



MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

*Liberté
Égalité
Fraternité*



RAPPORT ANNUEL SUR LA SÉCURITÉ AÉRIENNE 2020



AVANT-PROPOS

Ce rapport sécurité vient porter un éclairage sur une année 2020 tout à fait exceptionnelle pour l'aviation civile avec l'effondrement du volume de trafic provoqué par la pandémie de COVID-19, mais également avec l'émergence de menaces nouvelles, liées à cette situation singulière, sans que les menaces « traditionnelles » aient disparu pour autant.

L'année avait commencé par la perte d'un Boeing 737-800 de Ukraine International Airlines après son décollage de Téhéran. Cet événement singulier montre que l'identification de zones de conflit - dont ne faisait pas partie Téhéran - peut être une mesure insuffisante pour appréhender les risques dans des régions où existent de fortes tensions géopolitiques. L'organisme d'enquête iranien a remis son rapport mais d'autres enquêtes sont en cours et il sera important de tirer toutes les leçons de cet événement dramatique.

Un accident tout aussi atypique s'est produit au mois de mai au Pakistan, avec un équipage préoccupé par la situation sanitaire, qui en oublie la gestion de sa trajectoire au point d'atterrir train rentré et de s'écraser quelques minutes après sa remise de gaz. L'enquête est en cours, mais les éléments connus ne semblent pas indiquer que cet événement soit un précurseur d'événements redoutés qui pourraient affecter les compagnies françaises. Malgré les appréhensions sanitaires nouvelles, la sécurité aérienne reste une préoccupation constante.

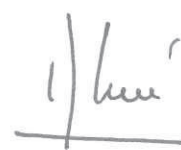
Afin d'identifier les menaces spécifiques à cette période de pandémie, la DSAC a conduit une étude détaillée portant sur les mois qui ont suivi le premier confinement, en se fondant sur les indicateurs du Programme de sécurité de l'État (PSE), sur les retours des inspecteurs de surveillance tous domaines confondus et sur l'analyse de 8 000 comptes rendus d'incidents parmi ceux qui ont été notifiés à la DSAC sur cette période.

Face à ces nouvelles menaces, les méthodes de la gestion de la sécurité ont démontré leur robustesse. La DGAC encourage ainsi tous les opérateurs à consolider ces process de gestion des risques.

L'année 2020 a aussi montré un profil atypique en aviation légère : après un début d'année particulièrement meurtrier, et une période d'inactivité lors du confinement, la reprise s'est accompagnée d'une augmentation des risques liée au manque d'entraînement (incursions sur piste, pénétrations d'espaces aériens réglementés ou plus généralement des rapprochements dangereux).

S'agissant de l'aviation commerciale, les compagnies aériennes françaises n'ont connu aucun accident mortel d'avion en 2020. La France confirme ainsi sa place dans le peloton de tête des principaux pavillons européens en matière de sécurité, respectant les objectifs de haut niveau fixés il y a plus de dix ans, dans le cadre du PSE. Les risques liés à la période de faible activité feront, en 2021 et les années suivantes, l'objet d'une attention particulière et d'échanges réguliers avec les opérateurs et les autorités étrangères.

Damien CAZÉ





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

8

Remarques préliminaires

Données relatives à l'activité aérienne
Données relatives à la sécurité

10
10
10

Services aériens réguliers mondiaux

Bilan des accidents mortels survenus en 2020
Indicateurs de sécurité du transport aérien régulier mondial en 2020
Évolution des taux annuels d'accidents et de décès de passagers depuis 1987

12
12
12
13

La sécurité aérienne en Europe

Rapport Sécurité de l'AESA

14
14

Le transport aérien commercial français comparé à d'autres États

16

PARTIE 2 : LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE

18

Le paysage aéronautique français en bref

Les compagnies aériennes
La flotte
L'activité

20
20
20
20

Les exploitants français de l'aviation commerciale

Accidents d'avions ou d'hélicoptères
Accidents de ballons
Incidents graves survenus en 2020 faisant l'objet d'une enquête du BEA

22
22
23
23

Accidents survenus en France à des exploitants étrangers en transport commercial

Accidents survenus en France aux exploitants étrangers en 2020, et de 2011 à 2020
Incidents graves survenus en 2020 faisant l'objet d'une enquête de sécurité du BEA

24
24
25

Aviation générale et travail aérien : aéronefs enregistrés en France

Le secteur en quelques graphiques
Accidents survenus en 2020
Typologie des accidents survenus entre 2011 et 2020

26
26
26
32

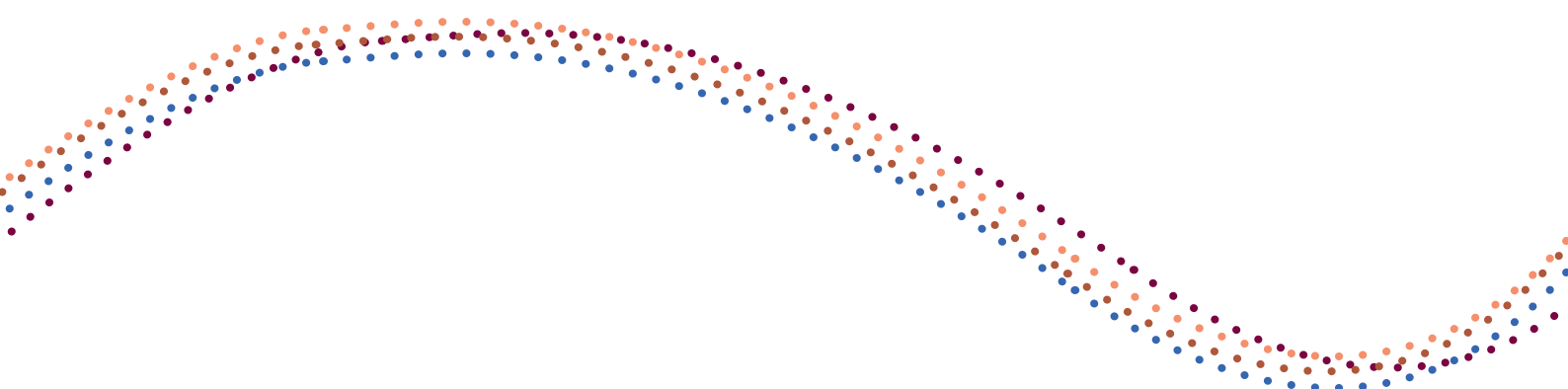
Aviation générale et travail aérien : aéronefs enregistrés à l'étranger

Aéronefs immatriculés à l'étranger : accidents survenus en France en 2020
Aéronefs enregistrés à l'étranger : comparaison avec la période 2011-2020
Typologie des accidents survenus entre 2011 et 2020

34
34
35
36



PARTIE 3 : PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT ET ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ	38
Le Programme de Sécurité de l'État	40
La base de données ECCAIRS France	40
Analyse de quelques thèmes de sécurité	43
<i>Contribution du BEA</i>	48
La promotion de la sécurité	50
Le suivi des recommandations de sécurité	52
ANNEXES	54
Liste des accidents mortels ayant concerné des exploitants français de transport commercial (avions et hélicoptères)	56
GLOSSAIRE	57





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 4, un chiffre divisé par deux par rapport à 2019 et qui se situe en dessous la moyenne des dix dernières années.

Il convient toutefois de souligner que ce résultat a été obtenu dans un contexte d'effondrement du trafic aérien lié à la pandémie de COVID-19. Le nombre total de passagers tués dans ces circonstances a été de 278, soit davantage qu'en 2019 : les accidents de 2020 ont concerné des avions d'une capacité d'emport supérieure à celle des avions accidentés en 2019 et deux d'entre eux ont été particulièrement meurtriers.

LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE

... EN AVIATION COMMERCIALE

Pour ce qui concerne le transport aérien, le pavillon français n'a enregistré aucun accident mortel en 2020, après une année 2019 qui avait été marquée par un accident mortel d'hélicoptère, survenu 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, 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 31 accidents mortels d'aéronefs immatriculés ou identifiés en France, qui ont provoqué la mort de 57 personnes, les résultats de 2020 restent sensiblement sur les valeurs moyennes historiques du secteur. Les pertes de contrôle en vol restent la principale catégorie des accidents mortels recensés. À ces accidents s'ajoutent 152 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. Avec une quasi-stagnation, l'objectif stratégique d'une réduction significative du nombre d'accident mortel n'est pas atteint.

Par ailleurs, 18 accidents ayant concerné des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France : 4 ont été mortels et ont provoqué la mort de 7 personnes au total, des chiffres qui montrent une évolution contrastée comparé à 2019, année durant laquelle les accidents avaient été plus nombreux mais moins meurtriers.



PARTIE 1

LA SÉCURITÉ AÉRIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE



chiffres-clés de 2020

SERVICES AÉRIENS RÉGULIERS MONDIAUX

(données préliminaires)

4 accidents mortels de passagers
(aéronefs > 2,25 t)

278 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 – 2020 » 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, dans la majorité des cas, à des aéronefs de 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. 57). 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 1, 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 2020

Selon les données recueillies à la publication du présent rapport, 4 accidents avec mort de passagers se sont produits au plan mondial en 2020 dans le cadre des services aériens réguliers assurés en aéronefs de plus de 2,25 t. Ces accidents ont entraîné la mort de 278 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 8 accidents mortels en transport régulier, qui avaient entraîné la mort de 227 passagers.

Tableau 1.1
Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services réguliers dans le monde en 2020 ; aéronefs ≥ 2,25 t (données préliminaires)

Date	Exploitant	État de l'exploitant	État de l'accident	Aéronef	Passagers tués	Membres équipage tués	Tiers tués	Phase de vol
08 jan.	Ukraine International Airlines	Ukraine	Iran	Boeing 737-800	167	9	0	croisière
05 févr.	Pegasus Airlines	Turquie	Turquie	Boeing 737-700	3	0	0	atterrissage
22 mai	PIA	Pakistan	Pakistan	A320-200	89	8	1	approche
7 août	Air India Express	Inde	Inde	Boeing 737-800	19	2	0	atterrissage
TOTAL					278	19	1	

Le nombre limité d'accidents mortels survenus en 2020 ne permet pas d'en dresser une « typologie ».

Note 1 : dans l'attente de la conclusion des enquêtes (de sécurité et judiciaires) qui ont été engagées, l'accident du 8 janvier 2020 a été classé comme « accident ». L'avion s'est écrasé au sol peu après avoir décollé de Téhéran après avoir été percuté par deux missiles tirés par les forces armées iraniennes dans un cadre de fortes tensions entre l'Iran et les États-Unis.

Note 2 : le 7 mai 2020, un Boeing 737 de Southwest percutait une personne présente sur la piste de l'aéroport d'Austin (Texas) au moment où l'avion atterrissait, de nuit. Cet accident ne figure pas dans le tableau ci-dessus car il n'a pas provoqué la mort de passagers.

INDICATEURS DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN RÉGULIER MONDIAL EN 2020

Le bilan chiffré présenté plus haut 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).

En raison de la crise liée au COVID-19 qui a frappé le monde en 2020, le niveau d'activité mondiale des transporteurs aériens réguliers n'était pas connu avec précision à la publication du présent rapport. Les données disponibles auprès de différentes sources (OACI, IATA, Flightradar24, notamment) tendent toutefois vers des valeurs égales à environ 40% de l'activité qui avait été enregistrée en 2019.

Pour 2020, on aboutit aux ratios préliminaires suivants :

- 0,26 accident mortel de passagers par million de vols ;
- 0,18 accident mortel de passagers par milliard de km parcourus ;
- 0,084 passager tué par milliard de PKT.

Note : ces indicateurs, très globaux, ne donnent qu'une vision partielle de la réalité. Ils ne prennent notamment pas en compte les accidents mortels en services non réguliers (soit moins de 10% de l'activité aérienne mondiale) et les accidents mortels survenus en transport régulier n'ayant pas entraîné la mort de passagers (voir l'exemple mentionné plus haut). Ils permettent néanmoins d'apprécier l'évolution, sur plusieurs années, de la sécurité du transport aérien mondial.

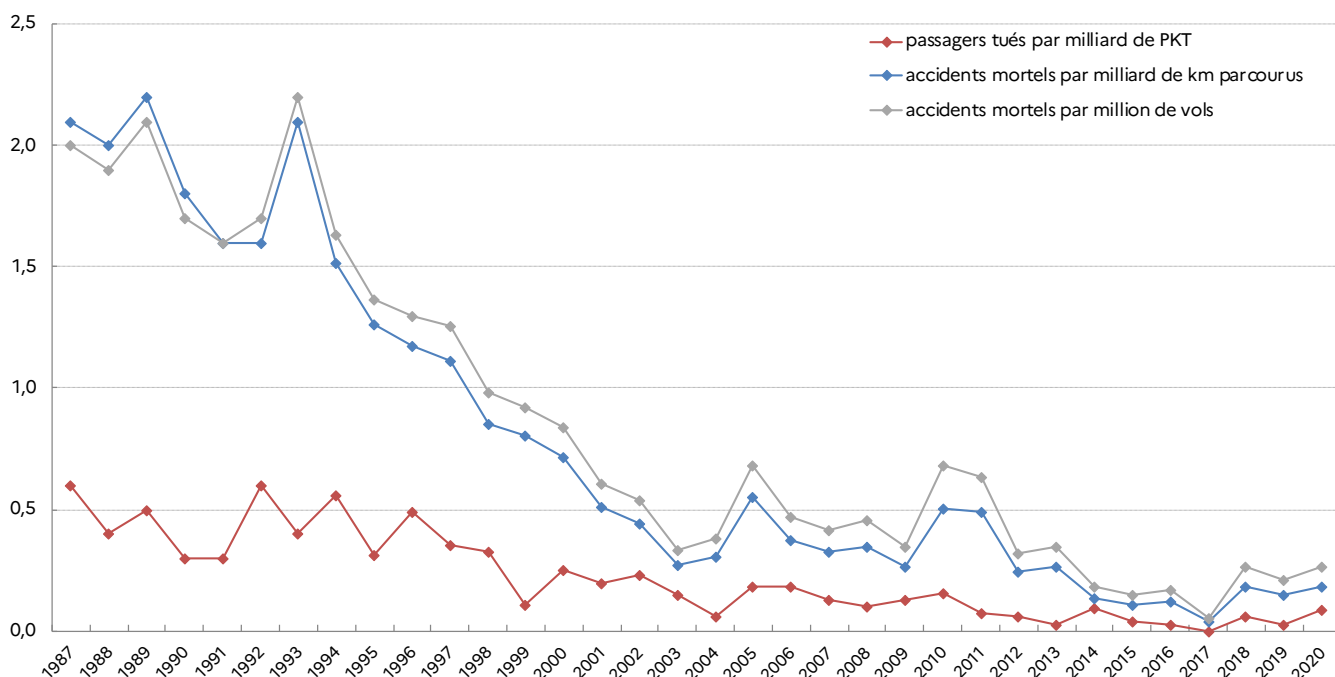
ÉVOLUTION DES TAUX ANNUELS D'ACCIDENTS ET DE DÉCÈS DE PASSAGERS DEPUIS 1987

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 à partir de 2018 (voir [graphique 1.1](#) ci-dessous).

Graphique 1.1

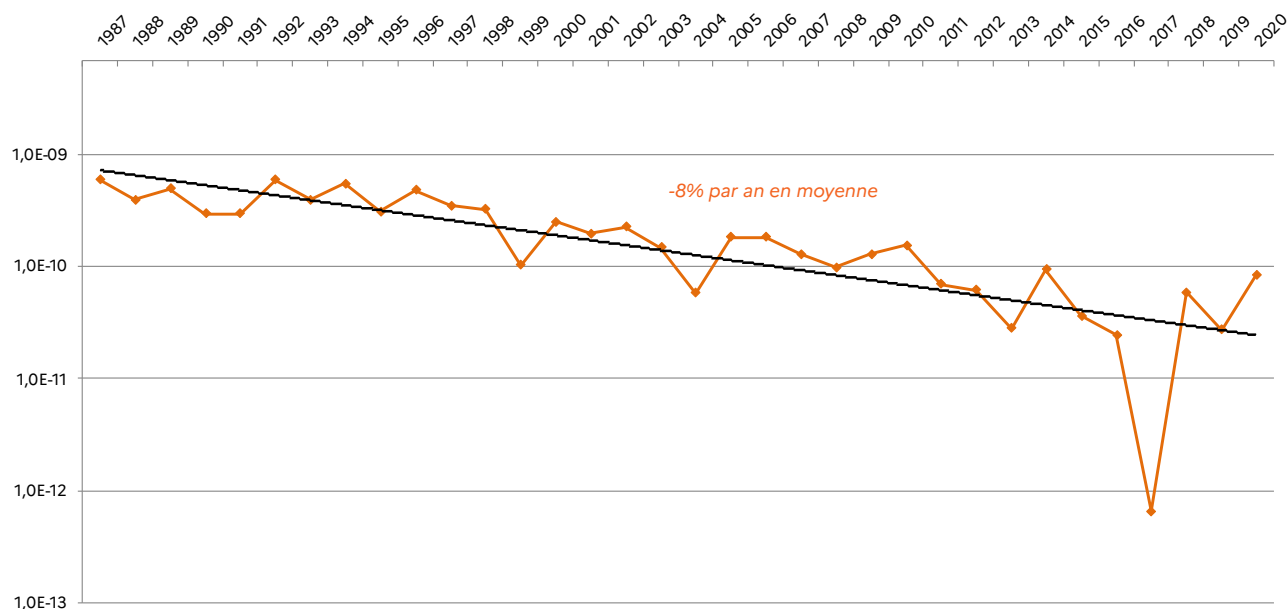
Évolution des taux annuels d'accidents mortels et de décès de passagers en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs ≥ 2,25 t (données préliminaires pour 2020)



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 8,4% 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 et de décès de passagers en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs ≥ 2,25 t (données préliminaires pour 2020)



LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN EUROPE

RAPPORT SÉCURITÉ DE L'AESA

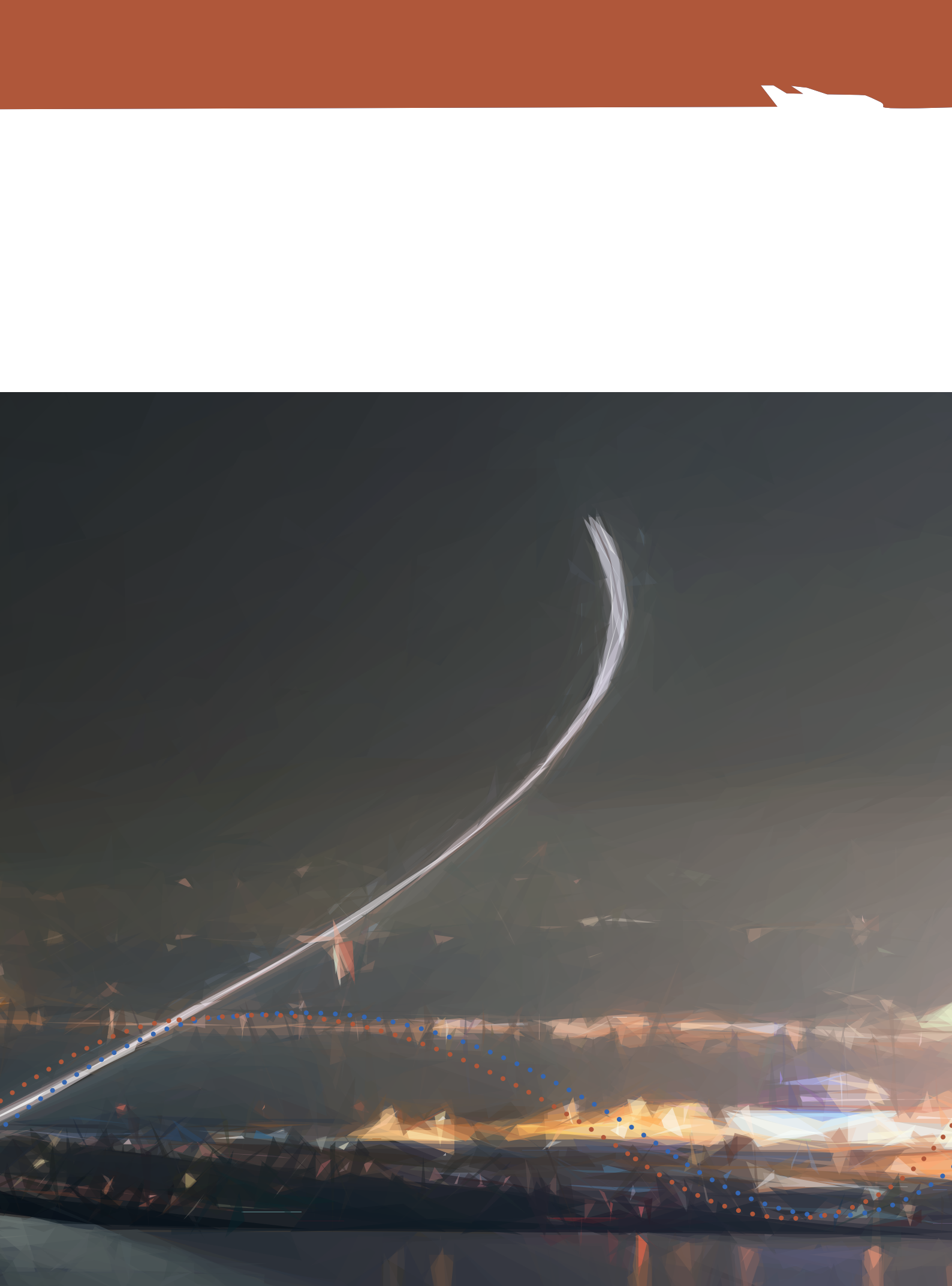
Chaque année, l'AESA dresse le bilan de la sécurité aérienne dans un document intitulé *Annual Safety Review*, qui porte d'une part sur l'ensemble de l'activité aérienne mondiale et, d'autre part, sur celle des 32 États membres de l'Agence européenne.

Le bilan relatif à l'année 2020, comme celui des années précédentes, est accessible sur la page suivante du site de l'Agence :

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

En transport commercial, il convient de noter que le rapport annuel sur la sécurité publié par l'AESA prend en compte non seulement les accidents avec morts de passagers (comme le fait historiquement l'OACI) mais aussi ceux qui se sont traduits par la mort des seuls membres de l'équipage (technique et/ou commercial) ou de tiers. Selon ces critères, le bilan annuel de l'Agence européenne ne fait état d'aucun accident mortel en transport commercial par avion de plus de 5,7 t pour l'année 2020 parmi les exploitants aériens des 32 États membres.





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. 40) 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 1.3* ci-dessous).

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

Le référentiel a été complété par l'ajout des États-Unis, en raison de la maturité du secteur de l'aviation commerciale de ce pays, puis par celui du groupe des 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.

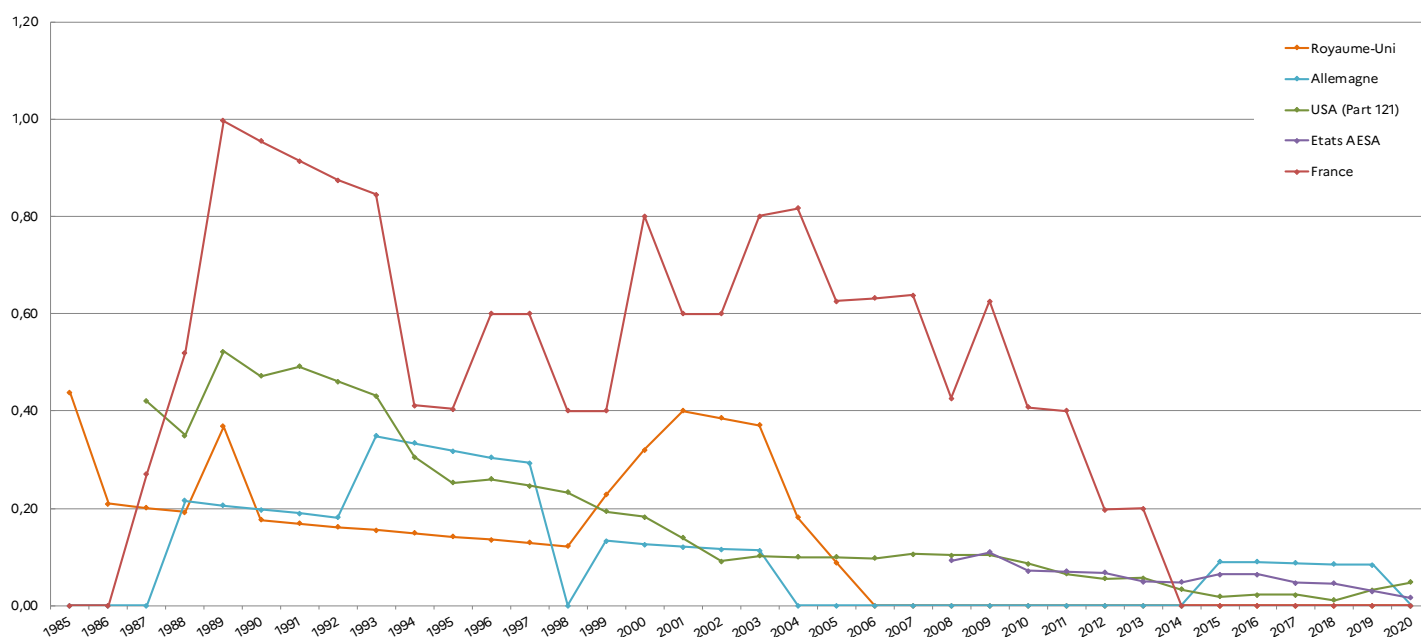
Une réglementation différente s'appliquant à partir de ce seuil, seuls ont été pris en compte les avions certifiés pour le transport de 20 passagers ou plus (ainsi que les éventuelles versions « cargo » de ces avions).

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.

Graphique 1.3

Nombre d'accidents mortels d'avions ≥ 20 sièges passagers¹ (ou leurs équivalents « tout-cargo ») par million d'heures de vol en transport commercial ; comparaisons entre États ; moyennes glissantes sur 5 ans²
(données BEA, CAA UK, BFU, AESA (Network of Analysts) et NTSB)



¹ À l'exception des USA, pour lesquels sont pris en compte les avions de 10 sièges passagers ou plus.

² La valeur pour l'année n est la moyenne calculée sur la période (n-4) à n.

Remarque importante :

Les courbes du graphique 1.3 ne sont pas directement comparables à celles établies au niveau mondial (graphique 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).

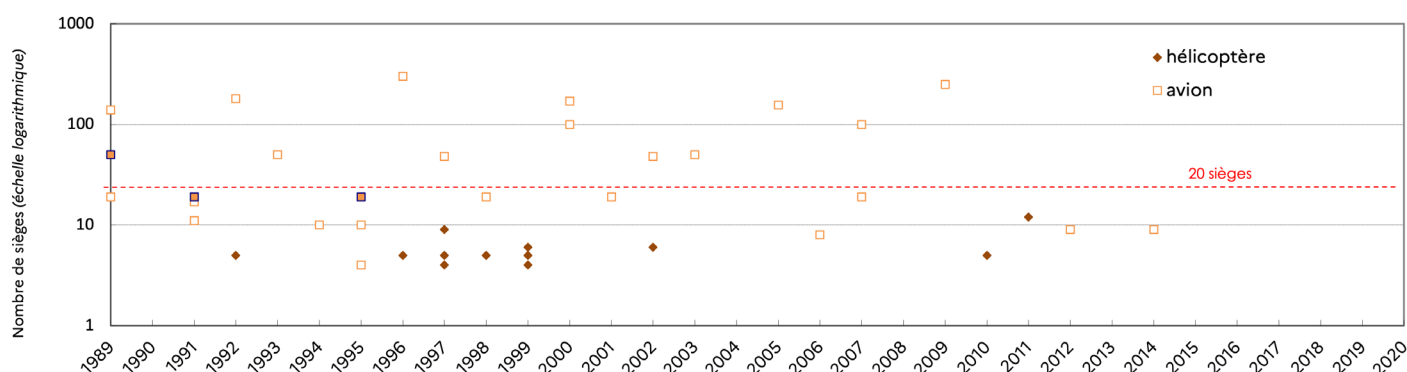
La prise en compte de ces accidents se traduit par des taux plus élevés que ceux affichés dans les statistiques mondiales.

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 page 56 permet d'appréhender avec plus de précision les accidents des exploitants français figurés sur le graphique suivant.

Graphique 1.4

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





PARTIE 2

LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE

chiffres-clés de 2020

TRANSPORT COMMERCIAL - France

(données préliminaires BEA)

Exploitants français

Avions et hélicoptères

0 accident

Ballons

1 accident, dont 0 mortel

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 – à la page suivante du site Internet du ministère en charge des Transports : <https://www.ecologie.gouv.fr/transport-public-ou-prive>

LA FLOTTE

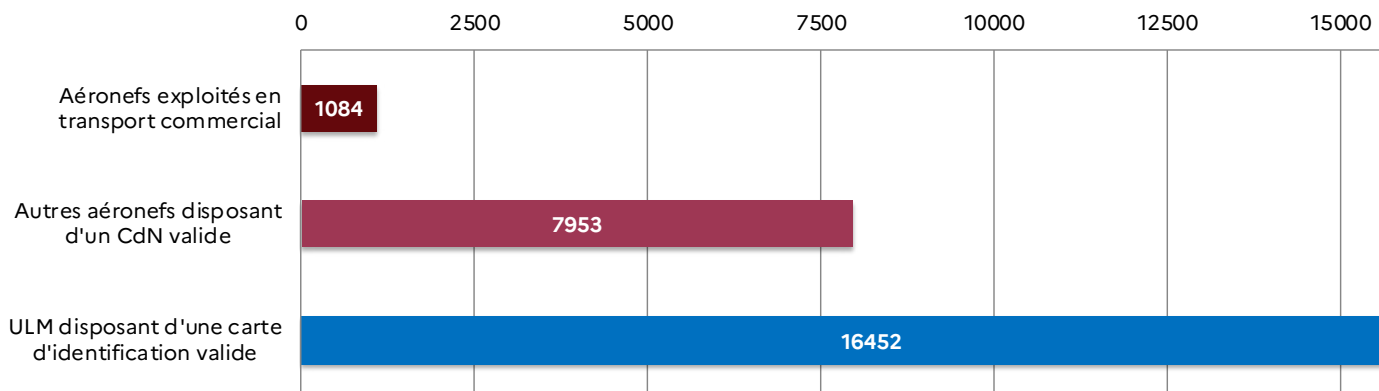
Fin 2020, 9 037 aéronefs immatriculés en France disposaient d'un certificat de navigabilité valide, dont près de 12% exploités en transport commercial et, donc, près de 90% exploités dans le cadre de l'aviation générale ou le travail aérien. Pour ces derniers, ce sont pour la plupart des aéronefs de masse maximale certifiée au décollage inférieure à 5,7 t, voire 2,25 t.

À ces aéronefs, il convient d'ajouter les quelque 16 542 ULM qui, fin 2020, étaient dotés de cartes d'identification valides (le nombre d'ULM en état de vol étant sensiblement inférieur).

Graphique 2.1

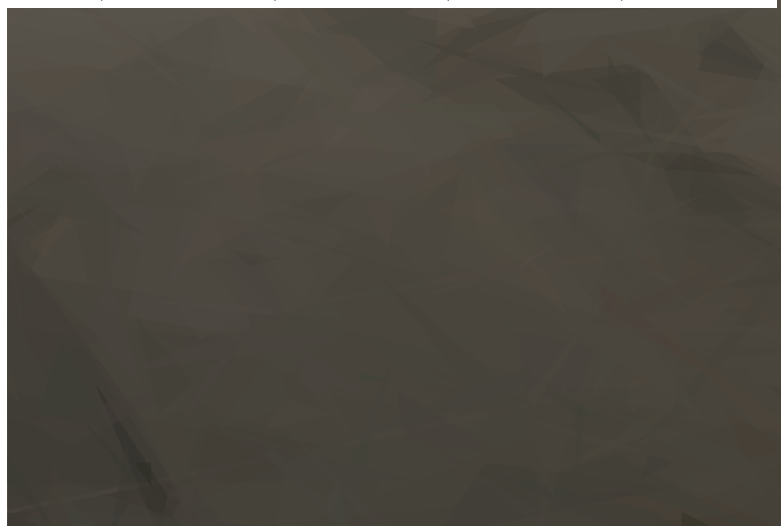
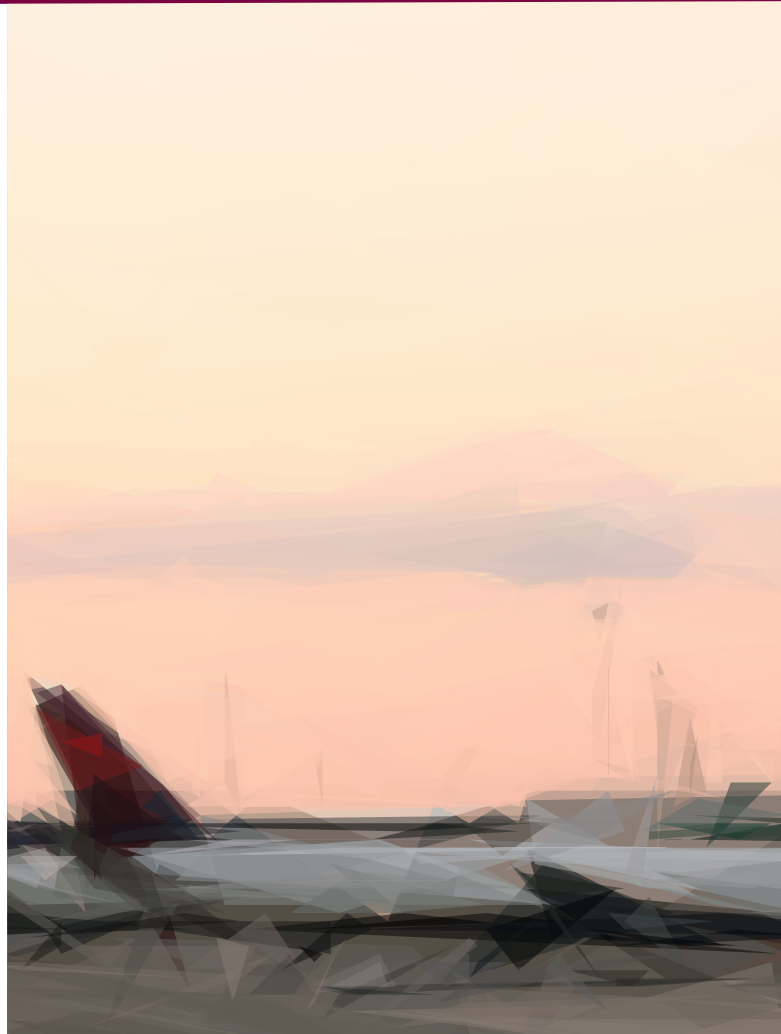
Aéronefs immatriculés en France disposant d'un certificat de navigabilité valide et ULM disposant d'une carte d'identification valide à fin 2020

(données DSAC)



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 a connu, en 2019, une évolution réglementaire significative avec la [Part-BOP](#).

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

Note 1 : pour qualifier les événements de sécurité qu'il est amené à traiter, le BEA s'appuie sur la définition des termes « accident » (voir page 57) et « incident grave » (voir page 57). 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.

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 2020

En 2020, le BEA n'a recensé aucun accident ayant impliqué des exploitants français de l'aviation commerciale.

En 2019, le nombre d'accidents d'avions ou d'hélicoptères avait été égal à 1 ; cet accident avait provoqué la mort d'une personne.

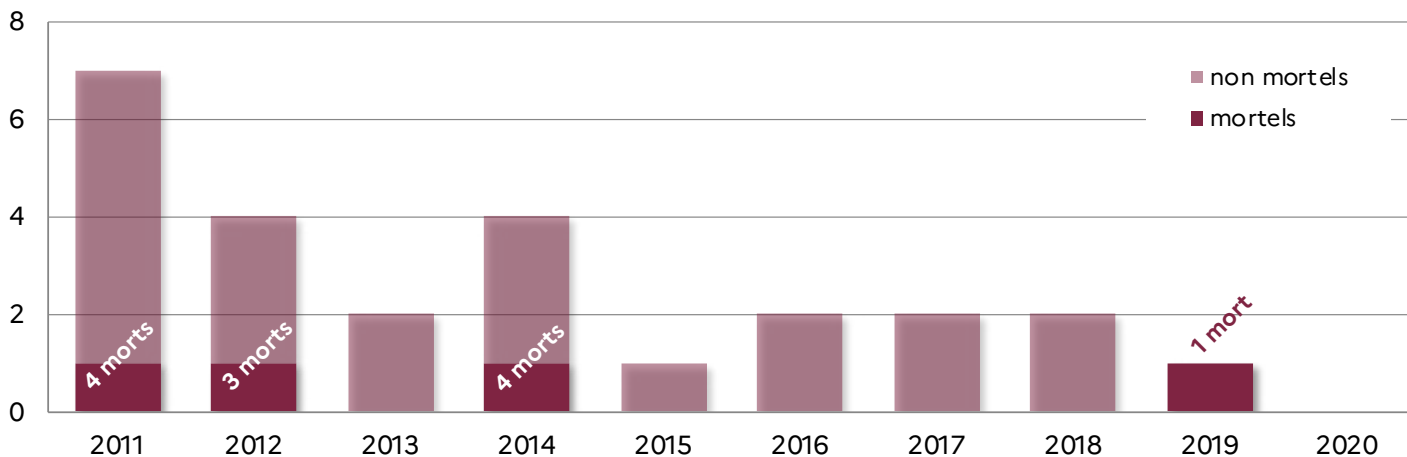
○ BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2011 ET 2020

Au cours de cette période de dix ans, le BEA fait état de 4 accidents mortels d'avions ou d'hélicoptères ayant impliqué des exploitants français de l'aviation commerciale ; 12 personnes (passagers, membres d'équipage ou tiers) ont trouvé la mort dans ces circonstances.

En plus des 4 accidents mortels mentionnés ci-dessus, 21 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 (voir [graphique 2.2](#) ci-dessous).

Graphique 2.2

Avions et hélicoptères : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) des exploitants français de l'aviation commerciale entre 2011 et 2020
(données source : BEA)



Le nombre limité d'accidents mortels ne permet pas de dresser une typologie de ces accidents sur les 10 années écoulées.



● ACCIDENTS DE BALLONS

En 2020, le BEA a recensé un accident de ballon ayant impliqué un opérateur français. Il n'a pas été mortel.

Pour mémoire, le bilan de 2019 faisait état de 5 accidents, dont 1 avait été mortel. Tous étaient survenus au moment de l'atterrissage, phase du vol qui apparaît ainsi comme particulièrement critique.

Tableau 2.1

Ballons : accidents survenus en 2020 aux exploitants français de transport commercial
(données source : BEA)

Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Morts	Phase du vol
20 septembre	Club Icare	France (Jouvville - 54)	Schroeder Fire Balloons G	Collision avec une ligne électrique lors de l'atterrissage	0	Atterrissage

● INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2020 FAISANT L'OBJET D'UNE ENQUÊTE DU BEA

Un incident grave survenu en 2020 à un exploitant français de l'aviation commerciale a fait l'objet d'une enquête de sécurité.

Tableau 2.2

Avions et hélicoptères : incident grave survenu en 2020 à un exploitant 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 de vol
21 octobre ³	France – Aéroport de Paris - Charles de Gaulle	ERJ-170 / A320	Avion / Avion	Alerte windshear, déviation de trajectoire lors de l'approche interrompue, rapprochement anormal avec un avion au décollage	Approche / Décollage

³ 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 2020, ET DE 2011 À 2020

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 2020

Selon les données du BEA, un accident ayant impliqué un exploitant étranger de transport commercial est survenu en France en 2020. Il a été mortel et a concerné un hélicoptère d'exploitation italienne, lors d'une dépose de 4 skieurs en haut du mont Miravidi, situé sur la frontière franco-italienne : après le débarquement des skieurs et lors du décollage, l'un d'eux est resté accroché au panier à bagages et a chuté du côté français de la montagne.

Tableau 2.3

Accidents survenus en France en 2020 à des exploitants étrangers en transport commercial (données source : BEA)

Date	État de l'exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Morts	Phase du vol
7 janvier	Italie	France (Mont Miravidi – 74)	Hélicoptère AS 350	Après avoir été déposé, un passager reste accroché par un vêtement à l'hélicoptère lors du décollage puis chute	1	Décollage

○ BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2011 ET 2020

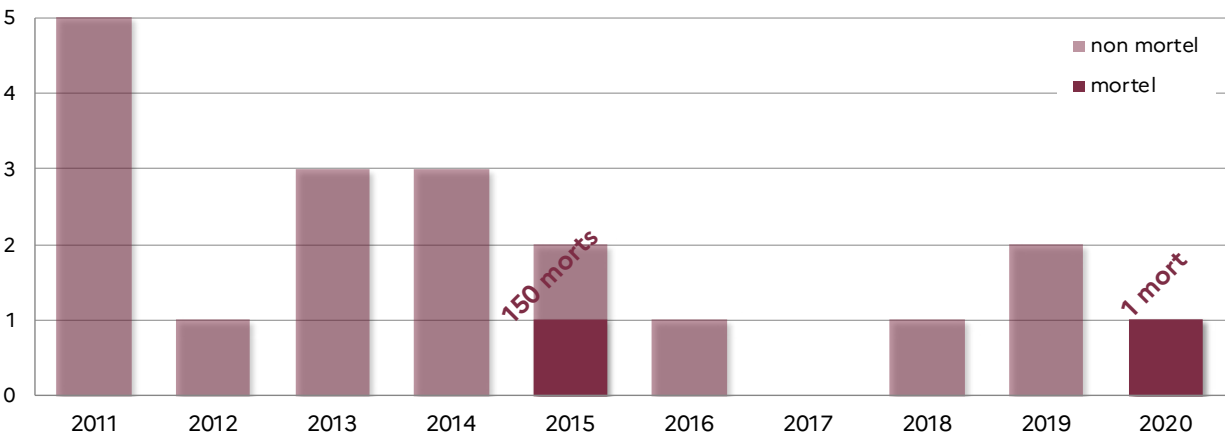
Au cours de cette période de dix ans, les données du BEA font état de 19 accidents en France ayant impliqué des exploitants étrangers dans le cadre d'activités de transport commercial.

Deux d'entre eux ont provoqué la mort de personnes à bord : il s'agit de l'accident de l'hélicoptère AS350, survenu en 2020, évoqué plus haut et celui de l'A320 de la compagnie allemande Germanwings qui a eu lieu dans les Alpes du Sud, le 24 mars 2015.

Remarque : Les événements d'exploitants étrangers qui ne se sont pas déroulés en France, même si 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.

Graphique 2.3

Évolution du nombre annuel d'accidents survenus en France entre 2011 et 2020 aux exploitants étrangers de transport commercial (données source : BEA)



● INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2020 FAISANT L'OBJET D'UNE ENQUÊTE DE SÉCURITÉ DU BEA

Deux incidents graves survenus en France à des exploitants étrangers en 2020 ont fait l'objet d'une enquête de sécurité du BEA. Le tableau qui suit en présente la synthèse.

Tableau 2.4

Incidents graves survenus en France en 2020 à des exploitants étrangers en aviation commerciale faisant l'objet d'une enquête de sécurité du BEA

(données source : BEA)

Date	État de l'exploitant	Aéronef	Type d'aéronef	Résumé succinct	Phase de vol
20 juillet	Autriche / USA	Airbus A320 / Boeing 787 - 10	Avion / Avion	Autorisation d'atterrissage sur une piste occupée, interruption de l'approche	Circulation au sol / Approche
21 octobre	France / Belgique	ERJ-170 / A320	Avion / Avion	Alerte windshear, déviation de trajectoire lors de l'approche interrompue, rapprochement anormal avec un avion au décollage	Approche / Décollage



AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS ENREGISTRÉS EN FRANCE

Pour cette partie du rapport ont été pris en compte les seuls aéronefs enregistrés⁴ 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 », page 34.

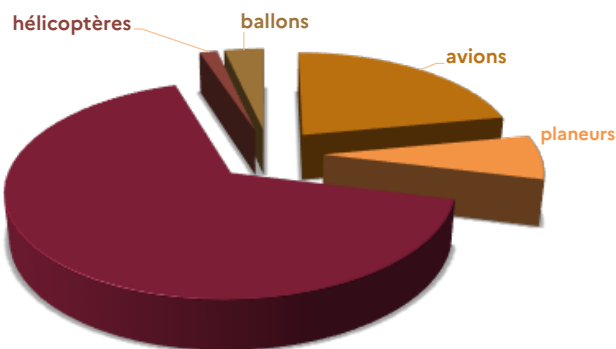
LE SECTEUR EN QUELQUES GRAPHIQUES

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.

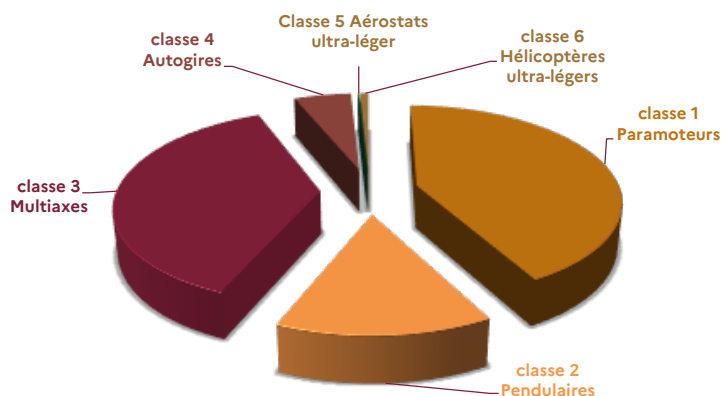
Graphique 2.4

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

■ Ventilation de l'ensemble de la flotte



■ Ventilation des ULM, par classe



ACCIDENTS SURVENUS EN 2020

○ BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS EN 2020

En 2020, le BEA a reçu notification ou eu connaissance de 183 accidents d'aviation générale ou travail aérien ayant impliqué des aéronefs enregistrés en France, un chiffre en baisse de 8% par rapport à celui de 2019.

Sur ce total, 31 accidents ont été mortels, un chiffre en légère hausse comparé aux 29 accidents mortels qui avaient été recensés en 2019.

Les accidents de 2020 ont entraîné la mort de 57 personnes à bord ou au sol, soit 30% de plus qu'en 2019, année au cours de laquelle 44 tués avaient été dénombrés.

chiffres-clés de 2020

AVIATION GÉNÉRALE / TRAVAIL AÉRIEN - France

(données préliminaires BEA)

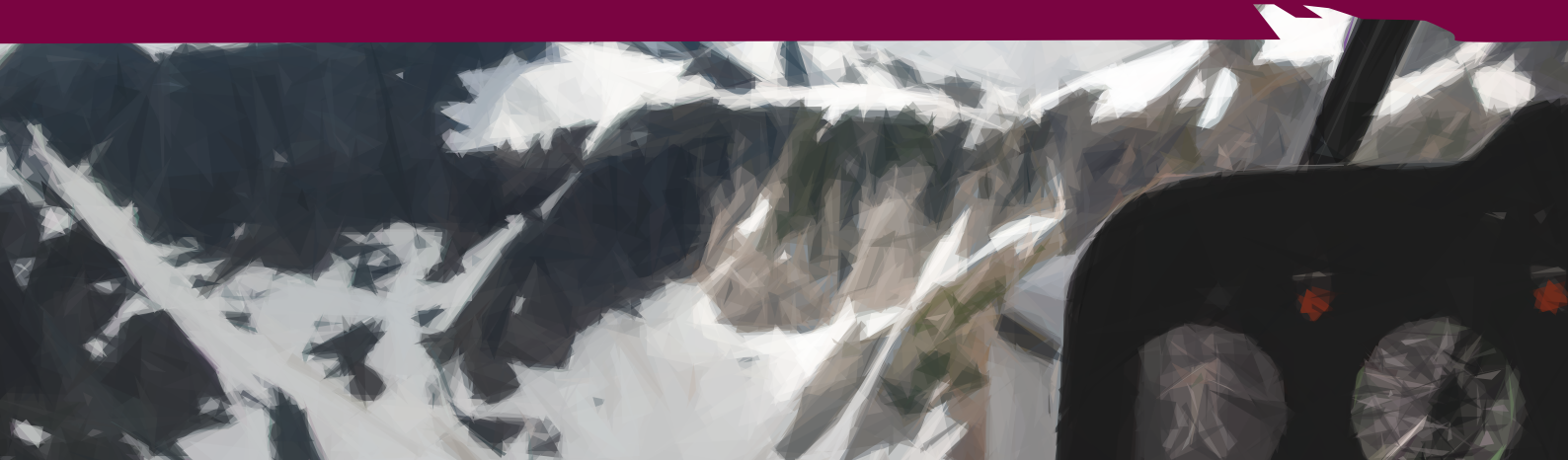
Aéronefs enregistrés en France

183 accidents

Dont **31** mortels (57 tués)

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

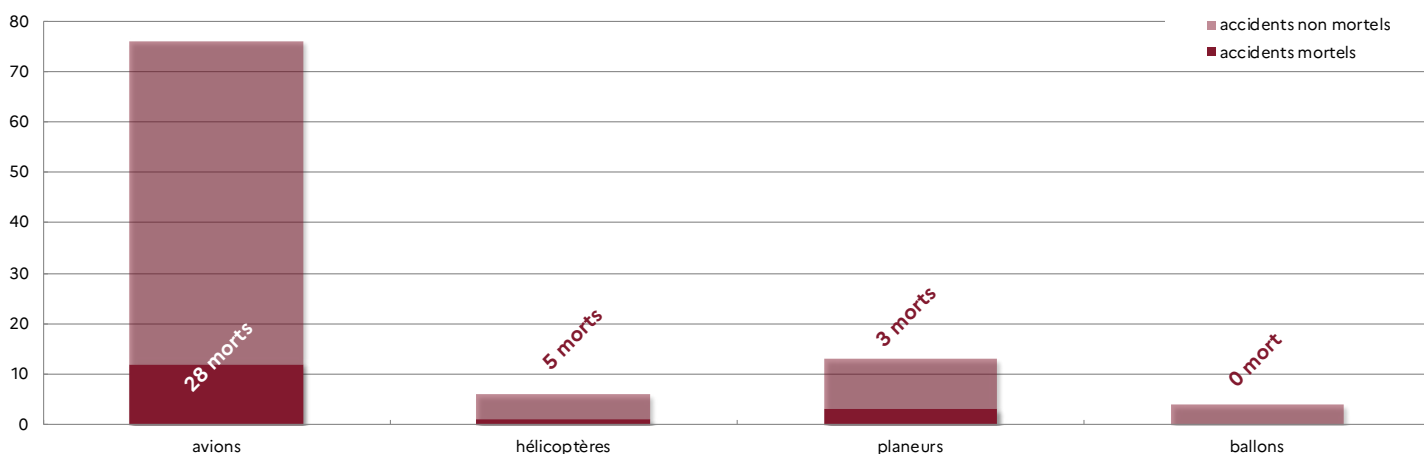
⁴ Dans la suite du rapport, l'expression « aéronefs enregistrés en France » inclura, par convention, ceux immatriculés en France ou portant des marques d'identification française.



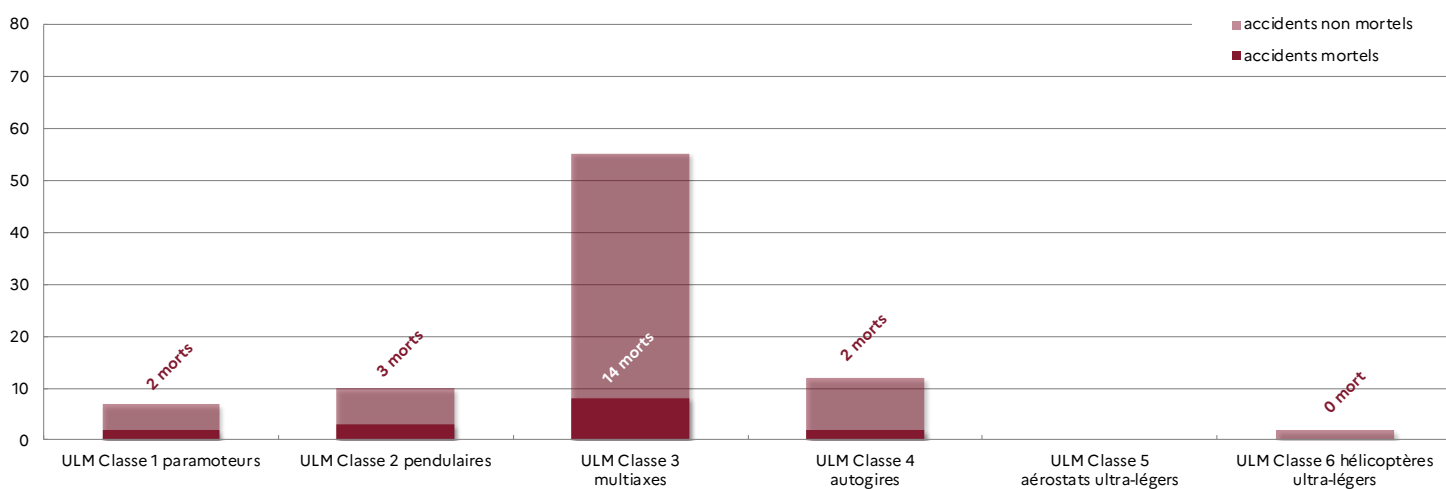
Graphique 2.5

Aéronefs enregistrés en France : répartition des accidents (mortels et non mortels) survenus en 2020 en aviation générale et travail aérien selon les catégories d'aéronefs impliqués
(données source : BEA)

■ Avions, hélicoptères, planeurs et ballons



■ ULM (classes 1 à 6)



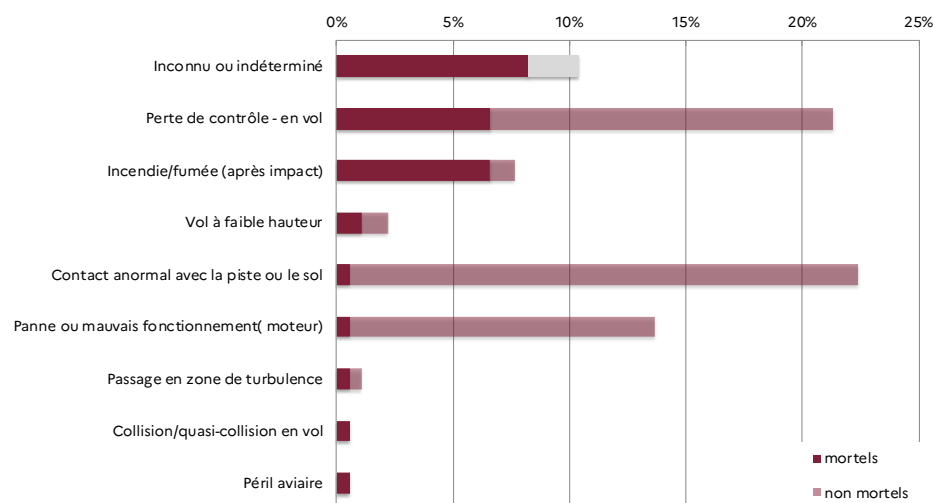
Ces graphiques montrent que dans les accidents de 2020, les avions et les ULM de classe 3 (multiaxes) sont les plus nombreux, une situation qui s'explique notamment par la prévalence de ces deux catégories d'aéronefs dans la flotte française d'aviation générale.

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 avions qui ont connu les accidents les plus meurtriers durant l'année 2020.

Aviation générale et travail aérien : aéronefs enregistrés en France

Graphique 2.6

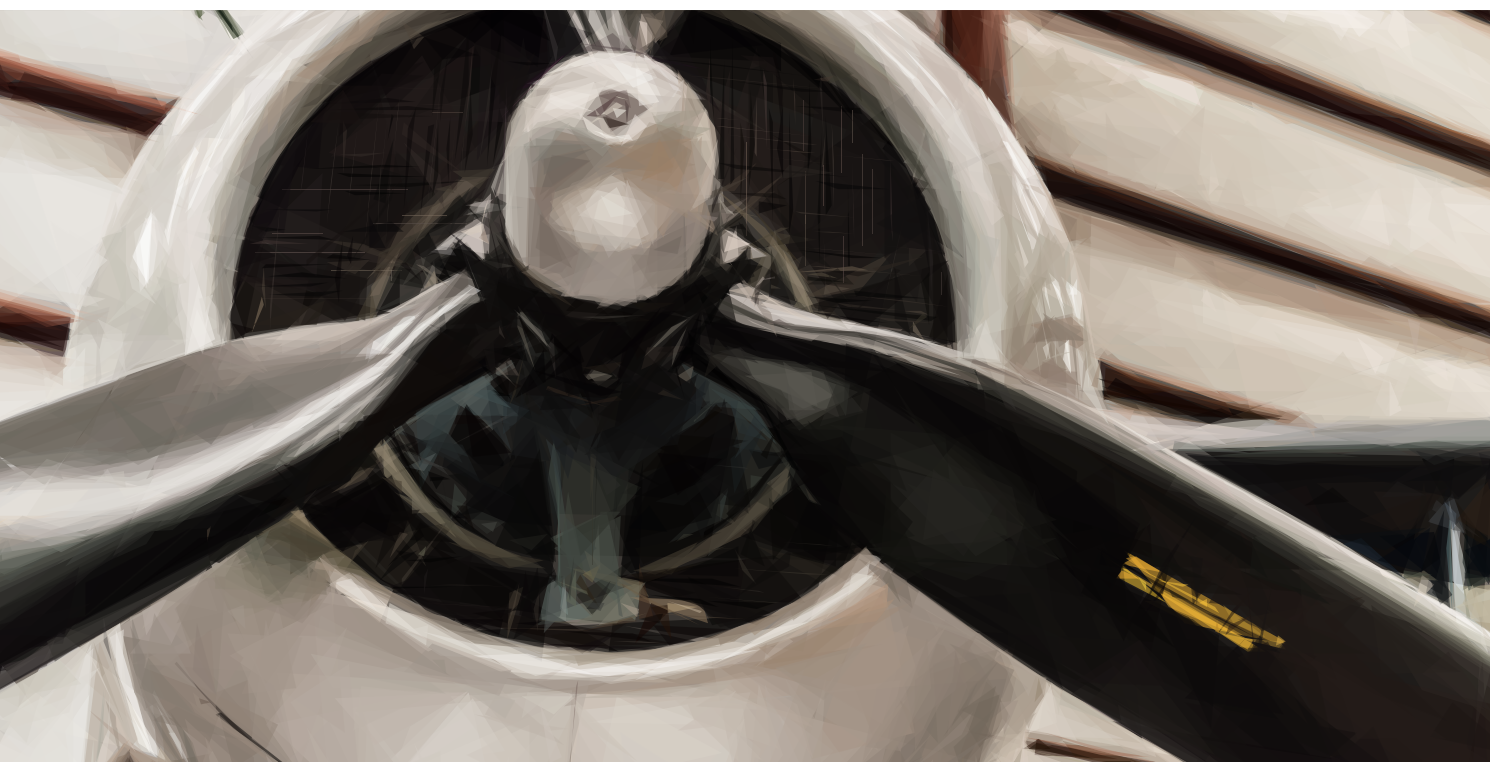
Aéronefs enregistrés en France : typologie⁵ des accidents survenus en 2020 en aviation générale et travail aérien
(données source : BEA)



La typologie des accidents survenus en 2020 est homogène avec la typologie moyenne des accidents survenus entre 2011 et 2020, présentée page 32, avec une prévalence des pertes de contrôle en vol (LOC-I) pour ce qui concerne les accidents mortels.

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 2020 n'étaient pas achevées. Il en résulte qu'un nombre non négligeable de descripteurs n'étaient pas encore attribués ou complètement validés.



⁵ établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité.

○ ÉLÉMENTS D'ANALYSE

Sans présumer des conclusions qui seront énoncées par le BEA dans ses rapports d'enquêtes lorsqu'ils seront publiés, les facteurs humains sont à l'origine de la plupart des accidents graves, notamment le pilotage sous l'influence de substances psychoactives, ou la décision de décoller dans des conditions météorologiques incertaines influencée par le groupe, ou la volonté de réaliser le vol.

Des intentions étrangères aux activités aériennes sont probables pour deux accidents mortels.

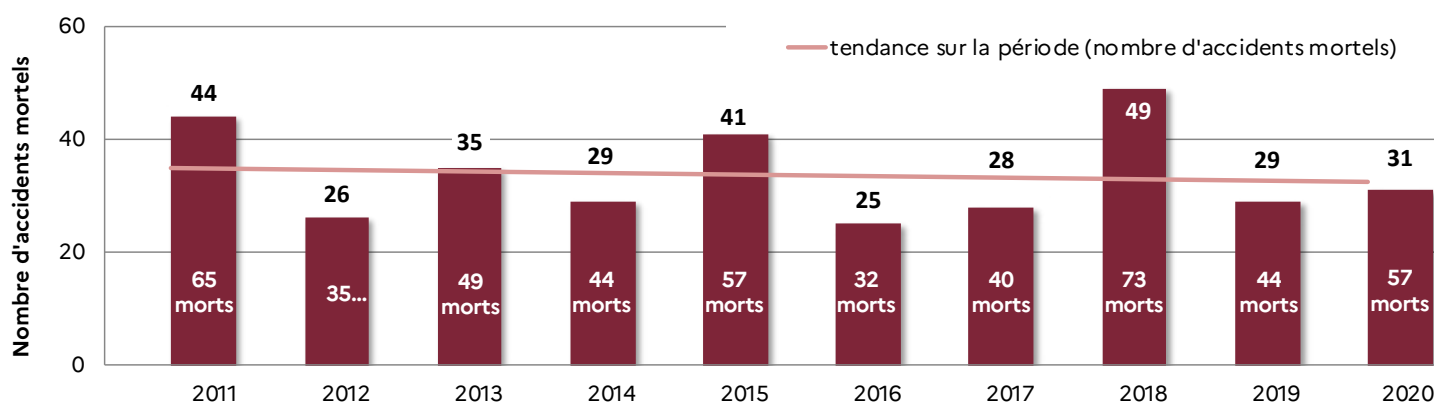
Plusieurs accidents se sont produits dans ce que le Bureau d'Enquête et Analyse dénomme des « manœuvres non nécessaires au vol », essentiellement des passages bas en présence de spectateurs au sol.

Des accidents se sont aussi produits dans les scénarios bien identifiés, du second régime de vol, de la perte des références visuelles, et de la diminution de puissance au décollage, souvent malheureusement dans des contextes s'apparentant à des « vols de découverte », ce qui explique le nombre total de victimes.

Une collision en vol s'est produite entre un ULM et un avion léger certifié, à proximité d'un site remarquable, faisant 5 victimes, toutes à bord des aéronefs.

Graphique 2.7

Aéronefs enregistrés en France : évolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels entre 2011 et 2020 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année
(données source : BEA)



Note : l'accident du 26 février 2020⁶, au cours duquel un PA-44 immatriculé en France s'est écrasé de nuit aux alentours de Perpignan, n'a pas été pris en compte. L'avion avait été volé par un individu qui ne disposait d'aucun titre ni d'aucune expérience aéronautique, et le vol qui a conduit à l'accident ne peut être classé en « aviation générale ».

L'utilisation d'ULM trois axes performants, comme s'ils étaient des avions de voyage, dans des conditions d'emploi qui ne leurs étaient pas autorisées et pour lesquelles ils ne sont pas adaptés ont été à l'origine d'accidents graves.

La plupart des accidents qui se produisent pendant la phase d'atterrissage n'ont que des conséquences matérielles. Ceux qui ont des conséquences plus graves sont généralement associés à une perte de contrôle au cours d'une tentative de remise de gaz.

Pour appréhender positivement la réalité des activités aériennes et le sérieux indispensable à leur pratique en sécurité, il est notable que parmi les événements notifiés, ou les incidents graves enquêtés, la démarche proactive de discernement des menaces en vue de leur opposer des contre-mesures s'est de nombreuses fois avérée efficace.

○ LES ACCIDENTS MORTELS

Au cours des dix dernières années, le nombre annuel d'accidents mortels a connu des variations marquées. Il s'inscrit néanmoins en très légère baisse tendancielle (voir graphique ci-dessous) et l'année 2020 se situe dans la moyenne de la période. L'objectif stratégique en aviation légère qui est de réduire de manière significative le nombre d'accidents mortels d'aéronefs enregistrés en France n'est pas atteint en 2020.

⁶ https://www.bea.aero/fileadmin/user_upload/BEA2020-0094.pdf

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.

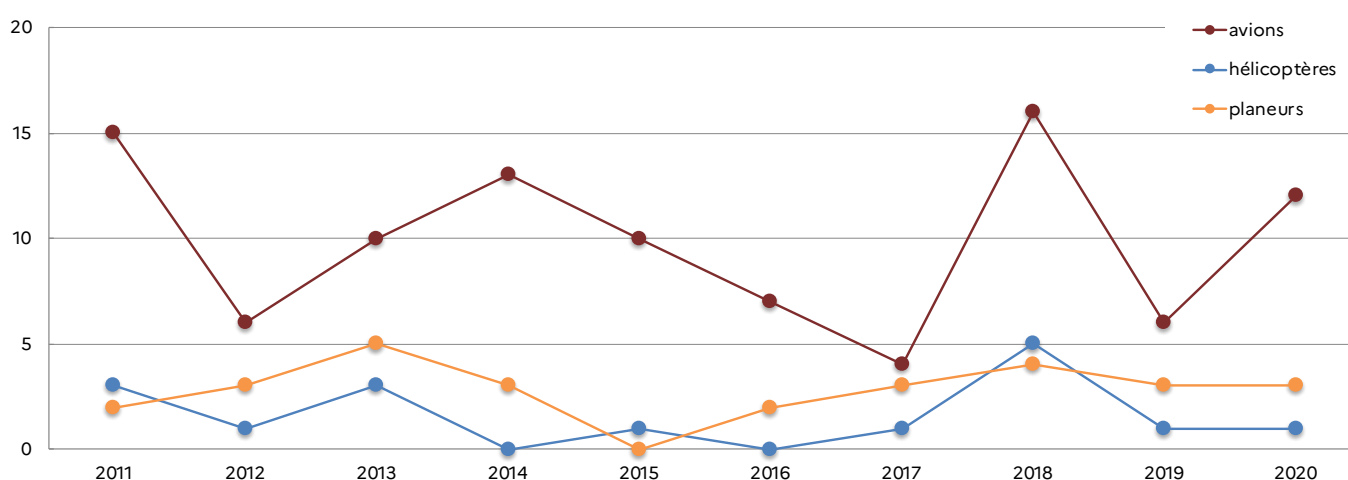
- Les accidents mortels par types d'aéronefs : avions, hélicoptères et planeurs

Après le repli enregistré en 2019, l'avion a de nouveau fortement contribué à l'évolution enregistrée en 2020.

Graphique 2.8

Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels en aviation générale et travail aérien entre 2011 et 2020 par catégorie d'aéronefs (hors ULM)

(données source : BEA)



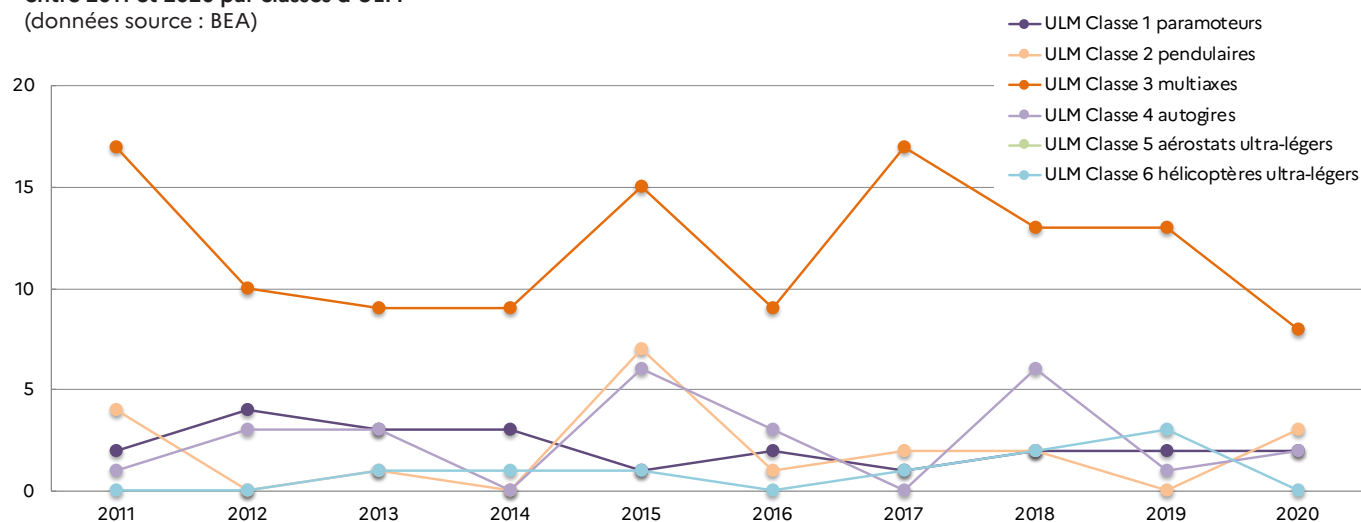
- Les accidents mortels par catégories d'aéronefs : ULM

Sur les 15 accidents mortels d'ULM survenus en 2020 (en baisse par rapport à 2019), un peu plus de la moitié – soit 8 – 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 2011 et 2020 par classes d'ULM

(données source : BEA)

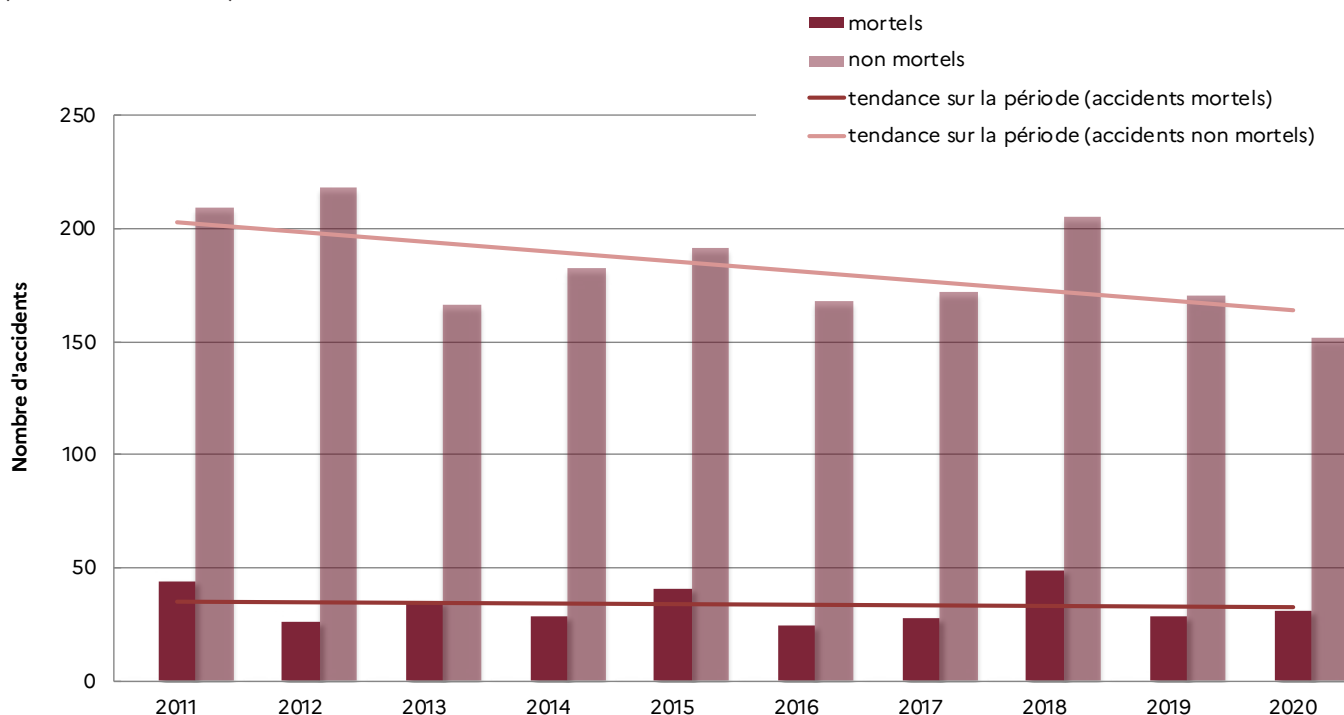


○ L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS

La prise en compte de l'ensemble des accidents – mortels et non mortels – porté à la connaissance du BEA, fait ressortir une baisse assez sensible de leur nombre au cours des dix dernières années alors que cette baisse reste beaucoup moins marquée pour les seuls accidents mortels (voir graphique ci-dessous).

Graphique 2.10

Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) entre 2011 et 2020
(données source : BEA)



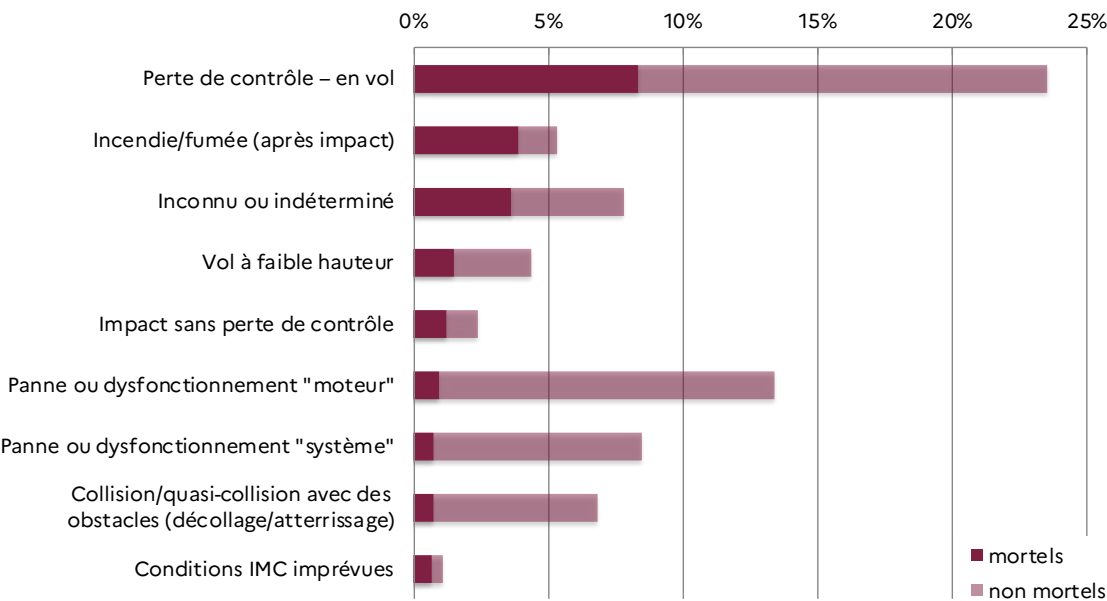
Aviation générale et travail aérien : aéronefs enregistrés en France

TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2011 ET 2020

Le graphique qui suit détaille la typologie des accidents survenus ces dix 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 (ARC), 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 : typologie⁷ des accidents survenus en aviation générale/travail aérien entre 2011 et 2020
(données source : BEA)



⁷ établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir page 58).

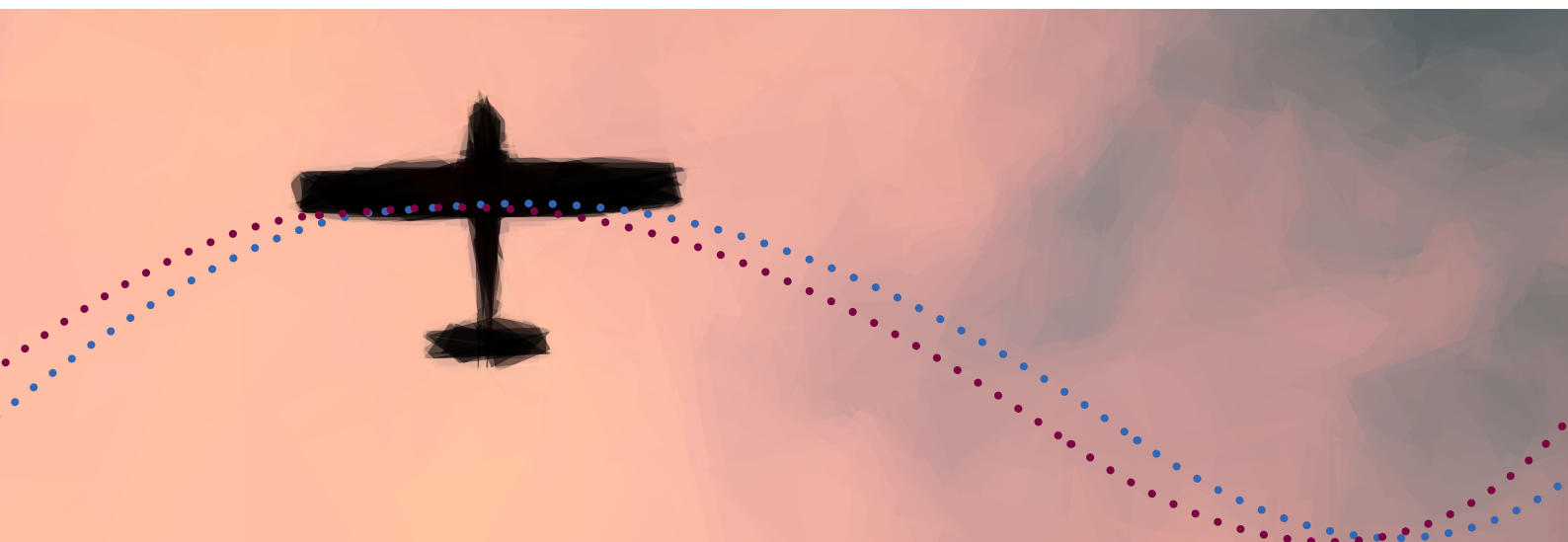
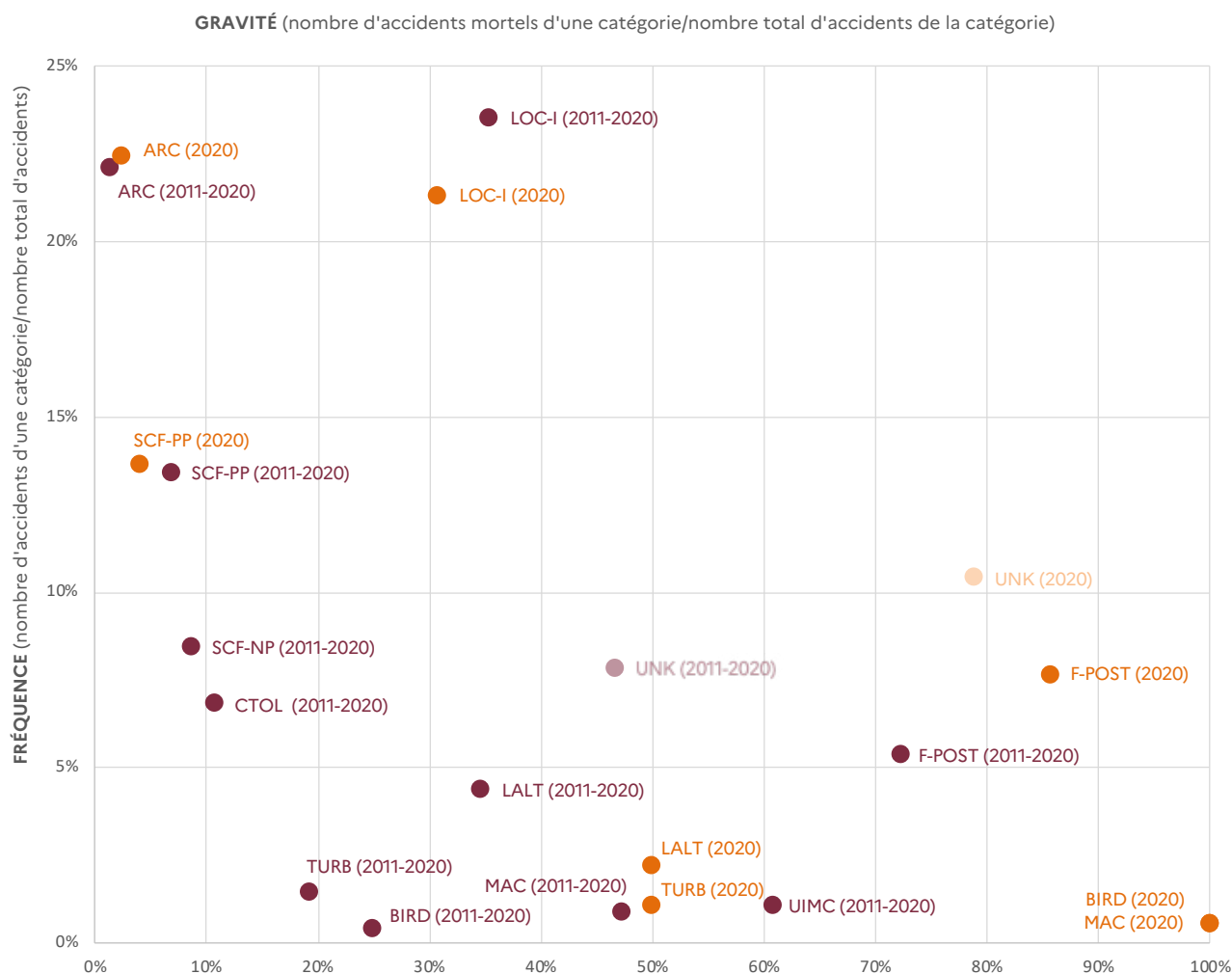
Le graphique qui suit donne une autre représentation de la typologie des accidents survenus ces dix dernières années. Il a été obtenu en croisant la gravité et la fréquence des principaux descripteurs typologiques. Cet exercice permet de situer l'année 2020 en termes de typologie d'accidents en comparaison à la moyenne de la décennie écoulée.

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.

Graphique 2.12

Aéronefs enregistrés en France : typologie⁸ des accidents en aviation générale et travail aérien survenus en 2020 comparée à la période 2011-2020

(données source : BEA)



⁸ établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir page 58).

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 2020

Les données détenues par le BEA font apparaître que 18 accidents impliquant des aéronefs enregistrés à l'étranger se sont produits en France courant 2020 (voir tableau ci-dessous), un chiffre en forte baisse comparé à celui de 2019, où il avait été de 28.

Quatre des accidents survenus en 2020 ont été mortels, provoquant le décès de 7 personnes au total, des chiffres en hausse par rapport à ceux de 2019, année où 3 accidents mortels s'étaient soldés par le décès de 5 personnes.

chiffres-clés de 2020

AVIATION GÉNÉRALE / TRAVAIL AÉRIEN - France

(données préliminaires BEA)

Aéronefs immatriculés à l'étranger

18 accidents survenus en France

Dont **4** mortels (7 tués)

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.

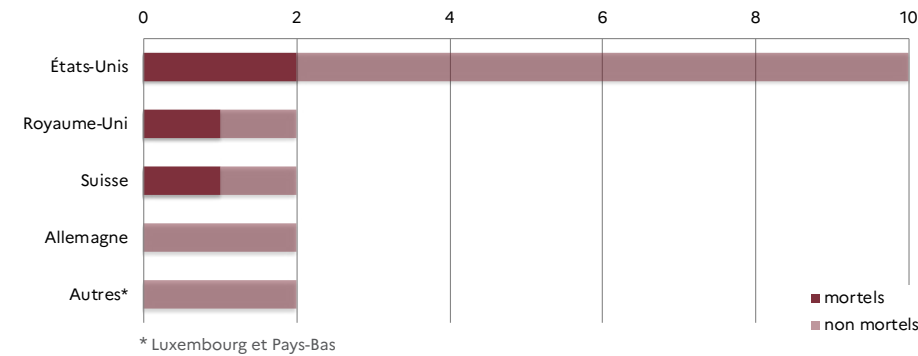
Tableau 2.5

Aéronefs enregistrés à l'étranger et exploités en aviation générale / travail aérien : accidents survenus en France en 2020 par catégories d'aéronefs (données source : BEA)

Catégories d'aéronefs	Nombre d'accidents mortels	Nombre d'accidents non mortels
Avions	4	12
Planeurs	0	1
ULM (classe 3 multiaxes)	0	1
Total	4	14

Graphique 2.13

Aéronefs enregistrés à l'étranger et exploités en aviation générale /travail aérien : États d'enregistrement des aéronefs accidentés en France en 2020 (données source : BEA)

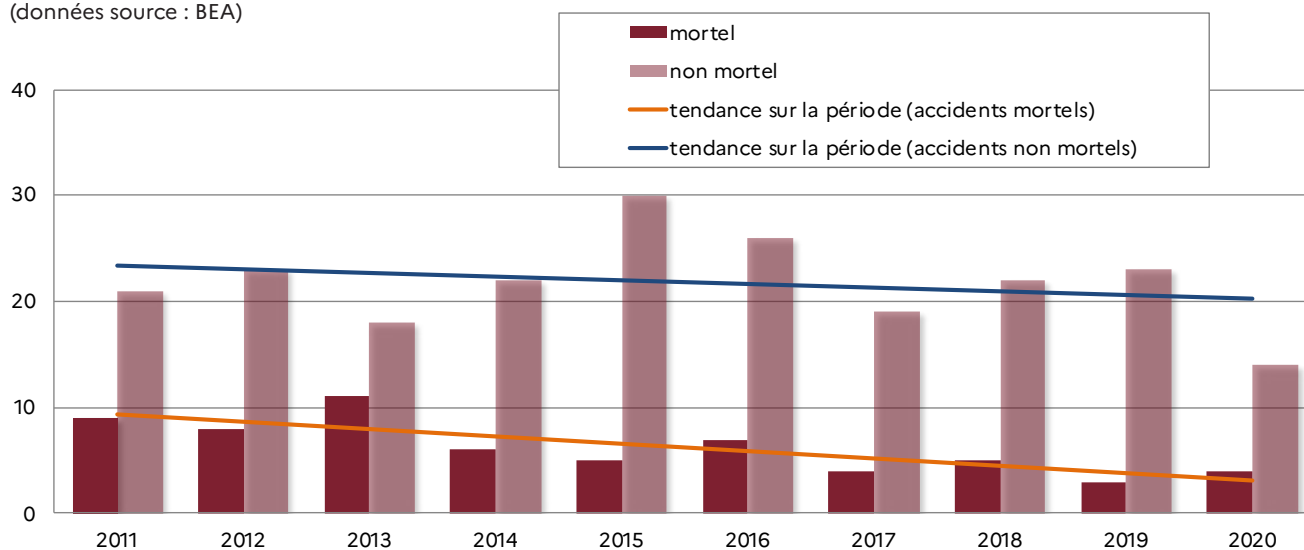


AÉRONEFS ENREGISTRÉS À L'ÉTRANGER : COMPARAISON AVEC LA PÉRIODE 2011-2020

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 28 accidents par an. L'année 2020 se situe nettement en dessous de cette moyenne.

Graphique 2.14

Évolution du nombre annuel d'accidents survenus en France entre 2011 et 2020 aux aéronefs enregistrés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien
(données source : BEA)

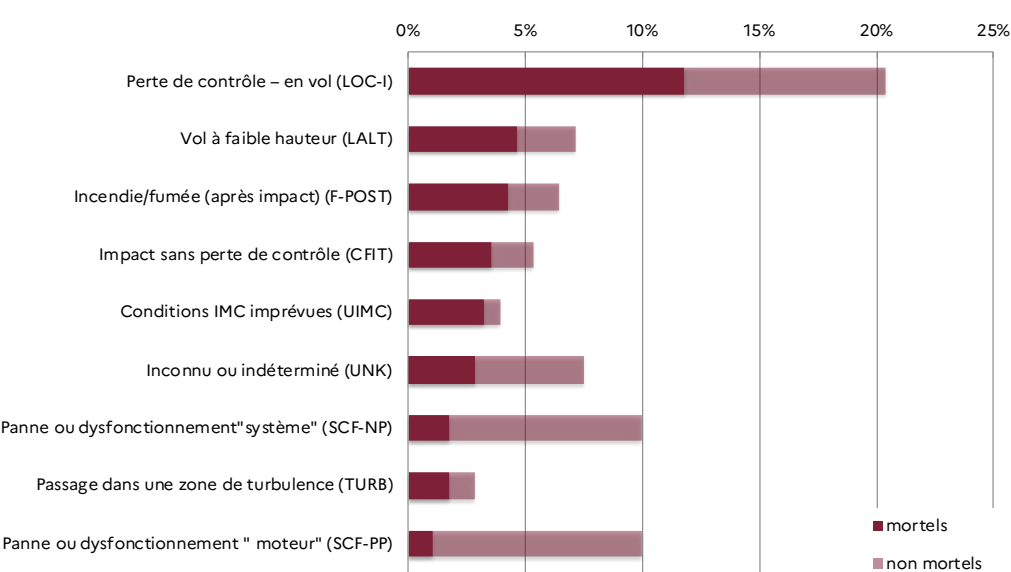


Aviation générale et travail aérien : aéronefs enregistrés à l'étranger

TYPLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2011 ET 2020

À l’instar des aéronefs enregistrés en France (voir page 32), 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
Typologie⁹ des accidents survenus en France entre 2011 et 2020 aux aéronefs enregistrés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien
(données source : BEA)



Nous pouvons noter que les accidents survenus en conditions IMC imprévues sont particulièrement meurtriers.

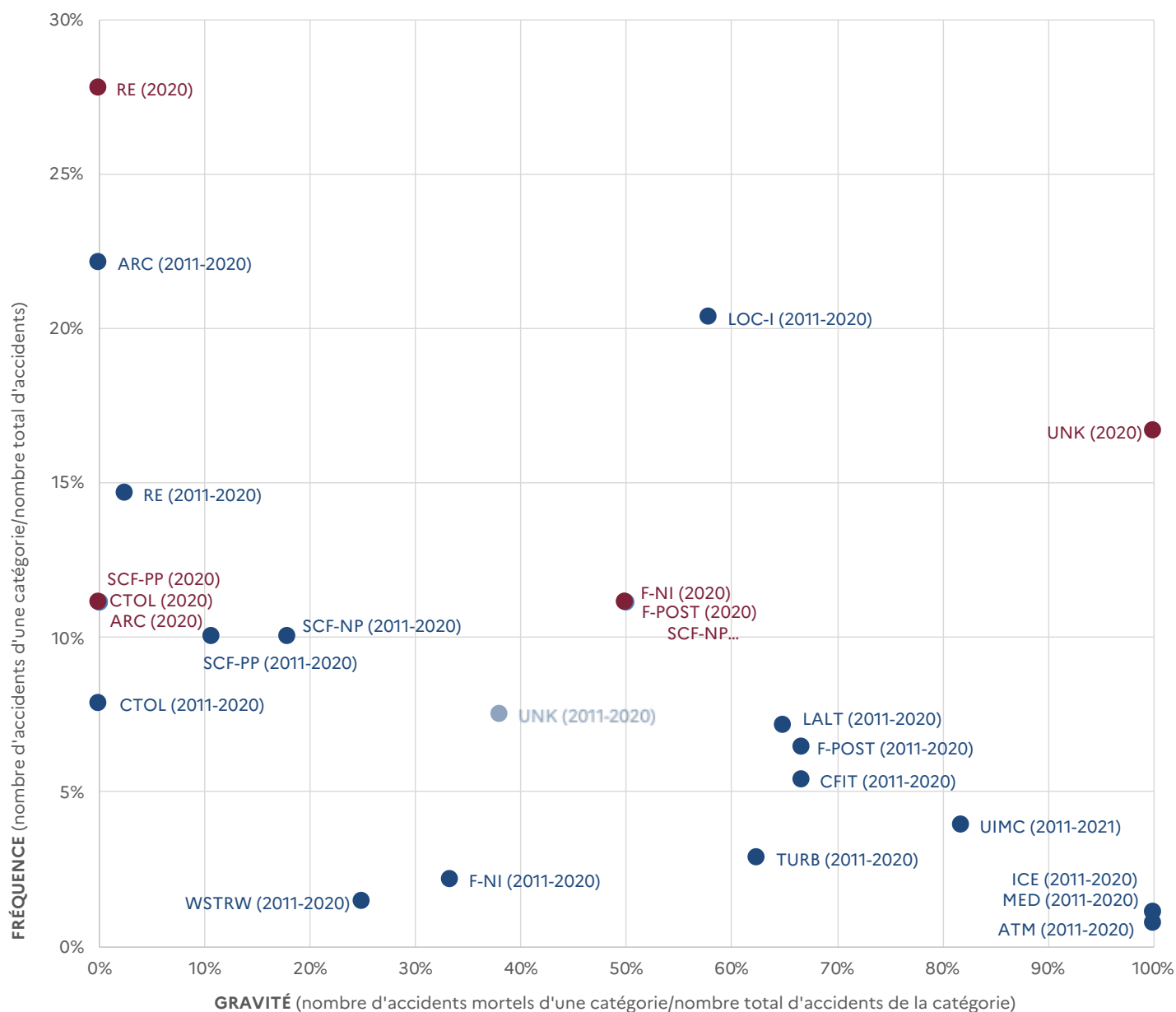
⁹ établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir page 58).

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.

Nous y retrouvons présentés d'une façon différente, les accidents relativement fréquents et meurtriers (pertes de contrôle en vol – LOC-I) et d'autres, moins fréquents mais plus meurtriers (Vol à faible hauteur (LALT), incendie / fumée après impact (F-POST), impact sans perte de contrôle (CFIT) ou encore passage en conditions IMC imprévues (UIMC). On y a ajouté les caractéristiques typologiques des accidents survenus en 2020, qu'il est ainsi possible de situer par rapport aux caractéristiques des accidents survenus durant la décennie.

Graphique 2.16

Aéronefs enregistrés à l'étranger : typologie¹⁰ des accidents en aviation générale et travail aérien survenus en 2020 comparée à la période 2011-2020
(données source : BEA)



¹⁰ établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir page 58). 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



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 dix ans. Les principaux documents relatifs au PSE peuvent être consultés sur internet.¹¹

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 légère. 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 2020 dans le cadre de thématiques déjà identifiées. Quelques-uns de ces sujets sont traités dans les pages qui suivent :

- Étude portant sur l'évaluation et l'analyse des risques de l'aviation civile pendant la période de faible activité de l'année 2020.
- NOTAM : le tri opérationnel qui favorise la bonne prise en compte des informations de sécurité.
- Prévention des risques d'interférence du signal de la téléphonie 5G sur les radioaltimètres et systèmes embarqués utilisant la hauteur radioaltimétrique.
- I-conspicuity : généraliser à un plus large public les systèmes d'anticollision entre aéronefs.
- Intégration des Facteurs Organisationnels et Humains dans la construction de la sécurité.

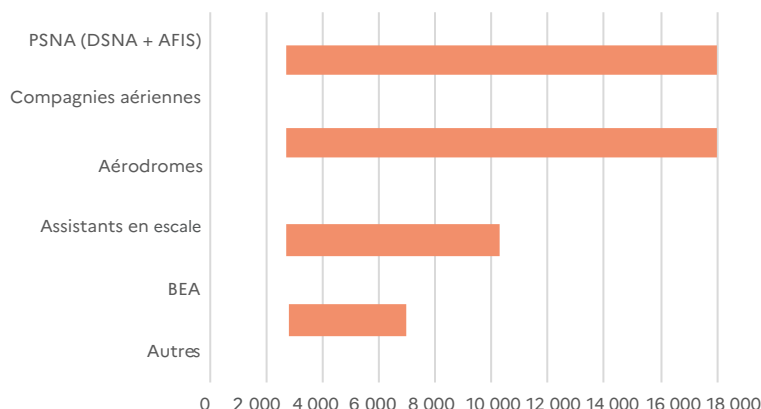
LA BASE DE DONNÉES ECCAIRS FRANCE

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 DSAC par les opérateurs français d'aviation civile : 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 légère. Les accidents et incidents graves, obligatoirement notifiés par les opérateurs français et analysés par le BEA, y sont également intégrés.

Les évaluations de risques menées par la DSAC utilisent fréquemment les informations contenues dans cette base de données.

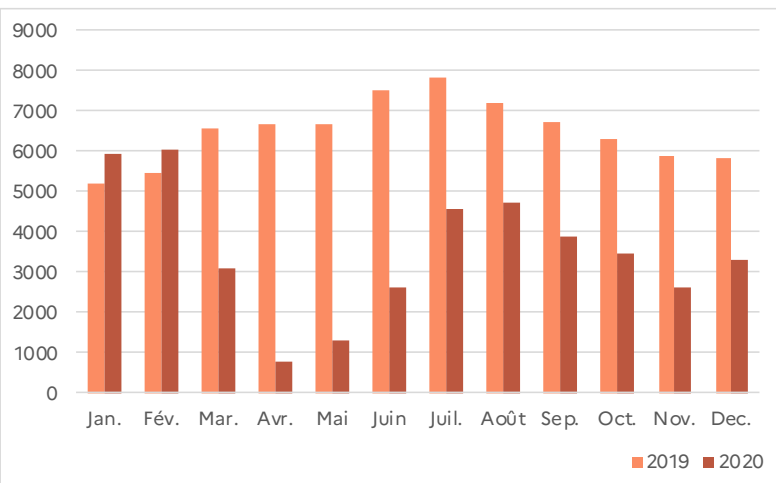
Le graphique suivant détaille la provenance des comptes rendus d'événements reçus par la DSAC en 2020.

Figure 1 : Provenance des comptes rendus d'événements notifiés en 2020 à la DGAC



Au 31 décembre, la base de données ECCAIRS France comptait quelque 42 000 comptes rendus d'événements pour l'année 2020, soit une diminution de 45% par rapport au nombre de 2019. Le graphique montre la reprise de la notification des événements de sécurité suivant l'augmentation du trafic après avril 2020.

Figure 2 : Évolution du nombre mensuel de comptes rendus d'événements notifiés à la DGAC



¹¹ <https://www.ecologie.gouv.fr/programme-securite-letat>





ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ

■ Étude portant sur l'évaluation et l'analyse des risques de l'aviation civile pendant la période de faible activité de l'année 2020

La crise liée au COVID-19 représente un bouleversement sans précédent du monde aéronautique. La période concernant la mise à l'arrêt de l'activité a fait place au cours de l'année 2020 à une phase d'activité réduite faite de reprises partielles et de contractions de l'activité.

Dès les premières semaines d'effondrement du trafic, des inquiétudes se sont fait jour quant aux risques nouveaux liés à cette situation exceptionnelle. La DSAC, en coopération avec ses partenaires internationaux et notamment l'AESA s'est organisée de façon à accompagner au mieux les opérateurs qu'elle surveille dans la reprise de leur activité. La DSAC a ainsi adapté le cycle de surveillance des opérateurs surveillés, a procédé à des délivrances de dérogations (en coordination avec l'AESA, pour celles délivrées au regard des règlements européens), réalisé des actions de promotion de la sécurité et de façon plus générale a assuré un dialogue constant avec les opérateurs. Les dérogations octroyées ou les mesures d'aménagement des conditions de maintien de validité ont permis une continuité d'activité et une gestion efficace du retour à une situation plus stable.

Dans un contexte de diminution durable du trafic aérien, le DSAC a ensuite conduit une étude dans le cadre du PSE dont l'objet était d'analyser l'impact de la faible activité prolongée sur le niveau de sécurité. Cette étude vise en particulier à :

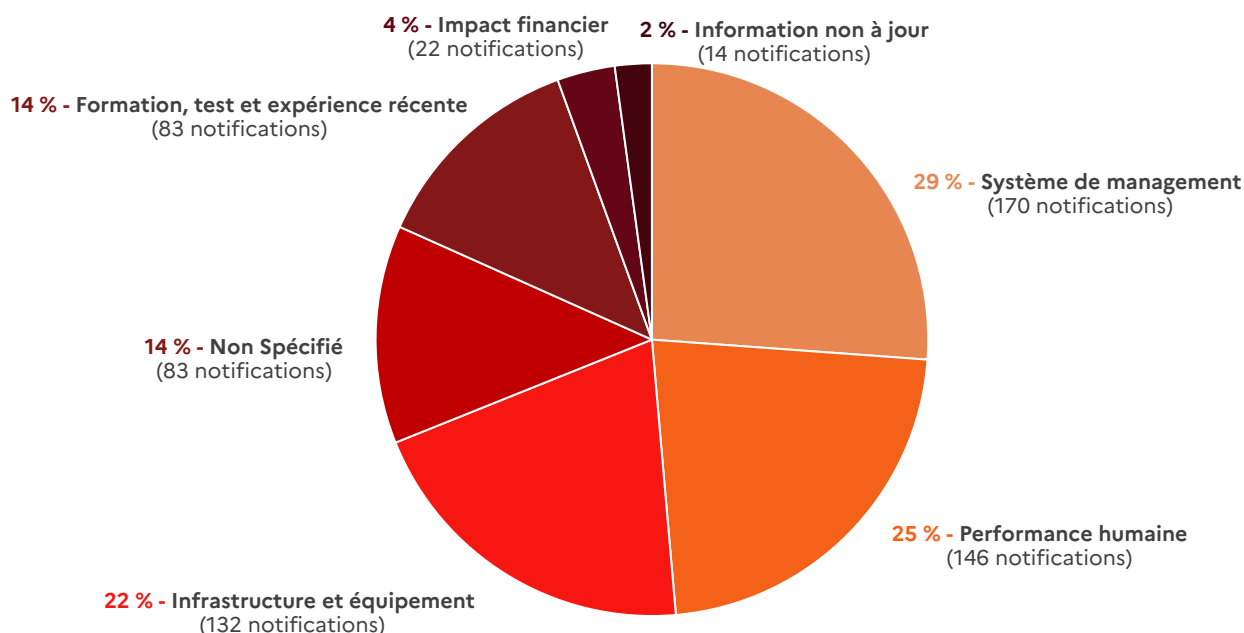
- Évaluer les risques sécurité générés directement ou indirectement par la crise sanitaire en cours ;
- Fournir aux opérateurs et aux usagers un panel des risques identifiés en lien avec la faible activité ;
- Formuler des recommandations adressées aux opérateurs comme moyen de réduction des risques.

Pour réaliser cette étude, la DSAC s'est appuyée, en la complétant, sur l'étude de menaces identifiées par l'AESA. Ces menaces se regroupent en six grands domaines : système de management, performance humaine, formation, mise à jour d'information, infrastructure/équipement et impact financier. Le graphique ci-dessous représente la répartition des notifications associées à la crise sanitaire lors des lectures d'événements réalisées dans le cadre de l'étude.

L'étude « évaluation et analyse des risques de l'aviation civile pendant la période de faible activité 2020 »¹² a mis en évidence la forte adaptabilité des exploitants grâce notamment à leurs SGS. Elle a permis également de montrer la résilience du système aéronautique en général.

Des recommandations à l'attention des opérateurs et des usagers aéronautiques ont été formulées dans chaque domaine y compris sur des sujets nouveaux n'ayant pas été préalablement identifiés.

Figure 3 : Répartition globale des notifications étudiées



¹² Étude disponible sur le lien : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Evaluation_des_risques_pendant_la_pperiode_faible_activite_2020.pdf

■ NOTAM : le tri opérationnel qui favorise la bonne prise en compte des informations de sécurité

Le NOTAM de l'anglais *notice to Airmen* est un « avis diffusé par télécommunication et donnant, sur l'établissement, l'état ou la modification d'une installation, d'un service, d'une procédure aéronautique, ou d'un danger pour la navigation aérienne, des renseignements qu'il est essentiel de communiquer à temps au personnel chargé des opérations aériennes ».¹³

Depuis sa création en 1920, le nombre de NOTAM n'a eu de cesse d'augmenter au rythme du développement de l'Aéronautique. De quelques dizaines par an à l'origine, ce nombre est passé rapidement à cinq cent mille dans les années 2000, à un million en 2013 et plus de quatre millions¹⁴ aujourd'hui au niveau mondial.

Paradoxalement, alors que les systèmes d'informations ont connu de multiples révolutions technologiques ces dernières décennies, le format des NOTAM décrit dans l'annexe 15 de l'OACI n'a que très peu évolué. Ce format unique en « UPPER CASE » est un codage très peu intuitif comme l'illustre l'encadré de la Figure 4 : Exemple d'un NOTAM publié pendant la pandémie du COVID-19.

Obligatoires dans les dossiers de vol au même titre que les informations météorologiques, les NOTAM sont jugés particulièrement fastidieux à analyser et sont considérés « incidentogènes » par une majorité des équipages du fait de leur nombre, de leur manque de lisibilité et de l'absence de hiérarchisation des informations.

Ces considérations sont partagées par les autorités et les bureaux d'enquêtes accidents. Le directeur du NTSB¹⁵ Robert Sumwalt, avait ainsi comparé les NOTAM à *just a bunch of garbage*¹⁶ dans le cadre d'une enquête d'accident. Effectivement, plusieurs rapports d'accidents et de multiples notifications enregistrées dans la base de données ECCAIRS ont ainsi mis en évidence des erreurs dans la prise en compte de NOTAM, erreurs à l'origine ou ayant contribué à des événements de sécurité.

Dans le but d'améliorer ce système d'information, plusieurs initiatives ont vu le jour. Des opérateurs ont par exemple mis en place des outils efficaces de tri de ces milliers d'informations par des codes couleurs mettant en évidence graduellement les informations de « primordiale » à « non nécessaire » pour le vol.

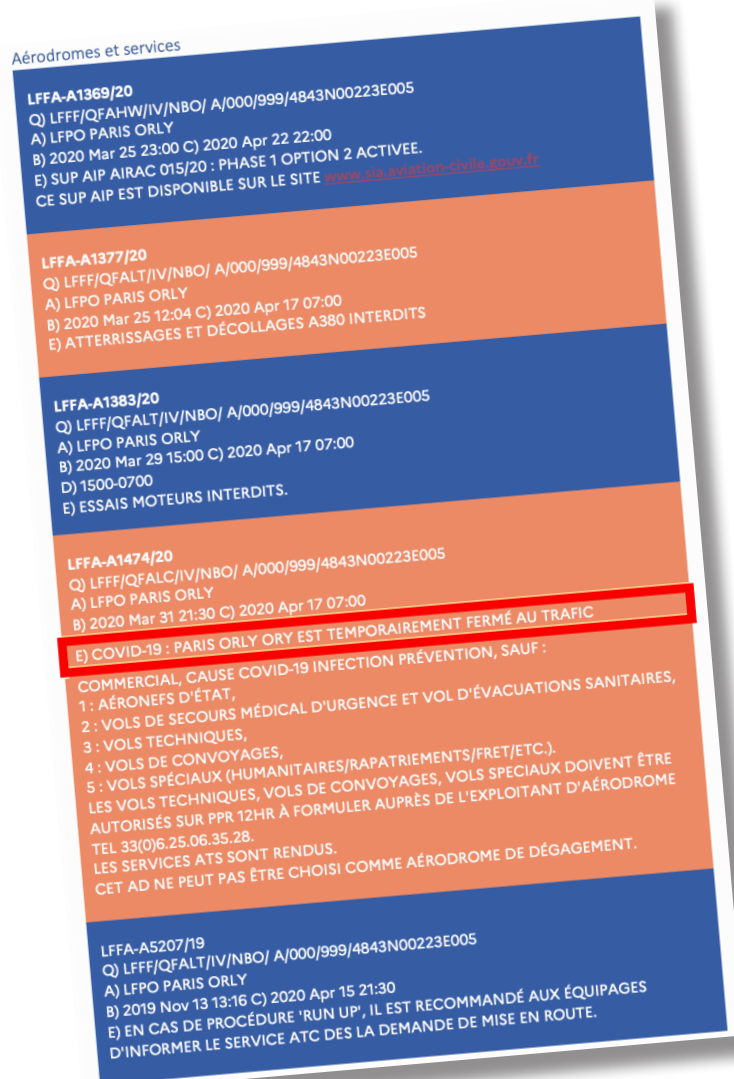
La DGAC¹⁷ quant à elle, dans le cadre du déploiement de l'outil Sofia briefing en 2021, a développé de nouveaux algorithmes de traitement de l'information organisés dans une logique opérationnelle en cohérence avec les priorités des équipages. Dans ce nouveau format, la présentation

des NOTAM ne suit plus l'ordre de l'historique CODE Q¹⁸, mais un ordre hiérarchisé par catégories selon une nomenclature approuvée par l'OACI. L'ensemble des informations demeure disponible pour les utilisateurs.

Dans l'exemple présenté ci-dessous, l'information importante est la fermeture de Paris-Orly au trafic à l'exception de certains opérateurs. Dans ce nouveau format, cette information essentielle apparaît en tête de liste de NOTAM alors qu'elle ne serait apparue auparavant qu'en fin d'un long message contenant une vingtaine d'informations.

Ce travail collaboratif a fait l'objet de plusieurs actions de promotion à l'international auprès de la FAA et de la CAA UK.

Figure 4 : Exemple d'un nouveau format de NOTAM élaboré à partir d'un exemple publié pendant la pandémie du COVID-19. L'information importante « Paris Orly est temporairement fermé au trafic » apparaît en 4^e section du NOTAM. Dans sa version originale cette information apparaissait dans la 18^e section.



¹³ Définition OACI du NOTAM qui a trouvé sa terminologie définitive en 1942.

¹⁴ Source Jeppesen et Lido.

¹⁵ NTSB : National Transportation Safety Board.

¹⁶ « Un tas d'ordures ».

¹⁷ Un travail collaboratif DSAC DSNA-SIA-DTI et DTA.

¹⁸ Le code Q créé en 1912 et utilisé à l'époque par les opérateurs radio afin de faciliter les communications essentiellement en morse.

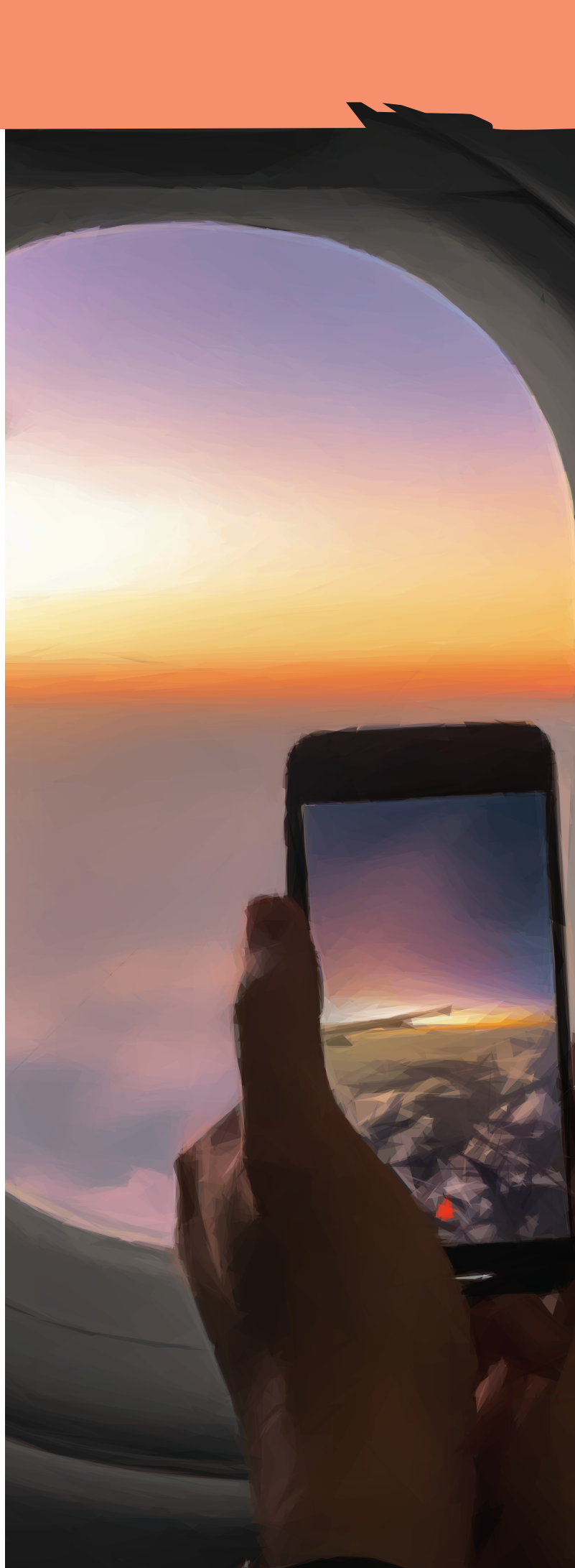
■ Prévention des risques d'interférence du signal de la téléphonie 5G sur les radioaltimètres et systèmes embarqués utilisant la hauteur radioaltimétrique

En 2020 ont eu lieu les enchères et l'octroi de licences pour la téléphonie 5G en France. Les fréquences allouées à la 5G se situent dans plusieurs bandes de fréquences dont la gamme 3,4-3,8 GHz. Une étude de la RTCA (Radio Technical Commission for Aeronautics, USA), rendue publique en octobre 2020, a montré l'existence d'une possibilité d'interférence entre la 5G et les radioaltimètres embarqués, qui fonctionnent dans la bande des fréquences entre 4,2 et 4,4 GHz. L'étude a été réalisée pour la gamme de fréquences 5G de 3,7 à 3,98 GHz qui a été récemment libérée pour cet usage aux USA, mais des études complémentaires françaises ont montré que ce risque d'interférence existait aussi dans la gamme 3,4 à 3,8 GHz.

Une des particularités de la technologie 5G réside dans l'utilisation d'antennes actives qui créent un faisceau pointant vers tout terminal mobile qui cherche à se connecter au réseau. Du fait de la puissance rayonnée et sa focalisation autour de l'avion, il existe un risque pour la sécurité lors des phases où le radioaltimètre est indispensable à la conduite du vol, donc pendant les approches de précision Cat2 et Cat3. Pour limiter ce risque, à la demande de la DGAC, l'ANFR (Agence Nationale des Fréquences) n'a pas autorisé les opérateurs de téléphonie mobile à implanter des antennes qui émettent autour d'aéroports dotés d'approches Cat2 et Cat3 ; d'autres mesures conservatoires de nature technique ont été prises, à titre provisoire.

En parallèle, la DGAC a estimé nécessaire d'informer les opérateurs de l'aviation civile sur ce risque, en leur suggérant en particulier de s'assurer que tous les mobiles 5G soient éteints pendant tout le vol. Le retour d'expérience étant particulièrement important, il est demandé à tout équipage qui subit des perturbations du radioaltimètre de le signaler à la fréquence ATS afin que des mesures puissent être prises. Cette information a pris la forme d'une info sécurité, émise en français et en anglais.

Des travaux complémentaires sont engagés et leurs résultats sont attendus pour le courant de l'année 2021. Les contraintes seront alors réévaluées à l'aune des informations qu'elles permettront de mettre en évidence.



■ I-conspicuity : généraliser à un plus large public les systèmes d'anticollision entre aéronefs

Les systèmes d'aide à l'anti-abordage ont démontré leur efficacité pour l'aviation commerciale, avec l'obligation d'emport du TCAS depuis 1993, et pour l'aviation de loisir avec le FLARM rendu obligatoire par la FFVP en 2013. Alors que 48 collisions en vol de planeurs étaient à déplorer de 1988 à 2012, une seule a été enregistrée depuis. L'enquête avait alors montré que le système FLARM de l'un des planeurs était défectueux.¹⁹

Conscientes de l'intérêt pour la sécurité de tels dispositifs, l'AESA et la DGAC, au travers du plan horizon 2023²⁰, se sont engagées à suivre et promouvoir le développement de tels systèmes d'anti-abordage adaptés à l'aviation légère et compatibles avec l'aviation commerciale. Pour les autorités, le coût et l'interopérabilité des systèmes sont des facteurs clés de succès de ces dispositifs.

• i-conspicuity ou e-conspicuity ?

L'e-conspicuity (*electronic conspicuity*) est le concept qui regroupe des équipements et services permettant au pilote de loisir d'appréhender son environnement aéronautique. L'ensemble des équipements qui permet de rendre ce service est nommé *e-conspicuity system* (ECS).

Au sol, lors de la préparation des vols, ces systèmes facilitent l'identification des zones à risques. En vol, ils fournissent notamment au pilote en temps réel des informations de position des autres aéronefs évoluant à proximité et potentiellement conflictuels. Cette composante en vol est nommée *i-conspicuity* pour *in-flight conspicuity*. Un ECS peut ainsi être qualifié de système anti-abordage adapté aux règles de vol à vue.

• Quel ECS en France ?

L'interopérabilité, enjeu majeur de l'i-conspicuity

Il existe aujourd'hui une demi-douzaine d'ECS dans le monde et il en naît de nouveaux régulièrement. Leur principe de fonctionnement est le même : ils émettent leur position GPS et reçoivent la position des équipements compatibles sur une fréquence donnée. Les aéronefs sont alors affichés sur une tablette ou un smartphone.

Pour des raisons de coût, les fréquences utilisées sont des fréquences « libres », avec une portée réduite, de l'ordre de dix kilomètres, propres à chaque système.

L'inconvénient majeur des solutions actuelles est qu'elles ne sont pas interopérables en l'état. Les formats des messages sont propriétaires et les fréquences utilisées sont propres à chaque ECS.

Trois approches sont actuellement étudiées pour pallier ces inconvénients et permettre l'interopérabilité de ces équipements.

La première consiste à réserver une fréquence aéronautique commune pour tous les ECS et imposer que la position soit émise sans être codée. Le récepteur embarqué, quel que soit son fabricant, pourra alors décoder la position de tous les équipements environnants et ainsi renseigner le pilote. La diversité des équipements sera garantie par le développement de services additionnels (NOTAM, météo, ATIS, etc.). L'inconvénient de cette solution technique est le coût lié à la redevance d'exploitation d'une fréquence aéronautique.

La deuxième approche consiste à exploiter les ECS sur des fréquences différentes, libres de droits, en utilisant des infrastructures au sol pour assurer l'interopérabilité. Les positions émises par l'ECS embarqué sont reçues au sol par des stations et mises à disposition de la collectivité par internet. C'est ainsi que fonctionnent les réseaux collaboratifs tels qu'*Open Glider Network* (OGN) ou *Flightradar*²⁴.

Pour chaque type d'ECS, des stations d'émission au sol diffuseront une « image » de la situation aérienne à partir de ces données. Cette solution

nécessite un nombre important de stations de réception/émission au sol pour couvrir le territoire avec une portée de dix kilomètres environ. Aujourd'hui installées par des particuliers et des clubs, les stations n'existent qu'autour des grandes villes et sont souvent réduites à la fonction de réception.

Une troisième solution émerge depuis quelques mois avec le déploiement du réseau GSM 4G en zones rurales. Le réseau 4G offre les services d'une fréquence commune sur une architecture élaborée autour des réseaux collaboratifs. Les applications développées sur smartphones permettront d'alimenter les réseaux collaboratifs et d'afficher sur l'écran la situation aérienne établie à partir des données ainsi partagées. Cette solution reprend la fréquence commune de la première solution et le partage des données mises en commun au sol de la seconde approche.

Notons cependant que les smartphones ne peuvent pas dans ce cas communiquer entre eux sans l'utilisation des infrastructures (antennes GSM). Sans couverture GSM, il ne peut donc pas y avoir d'i-conspicuity au sens de la troisième solution.

Alors qu'en Belgique - où l'habitat est disséminé et les antennes 4G uniformément réparties - la couverture GSM à 3 000ft pourrait dépasser 90 % du territoire, en France où le réseau 4G est en cours de déploiement en zones rurales la situation doit encore être analysée.

¹⁹ https://www.bea.aero/fileadmin/uploads/tx_elydbrapports/BEA2016-0483.pdf

²⁰ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DSAC_PlanHorizon_2023_FR.pdf

De plus, la portée du GSM étant réduite en altitude et au-dessus de 5 000ft, la connexion ne peut pas être garantie.

Avec la révolution numérique, de nouvelles opportunités favoriseront l'émergence de systèmes anti- abordage accessibles à un large public. L'interopérabilité des systèmes, leurs coûts et la formation des utilisateurs seront au cœur des actions du programme de sécurité de l'État pour améliorer constamment la sécurité des vols.



■ Intégration des Facteurs Organisationnels et Humains dans la construction de la sécurité

Les FH (Facteurs Humains) ont longtemps été associés aux défaillances des humains (erreurs, non-conformités), ils sont récemment devenus visibles et légitimes dans une approche positive de la sécurité et du bon fonctionnement des humains et des organisations. Les FH sont ainsi devenus des FOH pour Facteurs Organisationnels et Humains de la sécurité.

COVID : une pandémie aux effets très FOH

Le transport aérien n'a jamais été confronté à une crise de cette ampleur par sa brutalité, ses conséquences et sa durée. Pour autant, l'objectif essentiel de garder un haut niveau de sécurité a pu être atteint grâce à de multiples adaptations des autorités et des organisations et de leurs acteurs à tous niveaux hiérarchiques et fonctionnels.

La réponse à la crise de la pandémie a puisé son efficacité dans les multiples outils de sécurité mis en œuvre depuis des décennies : culture de sécurité, procéduralisation, échanges inter-spécialités, retour d'expérience, analyse systématique, évaluation d'impact sur la sécurité et analyse des risques, entraînement et qualifications au sein des métiers, etc.

La réponse à la crise n'a pas été technique, mais organisationnelle et humaine pour s'adapter rapidement et efficacement aux nouvelles contraintes inédites, inconnues, aux nombreuses interactions. De nouvelles menaces ont été engendrées obligeant à réévaluer les barrières existantes, à en créer de nouvelles en les analysant très concrètement sous leurs aspects organisationnels et humains.

Intégration des FOH dans la gestion de la sécurité : des groupes de travail, des outils

Un plan d'actions FOH est en cours à la DSAC en accord avec le plan stratégique Horizon 2023. Il comporte, entre autres, la création d'un Comité FOH chargé de coordonner les actions de sensibilisation et de formation des agents de la DSAC aux outils FOH.

Un Groupe de Réflexion sur les Facteurs Humains (GRFH) est actif depuis quelques années sur les enjeux et les outils FOH de la sécurité aérienne. Il rassemble des participants de tous les métiers de l'aéronautique, actifs dans l'appropriation des concepts FOH pour la sécurité. Son objectif est d'échanger des méthodes, des pratiques, et d'innover avec des outils originaux.

La DSAC étudie également les enjeux organisationnels avec des partenaires nationaux comme l'Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle (ICSI) sur des analyses stratégiques avec des groupes de travail (Relation donneurs d'ordre et sous-traitants; relation contrôleurs et contrôlés, crise COVID), et l'Institut de Maîtrise Des Risques (groupe de travail sur l'organisation et la maîtrise des risques).

Prise en compte des FOH à l'échelle nationale et internationale

Le plan stratégique d'amélioration de la sécurité Horizon 2023 de la DGAC est le premier plan de sécurité qui, à l'échelon international, pointe l'importance de l'association des Facteurs Organisationnels et Humains à la cartographie des risques. Ce premier pas, notable, est salué de manière positive dans des groupes de travail de l'AESA et par les acteurs de la sécurité d'autres pays. Ce plan stratégique marque une étape importante en établissant l'intérêt d'une approche systémique de la sécurité pour laquelle les connaissances sur le fonctionnement humain et celui des organisations sont un apport essentiel.

■ Contexte de faible activité et adhésion aux procédures

Ainsi que l'a montré l'étude faible activité, le contexte de faible trafic peut laisser entrevoir une liberté de manœuvre permettant, par exemple, le choix de trajectoires d'approche plus courtes, conduites à des vitesses plus élevées qu'à l'habitude.

C'est ainsi qu'en branche vent arrière, une telle liberté de manœuvre a été proposée par un contrôleur à l'équipage d'un avion moyen-courrier pour intercepter un ILS. L'opportunité a été saisie par l'équipage et le guidage radar a amené l'avion en aval des « chevrons », deux points au-dessus du Glide. Le CDB (PF) a alors décidé de capturer le glide par le dessus, puis de réduire la vitesse pour pouvoir configurer l'avion. Pourtant, très rapidement – à 6NM du seuil – l'avion était établi sur le Glide, en configuration lisse à 250 kt et la vitesse ne pouvait plus régresser. La stabilisation à 500 ft était compromise sans que l'équipage n'en n'ait conscience.

Le PF a repris le pilotage en manuel pour limiter la vitesse verticale et réduire la vitesse sous les VFE. Ayant la piste en vue, il a quitté les instruments des yeux. L'échappée de trajectoire qui s'est ensuivie a entraîné l'activation des alarmes MSAW et GPWS. Malgré ces alarmes puis l'excédent de vitesse de 26 kt à 500 ft, l'approche a été poursuivie jusqu'à l'atterrissage.

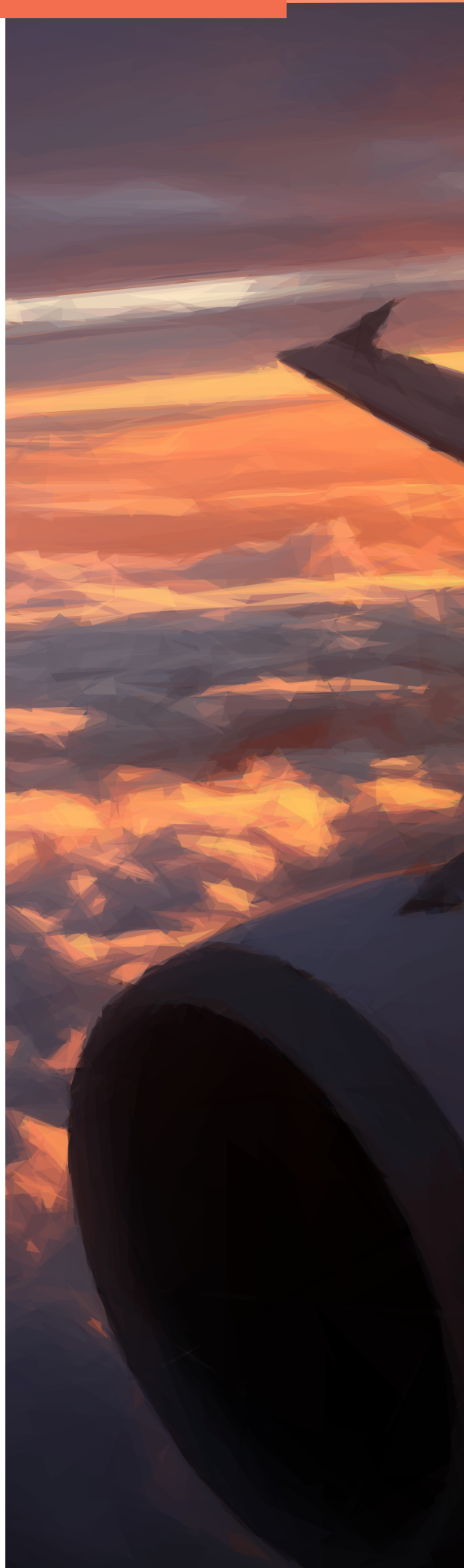
L'incident s'est produit alors que la visibilité était bonne et le risque de CFIT peu probable. En revanche, l'enquête tend à montrer qu'à partir d'une situation nominale, sans pression sol/bord ni autre menace particulière, l'équipage s'est rapidement fait dépasser par le résultat de ses propres actions. La stratégie d'arrivée choisie par les pilotes a entraîné une dégradation significative du travail en équipage.

Concernant en particulier l'OPL (PM), on note un surcroît d'efforts déployés pour comprendre les intentions et les actions du PF ainsi qu'une hausse sensible de sa charge de travail – notamment après que le PF a repris le pilotage en manuel et que les demandes de changement de configuration se sont rapidement enchaînées. Il n'est pas intervenu même lorsqu'il a constaté des écarts car il craignait que son intervention ne perturbe le PF et se fasse au détriment de la sécurité. Par ailleurs, la surveillance des paramètres attendue du PM s'en est trouvée altérée : il n'a pas détecté l'échappée de trajectoire et n'a pas annoncé l'interruption de l'approche après l'activation des alarmes MSAW et GPWS.

Sans en avoir conscience, l'équipage se trouvait certainement plus vulnérable à tout nouvel imprévu. Cet événement souligne que, dans un contexte de faible activité, la stricte adhésion aux procédures opérationnelles reste le socle la sécurité.

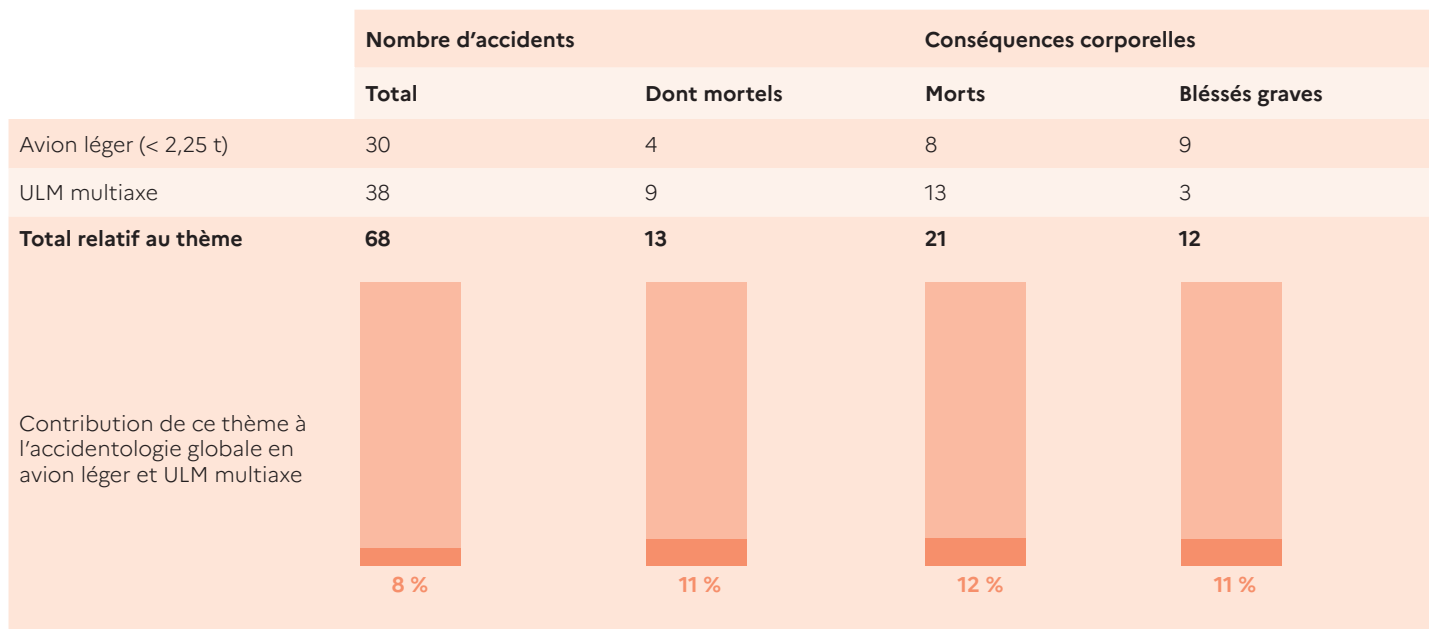
L'enquête sur un autre incident survenu en 2020 vient renforcer l'idée que la non-adhésion aux procédures est susceptible d'exposer un équipage et ses passagers à des risques dont il n'a pas pleinement conscience. Ainsi l'équipage d'un long-courrier a détecté en croisière une importante fuite de carburant sur un des deux moteurs. La procédure anormale « fuite carburant » requiert la coupure du moteur. La discussion au sein de l'équipage a abouti à ce que le moteur soit maintenu en fonctionnement. Le moteur n'est coupé qu'au sol, après le demi-tour sur piste. L'équipage n'a pas pris conscience du risque accru d'incendie qu'a entraîné sa décision.

Les enquêtes sur ces deux incidents sont en cours au moment de la rédaction de ce document.



■ Diminution de la puissance du moteur au décollage

Le BEA a dénombré 68 accidents d'avions légers et d'ULM multiaxe, survenus entre 2015 et 2019, à la suite d'une diminution de la puissance du moteur au cours du décollage.



En 2020, le BEA a étudié²¹ de manière plus approfondie 31 événements enquêtés (30 accidents dont 12 mortels, parmi ceux dénombrés ci-dessus et un incident). Il en ressort les observations suivantes :

- Les 12 accidents mortels de l'échantillon sont consécutifs à une perte de contrôle en vol.
- Au total, 14 cas ont conduit à une perte de contrôle en vol. Au moins 11 d'entre eux sont survenus lors d'une altération de cap significative, voire lors d'une tentative de demi-tour.
- À l'inverse des pertes de contrôle en vol, ni les 4 cas de collision avec des obstacles sans perte de contrôle, ni les 2 cas d'amerrissage contrôlé n'ont conduit à des blessures mortelles.
- Une expérience accrue ne semble pas, d'un point de vue statistique, influencer positivement sur la gestion d'une diminution de la puissance du moteur au décollage et sur son issue.
- Les 5 accidents de l'échantillon survenus au cours de vols d'instruction en double commande ont tous eu une issue fatale. Dans ces 5 cas, une franche altération du cap a été observée. L'hypothèse d'une tentative de demi-tour est supposée dans 3 de ces cas.
- Dans au moins 2 cas, l'enquête a montré qu'un virage a été entrepris alors que l'environnement dans l'axe de piste était manifestement propice à l'atterrissage forcé.
- Dans un troisième cas, étant données la longueur de piste restante et la hauteur de l'avion à la survenue de la panne, l'atterrissage dans l'axe était probablement possible même s'il présentait un risque de sortie de piste et de collision avec la clôture d'enceinte de l'aérodrome.

Au vu de ces éléments, il paraît pertinent de promouvoir des briefings décollage aussi circonstanciés que possible, plutôt que de laisser se perpétuer des briefings génériques. La pertinence de ces briefings au regard des conditions du jour et du lieu dépendra des informations collectées lors de la préparation du vol. Cette phase de préparation du vol revêt également un intérêt particulier du point de vue de la prévention.

Au moins un tiers des diminutions de puissance parmi celles étudiées résulte directement d'une mise en œuvre inappropriée de l'avion par le pilote.

²¹ https://www.bea.aero/fileadmin/user_upload/Etude_diminution_de_la_puissance_du_moteur_au_decollage.pdf

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 2020, 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.

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, diffusée par courrier électronique. Dans sa forme actuelle, il s'agit d'un document élaboré à un rythme hebdomadaire et diffusé par la DSAC qui 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 ou des mesures qui ont été mises en œuvre pour améliorer la sécurité.

[L'abonnement](#)²² à la Veille sécurité est gratuit et ouvert à toutes les entités et personnes intéressées par la sécurité aérienne.

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.

En 2020, la DGAC a publié les informations sécurité suivantes :

- Info sécurité 2020/01 intitulée *Threat and Error Management* (TEM), cette info sécurité vise à inciter les équipages à anticiper les risques et à définir ainsi des stratégies d'actions adaptées à chaque situation ;
- Info sécurité 2020/02 et Info sécurité 2020/03 intitulées « reprise des opérations aériennes » qui visent à attirer l'attention des exploitants respectivement d'avions et d'hélicoptères sur certains risques liés à la reprise d'activité ;
- Info sécurité 2020/04 intitulée « perte de qualité de signal GNSS par interférence ou brouillage de fréquence » qui vise à rappeler à l'ensemble des acteurs concernés les risques liés à la perte de la qualité de positionnement d'un aéronef du fait d'interférences ou de brouillages des fréquences des *Global Navigation Satellite Systems* (GNSS) ;

- Info sécurité 2020/05 intitulée « prévention des émanations ou des odeurs de fumées dans les cabines ou les postes de pilotage d'avions » qui vise à prévenir et faciliter la reconnaissance d'un événement de dégagement de fumées ou d'odeurs provenant du système de conditionnement d'air. Cette Info Sécurité propose quelques bonnes pratiques et des recommandations visant à atténuer les conséquences de tels événements.

L'ensemble des Info-Sécurité publiées par la DGAC est disponible.²³

LE PORTAIL SÉCURITÉ DE L'AVIATION LÉGÈRE

Les travaux entrepris et coordonnés à l'initiative de la Fédération Française de vol en Planeur sur les accidents de treuillées semblent porter leurs fruits, avec aucun accident grave de ce type en 2020. Le sujet des positions hautes en remorquage, a fait l'objet d'une production de la DSAC en octobre 2020 sur le portail sécurité des fédérations du CNFAS.²⁴

La plupart des risques de sécurité identifiés, à l'origine des événements et accidents d'aviation légère, font l'objet de productions disponibles sur le portail.

LE SYMPOSIUM DSAC

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.

En 2020, la DSAC a opté pour la thématique « Batteries lithium : anticiper le risque de feu à bord » pour son symposium annuel. En effet, l'industrie des batteries rechargeables étant en plein essor et les batteries lithium étant présentes dans une multitude d'objets du quotidien (smartphones, tablettes, ordinateurs portables, batteries externes, etc.) et donc à bord des aéronefs, une question légitime se posait : l'emballement thermique d'un appareil électronique, quoiqu'impressionnant, n'a que peu de conséquences, mais qu'en serait-il dans un environnement aussi confiné et complexe qu'un aéronef ? Pour répondre à cette problématique, un grand nombre d'acteurs de l'aéronautique (du transport commercial à l'aviation légère en passant par l'exploitation hélicoptère mais aussi les experts du domaine des batteries au lithium) se sont investis activement et ont apporté leur contribution aux différentes productions créées à l'occasion de ce symposium.

²² <http://eepurl.com/gKuamX>

²³ <https://www.ecologie.gouv.fr/info-securite-dgac>

²⁴ www.securitedesvols.aero

Les travaux préparatoires au symposium et les discussions le jour J ont montré que les risques associés aux batteries au lithium sont bien identifiés et que les réglementations existantes sont adaptées pour gérer ces risques. Néanmoins certaines barrières pourraient être renforcées ou complétées.

La prévention et la préparation de l'ensemble des acteurs (professionnels et passagers) sont primordiales. Le respect des réglementations en vigueur et la conscience de la responsabilité permettent d'éviter d'en arriver à d'emballage thermique. Afin de renforcer une barrière de sécurité, à savoir le questionnement des passagers au moment du passage de leur bagage cabine vers la soute, un livret facilitant cette étape et rappelant les questions à poser a été réalisé.

Cependant si ces barrières ne sont pas suffisantes, d'autres barrières de récupération, cette fois-ci, permettent d'éviter l'événement ultime et l'accident. L'application de procédures claires et pour lesquelles les acteurs ont été entraînés permet d'apporter une réponse efficace et rapide. Les travaux menés en amont du symposium ont permis de définir une méthode d'intervention universelle pour les emballages thermiques se déroulant dans un aéronef : le P.E.T.S. (Protection – Équipement – Traitement – Surveillance). Des vidéos illustrant l'utilisation de cette méthode dans certaines configurations spécifiques sont des éléments pouvant être réutilisés au cours de formations ou de maintien de compétence notamment. Ils permettent en cas de situation réelle d'emballage thermique d'avoir une réponse structurée et efficace. Par ailleurs, des axes d'amélioration ont été identifiés au cours des travaux préparatoires de ce symposium et la DSAC s'est engagée à continuer à travailler sur ces axes.

En plus des vidéos mentionnées plus haut illustrant le P.E.T.S., trois vidéos d'animation mettant en scène une personne souhaitant envoyer son téléphone portable par la Poste, partant en voyage en avion et envoyant du matériel électronique dans le cadre de son activité professionnelle, rappellent les recommandations et bonnes pratiques à suivre dans ces situations. L'ensemble de ces vidéos a été traduit en anglais.

Pour l'aviation générale et légère, des interviews et témoignages d'acteurs de première ligne sur les risques liés aux batteries au lithium dans leur domaine ont également pu être produits à l'occasion de ce symposium.

Sept traditionnelles affiches pédagogiques de la DSAC font également partie des réalisations. Pour la première fois, ces affiches ont été traduites en anglais, espagnol, allemand et italien avec l'aide et le support de l'AESA et de ses États membres.

La captation du symposium, les supports documentaires complémentaires, les affiches pédagogiques et les différentes vidéos sont disponibles sur la page dédiée aux symposiums.²⁵

Figure 5 : Affiche officielle du Symposium 2020



Figure 6 : Affiche développée dans le cadre du Symposium 2020



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

LE SUIVI DES RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

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 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 (AESA) soit à une organisation directement. 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 européen²⁶ 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 de l'aviation civile 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 en charge des transports les suites données aux recommandations qui lui sont adressées, selon un classement basé sur l'année de publication du rapport d'enquête à l'origine de ces recommandations. Le degré d'avancement du traitement de chacune d'elles est mentionné. Il arrive que la DGAC

ne donne aucune suite à certaines recommandations ; dans ce cas, les raisons qui motivent ce choix sont explicitées.

Au niveau européen, le système d'information sur les recommandations de sécurité (SRIS) constitue le référentiel des recommandations de sécurité dans l'aviation. C'est le moyen centralisé et normalisé de recueil de partage et d'analyse des recommandations de sécurité.

Il est possible de consulter le site internet du ministère.²⁷



²⁶ 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.

²⁷ <https://www.ecologie.gouv.fr/recommandations-securite>





ANNEXES



LISTE DES ACCIDENTS MORTELS AYANT CONCERNÉS 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, page 57) 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 ²⁸	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

²⁸ Il s'agit, plus précisément, du pilote du second avion impliqué dans l'accident.

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 aéroplanes, dont la sustentation est assurée par une force aérodynamique, la portance, produite à l'aide d'une voilure (avions, ULM, planeurs, hélicoptères, autogires, etc.).

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 31 États membres : les 27 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.

ATS

Air Traffic Services.
Services de la circulation aérienne.

Aviation générale

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

BEA

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

BFU

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

Blessure grave

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

Glossaire

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.

FFVP

Fédération française de vol en planeur.

Flarm

Dispositif anti-collision relativement bon marché, fondé sur l'utilisation de données GPS et d'émetteurs-récepteurs radio.

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

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.

SPO : opérations spécialisées

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.

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).

Typologie 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 :

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

UIMC Conditions IMC imprévues

UNK Inconnu ou indéterminé

USOS Atterrissage trop court/trop long

WILD Impact avec un animal

WSTRW Cisaillement de vent ou orage

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

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

VFR

Visual flight rules.

Règles de vol à vue

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* / Simon Maage (1) ; Josue Isai Ramos-Figueroa (8-9) ; Keith-Chan (11) ; Louis Magnotti (18-19) ; Farshad Rezvanian (23) ; Zac Anderson (27) ; Andrew Ruiz (28) ; Gre Rosenke (31) ; Drew Beamer (32-33) ; Paxson Woelber (35) ; Social Cut (36) ; Moritz Mentges (38-39) ; Serhat Beyazkaya (42) ; Pejvak Samadani (45) ; Oskar Kadaksoo (54-55).
Stéphane Corcos (14-15 ; 21 ; 25 ; 48 ; 53) ; Richard Metzger DGAC - STAC (47).

Dépot légal : XXX



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