



MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

*Liberté
Égalité
Fraternité*



RAPPORT SUR LA SÉCURITÉ AÉRIENNE 2019



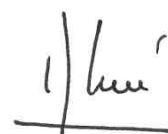
Au moment de la parution de ce rapport, l'aviation mondiale traverse une crise sans précédent liée à la pandémie de COVID-19. Formidable vecteur d'échanges internationaux, l'aviation pâtit de la fermeture soudaine des frontières décidée par les États pour lutter contre l'extension de la maladie. La reprise progressive des vols qui a été engagée à la faveur de la réouverture mesurée des frontières a été l'occasion, pour la DGAC notamment, de s'interroger sur les risques liés à cette reprise. Celle-ci intervient après un arrêt quasi-complet de l'activité, qui a concerné autant les machines et les infrastructures que les hommes et les femmes qui les font fonctionner. La DGAC a mené un certain nombre d'actions en direction des opérateurs pour les aider à cibler les risques identifiés et à les traiter. Le prochain rapport sécurité à paraître en 2021 sera l'occasion d'en dresser un premier bilan.

S'agissant de l'année 2019, qui est l'objet de ce rapport, on peut dire qu'au plan mondial, elle s'inscrit dans la moyenne historique en terme de sécurité, avec 8 accidents ayant entraîné la mort de passagers en services réguliers. Un accident a particulièrement frappé les esprits et aura marqué durablement l'histoire de la sécurité aérienne : il s'agit de l'impact au sol du Boeing 737 MAX d'Ethiopian Airlines, survenu le 10 mars 2019, quelques minutes après son décollage. L'accident, qui a provoqué la mort de l'ensemble des personnes à bord, a conduit à la suspension de l'exploitation des Boeing 737 MAX en raison de fortes similitudes avec l'impact en mer de Java, survenu quelques mois plus tôt, d'un modèle identique exploité par la compagnie indonésienne Lion Air. La DGAC prête un intérêt particulier à l'enquête de sécurité conduite par les autorités éthiopiennes, et l'analyse des causes profondes engagée aux États-Unis. Bien qu'aucun B737 MAX ne figure au registre d'immatriculation français, la DGAC suit avec attention les travaux menés par les autorités de certification américaine et européenne pour permettre la remise en vol de l'avion.

Pour ce qui concerne notre pays, les compagnies aériennes françaises n'ont connu aucun accident mortel d'avions en 2019. La France confirme ainsi sa place dans le peloton de tête des principaux pavillons européens, objectif de haut niveau que nous nous étions fixé il y a plus de 10 ans, dans le cadre du Programme de sécurité de l'État (PSE), à un moment où la situation du pavillon français était moins satisfaisante qu'actuellement en terme de sécurité. En aviation générale, la situation reste fluctuante : si 2018 avait été une année particulièrement préoccupante pour la sécurité, les données de 2019 montrent un retour vers la moyenne historique, avec 28 accidents mortels sur l'année. Mais le début de l'année 2020 indique que ce bilan repartira à la hausse. Globalement, la tendance sur le long terme reste légèrement à la baisse, sans qu'il soit toutefois possible de mesurer l'impact du niveau d'activité sur cette évolution, le nombre annuel d'heures de vol étant encore mal connu pour les aéronefs exploités en dehors des fédérations.

Le directeur général de l'Aviation civile

Damien CAZÉ



SOMMAIRE

RÉSUMÉ DU RAPPORT

..... 6

PARTIE 1 : LA SÉCURITÉ AÉRIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE

..... 8

Remarques préliminaires

10

- Données relatives à l'activité aérienne

10

- Données relatives à la sécurité

10

Services aérien réguliers mondiaux

12

- Bilan des accidents mortels survenus en 2019

12

- Indicateurs de sécurité du transport aérien régulier mondial en 2019

13

- Évolution des taux annuels d'accidents et de décès de passagers depuis 1987

14

La sécurité en Europe

16

- Rapport Sécurité de l'AESA

16

Le transport aérien commercial français comparé à d'autres États

17

PARTIE 2 : LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE

..... 20

Le paysage aéronautique français en bref

22

- Les compagnies aériennes

22

- La flotte

22

- L'activité

23

Les exploitants français de l'aviation commerciale

24

- Accidents d'avions ou d'hélicoptères

24

- Accidents de ballons

26

- Incidents graves survenus en 2019 faisant l'objet d'une enquête technique du BEA

27

Accidents survenus en France à des exploitants étrangers en transport commercial

28

- Accidents survenus en France aux exploitants étrangers en 2019, et de 2010 à 2019

28

• Accidents survenus en 2019

28

• Bilan des accidents survenus entre 2010 et 2019

29

- Incidents graves survenus en 2019 faisant l'objet d'une enquête de sécurité du BEA

30

Aviation générale et travail aérien : aéronefs enregistrés en France

32

- Le secteur en quelques graphiques

32

- Accidents survenus en 2019

32

• Les accidents mortels

35

• Les accidents mortels par types d'aéronefs

36

• L'ensemble des accidents

38

- Typologie des accidents survenus entre 2010 et 2019

40

Aviation générale et travail aérien : aéronefs enregistrés à l'étranger

42

- Aéronefs immatriculés à l'étranger : accidents survenus en France en 2019

42

- Aéronefs enregistrés à l'étranger : comparaison avec la période 2010-2019

43

- Typologie des accidents survenus entre 2010 et 2019

44

PARTIE 3 : PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT ET ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ	46
.....	
Introduction	48
Le Programme de Sécurité de l'État	48
La base de données ECCAIRS France	48
Analyse de quelques thèmes de sécurité	50
- Un accord entre la DGAC et l'autorité judiciaire pour favoriser la culture de la notification	50
- Approches atypiques	51
- Passagers indisciplinés/perturbateurs	52
- Pertes d'objets en vol	54
- Lutte contre le brouillage GNSS	56
- Niveau de sécurité de l'exploitation commerciale des ballons	58
- Assistance aux vols VFR	60
La promotion de la sécurité	64
Le symposium DSAC « Drones et espaces aériens »	64
« Objectif SÉCURITÉ », le Bulletin Sécurité DSAC	64
La « Veille sécurité »	64
Les « infos Sécurité DGAC »	64
Le suivi des recommandations de sécurité	66
ANNEXES	68
.....	
Liste des accidents mortels ayant concerné des exploitants français de transport commercial (avions et hélicoptères)	
Typologie standard des événements de sécurité	71
GLOSSAIRE	72
.....	

RÉSUMÉ DU RAPPORT

LA SÉCURITÉ AÉRIENNE 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 de 8, un chiffre en baisse par rapport à 2018 et qui se situe dans la moyenne des dix dernières années. Le nombre total de passagers tués dans ces circonstances a été de 227, soit environ deux fois moins qu'en 2018, une baisse liée, notamment, à la capacité d'emport réduite des types d'aéronefs impliqués dans les accidents survenus en 2019. Comparativement à la décennie écoulée, 2019 est la 4^{ème} année la plus sûre, sachant que les moins bonnes années ont connu des bilans entre 300 et 900 morts.



LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE

... EN AVIATION COMMERCIALE

Pour ce qui concerne le transport aérien, le pavillon français a enregistré un accident mortel d'hélicoptère en 2019, après une année 2018 vierge d'accident mortel. Cet accident, qui a causé la mort d'un tiers hors de l'hélicoptère, s'est produit au cours d'un service médical d'urgence.

Le taux d'accident mortel (d'avions de plus de 19 sièges) par million d'heures de vol moyenné sur 5 ans, qui est l'indicateur du niveau de sécurité en transport public choisi pour le Programme de Sécurité de l'État (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 : il n'y a pas eu d'accident mortel dans cette catégorie depuis 2009.

... EN AVIATION GÉNÉRALE

Avec 29 accidents mortels d'aéronefs immatriculés ou identifiés en France, qui ont provoqué la mort de 44 personnes, les résultats de 2019 retrouvent les valeurs moyennes historiques du secteur après une année 2018 qui avait été particulièrement meurtrière. Les pertes de contrôle en vol restent la principale catégorie des accidents mortels recensés. À ces accidents s'ajoutent 169 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, une perte de contrôle en vol ou une sortie de piste.

Par ailleurs, 28 accidents ayant concerné des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France : trois ont été mortels et ont provoqué la mort de 5 personnes au total, des chiffres en baisse par rapport à ceux de 2018.







PARTIE 1

LA SÉCURITÉ AÉRIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE

Chiffres clés 2019

Services aériens réguliers mondiaux

8

Accidents mortels
de passagers
(aéronefs > 2,25 t)

227

Passagers tués

REMARQUES PRÉLIMINAIRES

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, dont la DGAC est membre.

DONNÉES RELATIVES À L'ACTIVITÉ AÉRIENNE

Les 193 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 vraisemblablement 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.

DONNÉES RELATIVES À LA SÉCURITÉ

Cette partie du « Rapport sur la sécurité aérienne – 2019 » s'appuie sur les données d'accidentologie connues au moment de sa rédaction.

Ces statistiques portent sur les avions et les hélicoptères de plus de 2,25 t de masse maximale certifiée au décollage, ce qui correspond à des aéronefs 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. 71). 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'utilisateur de transport aérien et ne prendrons en compte que les accidents ayant entraîné la mort de passagers.

Se trouveront 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 contribution causale éventuelle dans les faits évoqués.



SERVICES AÉRIENS RÉGULIERS MONDIAUX

BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN 2019

Selon les données recueillies à la publication du présent rapport, 8 accidents avec mort de passagers se sont produits au plan mondial en 2019 dans le cadre des services aériens réguliers assurés en aéronefs de plus de 2,25 t. Ces accidents ont entraîné la mort de 227 passagers.

Le détail de ces accidents est donné dans le tableau qui suit.

Un an plus tôt, sur la base des mêmes critères, il avait été dénombré 10 accidents mortels en transport régulier, qui avaient entraîné la mort de 488 passagers.

Tableau 1.1

Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services réguliers dans le monde en 2019 ; aéronefs ≥ 2,25 t

Date	Exploitant	Etat de l'exploitant	État de l'accident	Aéronef	Passagers tués	Membres équipage tués	Tiers tués	Phase de vol
10 mars	Ethiopian Airlines	Éthiopie	Ethiopie	Boeing 737 MAX 8	149	8	0	croisière
16 avril	Archipelagos Servicios Aviacion	Chili	Chili	Britten-Norman BN-2B	5	1	0	montée initiale
5 mai	Aeroflot	Russie	Russie	Sukhoi Superjet-100	40	1	0	atterrissage
13 mai	Taquan Air	USA	USA	DHC-3T	1	0	5	croisière
17 oct.	PenAir	USA	USA	SAAB-2000	1	0	0	atterrissage
24 nov.	Busy Bee Congo	RD Congo	RD Congo	Do-228	19	2	6	décollage
24 déc.	Calafia Airlines	Mexique	Mexique	Cessna-208B Grand Caravan	1	1	0	croisière
27 déc.	Bek Air	Kazakhstan	Kazakhstan	Fokker-100	11	1	0	décollage
TOTAL					227	14	11	252

Le nombre limité d'accidents mortels survenus en 2019 ne permet pas d'établir de points communs sur leur typologie. Toutefois l'accident du 737 MAX est un marqueur du processus de certification d'avions de transport.

INDICATEURS DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN RÉGULIER MONDIAL EN 2019

Le bilan chiffré présenté précédemment permet de calculer des indicateurs de sécurité globaux ramenés à l'activité d'exposition. 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, PKT).

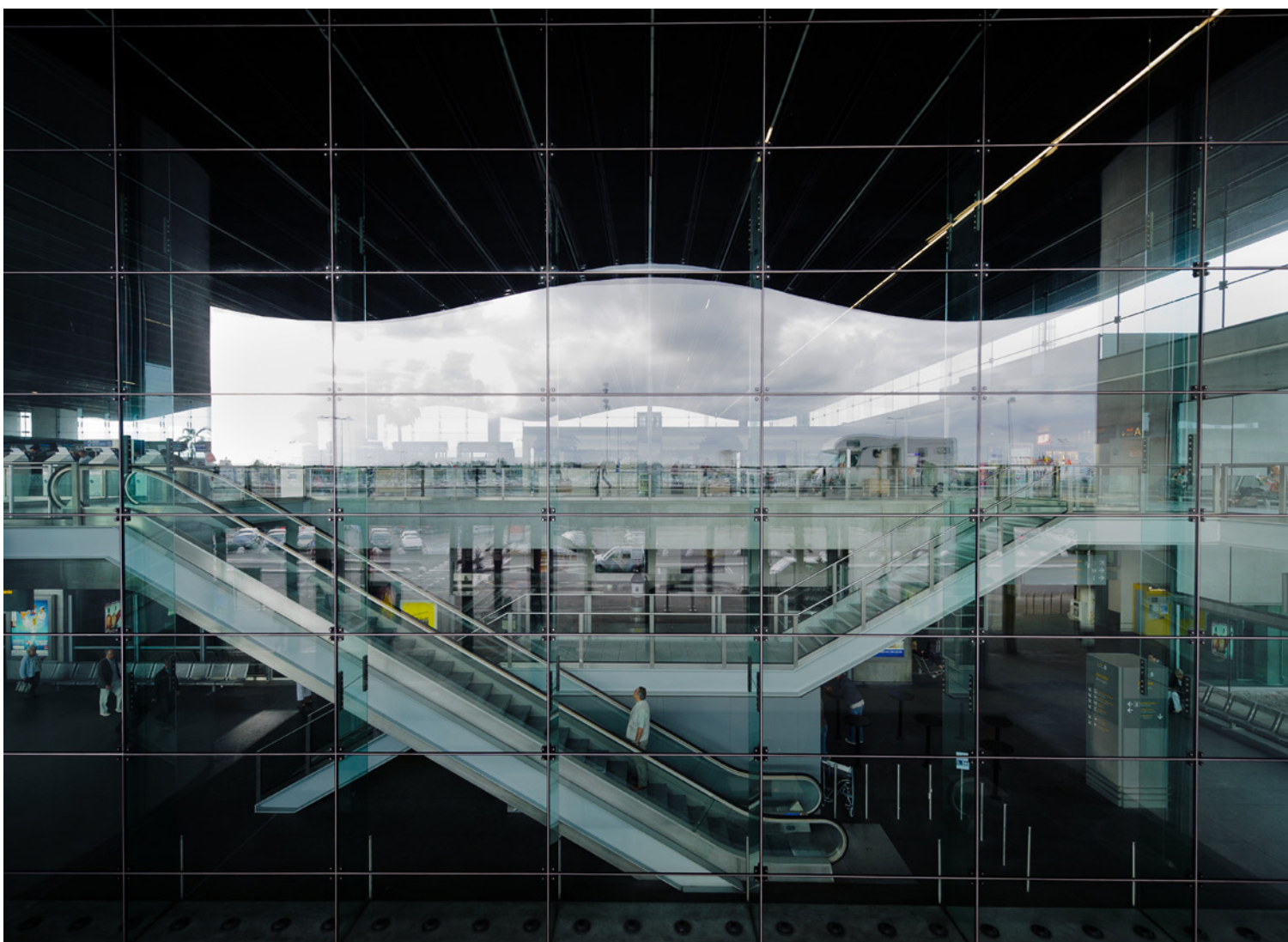
Pour 2019, on aboutit aux ratios suivants :

- 0,21 accident mortel de passagers par million de vols ;
- 0,15 accident mortel de passagers par milliard

de km parcourus ;
- 0,027 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 (estimés à moins de 10% de l'activité aérienne mondiale) et les accidents mortels survenus en transport régulier n'ayant pas entraîné la mort de passagers.

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



SERVICES AÉRIENS RÉGULIERS MONDIAUX

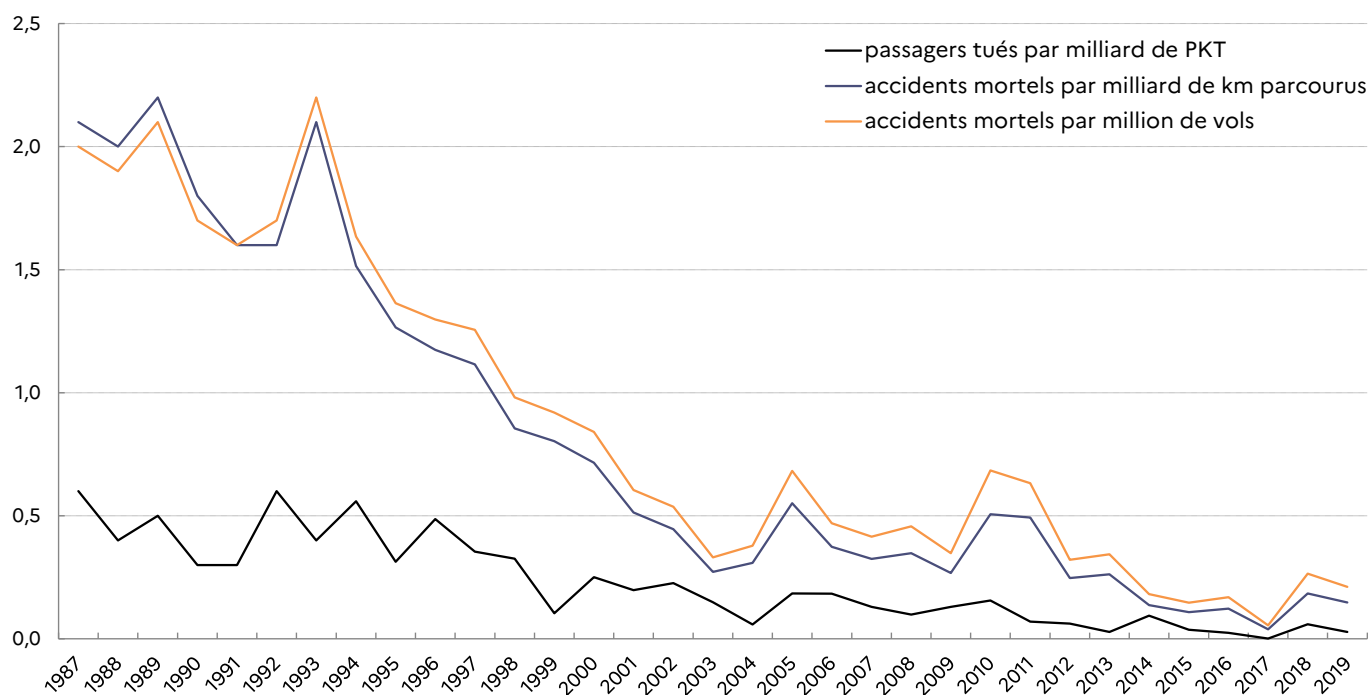
ÉVOLUTION DES TAUX ANNUELS D'ACCIDENTS ET DE DÉCÈS DE PASSAGERS DEPUIS 1987

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 l'activité d'exposition, 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 semblaient à nouveau réorientés à la baisse, une tendance qui a été contrariée par les chiffres de 2018 (voir graphique 1.1 ci-dessous).

Graphique 1.1

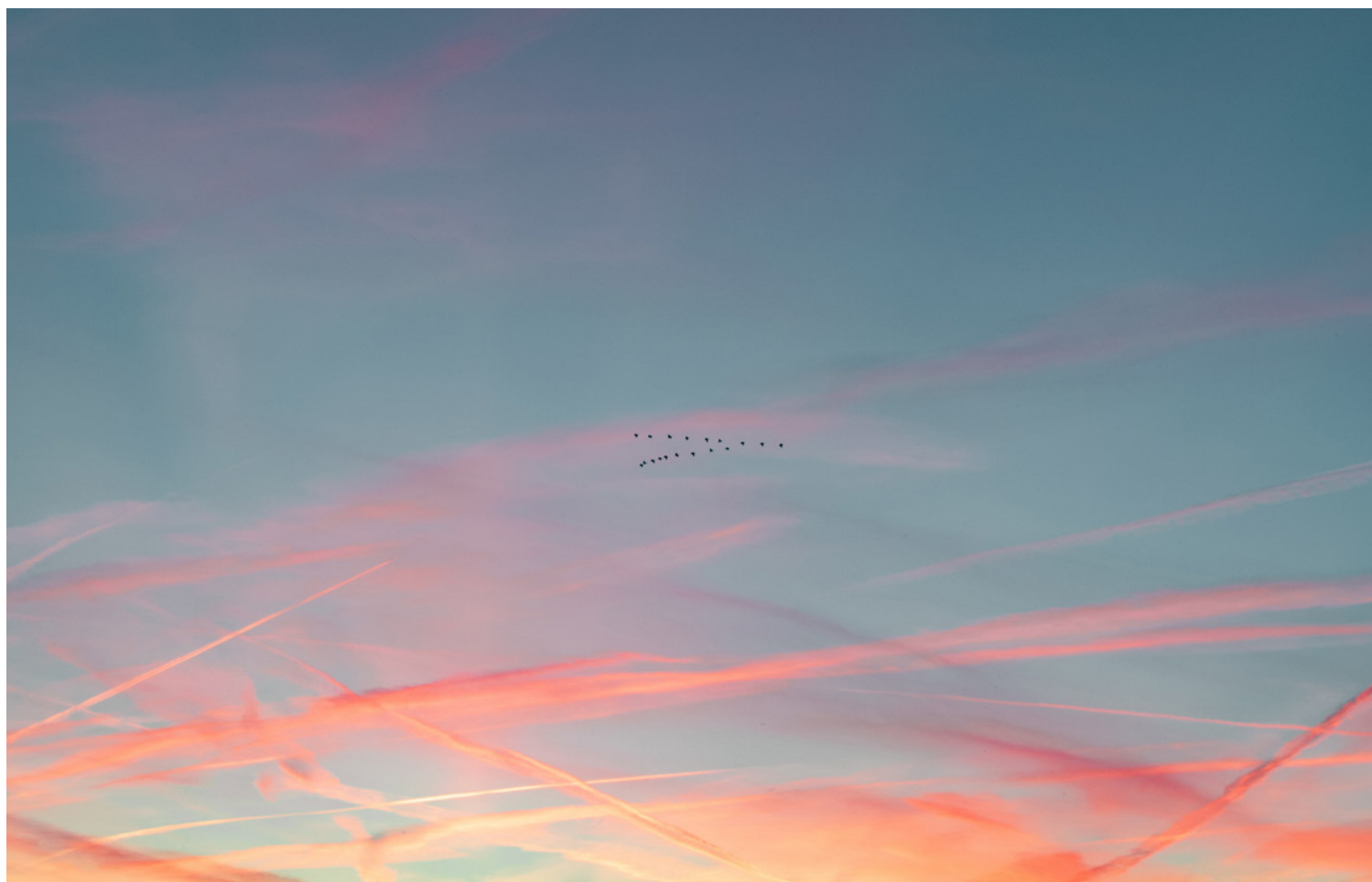
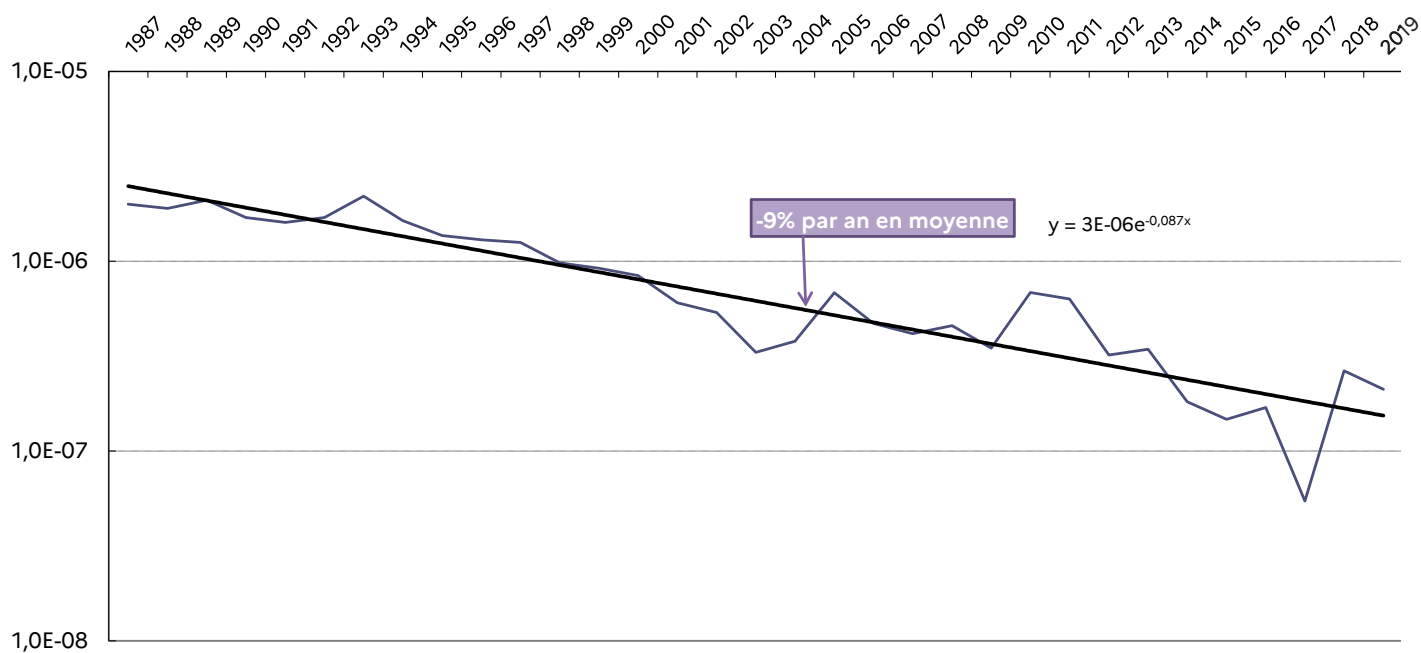
Évolution des taux annuels d'accidents mortels et de décès de passagers en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2019)



Le graphique 1.2 présente le taux d'accidents mortels rapportés au nombre de vols selon une échelle logarithmique (de base 10). La régression linéaire représente une diminution de 9% par an en moyenne, soit une division d'un facteur 2 en 7 ans, et d'un facteur 10 en 24 ans.

Graphique 1.2

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



LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN EUROPE

RAPPORT SÉCURITÉ DE L'AESA

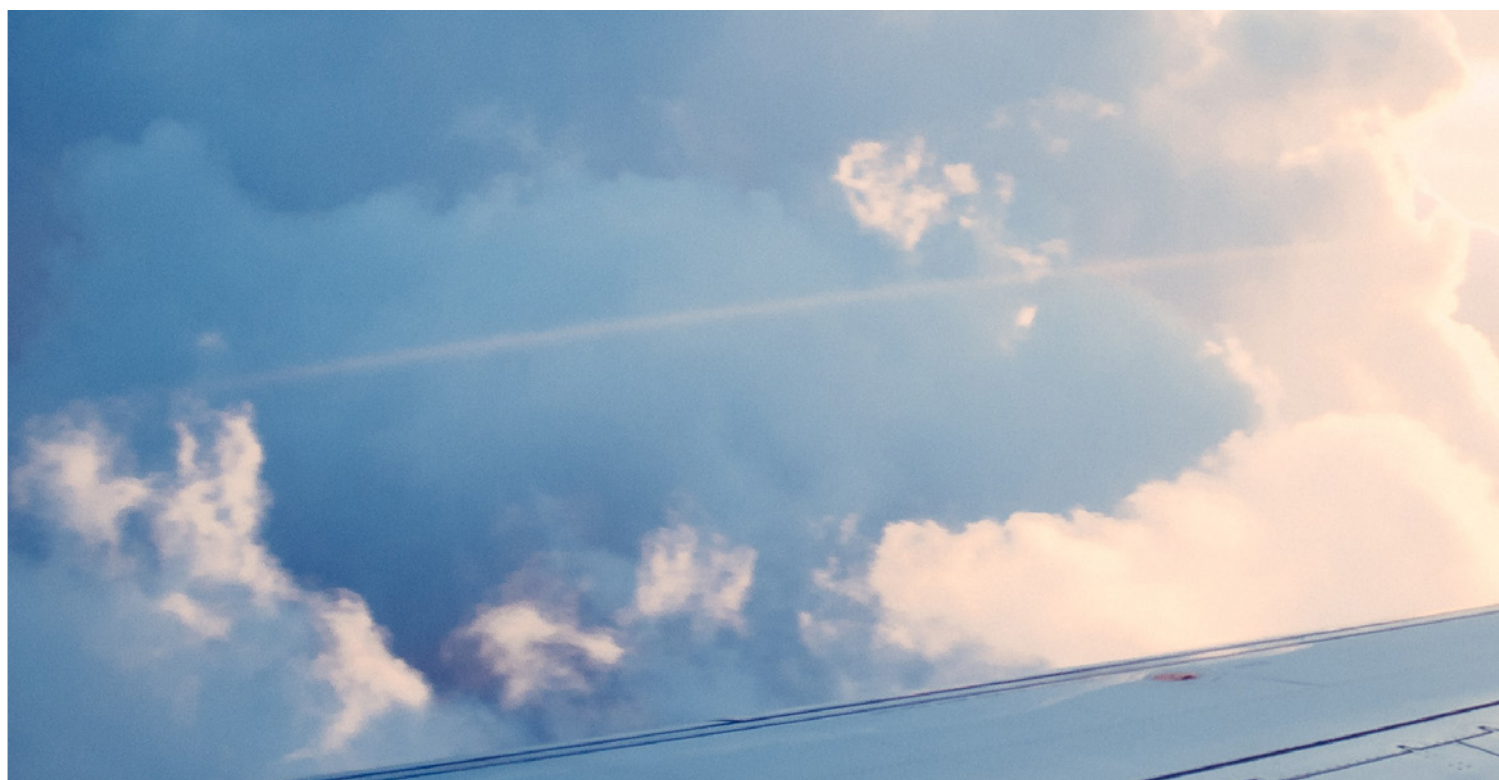
Chaque année, l'AESA dresse le bilan de la sécurité aérienne dans un document intitulé « Annual Safety Review », qui porte d'une part sur l'ensemble de l'activité aérienne mondiale et, d'autre part, sur celle des 32 États membres de l'Agence européenne.

Le bilan relatif à l'année 2019, comme celui des années précédentes, est accessible sur la page suivante du site de l'Agence.¹

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 2019 parmi les exploitants aériens des 32 États membres.



¹<http://easa.europa.eu/newsroom-and-events/general-publications>

LE TRANSPORT AÉRIEN COMMERCIAL FRANÇAIS COMPARÉ À D'AUTRES ÉTATS

L'objectif stratégique en matière de sécurité aérienne fixé par le Programme de Sécurité de l'État (voir p. 48) vise à « placer la France dans le peloton de tête des États européens dont les opérateurs sont les plus sûrs en aviation commerciale ». À 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, 1.3).

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 États membres de l'AESA lorsque les données de ce groupe étaient disponibles.

Pour chacun de ces États ou groupe d'États, a été établi le nombre d'accidents mortels ayant concerné 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'États correspondant afin de gommer le biais introduit par leurs différences de volumes d'activité.

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 avions).

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 des aéronefs de moins de 20 sièges.

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 particulièrement modeste d'hélicoptères de plus de 20 sièges exploités en transport public dans le monde.

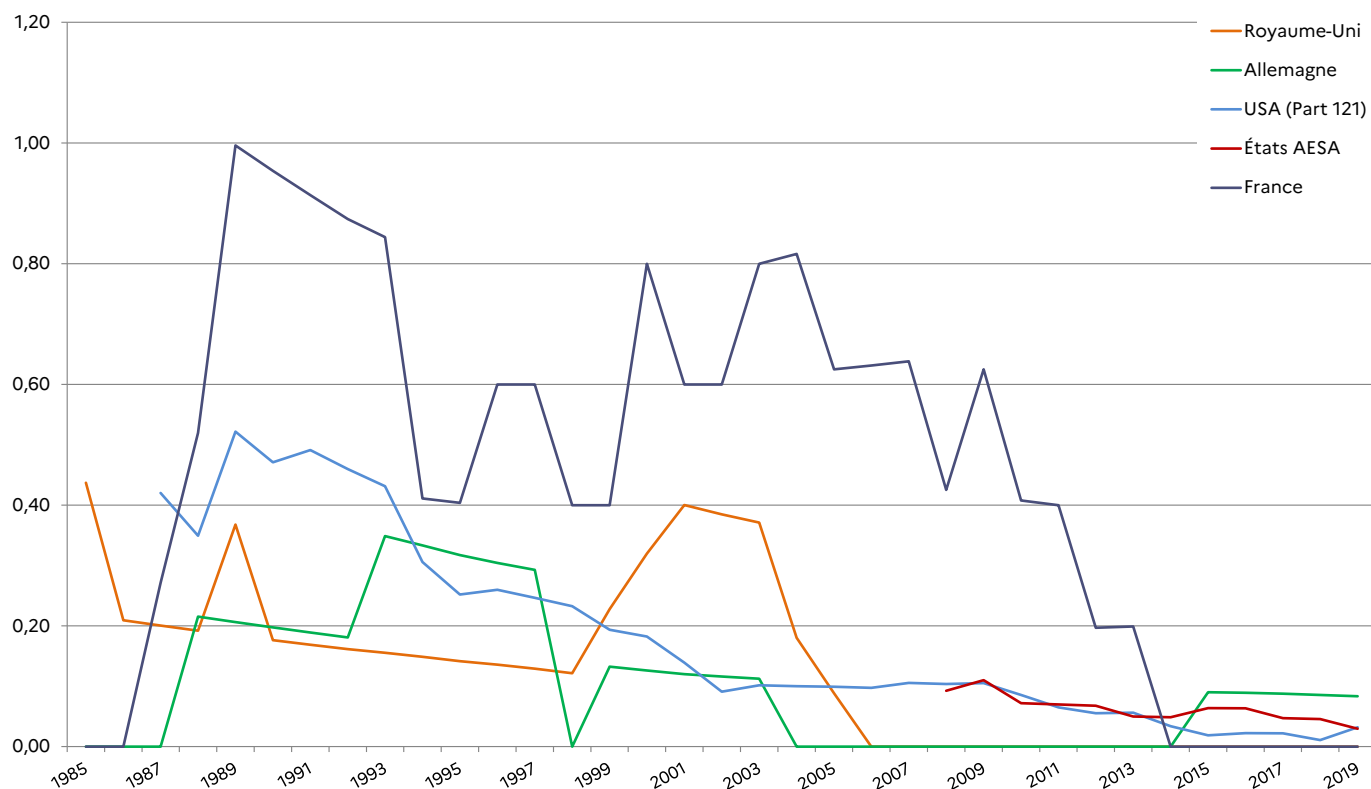


LE TRANSPORT AÉRIEN COMMERCIAL FRANÇAIS COMPARÉ À D'AUTRES ÉTATS

Graphique 1.3

Nombre d'accidents mortels d'avions ≥ 20 sièges passagers² (ou leurs équivalents « tout-cargo ») par million d'heures de vol en transport commercial ; comparaisons entre États ; moyennes glissantes sur 5 ans³

(données BEA, CAA UK, BFU, AESA (Network of Analysts) et NTSB)



Remarque importante :

Les courbes ci-dessus ne sont pas directement comparables à celles établies au niveau mondial (p. 10, graphiques 1.1 et 1.2). En effet, les critères de calcul sont différents, les graphiques des statistiques mondiales ne prenant en compte que les accidents en transport régulier ayant entraîné la mort de passagers (ce qui a notamment pour effet d'écarter 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 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, le 22 juin 2003 (1 pilote tué) ;
- accident de l'ATR-42 d'Air Littoral à Paris-Orly, le 17 septembre 2002 (1 employé au sol tué) ;
- accident du MD-83 d'Air Liberté à Paris-CDG, le 25 mai 2000 (1 pilote tué, dans le second avion impliqué).

² À l'exception des USA, pour lesquels sont pris en compte les avions de 10 sièges passagers ou plus.

³ La valeur pour l'année n est la moyenne calculée sur la période (n-4) à n.

La prise en compte de ces accidents se traduit par des taux plus élevés que ceux affichés dans les statistiques mondiales.

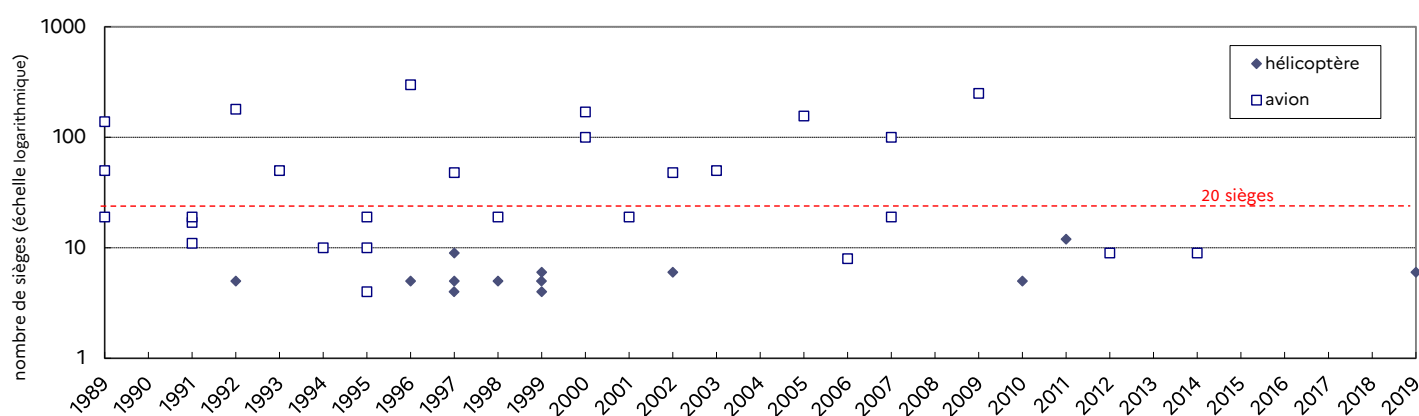
Note : Le graphique 1.3 doit être considéré avec prudence. Il est en effet établi sur la base d'événements (heureusement) très rares – les accidents mortels –, dont la faible probabilité de survenue rend l'analyse statistique particulièrement délicate. La présentation de moyennes glissantes sur cinq ans présente l'avantage d'estomper quelque peu ce biais. Réciproquement, elle présente l'inconvénient de faire apparaître des taux non nuls pendant plusieurs années après un accident mortel, même lorsqu'aucun décès n'est à déplorer au cours de ces années. À cela s'ajoute le fait que chaque accident pris en compte dans l'établissement de ces courbes revêt le même poids, quelles qu'en soient les conséquences en termes de pertes de vies humaines.

Par ailleurs, le graphique 1.3 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 États-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 1.4, 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 commercial 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. L'annexe au présent rapport p. 70 permet d'appréhender avec plus de précision les accidents des exploitants français figurés sur le graphique suivant.

Graphique 1.4

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







PARTIE 2

LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE

Chiffres clés 2019

Transport commercial - France
(données BEA)

Exploitants français

1 accident

Avions et
hélicoptères
(1 tué)

5 accidents

Ballons
(1 tué)

LE PAYSAGE AÉRONAUTIQUE FRANÇAIS EN BREF

LES COMPAGNIES AÉRIENNES

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 – sur le site internet du ministère de la transition écologique.⁴

On notera en cours d'année 2019 la disparition de deux acteurs significatifs : Aigle Azur et XL Airways.

LA FLOTTE

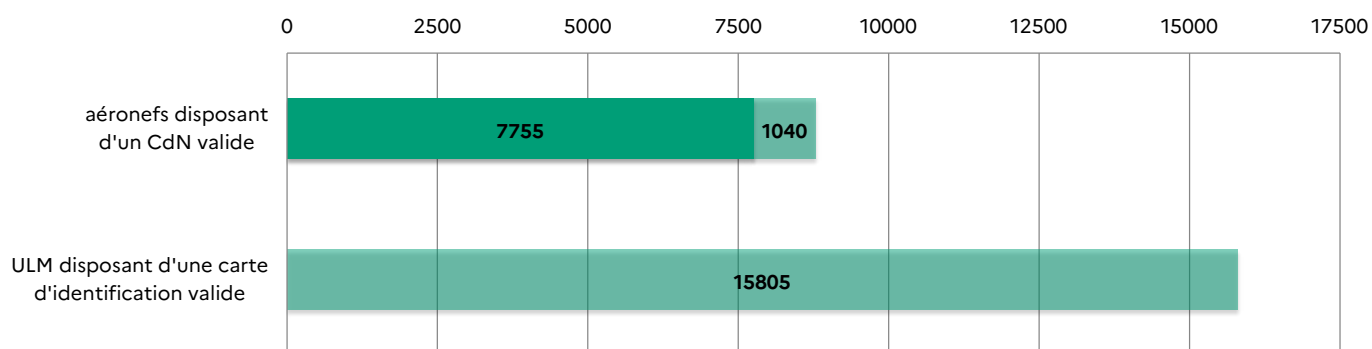
Fin 2019, 8 795 aéronefs immatriculés en France disposaient d'un certificat de navigabilité valide, dont près de 12% exploités en transport commercial et, donc, près de 90% exploités dans le cadre de l'aviation générale ou du travail aérien. Pour ces derniers, ce sont pour la plupart des aéronefs de masse maximale certifiée au décollage inférieure à 5,7 t, voire 2,25 t.

À ces aéronefs, il convient d'ajouter les quelque 15 805 ULM qui, fin 2019, étaient dotés de cartes d'identification valides (le nombre d'ULM en état de vol étant sensiblement inférieur).



Graphique 2.1

Aéronefs immatriculés en France disposant d'un certificat de navigabilité valide et ULM disposant d'une carte d'identification valide à fin 2019 (données DSAC)



⁴ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Liste_compagnies_aeriennes_francaises_autorisees.pdf

L'ACTIVITÉ

L'activité des exploitants d'aéronefs peut être mesurée à travers 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 en nombre

d'heures de vol, un indicateur d'activité que la DGAC connaît relativement bien pour le transport aérien commercial mais dont la valeur se trouve fortement entachée d'incertitude pour l'aviation générale, en particulier hors fédérations, et le travail aérien.



LES EXPLOITANTS FRANÇAIS DE L'AVIATION COMMERCIALE

Cette partie du sous-chapitre consacré à la sécurité des entreprises assurant du transport aérien commercial dresse le bilan des accidents (mortels et non mortels) et des incidents ayant fait l'objet d'une enquête de sécurité de la part de l'autorité compétente, survenus aux exploitants français dotés d'un certificat de transporteur aérien (CTA), 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, et qui viennent de connaître, en 2019, une évolution réglementaire significative avec la Part-BOP.⁵

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 » et « incident grave » (voir p. 71) qui figure au Chapitre 1^{er} de l'Annexe 13 à la Convention de Chicago, 11^e édition, juillet 2016. 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 commercial. Sont, de ce point de vue, notamment exclus les vols de mise en place effectués par les opérateurs de transport commercial, et les vols du type « baptême de l'air » « vol de découverte » ou « vols à sensation », dont l'objet n'est pas le transport en tant que tel mais l'expérience du vol en elle-même.

● ACCIDENTS D'AVIONS OU D'HÉLICOPTÈRES

Accidents survenus en 2019

En 2019, le BEA a recensé un accident ayant impliqué des exploitants français de l'aviation commerciale. Il a entraîné la mort d'une personne (voir tableau ci-dessous).

En 2018, le nombre d'accidents d'avions ou d'hélicoptères avait été égal à deux ; aucun d'eux n'avait été mortel.

Tableau 2.1

Avions et hélicoptères : accidents survenus en 2019 aux exploitants français de transport commercial (données source : BEA)

Date	Exploitant	Lieu	Appareils	Résumé succinct	Morts	Phase du vol
11 mai	Babcock MCS France / particulier	France (Le Conquet - 29)	EC135 T2 Plus / parapente	Passage d'un hélicoptère en service médical d'urgence à proximité d'un parapentiste, fermeture de la voile, chute du parapentiste, collision avec le sol	1	Atterrissage / Manœuvre

⁵ <https://www.ecologie.gouv.fr/reglementation-exploitations-ballons-part-bop>

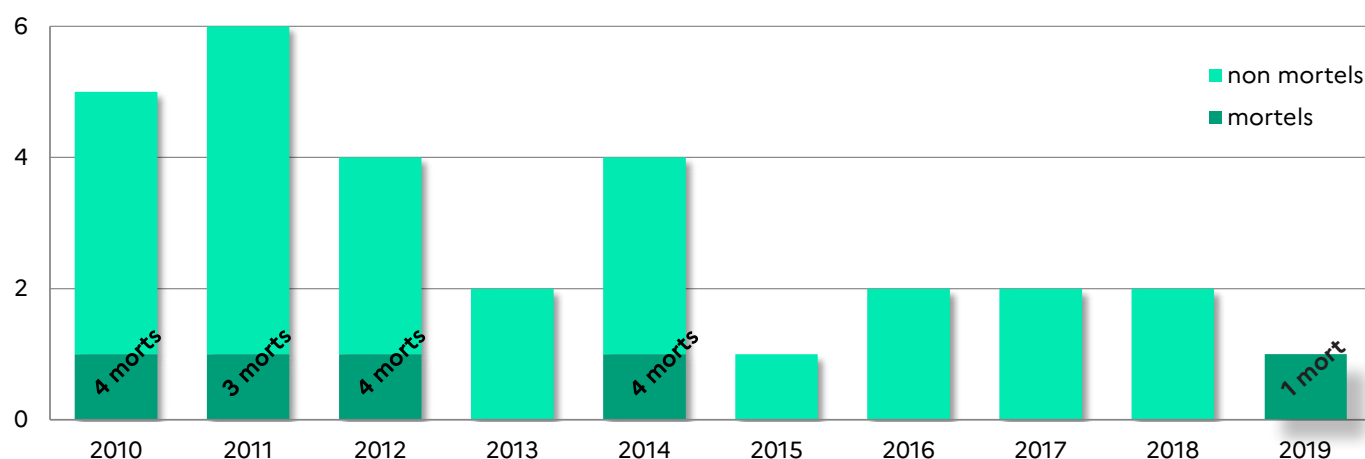
Bilan des accidents survenus entre 2010 et 2019

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 l'aviation commerciale ; 16 personnes (passagers, membres d'équipage ou tiers) ont trouvé la mort dans ces circonstances.

En plus des 5 accidents mortels mentionnés ci-dessus, 24 accidents sans conséquences mortelles (à bord ou à des tiers) sont survenus au cours de la période. L'évolution de leur nombre total, année après année, est représentée ci-dessous ([graphique 2.2](#)).

Graphique 2.2

Avions et hélicoptères : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) des exploitants français de l'aviation commerciale entre 2010 et 2019 (données source : BEA)



Le nombre limité d'accidents mortels ne permet pas de dresser une typologie de ces accidents sur les 10 années écoulées. 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 en tête ; ces deux types d'événements sont toutefois rarement meurtriers.

Note : la composante « contact anormal avec la piste » comprend notamment les atterrissages longs ou durs, les touchers de queue (« tailstrike ») 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'atterrissage.

LES EXPLOITANTS FRANÇAIS DE L'AVIATION COMMERCIALE

● ACCIDENTS DE BALLONS

En 2019, le BEA a recensé cinq accidents de ballon ayant impliqué un opérateur français. L'un d'eux a été mortel. Tous ces accidents sont survenus à l'atterrissage, phase du vol qui apparaît ainsi comme particulièrement critique.

Pour mémoire, le bilan de 2018 faisait état de deux accidents, non mortels, qui étaient également survenus au moment de l'atterrissage.

Tableau 2.2

Ballons : accidents survenus en 2019 aux exploitants français de transport commercial
(données source : BEA)

Date	Exploitant	Lieu	Appareils	Résumé succinct	Morts	Phase du vol
20 avril	Bulle d'Air	France (Abbaretz – 44)	Ultramagic T180	Collision avec une ligne électrique lors de l'atterrissage	0	Atterrissage
2 juin	Montgolfière du Pinson	France (Pons – 17)	Schroeder Fire Balloons G	Rebond lors de l'atterrissage, éjection du pilote, heurt du pilote par la nacelle	1	Atterrissage
7 juillet	B2O – Passager du Vent	France (Puimoisson – 04)	Kubicek BB45	Basculement de la nacelle et éjection de passagers lors d'un atterrissage dur	0	Atterrissage
21 août	Au Gré des Vents	France (Onzain – 41)	Ultramagic N180	Rebond lors de l'atterrissage, basculement de la nacelle	0	Atterrissage
20 sept.	Au Gré des Vents	France (Saint Denis sur Loire – 41)	Ultramagic S90	Basculement de la nacelle lors de l'atterrissage	0	Atterrissage

● INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2019 FAISANT L'OBJET D'UNE ENQUÊTE TECHNIQUE DU BEA

Deux incidents graves survenus en 2019 à des exploitants français de l'aviation commerciale ont fait l'objet d'une enquête de sécurité.

Tableau 2.3

Avions et hélicoptères : incidents graves survenus en 2019 à des exploitants français de l'aviation commerciale faisant l'objet d'une enquête technique (données source : BEA)

Date	État /lieu d'occurrence	Appareil	Type d'appareil	Résumé succinct	Phase du vol
13 février	Au-dessus de la mer Adriatique	Boeing 737-800	Avion	Turbulences sévères en croisière	Croisière
12 avril ⁶	France – Aéroport de Strasbourg-Entzheim	Boeing 717 / CRJ-700	Avion / Avion	Perte de séparation entre un avion au décollage et un avion en remise de gaz, avis de résolution TCAS	Atterrissage / Décollage



⁶ Cet incident, qui implique également une compagnie aérienne étrangère, se retrouve dans le sous-chapitre suivant, consacré aux événements de sécurité survenus en France à des exploitants étrangers.

ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE À DES EXPLOITANTS ÉTRANGERS EN TRANSPORT COMMERCIAL

ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE AUX EXPLOITANTS ÉTRANGERS EN 2019, ET DE 2010 À 2019

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 2019

Selon les données du BEA, deux accidents ayant impliqué des exploitants étrangers de transport commercial sont survenus en France en 2019. Le tableau qui suit en présente la synthèse.

On note que l'un et l'autre eurent lieu au sol et impliquèrent du personnel au sol.

Tableau 2.4

Accidents survenus en 2019, en France, à des exploitants étrangers de transport commercial
(données source : BEA)

Date	Exploitant	Lieu	Appareils	Résumé succinct	Morts	Phase du vol
13 février	Winair	Saint Barthélémy (Antilles françaises)	DHC6	Heurt de l'hélice en rotation par une agent d'escale	0	Circulation au sol
24 juillet	Air Canada	Aéroport de Roissy-CDG	Boeing-777	Heurt de la barre de tractage avec un agent au sol lors du repoussage	0	Circulation au sol

Chiffres clés 2019

Transport commercial - France
(données BEA)

Compagnies étrangères

2 accidents survenus en France

0 tués

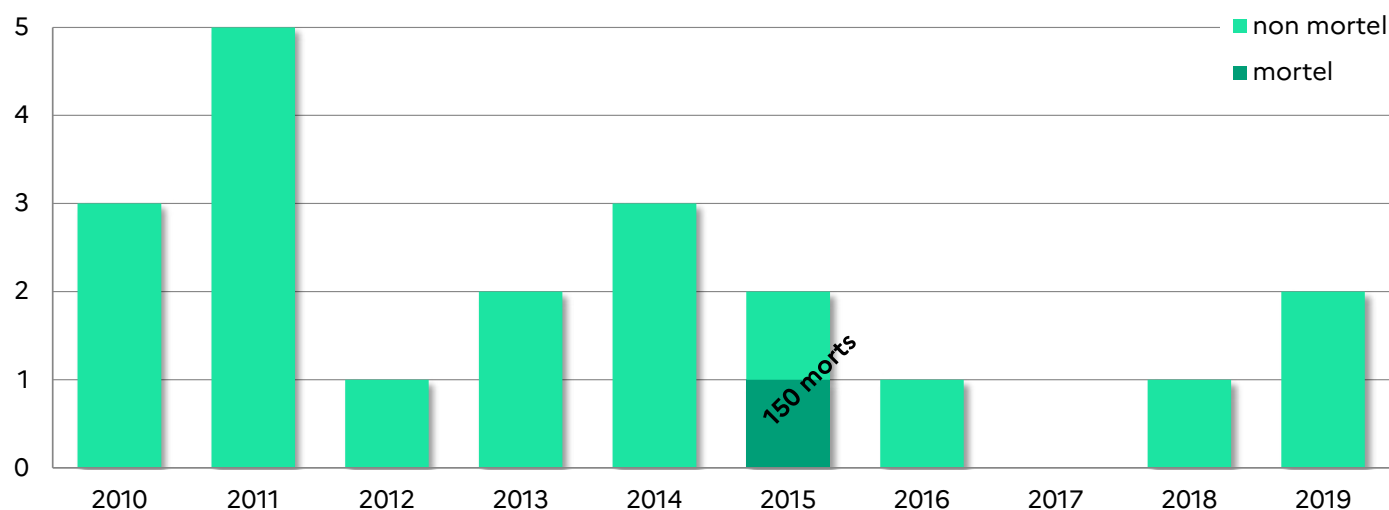
● BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2010 ET 2019

Au cours de cette période de 10 ans, les données du BEA font état de 20 accidents en France ayant impliqué des exploitants étrangers dans le cadre d'activités de transport commercial.

Un seul d'entre eux a provoqué la mort de personnes à bord : il s'agit de l'accident de l'A320 de la compagnie allemande Germanwings qui a eu lieu dans les Alpes du Sud, le 24 mars 2015.

Graphique 2.3

Évolution du nombre annuel d'accidents survenus en France entre 2010 et 2019 aux exploitants étrangers de transport commercial (données source : BEA)



Remarque :

Les événements d'exploitants étrangers qui ne se sont pas déroulés en France, même si l'origine ou la destination du vol 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.

ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE À DES EXPLOITANTS ÉTRANGERS EN TRANSPORT COMMERCIAL

INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2019 FAISANT L'OBJET D'UNE ENQUÊTE DE SÉCURITÉ DU BEA

Trois incidents graves survenus en France à des exploitants étrangers en 2019 ont fait l'objet d'une enquête de sécurité du BEA. Le tableau qui suit en présente la synthèse.

Tableau 2.5

Incidents graves survenus en France en 2019 à des exploitants étrangers en aviation commerciale faisant l'objet d'une enquête de sécurité du BEA (données source : BEA)

Date	Exploitant	Lieu	Appareils	Résumé succinct	Phase du vol
12 avril	Irlande / France	Boeing 717 / CRJ-700	Avion / Avion	Perte de séparation entre un avion au décollage et un avion en remise de gaz, avis de résolution TCAS	Atterrissage / Décollage
14 nov.	Algérie	Boeing 737-800	Avion	Incursion sur piste d'un véhicule de déneigement, accélération-arrêt	Approche
6 déc.	Algérie	Boeing 737-800	Avion	Perte d'altitude de remise de gaz	Approche





AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS ENREGISTRÉS EN FRANCE

Pour cette partie du rapport ont été pris en compte les seuls aéronefs enregistrés⁷ en France. En faisant ce choix, qui est cohérent avec celui effectué par les autres États, ne sont pas pris en compte les accidents survenus à des

avions enregistrés 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 enregistrés à l'étranger », p. 42.

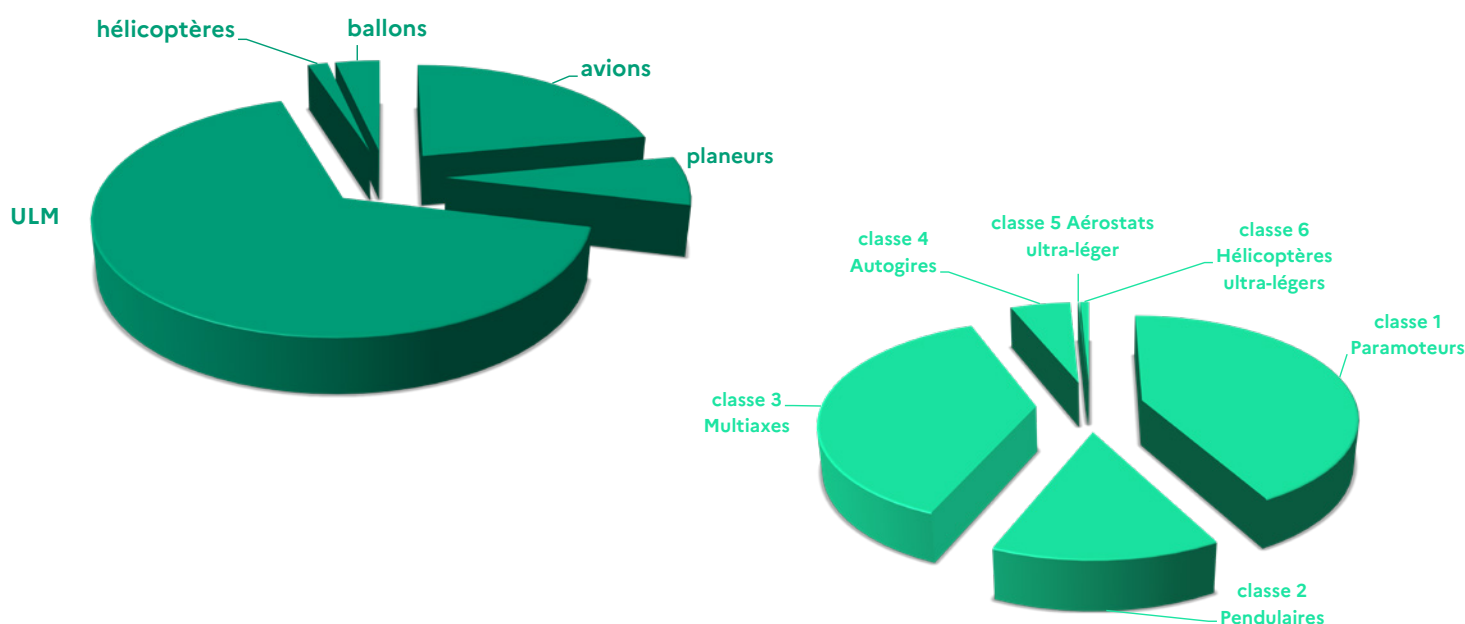
LE SECTEUR EN QUELQUES GRAPHIQUES

Les ULM représentent les deux tiers de la flotte d'aéronefs enregistrés en France, contre un peu moins du quart pour ce qui concerne les avions (voir graphique 2.4). Parmi les ULM, les

paramoteurs (ULM de classe 1) occupent le premier rang en nombre d'unités (42% du total), suivis des multiaxes (ULM de classe 3 ; 37%), loin devant les autres classes d'ULM.

Graphique 2.4

Ventilation détaillée de la flotte française d'aéronefs (données source : OSAC)



ACCIDENTS SURVENUS EN 2019

Bilan des accidents survenus en 2019

En 2019, le BEA a reçu notification ou eu connaissance de 198 accidents d'aviation générale ou travail aérien ayant impliqué des aéronefs enregistrés en France, un chiffre en baisse de 21% par rapport à celui de 2018.

Sur ce total, 29 accidents ont été mortels, un chiffre en baisse de 41% comparé aux 49

accidents mortels qui avaient été recensés en 2018.

Les accidents de 2019 ont entraîné la mort de 44 personnes à bord ou au sol, soit 40% de moins qu'en 2018, année au cours de laquelle 73 tués avaient été dénombrés.

⁷ Dans la suite du rapport, l'expression « aéronefs enregistrés en France » inclura, par convention, ceux immatriculés en France ou portant des marques d'identification française.

Chiffres clés 2019

Aviation générale/ travail aérien - France
(données BEA)

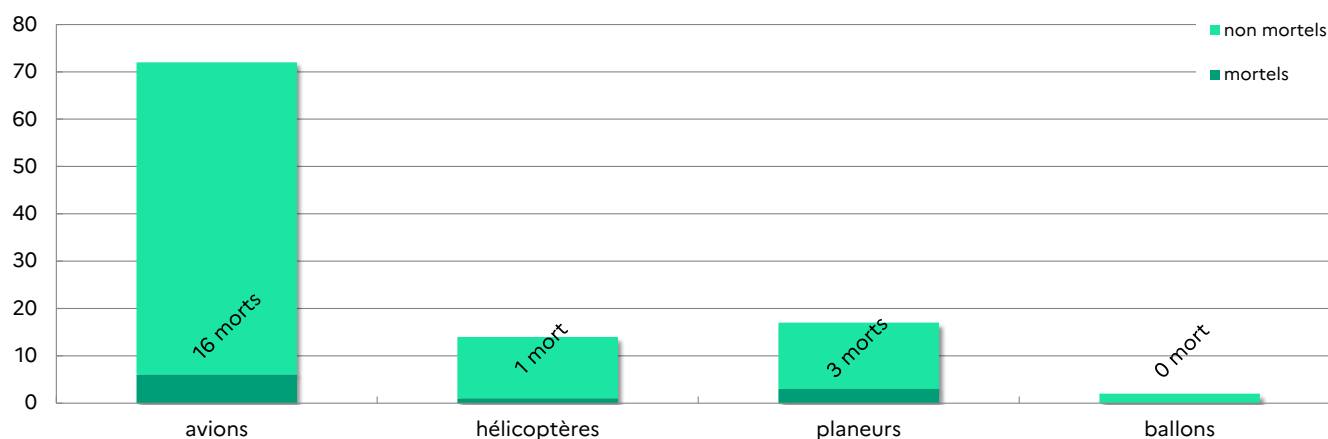
Aéronefs enregistrés en France

198 accidents dont **29** mortels **44** tués

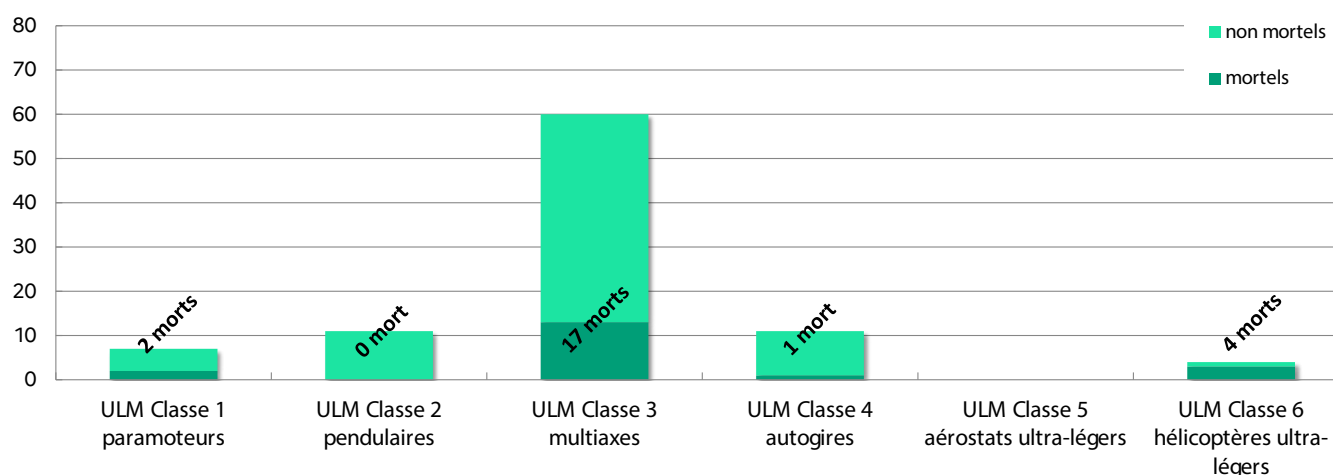
Graphique 2.5

Aéronefs enregistrés en France : répartition des accidents (mortels et non mortels) survenus en 2019 en aviation générale et travail aérien selon les catégories d'aéronefs impliqués
(données source : BEA)

Avions, hélicoptères, planeurs et ballons



Avions, hélicoptères, planeurs et ballons



Ces graphiques montrent que dans les accidents de 2019, les avions et les ULM de classe 3 (multiaxes) sont les plus nombreux, une situation qui s'explique notamment par la prévalence de ces deux catégories d'aéronefs dans la flotte française d'aviation générale.

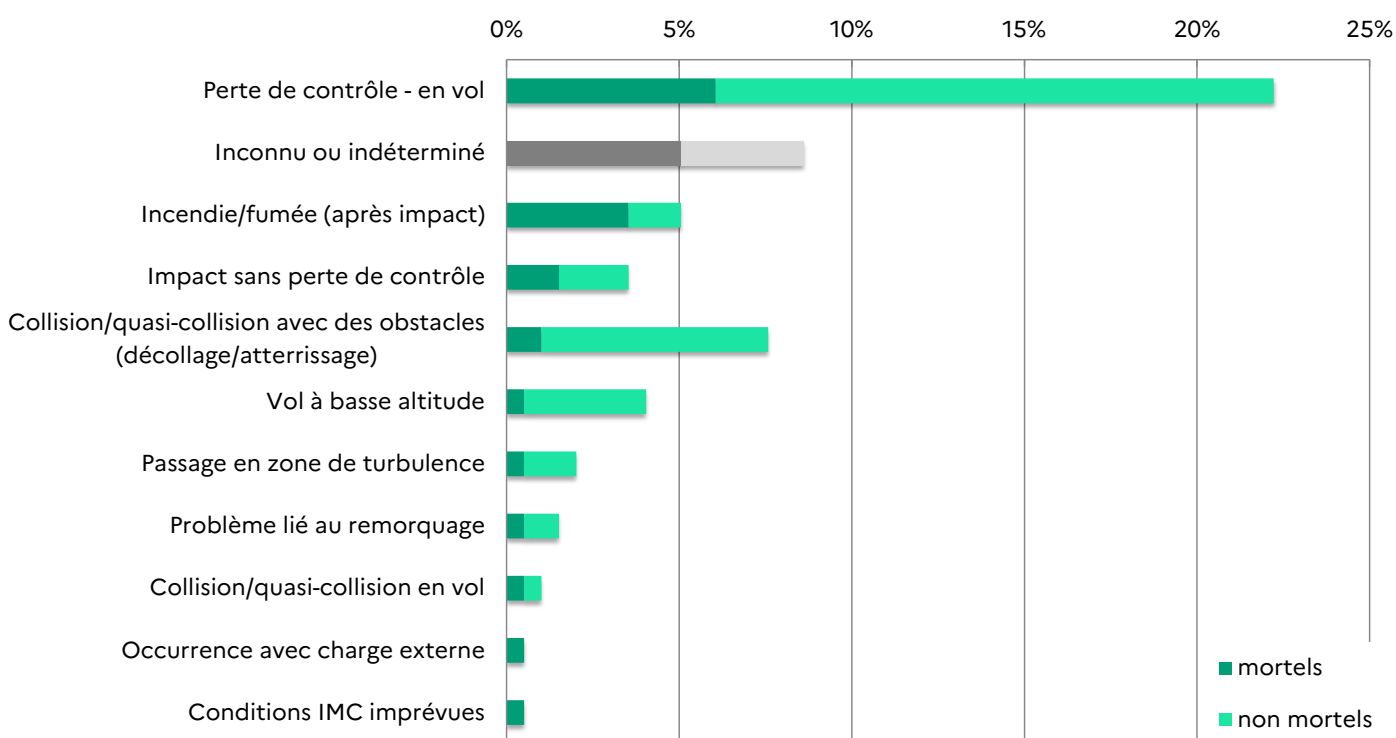
Les graphiques montrent également la part d'accidents mortels dans le total des accidents ayant affecté chaque catégorie d'aéronefs. Si l'on s'en tient aux catégories ayant enregistré un nombre significatif d'accidents, on note que ce sont les ULM de classe 3 (multiaxes) qui ont connu les accidents les plus meurtriers durant l'année 2019.

AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS ENREGISTRÉS EN FRANCE

Typologie des accidents survenus en 2019

Graphique 2.6

Aéronefs enregistrés en France : typologie⁸ des accidents survenus en 2019 en aviation générale et travail aérien (données source : BEA)



La typologie des accidents survenus en 2019 est homogène avec la typologie moyenne des accidents survenus entre 2010 et 2019, présentée p. 40, avec une prévalence des pertes de contrôle en vol (LOC-I) pour ce qui concerne les accidents mortels.

Note : 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 contenus dans un descripteur plus large.

Une partie des accidents répertoriés ne fait pas l'objet d'une enquête de la part du BEA. Dans ces cas, l'attribution des descripteurs repose sur des informations préliminaires, non validées par le BEA. Il s'agit en particulier d'accidents non mortels impliquant des aéronefs listés dans l'annexe I du Règlement (UE) n° 1139/2018 (les aéronefs listés dans cette annexe étant principalement les aéronefs non certifiés : ULM, avions « à caractère historique », etc.).

À la date à laquelle ont été collectées les données pour rédiger ce rapport, la plupart des enquêtes portant sur les accidents de 2019 n'étaient pas achevées. Il en résulte qu'un nombre non négligeable de descripteurs n'étaient pas encore attribués ou complètement validés.

⁸ Établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 73).

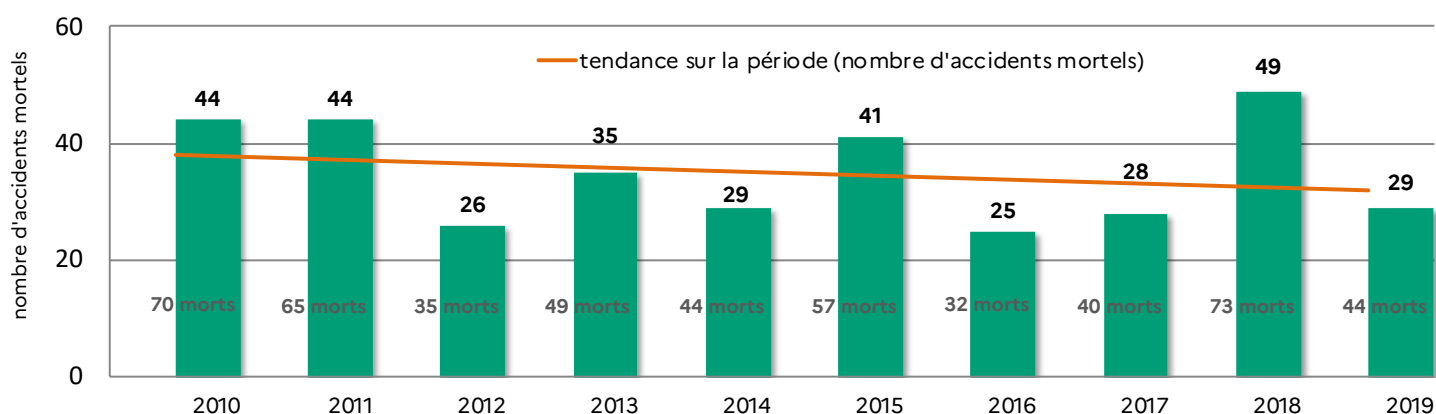
● LES ACCIDENTS MORTELS

Au cours des 10 dernières années, le nombre annuel d'accidents mortels a connu des variations marquées. Il s'inscrit néanmoins en légère baisse tendancielle (voir graphique

ci-dessous) et l'année 2019 se situe dans la moyenne de la période après une année 2018 qui avait été particulièrement meurtrière.

Graphique 2.7

Aéronefs enregistrés en France : évolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels entre 2010 et 2019 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données source : BEA)



Note : dans le Rapport sur la sécurité aérienne 2018, il avait été fait état de 48 accidents mortels et de 72 morts en aviation générale et travail aérien pour l'année 2018. Une actualisation de ces chiffres a été faite dans le présent rapport – où ils ont été portés à 49 accidents mortels et 73 morts – car un accident en ULM de classe 3 survenu en 2018, qui a fait un mort, a été connu tardivement par le BEA.

AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS ENREGISTRÉS EN FRANCE



● LES ACCIDENTS MORTELS PAR TYPES D'AÉRONEFS

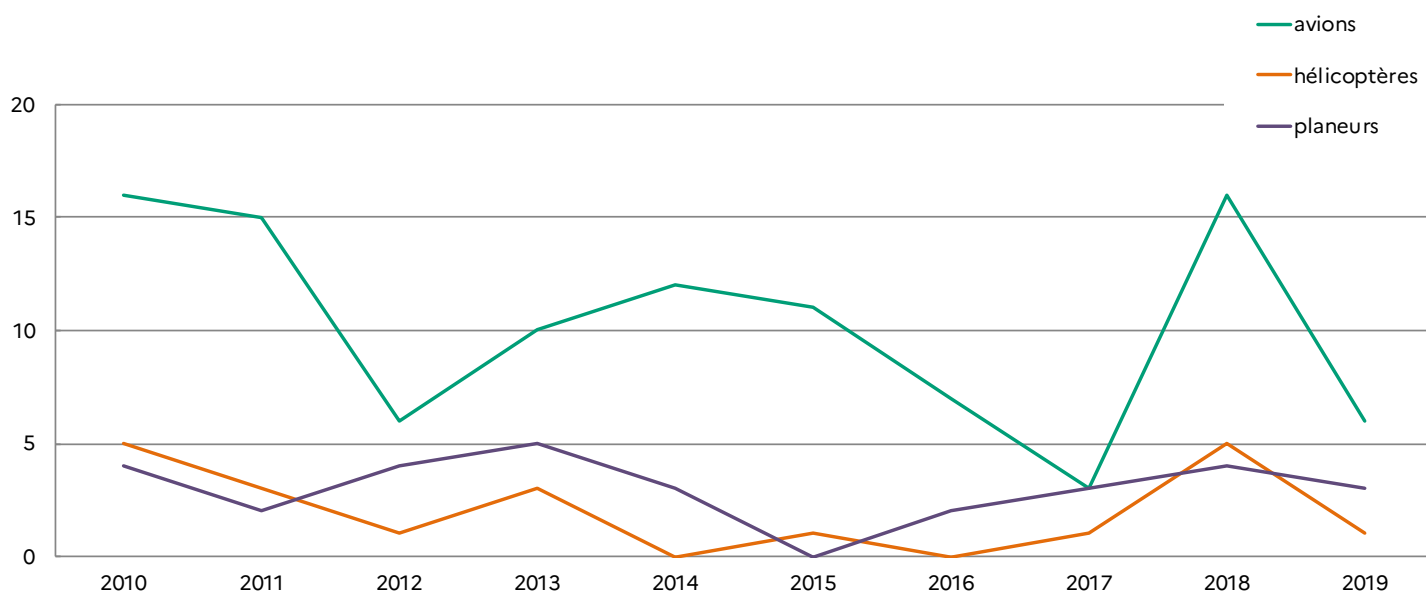
Les pages qui suivent détaillent cette évolution par types d'aéronefs, d'une part pour les aéronefs certifiés (avions, hélicoptères et planeurs), d'autre part pour chacune des six classes d'ULM.

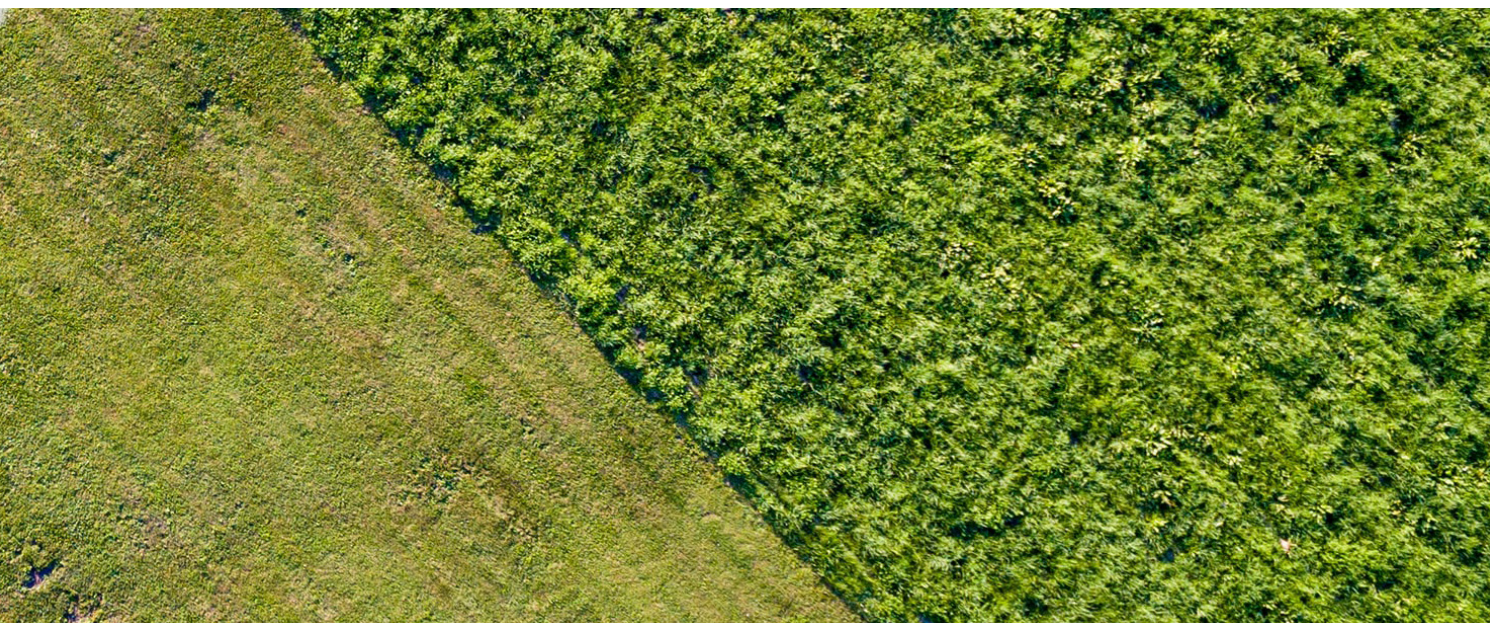
Alors que **l'avion** avait particulièrement contribué à l'évolution défavorable enregistrée en 2018, le nombre d'accidents mortels sur ce type d'aéronefs s'est replié en 2019 et a retrouvé une valeur proche de sa moyenne historique.

- Les accidents mortels par types d'aéronefs : avions, hélicoptères et planeurs

Graphique 2.8

Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels en aviation générale et travail aérien entre 2010 et 2019 par catégorie d'aéronefs (hors ULM)
(données source : BEA)





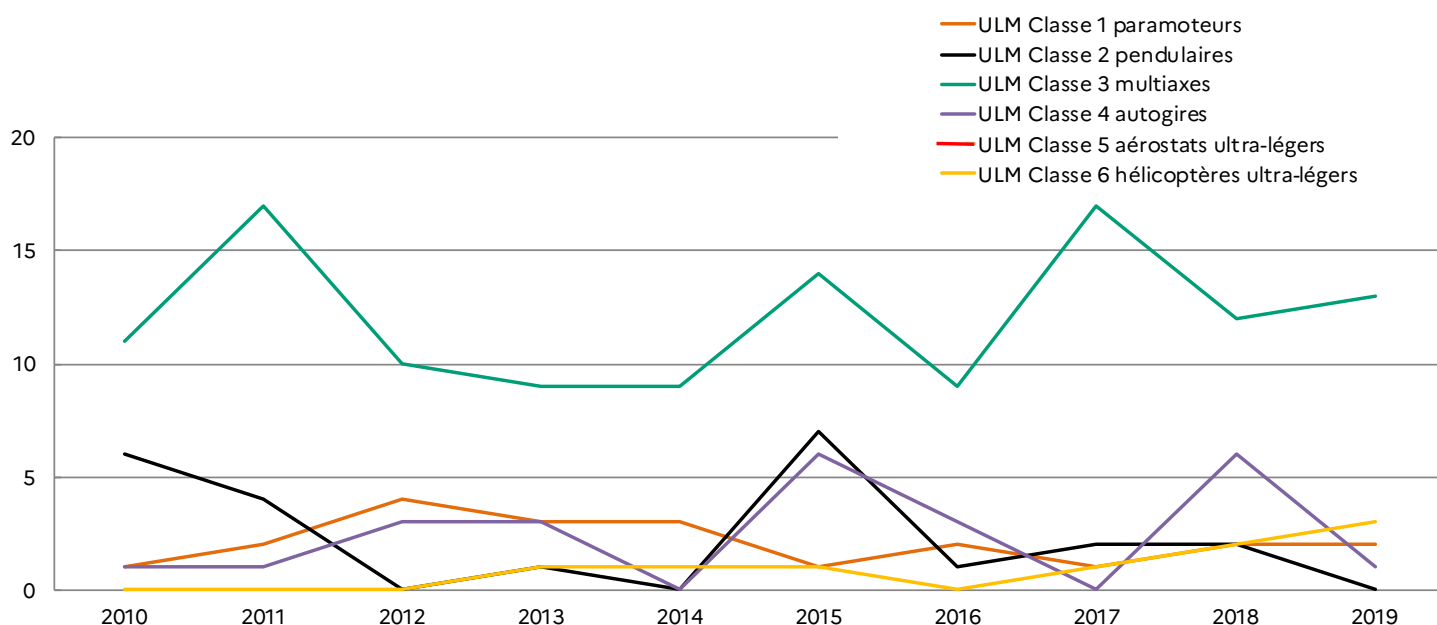
• Les accidents mortels par types d'aéronefs : ULM

Sur les 19 accidents mortels d'ULM survenus en 2019 (en baisse par rapport à 2018), les deux tiers – soit 13 – ont impliqué des ULM multiaxes (classe 3). Il s'agit de la catégorie d'ULM qui, historiquement, enregistre le plus

grand nombre d'accidents mortels, comme le montre le graphique ci-dessous, qui permet une comparaison entre les six différentes classes d'ULM.

Graphique 2.9

Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels en aviation générale et travail aérien entre 2010 et 2019 par classes d'ULM (données source : BEA)



AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS ENREGISTRÉS EN FRANCE

● L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS

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

Graphique 2.10

Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) entre 2010 et 2019 (données source : BEA)





AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS ENREGISTRÉS EN FRANCE

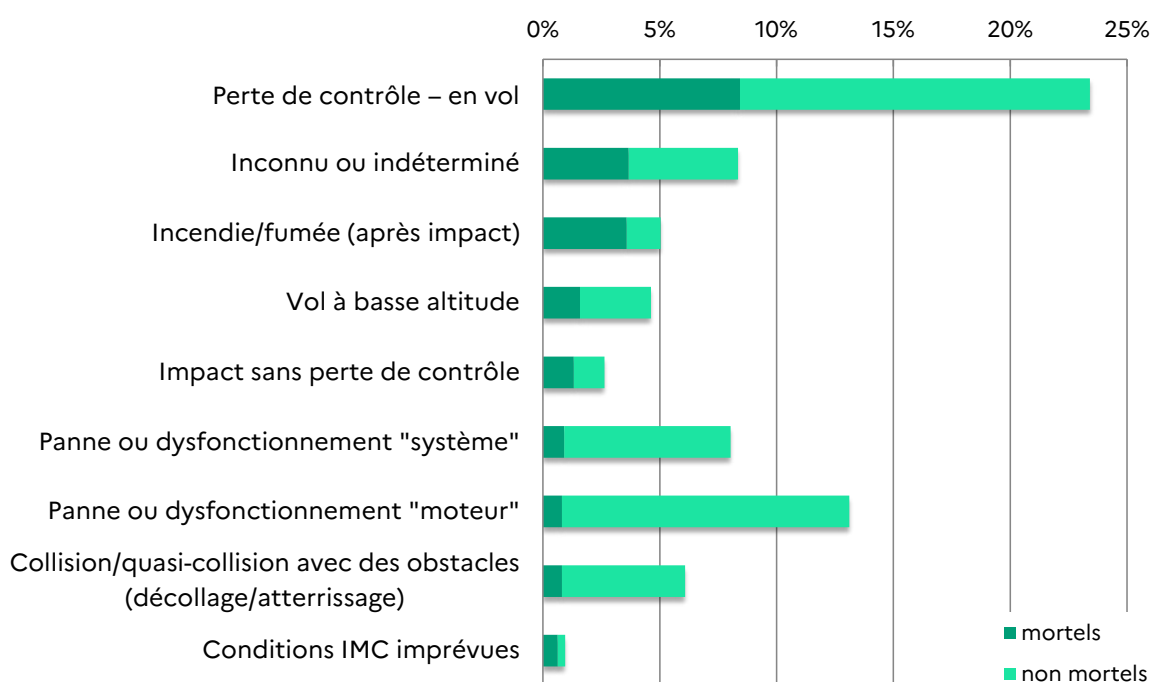
TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2010 ET 2019

Le graphique qui suit détaille la typologie des accidents survenus ces 10 dernières années. Il a été volontairement limité aux caractéristiques typologiques les plus fréquemment constatées. On note que le descripteur le plus fréquemment cité dans les accidents mortels est la perte de contrôle en vol (LOC-I), loin devant les incendies/fumées post-impact (F-POST), les vols à basse hauteur (LALT) et les impacts sans perte de contrôle (CFIT).

D'autres caractères typologiques ne sont pas présentés dans le graphique – tels les contacts anormaux avec la piste, les sorties de piste (RE) et les pertes de contrôle au sol (LOC-G) – bien qu'ils se retrouvent dans un nombre relativement important d'accidents. Il s'agit dans ce cas, 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 2.11

Aéronefs enregistrés en France : typologie⁹ des accidents survenus en aviation générale/travail aérien entre 2010 et 2019 (données source : BEA)



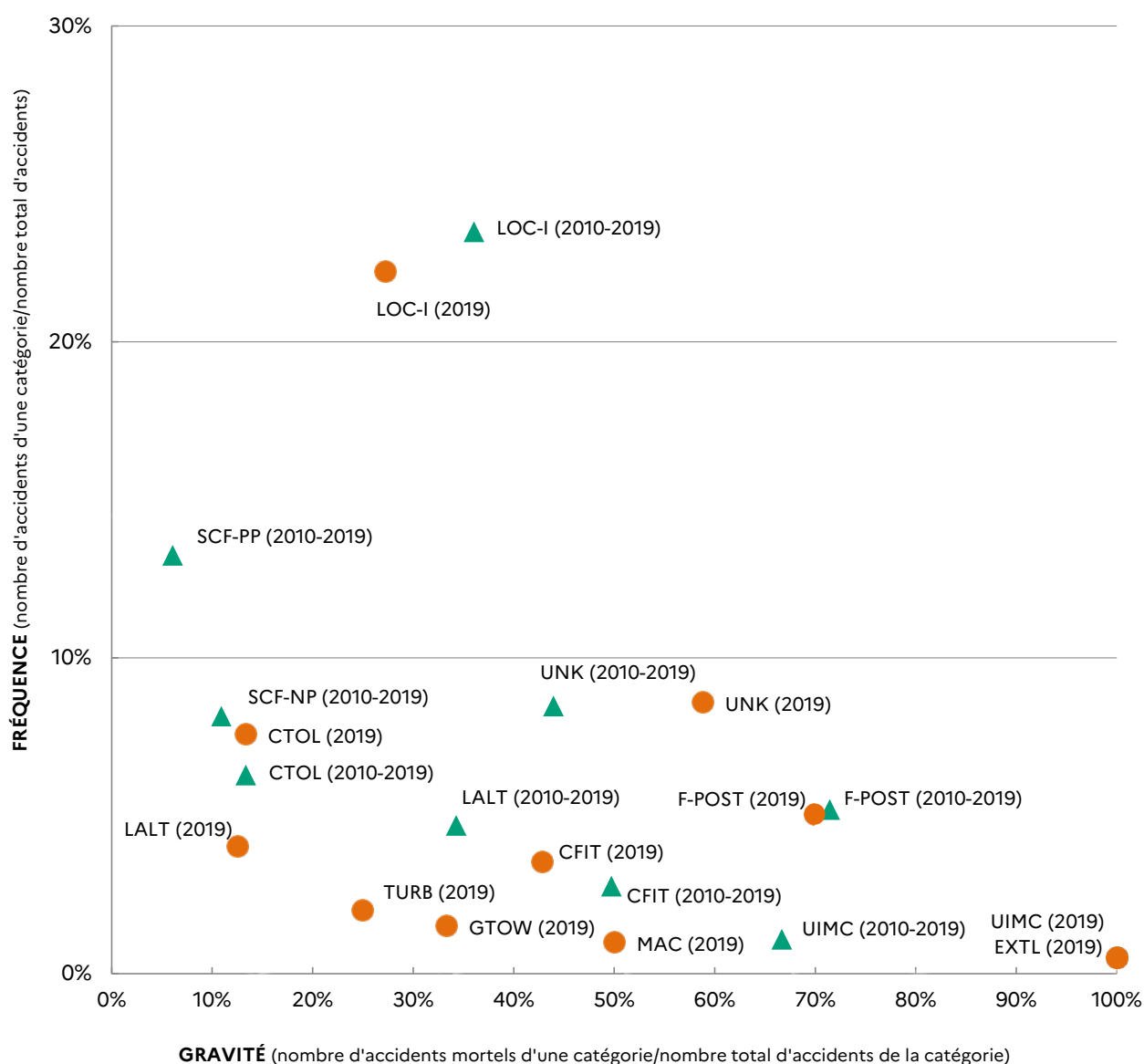
Le graphique qui suit donne une autre représentation de la typologie des accidents survenus ces dix dernières années. Il a été obtenu en croisant la gravité et la fréquence des principaux descripteurs typologiques.

Cet exercice permet de situer l'année 2019 en termes de typologie d'accidents en comparaison à la moyenne de la décennie écoulée.

⁹ Établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 73). Dans un souci de clarté, seules les catégories les plus significatives ont été représentées.

Graphique 2.12

Aéronefs enregistrés en France : typologie¹⁰ des accidents en aviation générale et travail aérien survenus en 2019 comparée à la période 2010-2019
(données source : BEA)



Il apparaît 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.

¹⁰ Établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 73). Dans un souci de clarté, seules les catégories les plus significatives ont été représentées.

AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS ENREGISTRÉS À L'ÉTRANGER

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 enregistrés à

l'étranger. Cela prend d'autant plus de sens qu'un nombre important d'aéronefs enregistrés à l'étranger (États-Unis et Allemagne, en particulier) évolue régulièrement en France.

AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER : ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE EN 2019

Les données détenues par le BEA font apparaître que 28 accidents impliquant des aéronefs enregistrés à l'étranger se sont produits en France courant 2019 (voir tableau ci-dessous), un chiffre proche de celui de 2018, où il avait été de 29.

Trois des accidents survenus en 2019 ont été mortels, provoquant le décès de 5 personnes au total, des chiffres divisés par deux comparé à ceux de 2018, année où 6 accidents mortels s'étaient soldés par le décès de 12 personnes.

Chiffres clés 2019

Aviation générale/ travail aérien - France
(données BEA)

Aéronefs immatriculés à l'étranger

28 accidents survenus en France dont **3** mortels **5** tués

Typologie des accidents survenus en 2019

Les tableaux qui suivent précisent successivement les catégories d'aéronefs et les États où sont enregistrés les aéronefs concernés par 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'enregistrement dans le trafic total n'étant pas connue, il n'est pas possible de tirer de conclusion sur la simple base des chiffres apparaissant dans ces tableaux.

Tableau 2.6

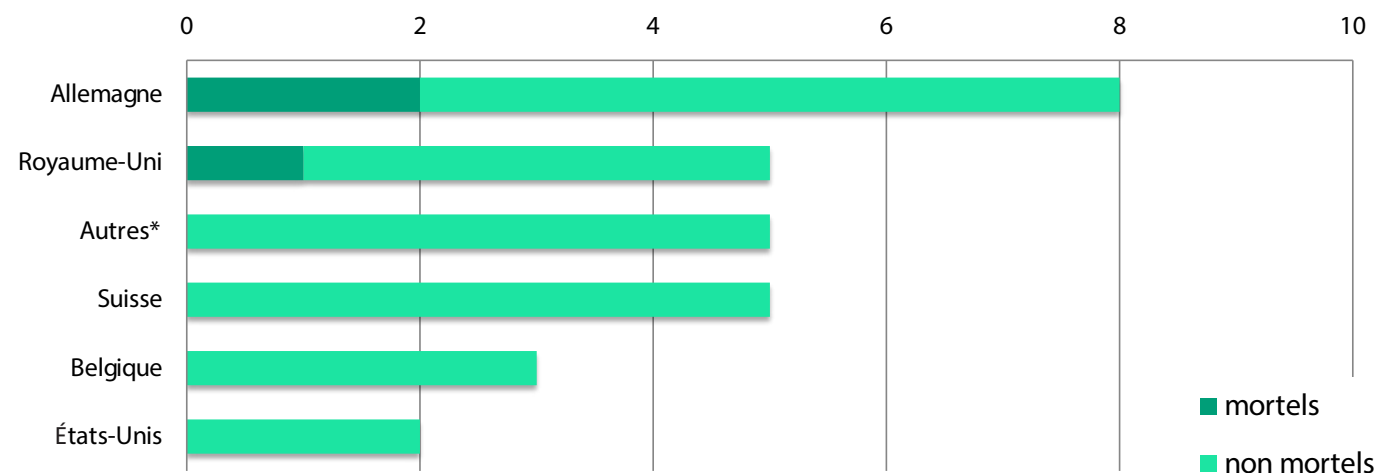
Aéronefs enregistrés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien : accidents survenus en France en 2019 par catégories d'aéronefs (données source : BEA)

Catégories d'aéronefs	Nombre d'accidents mortels	Nombre d'accidents non mortels
Avions	1	15
Planeurs	2	6
Hélicoptères	0	1
ULM (classe 1 Paramoteurs)	0	3
Total	3	25

Graphique 2.13

Aéronefs enregistrés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien : États d'enregistrement des aéronefs accidentés en France en 2019

(données source : BEA)



* Italie, Monaco, Pays-Bas et inconnus

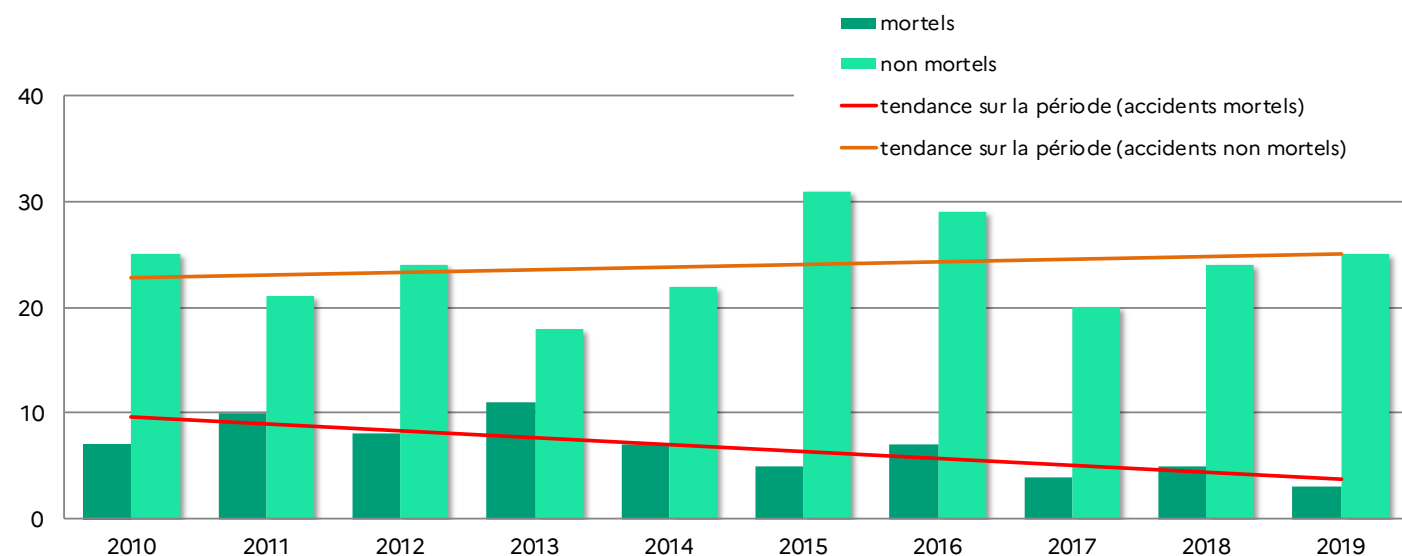
AÉRONEFS ENREGISTRÉS À L'ÉTRANGER : COMPARAISON AVEC LA PÉRIODE 2010-2019

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. L'année 2019 se situe légèrement en dessous de cette moyenne.

Graphique 2.14

Évolution du nombre annuel d'accidents survenus en France entre 2010 et 2019 aux aéronefs enregistrés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien (données source : BEA)



AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS ENREGISTRÉS À L'ÉTRANGER

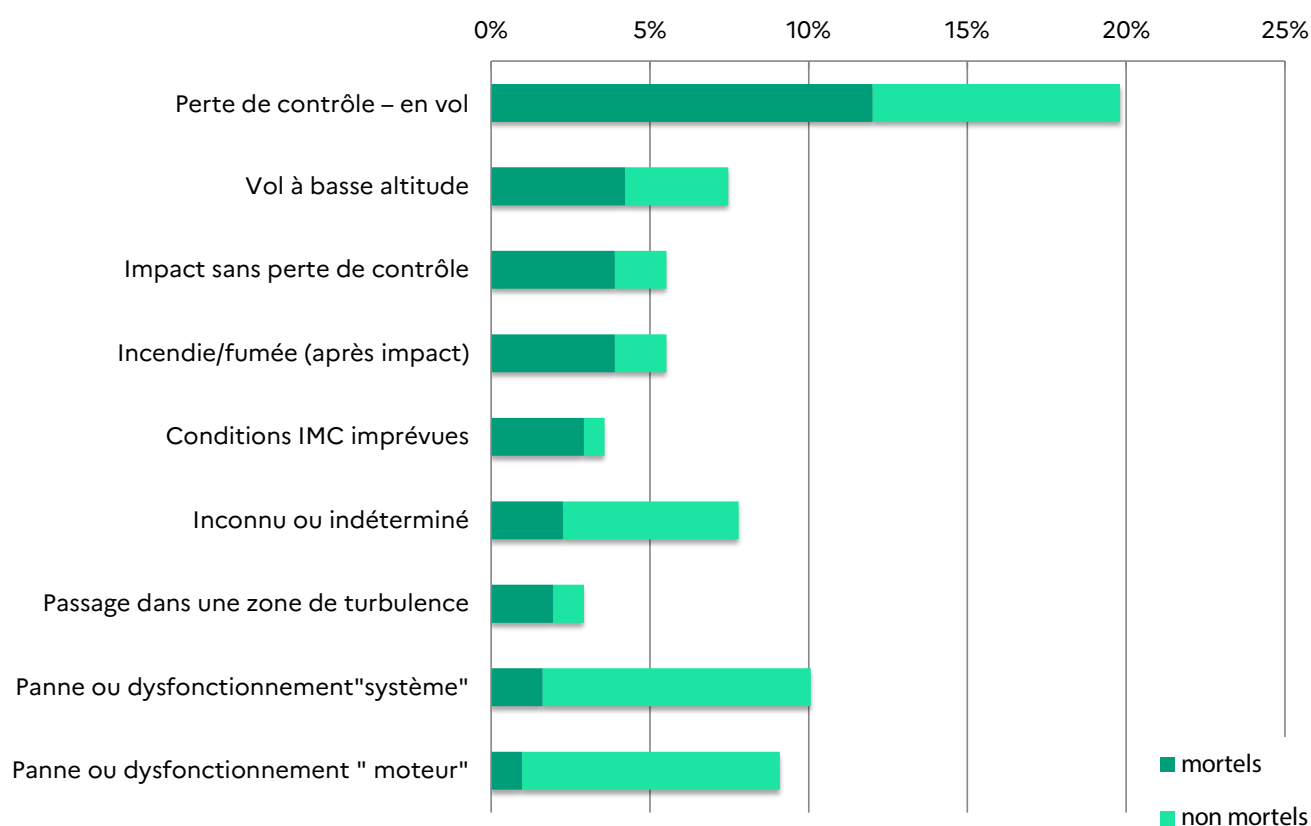
TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2010 ET 2019

À l'instar des aéronefs enregistrés en France (voir p. 40), ce sont les pertes de contrôle en vol (LOC-I) qui, sur la décennie passée, occupent la première place dans la typologie des accidents

mortels survenus en France impliquant des aéronefs étrangers. Le graphique ci-dessous donne plus de détails sur cette typologie.

Graphique 2.15

Typologie¹¹ des accidents survenus en France entre 2010 et 2019 aux aéronefs enregistrés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien (données source : BEA)



On peut noter que les accidents survenus en conditions IMC imprévues sont particulièrement meurtriers.

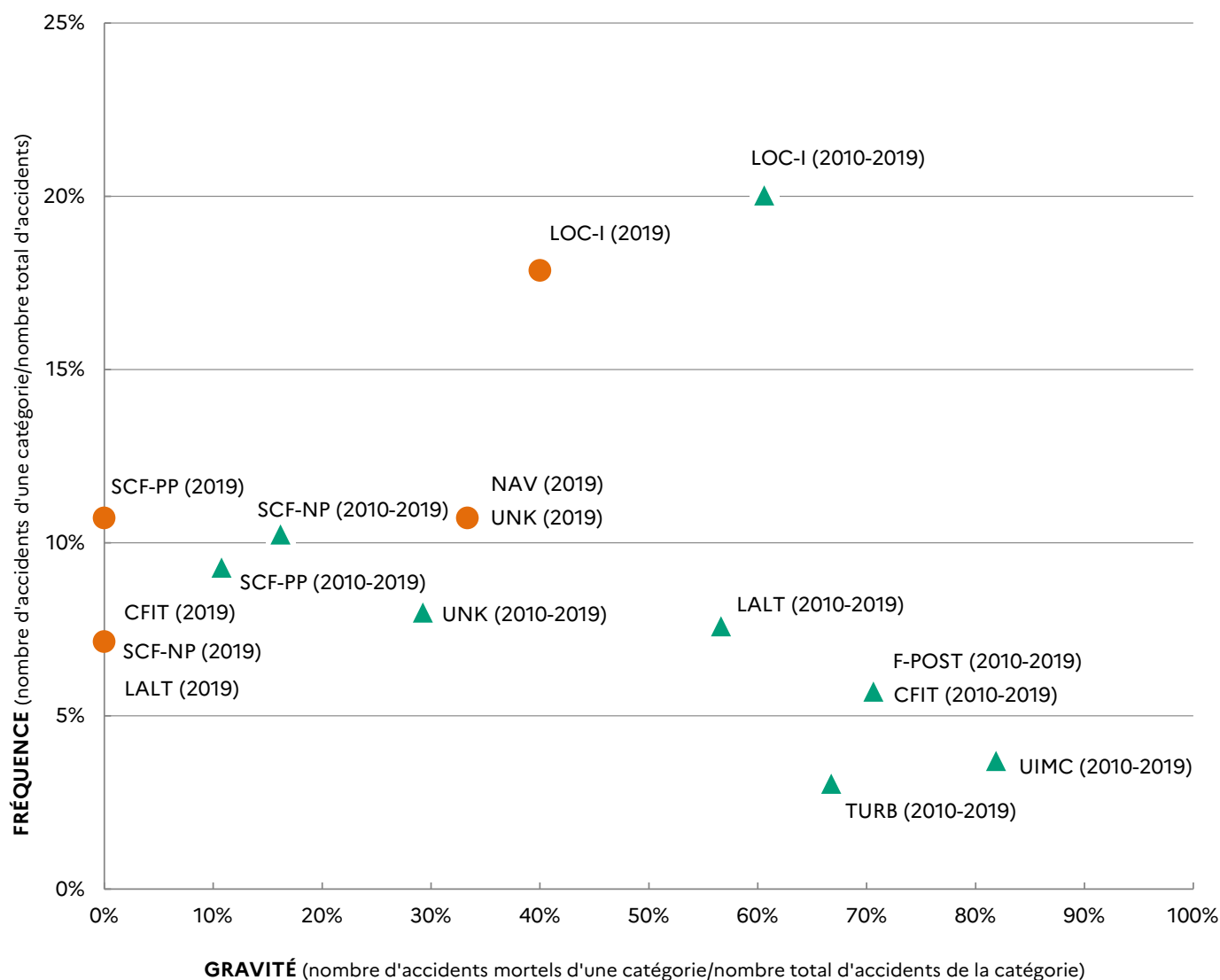
- Le graphique 2.16 donne une autre représentation de la typologie des accidents survenus ces dix dernières années, en croisant la gravité et la fréquence de chacune de ces caractéristiques typologiques

S'y retrouvent, présentés 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).

¹¹ Établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 73).

Graphique 2.16

Aéronefs enregistrés à l'étranger : typologie¹² des accidents en aviation générale et travail aérien survenus en 2019 comparée à la période 2010-2019 (données source : BEA)



¹² Établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p. 73). Dans un souci de clarté, seules les catégories les plus significatives ont été représentées.





PARTIE 3

PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT ET ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ

INTRODUCTION

LE PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT

Le Programme de sécurité de l'État (PSE) est l'ensemble intégré des règlements et activités qui visent à améliorer la sécurité de l'aviation. À ce titre, le PSE implique l'ensemble de la communauté aéronautique. Les structures du PSE français sont en place depuis plus de 10 ans. Les principaux documents relatifs au PSE peuvent être consultés sur internet.¹³

Au PSE se trouve rattaché un **Plan stratégique d'amélioration de la sécurité**, qui fixe des objectifs ou des orientations à cinq ans dans les domaines du transport commercial et de l'aviation de loisir. Le plan actuellement en vigueur est « Horizon 2023 » : sa genèse et son contenu avaient été évoqués dans le Rapport sur la sécurité aérienne 2018.

Parallèlement à la mise en place de ce plan d'action à moyen terme, des actions – notamment de promotion de la sécurité – ont été menées dans le courant de l'année 2019 dans le cadre de thématiques déjà identifiées.

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

- L'accord entre l'autorité judiciaire et la DGAC pour favoriser la notification des événements de sécurité ;
- Les passagers indisciplinés ;
- Les approches atypiques ;
- Les pertes d'objets en vol ;
- La lutte contre le brouillage GNSS ;
- L'exploitation commerciale des ballons ;
- L'assistance aux vols VFR.

LA BASE DE DONNÉES 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 notifiés 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 2019, s'est enrichie de près de 77 500 comptes rendus d'événements de sécurité survenus dans l'année et 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...

Le graphique qui suit détaille la provenance des comptes rendus d'événements reçus par la DGAC en 2019.

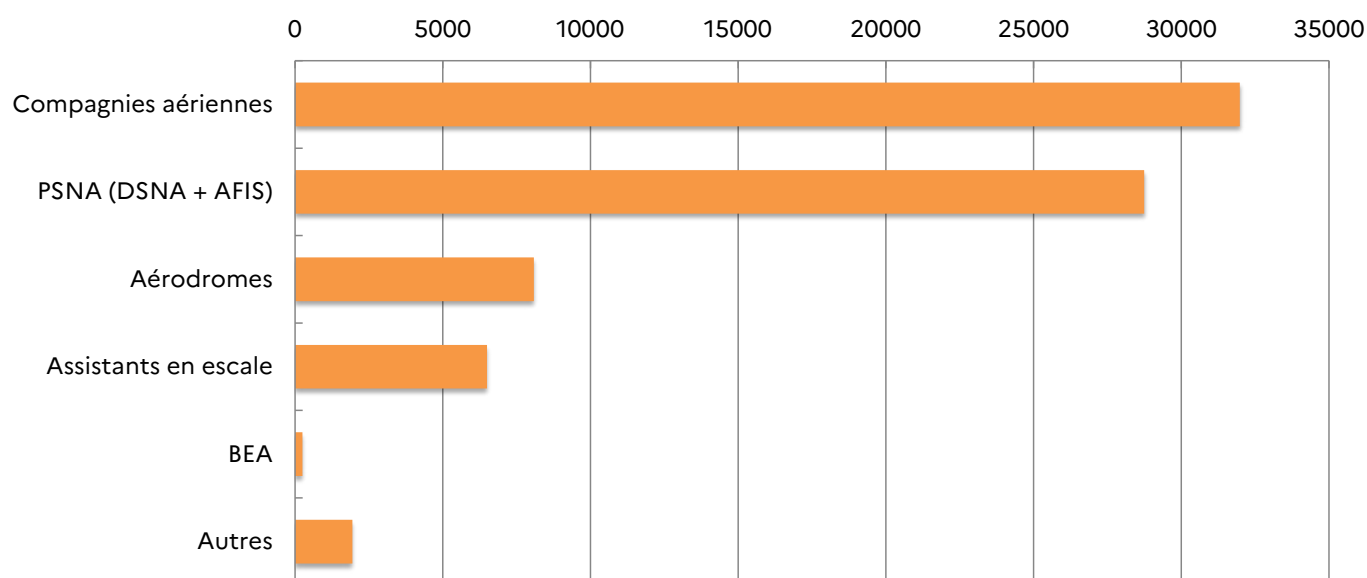


¹³ <https://www.ecologie.gouv.fr/programme-securite-letat>

Graphique 3.1

Provenance des comptes rendus d'événements notifiés en 2019 à la DGAC

(données source : DSAC)

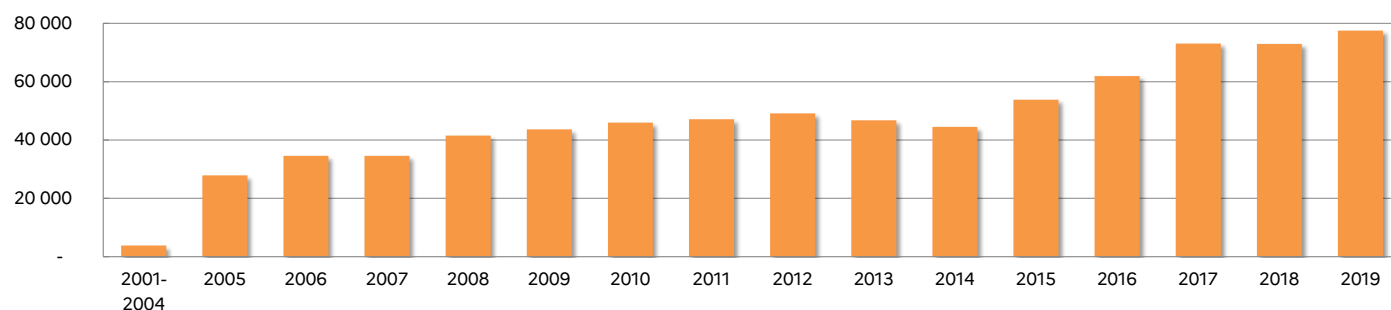


Au 31 décembre 2019, avec la prise en compte des comptes rendus susmentionnés, la base de données ECCAIRS France comptait quelque 77 700 comptes rendus d'événements. Ces comptes rendus sont eux-mêmes versés dans la base de données européenne des événements

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.

Graphique 3.2

Évolution du nombre annuel de comptes rendus d'événements notifiés à la DGAC



ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ

■ UN ACCORD ENTRE LA DGAC ET L'AUTORITÉ JUDICIAIRE POUR FAVORISER LA CULTURE DE LA NOTIFICATION

La connaissance des événements de sécurité est un pilier essentiel de l'amélioration de la sécurité. Pour faciliter ce retour d'expérience du terrain, le règlement (UE) n° 376/2014 du Parlement européen et du Conseil du 3 avril 2014 concernant les comptes rendus, l'analyse et le suivi d'événements dans l'aviation civile offrent un régime exceptionnel de protection des données de sécurité et des individus qui les notifient, à travers la « culture juste », composante essentielle de la culture de sécurité. Un guide¹⁴ élaboré par la DSAC est disponible pour assister à sa mise en œuvre au sein d'un exploitant. Si aucune protection n'est accordée en cas de manquement délibéré aux règles ou de méconnaissance caractérisée, sérieuse et grave d'un risque évident, cette protection prend plein effet vis-à-vis de sanctions administratives ou disciplinaires pour un individu qui rend compte d'un événement qui n'aurait pas été connu autrement, dans le cas courant. Il revient à l'observatoire de la culture juste¹⁵ de veiller à cette bonne application.

Pour autant, ces dispositions ne font pas obstacle aux éventuelles procédures judiciaires. Le règlement (UE) n° 376/2014 prévoit que chaque État membre de l'Union européenne conclut un accord avec l'autorité judiciaire destiné à garantir un équilibre entre cet indispensable flux d'informations de sécurité et l'exercice légitime des pouvoirs de justice.

Cette étape a été franchie pour la France fin 2019, devenant ainsi le premier État européen à satisfaire à cette obligation. Cet accord figure sur le bulletin officiel du ministère de la transition écologique.

Cet accord consacre l'intérêt à préserver la confidentialité des événements qui ont été notifiés et qui sont stockés dans la base de données ECCAIRS France - y compris lorsque les données sont physiquement présentes ailleurs, reconnaissant qu'il y aurait un impact négatif sur la confiance de confidentialité qui a été placée en l'autorité lors de la notification. Cette disposition nouvelle est destinée à renforcer la culture de notification en contribuant à lever les éventuelles appréhensions à notifier.

La DSAC veille scrupuleusement au respect de la confidentialité des éléments qui sont notifiés à l'autorité, ce qui n'exclut nullement une utilisation anonymisée des enseignements contenus dans les comptes rendus à des fins de promotion de la sécurité, ou la transmission de données anonymes à des « parties intéressées » au sens du Règlement (UE) 376/2014¹⁷. Elle a mis en place un dispositif permettant de s'assurer du respect strict des dispositions de cet accord.



¹⁴ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/guide_culture_juste.pdf

¹⁵ <https://www.ecologie.gouv.fr/observatoire-culture-juste-laviation-civile>

¹⁶ <https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/documents/Bulletinofficiel-0031243/JUSD2006176X.pdf>

¹⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0376&from=FR>

■ APPROCHES ATYPIQUES

Les TMA et CTR se caractérisent par un trafic dense, présentant une forte complexité. Dans le cadre nominal, cette complexité est contenue à l'aide de procédures de régulation visant à amener les aéronefs à intercepter les axes des procédures et le plan de descente en bonne configuration pour atterrir. La notion d'approches non conformes (ANC) a été introduite dans la cartographie des risques du plan stratégique du Programme de

sécurité de l'État (PSE) comme un événement indésirable. Elle définit les approches pour lesquelles les conditions de rejointe de l'approche finale ne respectent pas celles décrites par les manuels opérationnels. Il a paru intéressant d'élaborer des méthodes de détection des approches non conformes et, plus généralement, de caractères atypiques des approches et atterrissages à partir d'outils et d'algorithmes mathématiques.

Algorithme de détection post-opérationnel

Des échanges avec la DSAC et avec des pilotes et des contrôleurs ont conduit à orienter la recherche vers le développement d'un algorithme capable de détecter continûment les atypicités énergétiques des aéronefs en approche. L'utilisation de l'énergie totale (estimation à partir des paramètres sol) est un point fondamental. Parmi les différentes initiatives existantes, comme par exemple l'outil de détection des interceptions de glide par le haut (GIFA) mis en place à l'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle, aucun ne prend en compte l'énergie totale, en général seule la vitesse ou l'altitude sont étudiées. Cette phase de recherche a permis l'élaboration d'un algorithme qui permet de caractériser, continûment tout au long de la trajectoire, l'atypicité énergétique par un coefficient compris entre 0 et 1. Plus le coefficient est grand, plus l'état énergétique est atypique. Cet algorithme permet de mettre en lumière trois types d'atypicité énergétique : les sur-énergies, les sous-énergies, ainsi que les variations brutales ou celles qui ne suivent pas la variation attendue d'énergie.

Validation et interface d'analyse

La deuxième phase du projet a pu être mise en place grâce à l'obtention des données FDR ainsi que les événements des bureaux de sécurité des vols de deux compagnies aériennes. Cette étude a permis de montrer des liens entre atypicités énergétiques et événements de sécurité des compagnies aériennes. Quelques résultats de cette étude sur 80 000 vols de Boeing 737-800 sont présentés ci-après et illustrés dans les figures 3.3 et 3.4. 23,0% des vols atypiques entre 5 NM et le seuil de piste présentent au moins un événement de sécurité compagnie de criticité moyenne contre 2,8% pour les vols typiques. 5,0% des vols atypiques entre 5 NM et le seuil de piste présentent au moins un événement de sécurité compagnie de criticité élevée contre 0,4% pour les vols typiques. 50,4% des vols atypiques entre 5 NM et le seuil de piste sont non-stabilisés contre 3,5% pour les vols typiques. Environ la moitié des atypicités énergétiques présentes entre 5 NM et le seuil trouvent leur origine entre 15 NM et 5 NM avant le seuil.

De plus, une interface appelée TAPAS (pour Trajectory Approach Analysis) permettant l'analyse de vols a été développée.

ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ

Extension temps réel

La troisième phase de l'étude en cours a pour objectif de proposer des pistes d'extension en temps réel de la détection des atypicités énergétiques. Les premiers résultats obtenus sont prometteurs et ont permis notamment de faire rejouer en simulation vidéo plusieurs accidents aériens, notamment ceux du vol Asiana 214 et du vol Pegasus Airline 2193. L'algorithme développé donne une indication de l'état énergétique en estimant la trajectoire la plus courte pour intercepter l'axe de piste au niveau des chevrons. De plus, si l'énergie est trop importante, une trajectoire est suggérée en repoussant le point d'aboutissement afin de laisser un délai pour dissiper la sur-énergie.

Perspectives, partage et conclusions

Les résultats de recherche ont fait l'objet de publications scientifiques. De plus, les retours des différents acteurs opérationnels sont extrêmement positifs. Une des compagnies aériennes ayant fourni les données souhaiterait pouvoir intégrer l'algorithme et les études dans son logiciel d'analyse des vols. De même Bureau Veritas a manifesté son intérêt pour une utilisation des outils développés. L'extension de l'outil en temps réel au niveau du contrôle du trafic aérien est une perspective à forte valeur ajoutée.

À l'international, ces résultats ont été présentés au forum SAFE 360° de l'AESA dans le cadre d'un panel d'experts et d'une breakout session. Le sujet a en outre été accepté à l'agenda de l'International Air Safety Summit (IASS) de Flight Safety Foundation, de l'automne 2020

■ PASSAGERS INDISCIPLINÉS/PERTURBATEURS

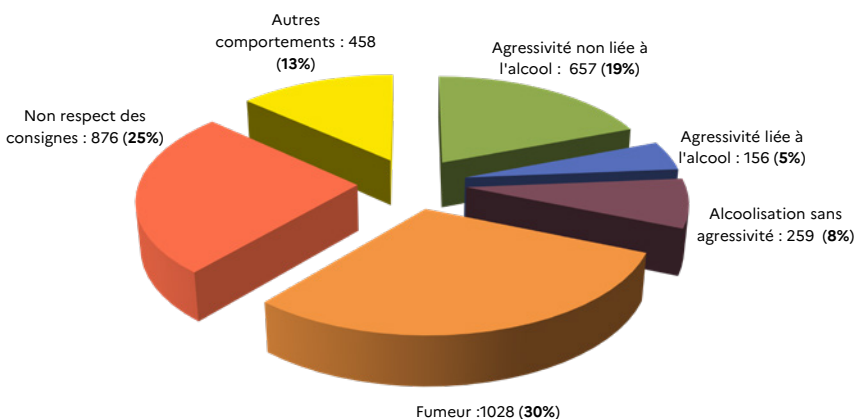
Après un travail collectif de plus de trois ans avec l'ensemble des acteurs concernés, la DSAC a organisé fin 2018 un colloque sur le sujet des passagers indisciplinés à l'occasion duquel un guide sur les PAXI a notamment été présenté. Ce guide rassemble les bonnes pratiques qu'il est recommandé de mettre en place dans les compagnies, visant aussi bien la formation des personnels navigants, les modalités de notification des incidents, les opérations en vol que le traitement en temps réel des passagers indisciplinés. Il contient également des informations juridiques très utiles aux acteurs de première ligne (le dépôt de plainte, la constitution de partie civile...) ou aux compagnies (constitution d'une liste de passagers interdits de vol, rédaction des conditions générales de transport...).

La DSAC a capitalisé sur cet événement pour poursuivre et accentuer les actions de sensibilisation des acteurs locaux via ses DSAC-IR. Ainsi, les directeurs interrégionaux de la DSAC ont été sollicités pour utiliser leur connaissance du terrain et des interlocuteurs clés pour informer et inciter ces acteurs locaux, en concertation avec les autorités chargées des missions de police et les préfets, à se saisir du sujet. Côté juridique, la DGAC continue sa

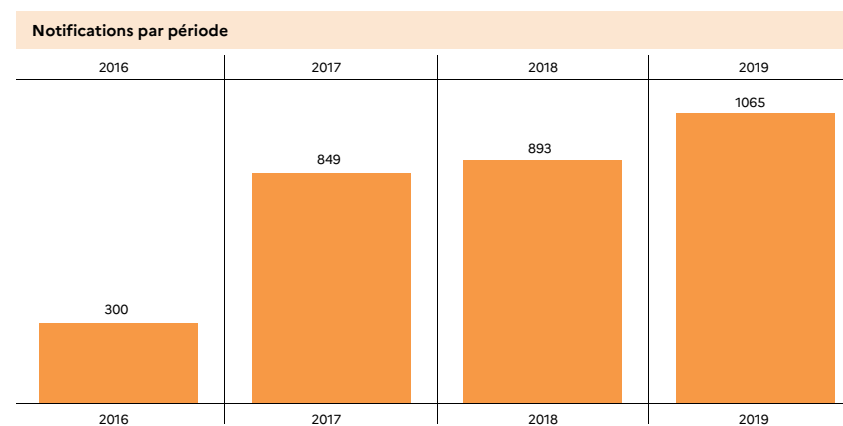
sensibilisation des magistrats sur ces sujets et la mise en place d'un dispositif innovant de sanctions administratives pour la répression de certains manquements bien précis qui ne sont ni de simples incivilités, ni des actes entrant déjà dans le champ du droit pénal (contraventions, délits ou crimes). Par ailleurs, le protocole de Montréal, ratifié par 22 États, est entré en vigueur pour ces pays au 1^{er} janvier 2020.

À la suite de ces différentes actions de promotion et de sensibilisation, il était important de pouvoir suivre l'évolution des notifications concernant les PAXI aussi bien en nombre de notifications qu'en contenu de ces dernières. La DSAC en tant qu'autorité a donc revu sa méthode d'analyse permettant désormais d'identifier de manière plus exhaustive et au fil de l'eau les notifications PAXI présentes dans la base de données des événements de sécurité ECCAIRS.

Les deux figures suivantes permettent ainsi de voir l'évolution dans le temps des faits «PAXI» notifiés par les opérateurs français par année et la classification des événements présents dans les notifications sur l'ensemble de la période 2016-2019.



Note : les données pour la classification proposée (figure 2) peuvent être cumulatives (un même événement peut faire apparaître le facteur « cigarette » et le facteur « alcool » par exemple).



L'ensemble des informations et productions concernant les passagers indisciplinés et notamment le guide se trouvent sur la page du ministère dédiée à ce phénomène.¹⁸

Le suivi de ce risque se poursuit et est inscrit dans les cartographies des risques associées au plan stratégique d'amélioration de la sécurité Horizon 2023 de la DGAC.



¹⁸ <https://www.ecologie.gouv.fr/passagers-indisciplines>

ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ

■ PERTES D'OBJETS EN VOL

La chute d'objets en provenance d'aéronefs en vol est un sujet qui attire l'attention du grand public, tout particulièrement lorsque ce type de situation est rapportée par les médias. Qu'en est-il toutefois en matière de risque ? Afin d'avoir une vision aussi objective que possible sur cette question, la DSAC a procédé à une étude sur la situation en France et dans le monde.

■ Pertes de pièces avions en France

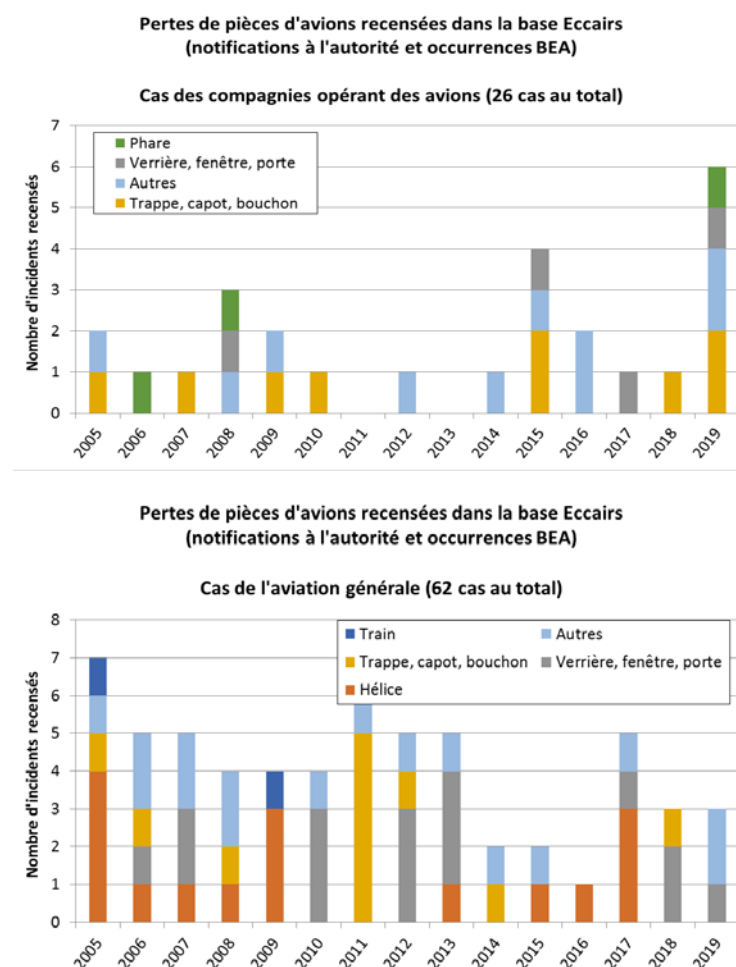
Pour ce volet de l'étude, la DSAC s'est appuyée que les notifications qu'elle reçoit des opérateurs et sur les occurrences traitées par le BEA. Ces éléments sont contenus dans la base de données ECCAIRS France, gérée par la DSAC.

Une interrogation de la base de données a permis de recenser 88 événements de perte de pièces d'avions en vol depuis 2005. Sur ce total, 26 ont concerné des compagnies aériennes et 62 des aéronefs de l'aviation générale (une différence importante qui s'explique, notamment, par le nombre plus élevé d'aéronefs exploités par ce secteur de l'aviation). Les deux graphiques qui suivent donnent quelques détails sur les événements recensés.

On note qu'aucun de ces 88 événements n'a causé de dommages corporels à des tiers survolés.

■ Actions en cours au plan international

La 13^{ème} Conférence de la navigation aérienne qui s'est tenue à Montréal en octobre 2018 a adopté une résolution invitant d'une part au recensement exhaustif de ces événements,



d'autre part à étudier plus en détail ce sujet et formuler des recommandations sous forme de guide aux États pour la prévention de ces événements.

■ Perte de pièces d'avions dans le monde et actions des constructeurs

Ce sujet fait l'objet d'un suivi particulier par les constructeurs au titre de l'expérience en service, tous les événements leur étant signalés. Lorsque nécessaire, les constructeurs adressent des bulletins de service détaillant des modifications (renforcement, modification de pièces, liaison différente, redondance...) à apporter à telle ou telle pièce, à mettre en œuvre par les compagnies. Le constructeur peut aussi proposer des actions de formation, ou clarifier sa documentation de maintenance, voire à rappeler des bonnes pratiques en maintenance. Les pilotes ont aussi, lors de

leur « tour avion extérieur », comme mission d'inspecter la structure et d'être en alerte de toute anomalie qui pourrait conduire à la perte d'un composant en vol.

Pour les avions du seul constructeur Boeing, les chutes de pièce (classées comme significatives, au-delà d'une certaine énergie et/ou dimension) sont au nombre de 100 à 150 par an dans le monde entier, en moyenne depuis 2005. Il en a été recensé un total de 25 en Europe pour l'année 2015.

■ Sécurité des personnes survolées et risque de chute avion

L'absence de dommage corporel occasionné par des chutes de pièces étant établie, nous avons étendu la réflexion aux dommages corporels aux tiers au sol causés directement par les chutes d'avions.

S'agissant de tiers trouvant la mort dans des accidents d'aviation de transport aérien sur

avion de masse supérieure à 2 250 kg, dans le monde depuis 2009, le total varie entre 0 et 48 (année 2012). Une faible proportion des accidents cause des morts au sol (entre 0 et 4 suivant les années, parmi un total d'accidents variant de 9 à 27).

Année	Tiers tués	Total morts	Nombre d'accidents causant des morts au sol
2009	7	742	2 sur 24
2010	15	821	3 sur 27
2011	14	505	1 sur 27
2012	48	456	4 sur 15
2013	0	200	0 sur 18
2014	0	970	0 sur 17
2015	3	438	2 sur 12
2016	3	234	2 sur 12
2017	31	67	1 sur 9
2018	1	549	1 sur 14
2019	14	250	2 sur 12

Ces données sont à mettre en comparaison avec les autres risques de la vie, par exemple en France seule en moyenne annuelle, sont dénombrés 15 morts dans les accidents de chasse, 45 morts sur les pistes de ski, 100 piétons tués sur les passages protégés, 490 morts par surdose d'opioïdes, 600 morts par noyade, 3 500 morts dans les accidents de la route.

Il n'existe donc pas de risque particulier affectant les tiers au sol, et ce sont les stratégies globales de prévention des accidents qui permettent de réduire les risques de décès.

ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ

■ LUTTE CONTRE LE BROUILLAGE GNSS

Les GNSS sont des systèmes de positionnement basés sur des signaux émis par des constellations de satellites. Jusqu'en 2007, seul le GPS conçu, développé et entretenu par le Département de la Défense des États-Unis, constituait un GNSS opérationnel. Depuis, le système russe, Glonass, a été mis en service et deux autres systèmes sont actuellement en cours de déploiement opérationnel : l'européen Galileo et le chinois Compass/Beidou.

En quelques années, ces systèmes se sont imposés à l'ensemble des secteurs économiques et en particulier au secteur de l'aviation civile. Leur usage a ainsi modifié en profondeur la gestion du trafic aérien et sa surveillance, les méthodes de navigation, la gestion des procédures de départs et d'approches aux instruments et la prévention des collisions, notamment avec le sol.

Avec la généralisation de l'usage des GNSS, la menace de perte de continuité de service est un risque surveillé par l'OACI, l'AESA et les autorités nationales. En France, la DGAC analyse en continu les comptes rendus des événements notifiés

dans la base de données ECCAIRS et surveille en particulier les événements liés au brouillage de ces signaux.

La carte ci-dessous, présentant la répartition géographique¹⁹ des notifications par les opérateurs français, met clairement en évidence ce risque. Ainsi en métropole, de multiples épisodes de brouillages locaux ont été recensés. De même à

l'étranger, notamment au Moyen-Orient et en Afrique, du brouillage de grande ampleur a été rapporté ; certains avions ont ainsi subi des écarts importants de trajectoire ou ont été confrontés à des incertitudes sur leur position.

Pour les compagnies comme pour les autorités, ces risques de brouillages sont pris très au sérieux car la

Répartition géographique des notifications par les opérateurs français



¹⁹ Le diamètre et la couleur des cercles correspondent aux nombres d'occurrences notifiées de 2016 à 2019 au-dessus d'un État donné. Sont exclues les occurrences hors proximité d'un aéroport et les pays comptant moins de 3 notifications.

²⁰ Voir l'Info Sécurité DGAC n°2020/01

²¹ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/info_securite_2020_04.pdf

perte, même temporaire, de données de navigation, peut avoir un impact fort sur la sécurité – d’ampleur variable suivant le type d’avion. Pour prévenir de tels incidents, la DGAC promeut l’utilisation de la méthode Threat and Error Management (TEM)²⁰ qui consiste, pour les équipages, à identifier régulièrement au cours d’un vol les menaces et les erreurs à prendre en compte et à mettre en œuvre des stratégies pour les gérer.

Par ailleurs, pour lutter contre les actes intentionnels de brouillage de fréquences sur le territoire national, la France s’est dotée d’un arsenal juridique. Ainsi le Code des postes et des communications électroniques (CPCE) prévoit que « L’importation, la publicité, la cession à titre gratuit ou onéreux, la mise en circulation, l’installation, la détention et l’utilisation des brouilleurs sont, hormis pour les besoins de l’ordre public, de la défense et de la sécurité nationale, ou du

service public de la justice, strictement interdites et punies de peines pouvant aller jusqu’à 30 000 euros d’amende et six mois d’emprisonnement (articles L33-3-1 et L39-1)».

Pour faire appliquer ces règlements, la DGAC a mis en place au sein de la DSNA/DTI une cellule d’experts capable d’identifier l’origine des phénomènes de brouillage et de déclencher l’intervention des équipes de l’agence nationale des fréquences (ANFR) habilitées à constater toute infraction de cette nature.

C’est pourquoi la DGAC demande aux utilisateurs victimes de brouillages d’avertir le contrôle aérien puis, une fois posé, de notifier ces incidents. De plus, afin de lutter efficacement et juridiquement contre les responsables des brouillages, la DGAC engage les utilisateurs qui subissent ces préjudices à déposer plainte. En agissant ainsi, l’État est en mesure d’informer, de surveiller l’évolution des risques, et d’intervenir contre les contrevenants.

Ce sujet a fait l’objet d’une Info Sécurité DGAC.²¹



ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ

Une contribution du BEA

■ NIVEAU DE SÉCURITÉ DE L'EXPLOITATION COMMERCIALE DES BALLONS

Depuis le 8 avril 2019 est entré en vigueur le règlement (UE) n° 2018/395 du 13 mars 2018 (dit « Part-BOP »). Ce règlement fixe pour l'exploitation des ballons un cadre différent, plus souple que celui institué par le règlement (UE) n° 965/2012 du 5 octobre 2012 (dit « AIR-OPS ») déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes commerciales. Selon les documents préparatoires au règlement Part-BOP, la démarche tient compte de la nature moins complexe de l'exploitation commerciale des ballons par rapport à d'autres formes d'aviation commerciale, et s'inscrit dans la production de règles proportionnées reposant sur une approche fondée sur les risques.

Parallèlement, l'expérience montre que le niveau de sécurité de l'activité commerciale en ballon est très inférieur à celui du transport commercial auquel le grand public est habitué, et est plutôt comparable à celui de l'aviation légère. Ainsi, selon les résultats de l'analyse conduite dans le cadre des travaux préparatoires au règlement Part-BOP, le vol commercial en ballon était estimé au niveau européen comme environ 300 fois moins sûr

que le transport commercial en avion²². Au cours de l'enquête sur l'accident du ballon immatriculé F HCCG survenu le 5 octobre 2014 à Cazes-Mondenard (82)²³, le BEA avait noté qu'au cours de ces travaux préparatoires, la communauté n'avait pas exprimé si cette différence était jugée acceptable.

Un positionnement aurait pu être structurant pour l'étude d'impact sur la sécurité préalable à ce règlement. De plus, en l'absence d'objectif de sécurité pour l'exploitation commerciale des ballons, au moins par rapport aux autres types d'exploitations commerciales, la communauté se prive d'un critère fondamental pour gérer les risques, à savoir l'écart entre le niveau de sécurité mesuré et celui visé.

Le ballon, plus léger que l'air et sans vitesse relative par rapport à l'air, peut donner l'impression à un passager non averti que l'énergie mise en jeu, et par conséquent le risque de blessure, est faible. En réalité, l'inertie cinétique d'un ballon devant être résorbée à l'atterrissage en présence de vent ou d'une atmosphère turbulente peut être non négligeable en raison de la masse du ballon, alors que les capacités d'absorption d'énergie de la

nacelle restent limitées. Par ailleurs, une fois la nacelle au sol, celle-ci peut être traînée par l'enveloppe, elle-même maintenue en mouvement par le vent. Ces phénomènes peuvent entraîner des lésions traumatiques, au contact des parois de la nacelle, d'autres occupants ou lors d'éventuelles éjections hors de la nacelle. De plus la présence de matériaux inflammables, et de gaz hautement inflammables dans la constitution d'un ballon à air chaud et de sa nacelle, et les risques de collisions avec des lignes électriques, induisent un risque d'incendie particulier.

L'accident survenu le 25 juin 2017 à Sandillon (45) au ballon immatriculé F-GTBL constitue un exemple du niveau de sécurité qui résulte des différentes règles européennes applicables aux ballons, reflet du consensus majoritaire en Europe, au sein de la communauté des constructeurs, des opérateurs, et de leurs autorités de tutelles. Lors d'un atterrissage d'urgence, un passager a été victime d'une fracture à la cheville. La position de sécurité en « tandem » retenue par les passagers de ce compartiment de la nacelle ne correspondait pas à la position de sécurité jugée optimale pour prévenir des blessures graves aux

²² Le taux d'accident mortel en Europe avait été estimé sur la période 2010-2014 à 6×10^{-5} par vol commercial en ballon.

²³ https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/f-cg141005_01.pdf

membres inférieurs lors d'un atterrissage dur (position côte à côte, dos à la nacelle et pieds serrés). L'enquête a montré que la géométrie de certaines nacelles utilisées, telle que celle du F-GTBL, à leur capacité maximale, ne permet pas systématiquement aux passagers, selon leur corpulence, d'adopter cette position de sécurité jugée optimale. Le règlement Part-BOP entré en vigueur depuis cet accident, tout comme les exigences européennes applicables à la certification des ballons (CS31-HB), permettent cette situation.

Entre 2010 et 2019, le BEA a dénombré 42 accidents de ballons en France dont 5 accidents mortels ayant entraînés la mort de 7 personnes. Par ailleurs, 33 personnes ont subi des blessures graves au sens de la définition de l'Annexe 13 de l'OACI (définition incluant les fractures).

Parmi ces accidents, 28 sont survenus au cours de vols commerciaux. Ils sont à l'origine du décès de 6 personnes (dont 4 passagers)²⁴ et de blessures graves subies par 21 personnes (dont 20 passagers). Dans 18 cas, les

blessures graves ou mortelles sont consécutives au contact plus ou moins ferme de la nacelle avec le sol lors de l'atterrissage voire, parfois, à l'éjection d'une personne hors de la nacelle ou au basculement de la nacelle lors de ce contact. Les trois autres cas d'accidents corporels lors de vols commerciaux sont des collisions avec des obstacles, notamment des lignes électriques, deux d'entre eux étant survenus à l'atterrissage, le dernier (ayant entraîné la mort de trois personnes) lors d'un vol réalisé à faible hauteur.



²⁴ Sur la même période, si l'on exclut les 150 personnes ayant trouvé la mort lors de l'accident du vol Germanwings (acte intentionnel du copilote), seuls 6 occupants ont été gravement blessés lors de vols commerciaux en avions, pour un nombre de vols réalisés de plusieurs ordres de grandeur plus élevé qu'il ne l'est pour l'exploitation commerciale de ballons.

ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ

Une contribution du BEA

■ ASSISTANCE AUX VOLS VFR

■ Retour d'expérience de la DSNA

Les contrôleurs aériens peuvent se retrouver en situation de porter assistance à des pilotes VFR en difficulté face à des conditions météorologiques adverses. Les deux exemples suivants ont été transmis par la DSNA et donnent un aperçu de différents cas de figure :

- Le pilote prend contact et s'annonce à destination de l'aérodrome. Le contrôleur lui indique les conditions observées sur place, à savoir notamment un plafond de 500 ft et une visibilité comprise entre 3 et 4 km. Le contrôleur visualise l'avion à l'approche de l'aérodrome et l'autorise à intégrer en vent arrière pour la piste en service. En fin de vent arrière, alors que l'avion est à environ 1 000 ft, le contrôleur perd la vue de l'avion et observe une trajectoire anormale sur son écran de visualisation radar. Il donne au pilote des caps de manière à le ramener à la verticale de l'aérodrome d'où le pilote s'intègre pour un circuit d'aérodrome adapté à l'issue duquel il atterrit sur la piste en service.

- En contact avec le contrôleur aérien de XXXX, alors qu'il évolue à 5 000 ft au-dessus de la couche, le pilote demande s'il peut atterrir sur l'aérodrome YYYY (à 60 NM de XXXX). Le plafond est de 4 500 ft. Il paraît perdu et malgré les caps donnés par le contrôleur pour rejoindre cet aérodrome, il ne parvient pas à en acquérir le visuel. Le contrôleur lui propose de venir atterrir à XXXX où les conditions météorologiques sont favorables. Le pilote accepte et demande l'assistance du contrôleur pour rejoindre XXXX. Peu après, le pilote indique qu'il voit le sol. Il descend sous la couche. Le contrôleur le guide jusqu'à ce qu'il soit en vue de YYYY.

Ces quelques exemples montrent la variété des situations rencontrées, des moyens de détection et des possibilités de résolution susceptibles d'être mises en œuvre. Une telle variété implique nécessairement une part d'adaptation au cas par cas des contrôleurs aériens.



■ Enquêtes conduites par le BEA

Le 18 avril 2019, le pilote du TB20 immatriculé F-GDNF décolle sous plan de vol VFR de Fort-de-France à destination de Pointe-à-Pitre, dans le cadre de son activité professionnelle. Au niveau de la Dominique, alors qu'il évolue à une altitude de 4 500 ft et qu'il est en contact avec l'organisme de contrôle de Guadeloupe, le pilote rencontre des conditions météorologiques adverses, caractérisées par des nuages convectifs dont la base est proche de 2 000 ft et des averses sous lesquelles le plafond peut être abaissé à 1 300 ft. Tandis qu'il a infléchi sa trajectoire vers l'intérieur de la Dominique, où le relief culmine à 4 750 ft, le pilote demande à descendre vers 3 500 ft puis plus bas en raison de la nébulosité. Le contrôleur l'autorise et lui demande de rappeler s'il a besoin de contacter l'organisme de contrôle de l'aérodrome de Douglas en Dominique. Le contact radio et radar est perdu six minutes plus tard. L'avion est entré en collision avec le relief à une altitude d'environ 2 950 ft. L'enquête a été déléguée au BEA par la Dominique ; elle est en cours à la date de rédaction de ce document et s'intéresse notamment à l'assistance qui aurait pu être fournie par les services de navigation aérienne à ce pilote.

Parallèlement, en 2019, le BEA a publié les rapports d'enquêtes sur les accidents :

- du Piper PA28 immatriculé F-HEHM survenu le 1^{er} juillet 2015 à Treilles (11).
- de l'Extra 200 immatriculé

F-GPIT survenu le 25 février 2016 à Saint-Héand (42).

Le BEA y aborde plusieurs questions concernant la communication entre les pilotes VFR en difficulté et les contrôleurs aériens avec qui ils sont en contact. Plusieurs recommandations de sécurité sont adressées à la DSNA et à la DSAC. L'une d'elles vise à sensibiliser les pilotes sur l'importance de se déclarer sans délai en situation d'urgence auprès du contrôle aérien en cas d'évolution dans des conditions marginales. Au-delà, les recommandations émises visent à compléter les procédures et les connaissances des contrôleurs.

Les enseignements issus de ces enquêtes, sans remettre en cause l'importance de la préparation du vol par le pilote et ses décisions lors du vol, soulignent l'intérêt de renforcer la barrière de sécurité que constitue le contrôle aérien, notamment quand le pilote n'est plus en capacité de gérer seul la situation rencontrée et qu'il bénéficie des services d'un organisme dont deux des missions sont l'information et l'assistance. Plus précisément, ces enseignements se déclinent selon deux axes.

1^{er} axe : prévention d'une situation dangereuse

Quel qu'ait été son niveau de préparation, des informations actualisées au cours du vol peuvent aider un pilote dans la conduite de son vol.

Ainsi, par exemple, le rapport sur l'accident du F-HEHM analyse que dans une situation caractérisée à la fois par une forte volonté d'atteindre la destination prévue et une charge de travail importante, une intervention extérieure peut aider un pilote à sortir de son projet d'action initial et le conduire à anticiper une modification de sa trajectoire ou à envisager un demi-tour.

Les informations météorologiques dont peuvent bénéficier les pilotes en vol sont celles :

- directement à la disposition des contrôleurs le cas échéant, ou
- rapportées par d'autres pilotes.

Les informations rapportées par d'autres pilotes présentent l'intérêt de provenir de pairs partageant le même contexte. Un pilote pourra ainsi se les approprier plus facilement et considérer les décisions conservatrices d'autres pilotes comme des alternatives possibles à la poursuite de son vol.

L'enquête sur l'accident du F-HEHM montre que deux pilotes VFR ont réalisé des demi-tours peu avant l'accident dans la même région et en raison de conditions météorologiques adverses. Ils ont fait part de leur décision et des raisons au contrôleur. L'information n'a pas été abordée entre les contrôleurs lors de la relève et n'a pas été transmise au pilote du F-HEHM. Répandu depuis plusieurs années en Amérique du nord,

ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ

Une contribution du BEA

le principe des comptes rendus en vol est en voie de développement en Europe. Pour être efficace, le système dans son ensemble doit en assurer le bon fonctionnement. D'une part, les pilotes doivent être incités à réaliser ces comptes rendus ; c'est le sens d'une recommandation émise par le BEA à l'occasion de cette enquête. D'autre part, pour être pris efficacement en compte par les pilotes en ayant besoin, le contrôle aérien doit pouvoir jouer un rôle de relai pertinent, par exemple en transmettant l'information sans attendre que les pilotes éventuellement concernés en aient exprimé le besoin.

L'enquête conclut que le contrôleur initial est probablement resté dans un schéma de fourniture d'information à la demande des pilotes. Ceci peut s'expliquer par l'absence d'appropriation par le service du contrôle de l'évolution réglementaire précisant que la fourniture des informations nécessaires à la sécurité du vol VFR n'est plus assujettie à la demande du pilote. Deux recommandations de sécurité ont été adressées à la DSNA à ce sujet.

2nd axe : demande d'assistance du pilote ou détection d'une situation dégradée par le contrôleur

Les contrôleurs ont besoin de connaissances spécifiques pour détecter et être en mesure de porter assistance à des pilotes VFR en difficulté face à des conditions météorologiques adverses. En France, ces connaissances sont éventuellement inculquées dans le cadre de la formation continue des contrôleurs, selon les services dans lesquels ils sont affectés.

Dans le cadre de l'enquête sur l'accident de l'Extra 200 immatriculé F-GPIT, le BEA a noté que ces formations étaient exclusivement tournées vers la gestion et la résolution de la situation. Cela suppose au préalable que le besoin d'assistance du pilote est avéré. Or dans le cas de cet accident, le pilote n'a pas demandé explicitement d'assistance au contrôleur et l'urgence de la situation n'a été détectée que tardivement par le contrôleur.

À l'occasion de cette enquête, le BEA a passé en revue 25 autres événements au cours desquels des pilotes VFR ont été exposés à une dégradation des conditions météorologiques alors qu'ils étaient en contact avec un organisme de contrôle aérien.

- Dans 23 cas, les pilotes n'ont pas formalisé de demande d'assistance. L'enquête montre que la crainte de la sanction

peut entraver cette démarche et le BEA a recommandé à la DSAC de réaliser une action de sensibilisation auprès des pilotes d'aviation générale sur l'importance de se déclarer sans délai en situation d'urgence auprès du contrôle aérien en cas d'évolution dans des conditions marginales, ceci dans un contexte de culture juste.

- Dans 15 cas, le contrôleur en contact avec le pilote n'a pas détecté la situation d'urgence. Cela peut s'expliquer parfois par le peu d'échanges entre le pilote et le contrôleur avant l'accident. Dans le cas précis de l'accident du F-GPIT, les messages du pilote et le ton de sa voix ne montraient pas de signe évident de stress ou d'inquiétude, ce qui a pu faire croire au contrôleur que le pilote maîtrisait son vol. Ainsi, le BEA a conclu qu'un crédit trop important pouvait être accordé à la voix comme critère de détection d'une situation d'urgence par rapport aux autres indices.

- Dans 19 cas dont le F-GPIT, d'autres indices pouvaient indiquer que le vol ne se déroulait pas de façon nominale : trajectoires erratiques, demandes d'informations météorologiques parfois répétées, messages ambigus ou explicites de la part des pilotes quant à la situation dégradée à laquelle ils faisaient face.

Ces deux derniers points ont amené le BEA à recommander à la DSNA qu'elle complète la formation aux situations inusuelles des contrôleurs avec des aspects

relatifs à la détection des situations où des pilotes VFR pourraient avoir besoin d'une assistance, sans qu'ils n'aient explicitement formulé de demande d'assistance.

Idéalement, ces formations devraient s'appuyer sur l'étude de cas réels d'incident ou d'accident.



LA PROMOTION DE LA SÉCURITÉ

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'État tel que l'envisagent l'AESA et l'OACI. En 2019, la DGAC a entrepris diverses actions de promotion de la sécurité dans le cadre de rendez-vous ou de supports récurrents. Parmi ces actions, celles qui suivent peuvent être citées.

LE SYMPOSIUM DSAC « DRONES ET ESPACES AÉRIENS »

La Direction de la sécurité de l'Aviation civile (DSAC) organise chaque année un symposium sur une thématique 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 sujet qui aura été jugé particulièrement pertinent.

Le développement rapide de l'activité « drones » et les évolutions réglementaires (nationales et européennes) dans ce domaine ont conduit la DSAC à opter pour la thématique « Drones et espaces aériens » pour son symposium annuel. Le dynamisme de cette activité conduit en effet à s'interroger sur les modalités de son intégration harmonieuse dans l'espace aérien aux côtés de l'aviation habitée et sur les risques qu'elle est susceptible d'engendrer, qui vont de la collision aux usages malveillants.

Les présentations, les supports documentaires complémentaires et les affiches pédagogiques sont disponibles sur la page dédiée aux symposiums.²⁵

« OBJECTIF SÉCURITÉ », LE BULLETIN SÉCURITÉ DSAC

En 2019, la Direction de la sécurité de l'Aviation civile (DSAC) a publié un nouveau numéro de cette publication de partage d'expérience lancée il y 10 ans.

Sous l'intitulé « Entraîné vers le danger »,

son thème central visait à attirer l'attention sur les risques susceptibles d'être encourus en situation d'instruction au pilotage et au contrôle de la circulation aérienne.

Le Bulletin de Sécurité DSAC est édité en format électronique. Une page du site Internet du ministère lui est réservée.²⁶

LA « VEILLE SÉCURITÉ »

La Veille sécurité est un outil de développement de la culture sécurité qui cible les agents de la DGAC et les personnels des opérateurs de l'aviation civile, diffusé par courrier électronique. Dans sa forme actuelle, c'est un document élaboré à un rythme hebdomadaire et diffusé par la DSAC ; il est composé de deux parties. La première présente, de façon synthétique, une sélection de rapports d'enquête et/ou d'études publiés par des organismes d'enquête, qui ont été jugés intéressants au titre de la culture sécurité, par exemple en raison des risques qui y sont évoqués. La seconde partie retranscrit un compte rendu d'événement notifié à la DGAC (et l'analyse qu'en a faite l'opérateur) que la DSAC a jugé utile de partager avec d'autres opérateurs, par exemple parce qu'ils sont susceptibles d'être confrontés au type de situation évoquée et traitée dans l'événement ; préalablement à leur diffusion, ces comptes rendus sont dés-identifiés, comme l'exige en particulier le règlement (UE) n°376/2014.

L'abonnement à la Veille sécurité est gratuit et ouvert à toutes les entités et personnes intéressées par la sécurité aérienne.²⁷

LES « INFOS SÉCURITÉ DGAC »

Les infos sécurité sont des documents proposant des actions de nature à améliorer la sécurité au bénéfice d'un ou plusieurs secteurs d'aviation civile. Elles sont établies dans le but d'attirer l'attention de ces entités sur un risque particulier, et peuvent leur proposer des actions, sans que celles-ci soient assorties d'obligations réglementaires de mise en œuvre.

²⁵ <https://www.ecologie.gouv.fr/symposium-securite>

²⁶ <http://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/bulletin-objectif-securite>

²⁷ <https://gouv.us10.list-manage.com/subscribe?u=3aa241b3601d9290eaabd8e69&id=307c217d68>

En 2019, la DGAC a publié deux infos sécurité :

Sujet	Opérateurs concernés	Objectif
Impact des groupes de passagers dont la masse diffère sensiblement des valeurs forfaitaires sur les calculs de masse et centrage	Exploitants d'avions utilisant des masses forfaitaires pour les passagers dans les devis de masse et centrage	Limiter les risques d'accidents, et notamment les pertes de contrôle, liés à des conditions opérationnelles de masse et centrage en dehors des limites d'exploitation
Écrasement des PED ²⁸ en cabine	Tous les exploitants d'aéronefs	Prévenir les feux PED en cabine ; s'assurer que les exploitants concernés ont identifié le risque d'écrasement des PED et ont mis en œuvre des mesures de réduction des risques appropriées

L'ensemble des Infos Sécurité publiées par la DGAC est disponible sur internet.²⁹



²⁸ Portable Electronic Device : Appareil électronique portable (ex : smartphone, tablette...)

²⁹ <https://www.ecologie.gouv.fr/info-securite-dgac>

LE SUIVI DES RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

Pour l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) et pour tous les États européens, 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'un des outils du BEA pour l'amélioration de la sécurité, notamment dans le domaine de l'exploitation commerciale, objet d'actions de surveillance plus étroites.

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

Les dispositions du règlement européen³⁰ sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents imposent, pour les États 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.

Puis 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 continue 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, la DGAC présente sur le site internet du ministère de la Transition écologique³¹ 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.

³⁰ Règlement (UE) N° 996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile.

³¹ <https://www.ecologie.gouv.fr/recommandations-securite>



ANNEXES



LISTE DES ACCIDENTS MORTELS AYANT CONCERNÉ DES EXPLOITANTS FRANÇAIS DE TRANSPORT COMMERCIAL (AVIONS ET HÉLICOPTÈRES)

Le tableau qui suit dresse l'historique depuis 1995 des accidents mortels (tels que définis par l'OACI) ayant impliqué des exploitants français de transport commercial (avions et hélicoptères).

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

En gras : accidents survenus hors de France.

NB : la présence d'un exploitant ou d'un type d'appareil dans cette liste ne préjuge en rien de sa contribution causale éventuelle dans les accidents cités.

Date de l'accident	Exploitant	Type d'appareil	Immat.	Passagers tués	Membres d'équipage tués	Tiers tués	Nombre total tués
11/05/2019	Babcock MCS France	EC135 T2 Plus	F-HTIN	0	0	1	1
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 ¹⁶	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

¹⁶ Il s'agit, plus précisément, du pilote du second avion impliqué dans l'accident.

TYPLOGIE STANDARD DES ÉVÉNEMENTS DE SÉCURITÉ

Pour décrire de façon standardisée les événements de sécurité, l'OACI a mis en œuvre une typologie dénommée ADREP (Accident Data Reporting) 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.

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

ADRM Aérodrome

AMAN Manœuvre 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/atterrissage)

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 Manœuvre 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

GLOSSAIRE

Accident

(définition – Annexe 13 à la Convention de Chicago, 11^{ème} édition, juillet 2016).

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'atterrissage, 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'atterrissage 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 de l'Union européenne pour la sécurité aérienne).

Créée en 2003 par l'Union européenne pour promouvoir des normes communes de sécurité dans le domaine de l'aviation civile, l'AESA compte 32 États membres : les 28 États 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.

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 d'enquêtes et d'analyses des accidents et incidents aériens d'Allemagne.

Blessure grave

(définition – Annexe 13 à la Convention de Chicago, 11^e édition, juillet 2016).

Toute blessure que subit une personne au cours d'un accident et qui :

a) Nécessite l'hospitalisation pendant plus de 48 heures, cette hospitalisation commençant dans les sept jours qui suivent la date à laquelle les blessures ont été subies ; ou

b) Se traduit par la fracture d'un os (exception faite des fractures simples des doigts, des

orteils ou du nez) ; ou

c) Se traduit par des déchirures qui sont la cause de graves hémorragies ou de lésions d'un nerf, d'un muscle ou d'un tendon ; ou

d) se traduit par la lésion d'un organe interne ; ou

e) Se traduit par des brûlures du deuxième ou du troisième degré ou par des brûlures affectant plus de 5 % de la surface du corps ; ou

f) Résulte de l'exposition vérifiée à des matières infectieuses ou à un rayonnement nocif.

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.

IMC

Conditions météorologiques de vol aux instruments.

Incident

(définition – Annexe 13 à la Convention de Chicago, 11^{ème} édition, juillet 2016).

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

Incident grave

(définition – Annexe 13 à la Convention de Chicago, 11^{ème} édition, juillet 2016).

Incident dont les circonstances indiquent qu'il y a eu une forte probabilité d'accident, qui est lié à l'utilisation d'un aéronef et qui, dans le cas d'un aéronef avec pilote, se produit entre le moment où une personne monte à bord avec l'intention d'effectuer le vol et le moment où toutes les personnes qui sont montées dans cette intention sont descendues, ou qui, dans le cas d'un aéronef sans pilote, 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.

Note 1.— La différence entre un accident et un incident grave ne réside que dans le résultat.

Note 2.— Le Supplément C donne des exemples d'incidents graves.

Mouvement

Un mouvement est un atterrissage ou un décollage.

NTSB

National Transportation Safety Board.
Organisme d'enquêtes et d'analyses des accidents de transport des USA.

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'État. 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 :

- a)** 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 ;
- b)** 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.

VFR

Visual flight rules.
Règles de vol à vue.

Directeur de la publication : Damien CAZÉ, directeur général de l'Aviation civile

Coordination et rédaction : Mission évaluation et amélioration de la sécurité de la DSAC

Conception et réalisation : Communication et relations publiques DSAC

Crédits photo : unsplash ; pexels ; Arnaud Bouissou / Terra p.13, 6-7 ; Photothèque Air France p.39, 68-69 ; Gwen Le Bras p.46-47 ; Théo Boutigny p.65.



direction générale
de l'aviation civile

direction de la sécurité
de l'aviation civile

50, rue Henry Farman,
75720 PARIS CEDEX 15

Tél. : 01 58 09 43 21

www.ecologie.gouv.fr