un problème particulier, et peuvent leur proposer des actions, sans que celles-ci soient assorties d'obligations réglementaires de mise en œuvre.

En 2017, la DGAC a publié quatre infos sécurité :

Sujet	Opérateurs concernés	Objectif
• Gestion du souffle lors des évolutions d'un hélicoptère sur une plate-forme hospitalière	• Exploitants d'aéronefs à voilure tournante (dont Sécurité civile) • Services techniques hospitaliers • SMUH	Sensibiliser les exploitants d'aéronefs à voilure tournante, les services techniques hospitaliers et SMUH aux risques liés au souffle. Note : une affiche de sensibilisation accompagne cette info-sécurité.
• Déneigement des hélicoptères avant mise en route	Exploitants d'hélicoptères	Rappeler aux exploitants d'hélicoptères le risque d'extinction moteur en cas d'ingestion d'amas de glace ou de neige. Note : une affiche de sensibilisation accompagne cette info-sécurité.
• RA-TCAS IFR VFR en basses couches	• Exploitants d'aéronefs • Pilotes de l'aviation légère • Prestataires de services de la navigation aérienne	Informier les pilotes, contrôleurs et agents AFIS dans l'objectif de minimiser le nombre de RA-TCAS en basses couches
• Entretien de la bande de piste	• Exploitants d'aérodromes • Prestataires de services de la navigation aérienne	Sensibiliser au traitement des obstacles qui peuvent être présents dans la bande de piste de l'aérodrome.

L'ensemble des Info-Sécurité publiées par la DGAC est disponible via le lien qui suit :
<http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/info-securite-dgac>.

LE SUIVI DES RECOMMANDATIONS DE SECURITE

Pour l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), une recommandation de sécurité est une proposition formulée par une autorité d'enquête sur la base de renseignements résultant d'une enquête ou d'une étude, en vue de prévenir des accidents ou incidents. Ainsi, la recommandation est l'outil principal du BEA pour l'amélioration de la sécurité.

Le BEA adresse la plupart de ses recommandations, soit à une autorité de l'aviation civile d'un Etat, soit à l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (AESA). En général, elles mettent en lumière des problèmes de sécurité identifiés lors des enquêtes et demandent que des actions soient entreprises pour prévenir des occurrences ayant des caractéristiques similaires.

Les dispositions du règlement européen du Parlement européen et du Conseil, sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile imposent, pour les Etats membres de l'Union, que les destinataires de recommandations de sécurité en accusent réception et informent l'autorité émettrice, responsable des enquêtes, des mesures prises ou à l'étude.

Cette action doit être effectuée dans les 90 jours qui suivent la date de réception de la lettre de transmission d'une recommandation de sécurité. Dans les 60 jours qui suivent la date de réception de cette réponse, l'autorité d'enquête doit faire savoir au destinataire si elle considère sa réponse comme adéquate ou, si ce n'est pas le cas, d'en communiquer les raisons.

Afin de suivre de manière efficace et permanente ce processus particulier lié aux recommandations de sécurité, le BEA a mis en place un comité de validation et de suivi des recommandations, depuis leur élaboration jusqu'à leur clôture par leurs destinataires. Le COREC (COmité des RECommandations), présidé par le directeur du BEA, se réunit mensuellement pour analyser, approuver les projets de rapports d'enquêtes et de recommandations et donner son avis sur les réponses transmises au BEA par les destinataires des recommandations.

Les dispositions du Code des Transports imposent au ministre chargé de l'aviation civile de publier chaque année les actions qu'il met en œuvre à la suite des recommandations de sécurité émises par le BEA et de justifier tout écart avec ces recommandations.

Conformément à ces dispositions légales, la DGAC présente sur le site Internet du ministère en charge des transports les suites données aux recommandations qui lui sont adressées, selon un classement basé sur l'année de publication du rapport d'enquête à l'origine de ces recommandations. Le degré d'avancement du traitement de chacune d'elles est mentionné. Il arrive que la DGAC ne donne aucune suite à certaines recommandations : dans ce cas, les raisons qui motivent ce choix sont explicitées.

Consulter le site internet du ministère à l'adresse suivante :
<http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/recommandations-securite>

BILAN 2017 DES RECOMMANDATIONS ADRESSEES A LA DGAC

En 2017, la DGAC a été destinataire de 3 rapports du BEA contenant des recommandations de sécurité qui lui étaient adressées. En voici le détail.

- 1• **Incident grave d'un Cessna Citation 525B immatriculé F-HCIC survenu le 22 juillet 2013 au nord-ouest de Paris-Orly**

Fumées dans le poste de pilotage, descente d'urgence et vol en zone interdite à basse altitude lors d'un vol de mise en place en Transport Public.

- Une recommandation de sécurité, adressée à la DSNA.

Voir le rapport : https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/f-ic130722.pdf

- 2• **Accident survenu le 30 avril 2015 sur l'aérodrome de Lens – Bénifontaine (62) à un parachutiste équipé d'un parachute de type Crossfire 2-109 et l'ULM autogire ELA 07 R100 identifié 62-AYF.**

Collision entre un parachute et un ULM en montée initiale, en instruction

- Deux recommandations de sécurité, dont une adressée à la DGAC.

Voir le rapport : https://www.bea.aero/uploads/ttx_elydbrapports/BEA2015-0183.pdf

3• **Accident du multiaxe Rans S-7 Courier identifié 974-GL survenu le 12 août 2014 à Cambaie (974)**

Rupture du câble de palonnier en vol, sortie latérale de piste lors de l'atterrissement, en baptême de l'air payant

- Une recommandation de sécurité, adressée à la DGAC.

Voir le rapport : https://www.bea.aero/uploads/ttx_elydbrapports/974-l140812.pdf

ANNEXES

LISTE DES ACCIDENTS MORTELS AYANT IMPLIQUE DES EXPLOITANTS DE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS (AVIONS ET HELICOPTERES)

Le tableau qui suit dresse l'historique sur 20 ans, arrêté au 31 décembre 2015, des accidents mortels (tels que définis par l'OACI, p. 59) ayant impliqué des exploitants français de transport public (avions et hélicoptères).

En gras : accident ayant impliqué un modèle d'avion certifié pour le transport de 20 passagers ou plus.

On notera que la présence d'un exploitant ou d'un type d'appareil dans cette liste ne préjuge en rien d'une responsabilité éventuelle dans les accidents cités.

Date de l'accident	Exploitant	Type d'appareil	Immat.	Passagers tués	Membres équipage tués	Tiers tués	Nombre total de tués
20/10/2014	Unijet	Falcon-50	F-GLSA	1	3	0	4
05/05/2012	Transports Aériens Intercaraïbes	PA-42 Cheyenne III	F-GXES	3	1	0	4
11/07/2011	Héli Union	S76 C++	F-HJCS	2	1	0	3
28/10/2010	SAF Hélicoptères	AS 350 Ecureuil	F-GJFJ	3	1	0	4
01/06/2009	Air France	A330-200	F-GZCP	216	12	0	228
09/08/2007	Air Moorea	DHC-6-300	F-OIQI	19	1	0	20
25/01/2007	Régional CAE	Fokker-100	F-GMPG	0	0	1	1
19/10/2006	Flowair	King Air C90B	F-GVPD	3	1	0	4
01/02/2005	Air France	A319	F-GPMH	0	1	0	1
22/06/2003	Brit Air	CL-600	F-GRJS	0	1	0	1
17/09/2002	Air Littoral	ATR-42-500	F-GPYK	0	0	1	1
19/02/2002	Mont Blanc Hélico.	AS 355 Ecureuil 2	F-GRDM	3	1	0	4
24/03/2001	Caraïbes Air Transport	DHC-6-300	F-OGES	17	2	1	20
25/07/2000	Air France	Concorde	F-BTSC	100	9	4	113
25/05/2000	Air Liberté	MD-83	F-GHED	0	0	1	1
15/12/1999	SAF Hélicoptères	AS 355F Twinstar	F-GJGU	4	1	0	5
12/06/1999	Airlands Helico.	SA 316 Alouette	F-GJKL				1
08/02/1999	Héli Union	SA 315 Lama	F-GHUN	2	1	0	3
30/07/1998	Proteus Air System	Beech-1900D	F-GSJM	12	2	1	15
26/06/1998	Héli Inter Guyane	AS 350 B2	F-GOLD	0	1	0	1
10/10/1997	Héli Inter	SA 360 Dauphin	F-GHCK	2	0	0	2
30/07/1997	Air Littoral	ATR-42-500	F-GPYE	0	1	0	1
04/07/1997	Héli Inter	AS 350	F-GDFG	3	1	0	4
14/05/1997	Héli Périgord	AS 350	F-GKHP	2	1	0	3

GLOSSAIRE

Accident (définition OACI)

Événement lié à l'utilisation d'un aéronef qui, dans le cas d'un aéronef habité, se produit entre le moment où une personne monte à bord avec l'intention d'effectuer un vol et le moment où toutes les personnes qui sont montées dans cette intention sont descendues, ou, dans le cas d'un aéronef non habité, qui se produit entre le moment où l'aéronef est prêt à manœuvrer en vue du vol et le moment où il s'immobilise à la fin du vol et où le système de propulsion principal est arrêté, et au cours duquel :

- a) une personne est mortellement ou grièvement blessée du fait qu'elle se trouve :
 - dans l'aéronef, ou
 - en contact direct avec une partie quelconque de l'aéronef, y compris les parties qui s'en sont détachées, ou
 - directement exposée au souffle des réacteurs,

sauf s'il s'agit de lésions dues à des causes naturelles, de blessures infligées à la personne par elle-même ou par d'autres ou de blessures subies par un passager clandestin caché hors des zones auxquelles les passagers et l'équipage ont normalement accès ; ou
- b) l'aéronef subit des dommages ou une rupture structurelle :
 - qui altèrent ses caractéristiques de résistance structurelle, de performances ou de vol, et
 - qui normalement devraient nécessiter une réparation importante ou le remplacement de l'élément endommagé,

sauf s'il s'agit d'une panne de moteur ou d'avaries de moteur, lorsque les dommages sont limités à un seul moteur (y compris ses capotages ou ses accessoires), aux hélices, aux extrémités d'ailes, aux antennes, aux sondes, aux girouettes d'angle d'attaque, aux pneus, aux freins, aux roues, aux carénages, aux panneaux, aux trappes de train d'atterrissement, aux pare-brise, au revêtement de fuselage (comme de petites entailles ou perforations), ou de dommages mineurs aux pales de rotor principal, aux pales de rotor anticouple, au train d'atterrissement et ceux causés par de la grêle ou des impacts d'oiseaux (y compris les perforations du radome) ; ou
- c) l'aéronef a disparu ou est totalement inaccessible.

Note 1.— À seule fin d'uniformiser les statistiques, l'OACI considère comme blessure mortelle toute blessure entraînant la mort dans les 30 jours qui suivent la date de l'accident.

Note 2.— Un aéronef est considéré comme disparu lorsque les recherches officielles ont pris fin sans que l'épave ait été repérée.

Note 3.— Le type de système d'aéronef non habité qui doit faire l'objet d'une enquête est indiqué au § 5.1 de l'Annexe 13.

Note 4.— Des éléments indicatifs sur la détermination des dommages causés aux aéronefs figurent dans le Supplément E de l'Annexe 13.

Accident mortel

Accident ayant résulté dans la mort, sous 30 jours, d'au moins une personne qui se trouvait dans l'aéronef accidenté ou en contact direct avec lui. Cette personne peut être un passager, un membre d'équipage ou un tiers.

ADREP

Accident/Incident Data Reporting. Système de report des accidents et des incidents mis en œuvre par l'OACI.

Aéronef (définition OACI)

Tout appareil qui peut se soutenir dans l'atmosphère grâce à des réactions de l'air autres que les réactions de l'air sur la surface de la terre.

Il existe deux catégories d'aéronefs : les aérostats, dont la sustentation est assurée par la poussée d'Archimède (montgolfières, ballons à gaz), et les aérodynes, dont la sustentation est assurée par une force aérodynamique, la portance, produite à l'aide d'une voilure (avions, ULM, planeurs, hélicoptères, autogires...).

AESA (Agence européenne de la sécurité aérienne)

Créeé en 2003 par l'Union européenne pour promouvoir des normes communes de sécurité dans le domaine de l'aviation civile, l'AESA compte 32 Etats membres : les 28 Etats membres de l'Union européenne plus l'Islande, le Liechtenstein, la Norvège et la Suisse.

AFIS

Organisme de la circulation aérienne chargé d'assurer le service d'information de vol et le service d'alerte au bénéfice de la circulation d'aérodrome d'un aérodrome non contrôlé.

ATM

Air Traffic Management. Gestion de la circulation aérienne.

Aviation générale

Toute activité aérienne civile autre que du transport aérien public ou du travail aérien.

BEA

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile.

BFU

Bundestelle für Flugunfalluntersuchung. Bureau allemand d'enquêtes et d'analyses des accidents et incidents aériens.

DSAC

Direction de la Sécurité l'Aviation Civile (DGAC). C'est l'autorité de surveillance en matière de sécurité de l'aviation civile.

DSNA

Direction des Services de la Navigation Aérienne (DGAC). C'est le principal prestataire français de services de navigation aérienne.

ECCAIRS

European Coordination Center for Accident and Incident Reporting Systems. Centre de coordination européen des systèmes de report d'accidents et d'incidents. La mission de ce centre consiste à assister les entités nationales et européennes en charge des transports dans la collecte, le partage et l'analyse de leurs données de sécurité de façon à améliorer la sécurité des transports publics. Par extension : base de données et logiciels développés dans le cadre de cette mission.

FFA

Fédération française aéronautique.

IFR

Instrument flight rules. Règles de vol aux instruments.

IMC

Conditions météorologiques de vol aux instruments.

Incident

Événement, autre qu'un accident, lié à l'utilisation d'un aéronef, qui compromet ou pourrait compromettre la sécurité de l'exploitation (définition OACI).

Incident grave

Incident dont les circonstances indiquent qu'un accident a failli se produire (définition OACI).

Mouvement

Un mouvement est un atterrissage ou un décollage.

NTSB

National Transportation Safety Board. Bureau américain d'enquêtes et d'analyses des accidents de transport.

OACI

Organisation de l'Aviation Civile Internationale.

Passager-kilomètre transporté (PKT)

Unité de mesure de trafic égale à la somme du nombre de kilomètres effectués par chaque passager aérien.

PSE

Programme de sécurité de l'Etat. C'est l'appellation du Programme national de sécurité (PNS) français.

Service aérien non régulier

Service de transport aérien commercial effectué autrement que comme un service aérien régulier (voir cette expression).

Service aérien régulier

Série de vols qui présente l'ensemble des caractéristiques suivantes :

- i) vols effectués, à titre onéreux, au moyen d'aéronefs destinés à transporter des passagers, du fret et/ou du courrier, dans des conditions telles que, sur chaque vol, des sièges, vendus individuellement, sont mis à disposition du public soit directement par le transporteur aérien, soit par ses agents agréés;
- ii) vols organisés de façon à assurer la liaison entre les mêmes deux aéroports ou plus : soit selon un horaire publié ; soit avec une régularité ou une fréquence telle qu'il fait partie d'une série systématique évidente.

SGS

Système de gestion de la sécurité.

Transport aérien public

Acheminement par aéronef, d'un point d'origine à un point de destination, des passagers, du fret ou du courrier, à titre onéreux (article L. 330-1, alinéa 1, du Code de l'Aviation Civile).

Travail aérien

Activité aérienne au cours de laquelle un aéronef est utilisé pour des services spécialisés tels que l'agriculture, la construction, la photographie, la topographie, l'observation et la surveillance, les recherches et le sauvetage, la publicité aérienne, etc.

Typologie standard des événements de sécurité

Pour décrire de façon standardisée les événements de sécurité, l'OACI a mis en œuvre une typologie composée d'une trentaine de descripteurs. Le déroulement de tout accident ou incident peut ainsi être décrit à l'aide d'un ou de plusieurs de ces descripteurs :

ADRM	Aérodrome
AMAN	Mancœuvre brusque
ARC	Contact anormal avec la piste ou le sol
ATM	Événement relatif à des problèmes ATM ou de communication, navigation ou surveillance
BIRD	Péril aviaire
CABIN	Événement lié à la sécurité de la cabine
CFIT	Impact sans perte de contrôle
CTOL	Collision/quasi-collision avec des obstacles (décollage/atterrissement)
EVAC	Évacuation
EXTL	Occurrence avec charge externe
F-NI	Incendie/fumée (sans impact)
F-POST	Incendie/fumée (après impact)
FUEL	Problème lié au carburant
GCOL	Collision au sol
GTOW	Problème lié au remorquage
ICE	Givrage
LALT	Vol à basse altitude
LOC-G	Perte de contrôle – au sol
LOC-I	Perte de contrôle – en vol
LOLI	Perte des conditions de portance (planeur)
MAC	Collision/Quasi-collision en vol
OTHR	Autre
RAMP	Mancœuvre au sol
RE	Sortie de piste
RI-A	Incursion sur piste – animal
RI-VAP	Incursion sur piste – véhicule, aéronef ou personne

SCF-NP	Panne ou mauvais fonctionnement d'un circuit ou d'un composant (ne faisant pas partie du groupe motopropulseur)
SCF-PP	Panne ou mauvais fonctionnement d'un circuit ou d'un composant (faisant partie du groupe motopropulseur)
SEC	Problème lié à la sûreté
TURB	Passage dans une zone de turbulence
UIMC	Conditions IMC imprévues
UNK	Inconnu ou indéterminé
USOS	Atterrissage trop court/trop long
WILD	Impact avec un animal
WSTRW	Cisaillement de vent ou orage

Des précisions (en langue anglaise) sur ces descripteurs typologiques peuvent être trouvées à l'adresse suivante :

http://www.skybrary.aero/index.php/Category:ADREP_Taxonomy.

VFR

Visual flight rules. Règles de vol à vue.

Direction Générale de l'Aviation civile
50, rue Henry Farman
75720 Paris cedex 15
Tél. : 33 (0)1 58 09 43 21
Fax. : 33 (0)1 58 09 43 38