



MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

*Liberté
Égalité
Fraternité*



DIRECTION DE LA SÉCURITÉ DE L'AVIATION CIVILE

RAPPORT ANNUEL SUR LA SÉCURITÉ AÉRIENNE 2023





Les rapports des années précédentes sont consultables à l'adresse suivante :
<https://www.ecologie.gouv.fr/rapports-annuels-sur-securite-aerienne>

AVANT-PROPOS

Après la chute du trafic aérien constatée lors de la pandémie de Covid-19, l'année 2023 a été marquée par une augmentation notable, surpassant dans plusieurs régions du monde les records établis en 2019. C'est dans ce contexte de croissance que l'accident de l'ATR 72-500 exploité par la compagnie Yeti Airlines au Népal a tragiquement rappelé, avec la perte de 68 passagers et 4 membres d'équipage, que malgré les avancées constantes en matière de sécurité et notre mobilisation permanente sur le sujet, le risque zéro n'existe pas en matière d'accidentologie.

En parallèle, un nouveau risque s'est fait encore plus présent cette année : le leurrage des signaux GNSS (Global Navigation Satellite System). Autrefois simple hypothèse accessible seulement à certains États dotés de technologies de pointe, ce phénomène, qui consiste à générer intentionnellement de faux signaux GPS, est désormais une menace réelle. Le nombre croissant d'incidents signalés met en péril certaines mesures de prévention, compromettant ainsi la sécurité des vols. Pour faire face à ces nouvelles menaces, des contre-mesures sont en cours de développement, mais leur mise en œuvre nécessitera une coopération internationale étroite entre les autorités, les opérateurs, les constructeurs et les fabricants d'équipements.

En ce qui concerne l'aviation générale, l'année 2023 s'est inscrite dans la continuité des années précédentes, avec un total de 29 accidents mortels en France. Bien que ce chiffre se situe dans la moyenne des années passées, il souligne la persistance des risques inhérents à ce secteur. Ce chiffre n'indique pas de détérioration, mais le sujet demeure préoccupant et nécessite une vigilance constante ainsi que des actions concrètes d'amélioration de la sécurité.

L'aviation, qu'elle soit commerciale ou générale, reste un secteur où la sécurité doit être constamment renforcée. Les défis évoluent, mais notre engagement à maintenir les plus hauts standards de sécurité impose à tous les acteurs, opérateurs, constructeurs, fabricants d'équipements et autorités, de rester en alerte et réactifs. La complexité croissante des menaces exige de chacun une vigilance renforcée et une adaptation continue de nos pratiques pour assurer la sécurité des vols.



Damien Cazé,
directeur général
de l'Aviation civile

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	3
SOMMAIRE	4
RÉSUMÉ DU RAPPORT	5
1. LA SÉCURITÉ AÉRIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE	6
1.1. Remarques préliminaires	8
1.1.1. Données relatives à l'activité aérienne	8
1.1.2. Données relatives à la sécurité	8
1.2. Services aériens réguliers mondiaux	9
1.2.1. Bilan des accidents mortels survenus en 2023	9
1.2.2. Indicateurs de sécurité du transport aérien régulier mondial en 2023	9
1.2.3. Évolution des taux annuels d'accidents et de décès de passagers depuis 1987	10
1.3. La sécurité aérienne en Europe	11
1.4. Le transport aérien commercial français comparé à d'autres États	11
2. LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE : TRANSPORT COMMERCIAL	14
2.1. Le paysage aéronautique français en transport aérien commercial	16
2.1.1. Les compagnies aériennes	16
2.1.2. La flotte en transport aérien commercial	16
2.1.3. L'activité	16
2.2. Exploitants français : bilan des accidents et des incidents en transport aérien commercial	17
2.2.1. Accidents et incidents d'avions de plus de 20 passagers pour 2023	17
2.2.2. Accidents d'avions de moins de 20 passagers	18
2.2.3. Accidents d'hélicoptères	19
2.2.4. Accidents de ballons	19
2.2.5. Accidents mortels d'ULM	19
2.3. Accidents et incidents graves survenus en France à des exploitants étrangers en transport commercial avion et hélicoptère	20
2.3.1. Accidents survenus en France aux exploitants étrangers en 2023, et de 2014 à 2023	20
3. SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE : AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN	22
3.1. Le paysage de l'aviation générale en France : aéronefs enregistrés en France	24
3.2. Accidents survenus en 2023	25
3.2.1. Bilan des accidents survenus en 2023	25
3.2.2. Typologie des accidents survenus	29
4. PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT	32
4.1. LE PLAN NATIONAL DE SÉCURITÉ HORIZON 2028	34
4.2. LES INDICATEURS DU PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT	35
4.3. LA BASE DE DONNÉES ECCAIRS FRANCE	36
4.4. LA PROMOTION DE LA SÉCURITÉ	37

Directeur de la publication : Damien Cazé, directeur général de l'aviation civile - **Coordination** : Mission évaluation et amélioration de la sécurité, Quentin Guiet, adjoint à la directrice de cabinet, communication et relations publiques. La DSAC remercie toutes celles et tous ceux qui ont, par leur contribution, participé à l'élaboration de ce rapport - **Conception graphique** : CITIZENPRESS - **Impression** : Repro SG Farman - **Dépôt légal** : ISSN 2553-8969 (en ligne) / 2553-5811 (imprimé) - **Crédits photos** : Richard Metzger Brogard Design, René Deymonaz, Getty Images, Rawpixel Ltd., Freepik - en couverture : Getty Images

4.4.1. LES « INFOS SÉCURITÉ DGAC »	37
4.4.2. LE PORTAIL SÉCURITÉ DE L'AVIATION LÉGÈRE	37
4.4.3. LE SYMPOSIUM DSAC	38
5. ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ SUIVIS DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT	40
5.1. CONTRIBUTION DE LA DGAC	42
5.1.1. Perturbations GPS – Brouillage et Leurrage	42
5.1.2. Prévention des risques psychosociaux dans l'aérien : Aérosentinelles	44
5.1.3. Prise en compte des recommandations du GAPPRI	45
5.2. CONTRIBUTION DU BEA	45
5.2.1. Sorties de piste à l'atterrissage en transport commercial	45
5.2.2. Typologie des accidents en région montagneuse	47
6. ANNEXES	50
6.1. LISTE DES ACCIDENTS MORTELS AYANT CONCERNÉ DES EXPLOITANTS FRANÇAIS DE TRANSPORT COMMERCIAL (AVIONS ET HÉLICOPTÈRES)	52
6.2. GLOSSAIRE	54
6.3. LISTE DES GRAPHIQUES DES TABLEAUX ET DES ILLUSTRATIONS	58
6.3.1. Graphiques	58
6.3.2. Tableaux	59
6.3.3. Illustrations	59

RÉSUMÉ DU RAPPORT

LA SÉCURITÉ AÉRIENNE DANS LE MONDE

En service régulier – activité qui représente plus de 90% du trafic aérien mondial – un seul accident mortel est à dénombrer. Un chiffre historiquement bas alors que le trafic aérien a connu une forte reprise pour atteindre un niveau équivalent à l'année 2019. Le nombre total de passagers tués a été de 68.

LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE

... en aviation commerciale

Le transport aérien français n'a enregistré aucun accident mortel en 2023.

Le taux d'accident mortel (d'avions de plus de 19 sièges) par million d'heures de vol moyenné sur cinq ans, qui est l'indicateur du niveau de sécurité en transport public choisi pour le Programme de sécurité de

l'État (PSE), est resté égal à zéro, valeur qu'il a atteinte pour la première fois en 2014 après une évolution favorable qui a duré plusieurs années. Le dernier accident mortel dans cette catégorie remonte à 2009.

... en aviation générale

En 2023, l'aviation générale a connu 29 accidents mortels impliquant des aéronefs exploités par des opérateurs enregistrés en France, causant la mort de 44 personnes.

Ces chiffres s'inscrivent dans la lignée des moyennes historiques du secteur. La perte de contrôle en vol demeure la principale cause des accidents mortels. En outre, 180 accidents non mortels ont été recensés au cours de l'année, dont une part importante est classée « contact anormal avec la piste ou le sol » « perte de contrôle en vol » ou « sortie de piste ». L'objectif stratégique de réduire de manière significative le nombre d'accidents mortels n'est pas atteint.

Par ailleurs, trois accidents impliquant des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France.



LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

DANS LE MONDE ET EN EUROPE



1.1. REMARQUES PRÉLIMINAIRES

Les données relatives à l'activité et à la sécurité sur le 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 Direction générale de l'aviation civile (DGAC) est membre.

1.1.1. 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 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.

1.1.2. DONNÉES RELATIVES À LA SÉCURITÉ

Cette partie du « Rapport sur la sécurité aérienne – 2023 » 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 glossaire page 54). Un accident sera qualifié de « mortel » s'il entraîne le décès, sous trente 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.

CHIFFRES
CLÉS



SERVICES AÉRIENS RÉGULIERS MONDIAUX

1 ACCIDENT MORTEL
DE PASSAGERS
(AÉRONEFS $\geq 2,25$ T)
68 PASSAGERS TUÉS ET
4 MEMBRES D'ÉQUIPAGE

1.2. SERVICES AÉRIENS RÉGULIERS MONDIAUX

1.2.1. BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN 2023

Selon les données recueillies à la publication du présent rapport, un accident avec mort de passagers s’est produit au niveau mondial en 2023 dans le cadre des services aériens réguliers assurés en aéronefs de plus de 2,25 t. Cet accident a entraîné la mort de 68 passagers et 4 membres d’équipage.

Un an plus tôt, sur la base des mêmes critères, il avait été dénombré 3 accidents mortels en transport régulier, qui avaient entraîné la mort de 159 passagers.

TABEAU 1 : Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services réguliers dans le monde en 2023 ; aéronefs ≥ 2,25 t

Date	Exploitant	État de l’exploitant	État de l’accident	Aéronef	Passagers tués	Membres d’équipage tués	Phase de vol
15/01	Yeti Airlines	Népal	Népal	ATR 72-500	68	4	Approche

1.2.2. INDICATEURS DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN RÉGULIER MONDIAL EN 2023

Le bilan chiffré présenté ci-avant permet de calculer des indicateurs de sécurité globaux ramenés à l’activité. 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-kilomètres transportés, PKT).

Sur la base des données disponibles auprès de l’OACI au moment de la rédaction du présent rapport (base de données Istars <https://www.icao.int/safety/iStars/Pages/Accident-Statistics.aspx>) il peut être estimé, dans les calculs des ratios ci-après, que le niveau d’activité mondiale des transporteurs aériens réguliers en 2023 était équivalent à celui de 2019.

Pour 2023, les ratios préliminaires suivants peuvent être avancés :

- 0,08 accident mortel de passagers par million de vols ;
- 0,02 accident mortel de passagers par milliard de kilomètres parcourus ;
- 0,008 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).

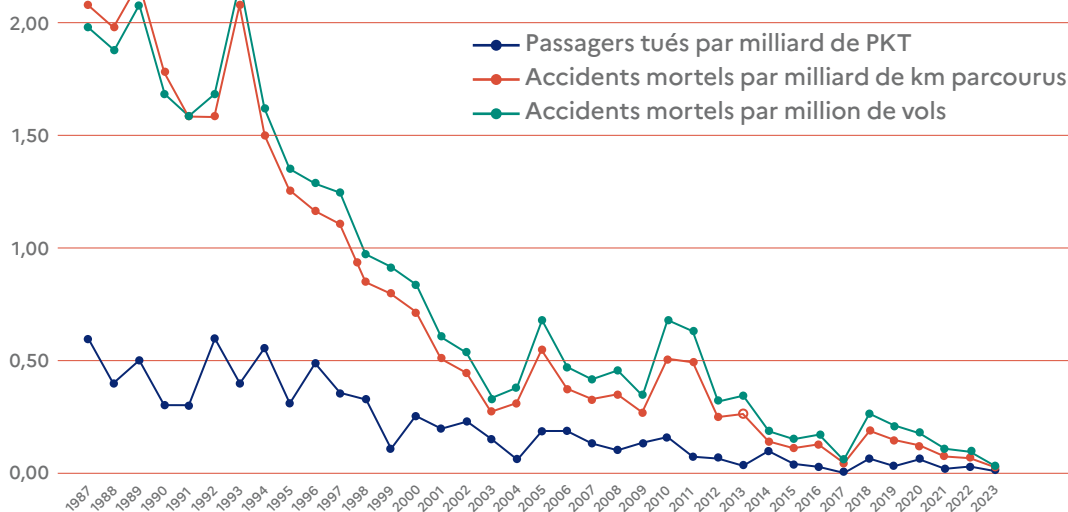
Ils permettent néanmoins d’apprécier l’évolution, sur plusieurs années, de la sécurité du transport aérien mondial.

1.2.3. 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 fluctuations de ce facteur.

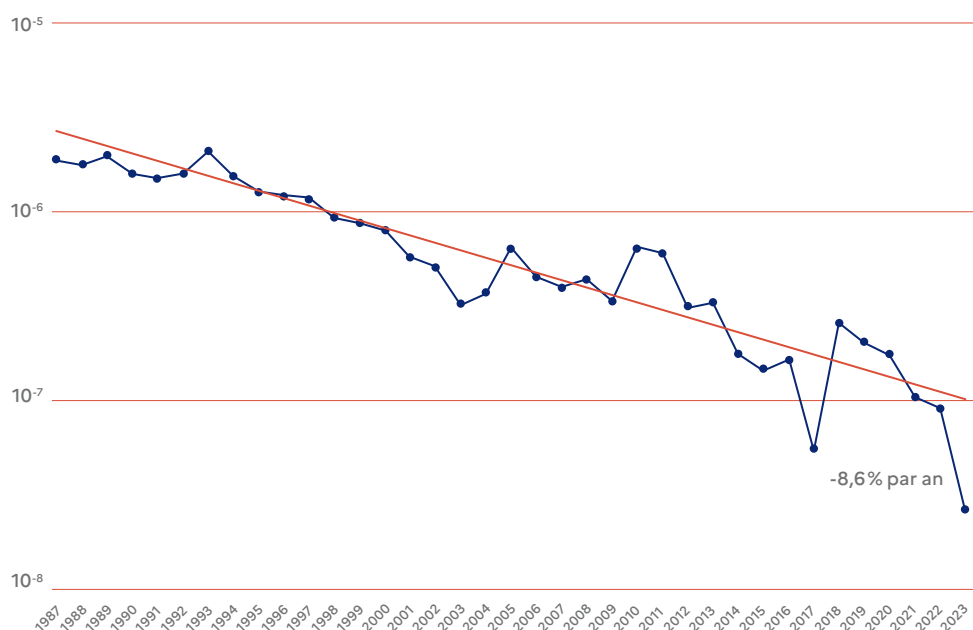
On constate alors qu'à l'amélioration continue des taux annuels qui avait été enregistrée durant la décennie 1993-2004 avait suivi une stagnation, d'une dizaine d'années elle aussi (de 2004 à 2013 environ). Depuis 2014, les ratios semblaient à nouveau réorientés à la baisse, une tendance qui avait été contrariée essentiellement en 2018 (voir graphique 1 ci-dessous).

GRAPHIQUE 1 : Évolution des taux annuels d'accidents mortels et de décès de passagers en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2023)



Le graphique 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 8,6% par an en moyenne, soit une division d'un facteur 2 en huit ans, et d'un facteur 10 en vingt-cinq ans.

GRAPHIQUE 2 : Évolution des taux annuels d'accidents mortels par vol en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs $\geq 2,25$ t ; échelle logarithmique (données 2023)



1.3. LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN EUROPE : LE RAPPORT SÉCURITÉ DE L'AESA

Chaque année, l'Agence européenne de la sécurité aérienne (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 de l'ensemble des États membres de l'Agence européenne. Le bilan relatif à l'année 2023, comme celui des années précédentes, est accessible sur la page suivante du site de l'Agence : <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/general-publications/annual-safety-review-2024>

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 2023 parmi les exploitants aériens de ses États membres.

1.4. 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. 25) 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 cinq ans, a été établi et sert d'indicateur (voir graphique ci-dessous).

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

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

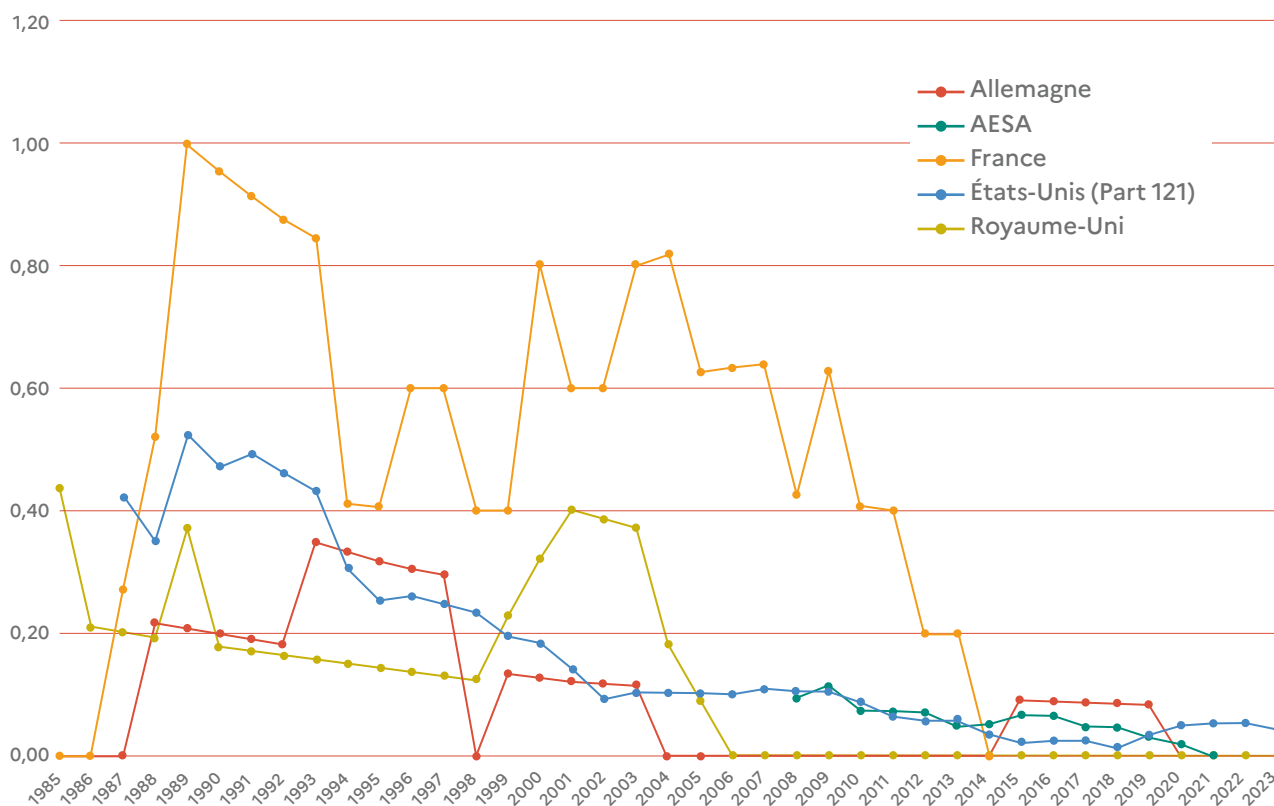
(exprimée en heures de vol) des transporteurs de l'État ou du groupe d'États correspondant, afin de gommer le biais introduit par leurs différences de volumes d'activité.

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 (*National Transportation Safety Board* ou *Conseil national de la sécurité des transports*) 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 3 : 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)



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

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

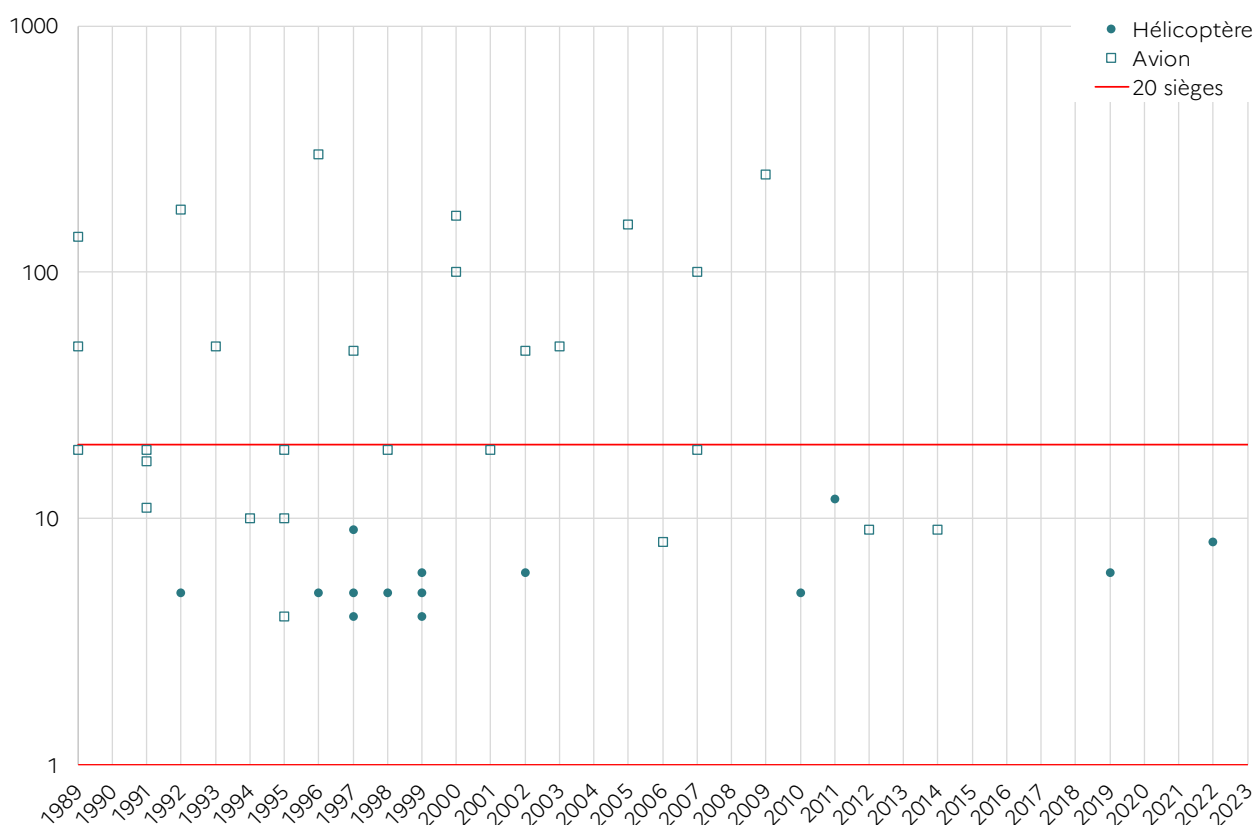
Remarque importante : les courbes présentées ci-dessus ne peuvent pas être directement comparées à celles établies au niveau mondial. Cela s'explique par des différences dans les critères de calcul. En effet, les graphiques des statistiques mondiales ne prennent en compte que les accidents survenus lors de vols commerciaux réguliers ayant entraîné la mort de passagers, excluant ainsi les accidents liés aux vols non réguliers et aux vols cargo. En revanche, le graphique ci-dessus inclut tous les types d'accidents, qu'ils concernent des vols réguliers ou non, ainsi que ceux ayant causé la mort de passagers, de membres d'équipage ou de personnes extérieures.

Note : Le graphique 3 doit être considéré avec prudence. Il est en effet établi sur la base d'évènements très rares - les accidents mortels - dont la faible probabilité de survenue rend l'analyse statistique particulièrement délicate. De fait, le calcul de moyennes glissantes sur cinq ans, s'il présente l'avantage d'estomper quelque peu les effets de ce biais, n'en est pas moins exempt. À cela s'ajoute le fait que chaque accident pris en compte dans l'établissement de ces courbes revêt le même poids, quelles qu'en soient les conséquences en termes de pertes de vies humaines.

Par ailleurs, le graphique 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 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 en page 38 permet d'appréhender avec plus de précision les accidents des exploitants français figurés sur le graphique suivant.

GRAPHIQUE 4 : Répartition des accidents mortels survenus chaque année aux aéronefs en fonction de leur capacité en sièges





LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE: TRANSPORT COMMERCIAL



2.1. LE PAYSAGE AÉRONAUTIQUE FRANÇAIS EN TRANSPORT AÉRIEN COMMERCIAL

2.1.1. 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 variable – à la page suivante du site Internet du ministère en charge des Transports :

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

2.1.2. LA FLOTTE EN TRANSPORT AÉRIEN COMMERCIAL

Fin 2023, les avions et hélicoptères immatriculés en France et exploités en transport commercial étaient de 877 répartis approximativement en 2/3 avions, 1/3 hélicoptères.

Le nombre de ballons exploités en transport commercial était quant à lui de 570 ballons.

Le nombre total d'ULM est estimé à un peu moins de 16 000 appareils. Le nombre d'ULM utilisés pour des baptêmes de l'air n'est pas connu.

2.1.3. 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.

CHIFFRES CLÉS



TRANSPORT COMMERCIAL / FRANCE

AVIONS

dont le nombre de sièges est supérieur ou égal à 20

1 accident

Non mortel

AVIONS

dont le nombre de sièges est strictement inférieur à 20

4 accidents

Non mortel

HÉLICOPTÈRES

Aucun accident

Aucun mort

BALLONS

6 accidents

Non mortel

ULM

2 accidents mortels en baptêmes de l'air

2 décès

2.2. EXPLOITANTS FRANÇAIS : BILAN DES ACCIDENTS ET DES INCIDENTS EN TRANSPORT AÉRIEN COMMERCIAL

Cette partie est consacrée à la sécurité des exploitants français dotés d'un certificat de transporteur aérien (CTA). Elle dresse le bilan des accidents – mortels et non mortels – et des incidents en France ou à l'étranger ayant fait l'objet d'une enquête de sécurité de la part d'un organisme d'enquête.

Elle distingue le groupe d'aéronefs constitué des avions de plus de 20 passagers, des avions de moins de 20 passagers au sens strict, des hélicoptères et de celui des ballons, dont les modalités d'exploitation sont différentes.

Pour ce qui concerne les accidents et les incidents, l'analyse s'appuie essentiellement sur des données fournies par le BEA (Bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile).

Note 1 : Dans ce chapitre, par extension, sont pris en compte les accidents ou incidents survenus dans le cadre de tout type de transport à caractère commercial. Sont donc inclus les opérations de transport aérien commercial, les vols du type « baptême de l'air », « vol de découverte », « vol à sensations », et les vols de transport commercial (de « A » vers « A ») dont l'objet n'est pas le transport en tant que tel mais l'expérience du vol en elle-même.

Note 2 : Les vols de mise en place effectués par les opérateurs de transport commercial sont exclus de ces listes.

2.2.1. ACCIDENTS ET INCIDENTS D'AVIONS DE PLUS DE 20 PASSAGERS POUR 2023

En 2023, le BEA a recensé un accident (non mortel) ayant impliqués des exploitants français de l'aviation commerciale.

TABEAU 2 : Accident survenu en 2023 à un exploitant français de l'aviation commerciale avions

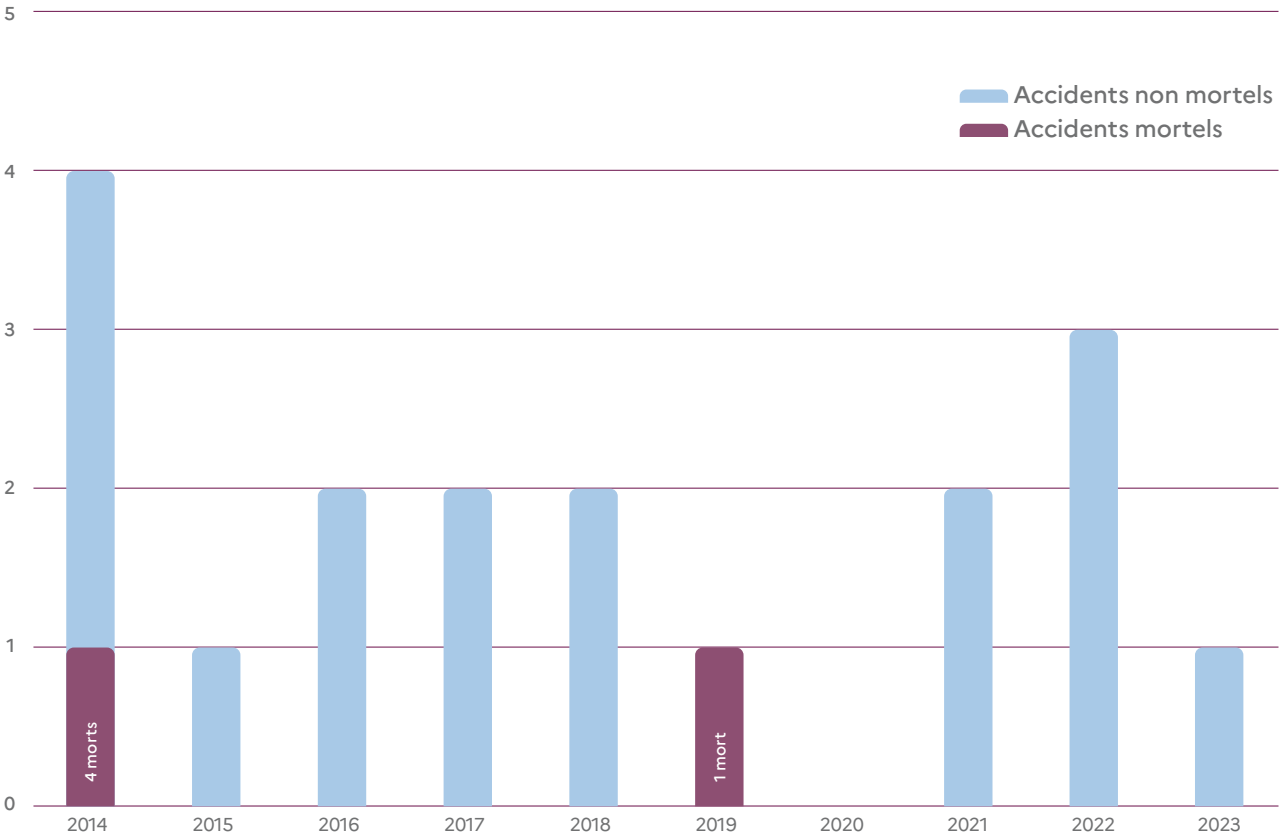
Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Phase de vol
30 août	Air France Delta Airlines	Paris Charles de-Gaulle (95)	Boeing 777 Airbus A330	Collision au sol	Roulage

ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ACCIDENTS SUR LA PÉRIODE 2014 ET 2023

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

En plus des deux accidents mortels mentionnés ci-dessus, 16 accidents non mortels (qu'il concerne des personnes à bord ou des tiers) sont survenus au cours de la période. L'évolution de leur nombre total, année après année, est représentée page 18.

GRAPHIQUE 5 : Avions, évolution du nombre annuel d’accidents (mortels et non mortels) des exploitants français de l’aviation commerciale entre 2014 et 2023



2.2.2. ACCIDENTS D’AVIONS DE MOINS DE 20 PASSAGERS

TABLEAU 3 : Accidents survenus à des exploitants français de l’aviation dans le cadre d’une activité à caractère commercial

Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Phase de vol
29/07	Structure non commerciale	Lognes (77)	Robin DR 400	Collision avec un oiseau, atterrissage de précaution	Croisière
24/08	CAIRE : Compagnie aérienne inter régionale express	Saint-Barthélemy (977)	De Havilland DHC6	Sortie latérale de piste à l’atterrissage, collision avec un hélicoptère stationné	Atterrissage
24/09	ACB de Calais	Calais (62)	Robin DR 300	Heurt de câbles de cerfs-volants dans le circuit d’aérodrome, en vol de découverte	Tour de piste
23/10	Aéroclub de l’Aisne	Saint-Quentin de Roupy (02)	Robin DR 400	Sortie longitudinale de piste au décollage dans le cadre d’un vol de découverte	Décollage

2.2.3. ACCIDENTS D'HÉLICOPTÈRES

Aucun accident n'est à dénombrer en transport commercial.

2.2.4. ACCIDENTS DE BALLONS

En 2023, le BEA a recensé six accidents de ballons ayant impliqué un opérateur français. Aucun n'a été mortel. Comme chaque année, l'atterrissage apparaît comme une phase du vol particulièrement sensible.

TABLERAU 4 : Ballons, accidents survenus en 2023 aux exploitants français de transport commercial

Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Phase de vol
17/06	Aerocom	Nazelles-Négron (37)	Ultramagic M310	Chute d'un passager lors de l'embarquement	Embarquement
25/06	Azur Provence Montgolfières	Valensole (04)	Cameron A160	Heurt avec une ligne électrique haute tension lors de l'atterrissage	Atterrissage
25/06	O'fil de l'air	Saint-Christoly-Médoc (33)	Cameron Z105	Rebond lors de l'atterrissage, basculement de la nacelle, étranglement du pilote avec un câble de l'enveloppe	Atterrissage
19/07	Exploitant privé	Longué-Jumelles (49)	Cameron Z180	Heurt d'une ligne électrique à l'atterrissage, début d'incendie nacelle	Atterrissage
05/09	Haut-Doubs-Montgolfière	Pontarlier (25)	Cameron Z105	Renversement de la nacelle lors de l'atterrissage	Atterrissage
24/09	Extrain Montgolfière	Claveyson (26)		Collision avec une ligne électrique lors de l'atterrissage	Atterrissage

2.2.5. ACCIDENTS MORTELS D'ULM

En 2023, deux accidents mortels d'ULM effectuant des baptêmes de l'air ont été recensés.

TABLERAU 5 : ULM accidents mortels survenus en 2023 lors de baptêmes de l'air

Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Phase de vol
30/07	FLY2M	Cholet le Pontreau (49)	ULM Classe 3	Remise de gaz en finale, perte de contrôle, collision avec le sol	Remise de gaz
05/10	Privé	Vignoles (21)	AIR Création Bionix 13 ULM Classe 2	Rupture de l'aile en vol, perte de contrôle, collision avec le sol	Croisière

2.3. ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN FRANCE À DES EXPLOITANTS ÉTRANGERS EN TRANSPORT COMMERCIAL, AVION ET HÉLICOPTÈRE

2.3.1. ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE AUX EXPLOITANTS ÉTRANGERS EN 2023, ET DE 2014 À 2023

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.

Les données prises en compte correspondent aux avions commerciaux de 20 passagers et plus et aux hélicoptères.

2.3.1.1. ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2023

Selon les données du BEA, un accident et deux incidents classés graves ont impliqué des exploitants étrangers de transport commercial en France en 2023. Ils n'ont pas été mortels.

TABLEAU 6 : Accident et incidents graves survenus en 2023 à des exploitants étrangers sur le territoire ou dans l'espace aérien français

Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Phase de vol
21 juillet	Albastar	Espace aérien supérieur	BOEING 737	Perte de contact radar en vol	Croisière
30 juillet	Easyjet	Toulouse Blagnac (31)	A320	Décollage depuis un point d'alignement erroné	Décollage
30 août *	Delta Airlines Air France	Paris Charles de-Gaulle (95)	Boeing 777 Airbus A330	Collision au sol	Roulage

* classé comme accident par le BEA

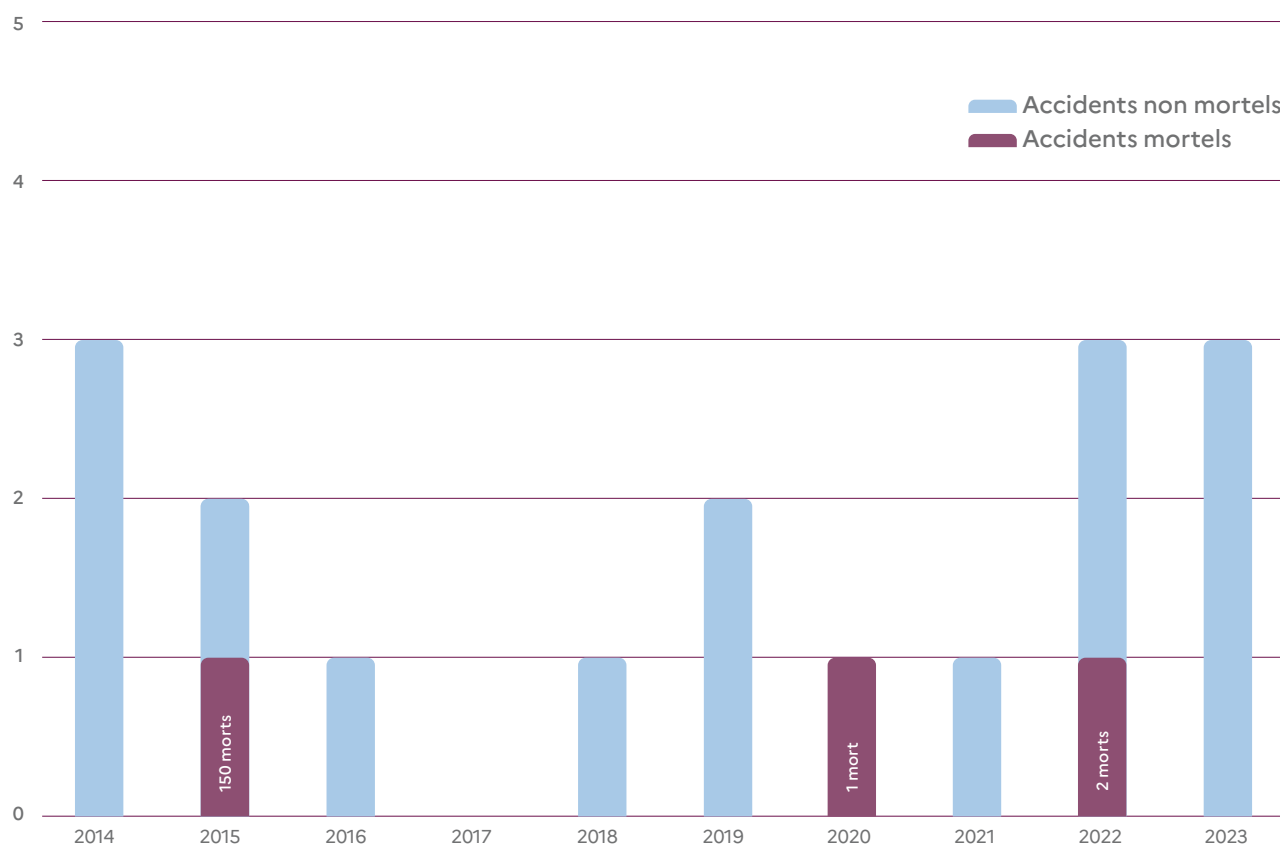
2.3.1.2. BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2014 ET 2023

Au cours de cette période de dix ans, les données du BEA font état de 14 accidents en France ayant impliqué des exploitants étrangers dans le cadre d'activités de transport commercial.

Trois d'entre eux ont provoqué la mort de personnes à bord ; il s'agit des accidents suivants :

- accident de l'hélicoptère EC130 - T2 survenu 2022 ;
- accident de l'hélicoptère AS350, survenu en 2020 ;
- accident de l'A320 de la compagnie allemande Germanwings, qui a eu lieu dans les Alpes du Sud, survenu en 2015.

GRAPHIQUE 6 : Évolution du nombre annuel d'accidents survenus en France entre 2014 et 2023 aux exploitants étrangers de transport commercial (données source : BEA)



Remarque : Les événements d'exploitants étrangers qui ne se sont pas déroulés en France, même si l'origine ou la destination du vol était en France, ou si une partie des victimes étaient françaises ou résidaient en France, ne rentrent pas dans le périmètre 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.



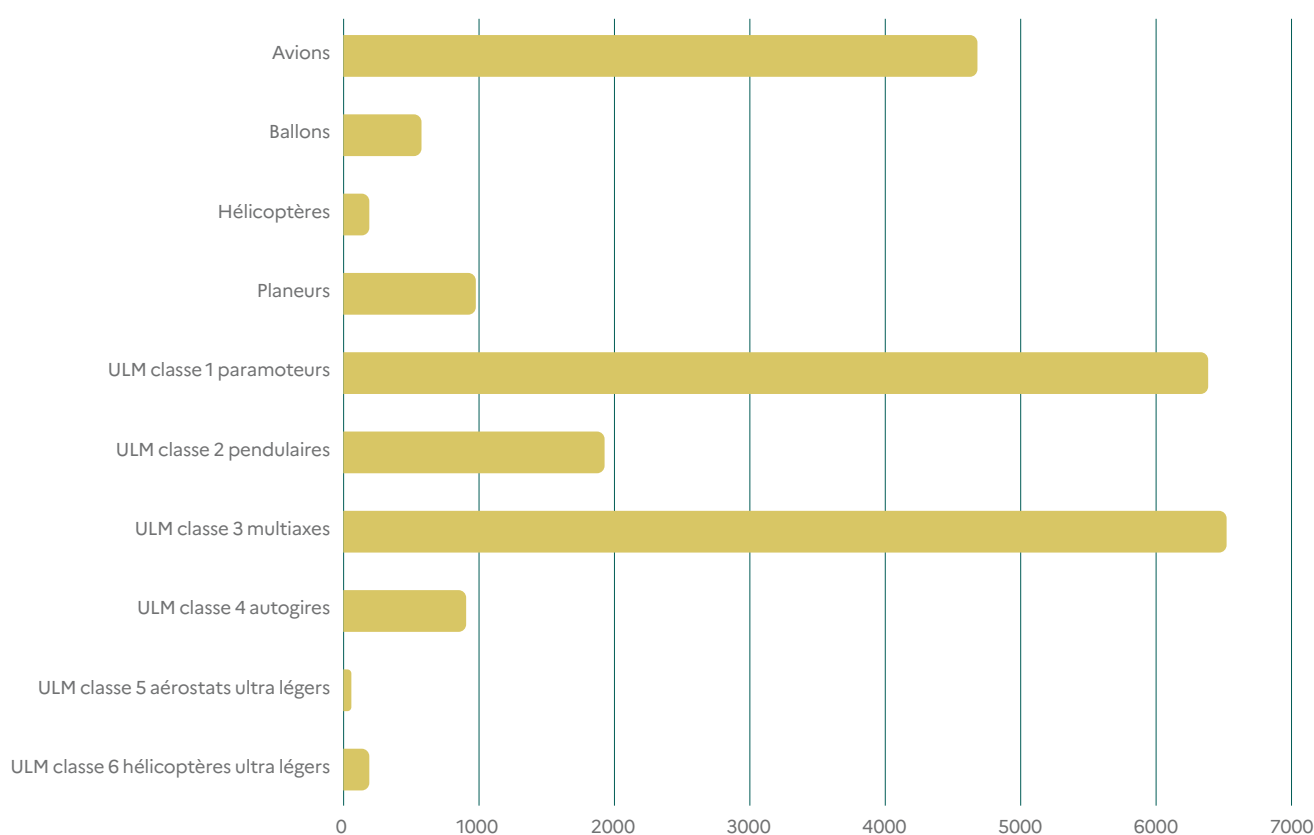
— **LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE: AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN**



3.1. LE PAYSAGE DE L'AVIATION GÉNÉRALE EN FRANCE : AÉRONEFS ENREGISTRÉS EN FRANCE

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. Parmi les ULM, les multiaxes (ULM de classe 3) occupent le premier rang en nombre d'unités, suivis des paramoteurs (ULM de classe 1) loin devant les autres classes d'ULM.

GRAPHIQUE 7 : Ventilation détaillée de la flotte française d'aéronefs et d'ULM (données source : DSAC / OSAC)



Notons que ces chiffres ne tiennent pas compte des ULM dont la carte est périmée.

3.2. ACCIDENTS SURVENUS EN 2023

Dans cette partie du rapport, seuls les aéronefs enregistrés* en France ont été pris en compte. En faisant ce choix, cohérent avec celui effectué par les autres États, les accidents survenus à des avions enregistrés à l'étranger et exploités en réalité en France ne sont pas pris en compte.

3.2.1. BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS EN 2023

En 2023, le BEA a reçu notification ou eu connaissance de 209 accidents d'aviation générale ou travail aérien ayant impliqué des aéronefs exploités par des opérateurs enregistrés en France.

Sur ce total, 29 accidents ont été mortels, comparé aux 39 accidents mortels qui avaient été recensés en 2022.

Les accidents de 2023 ont entraîné la mort de 44 personnes à bord ou au sol, un chiffre malheureusement dans la moyenne des années précédentes.

CHIFFRES CLÉS



AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS ENREGISTRÉS EN FRANCE (DONNÉES BEA)

AVIONS	9 accidents mortels	17 morts	80 accidents non mortels
HÉLICOPTÈRES	2 accidents mortels	5 morts	7 accidents non mortels
PLANEUR	1 accident mortel	1 mort	12 accidents non mortels
ULM	17 accidents mortels	21 morts	74 accidents non mortels
TOTAL	29 accidents mortels	44 morts	180 accidents non mortels

Note : Le nombre d'accidents non mortels est à considérer avec prudence car la visibilité de ce type d'évènement est moindre que celle des accidents mortels, certains accidents n'étant pas rapportés au BEA.

À ces accidents, il convient d'ajouter :

- deux accidents d'avions survenus à des opérateurs enregistrés en Suisse et aux États-Unis causant la mort de 7 personnes ;
- un accident d'avion classé en suicide causant le décès du pilote ;
- un accident de planeur entraînant le décès de son propriétaire d'origine autrichienne ;
- un accident d'ULM de classe 3 qui pourrait avoir pour origine un suicide.

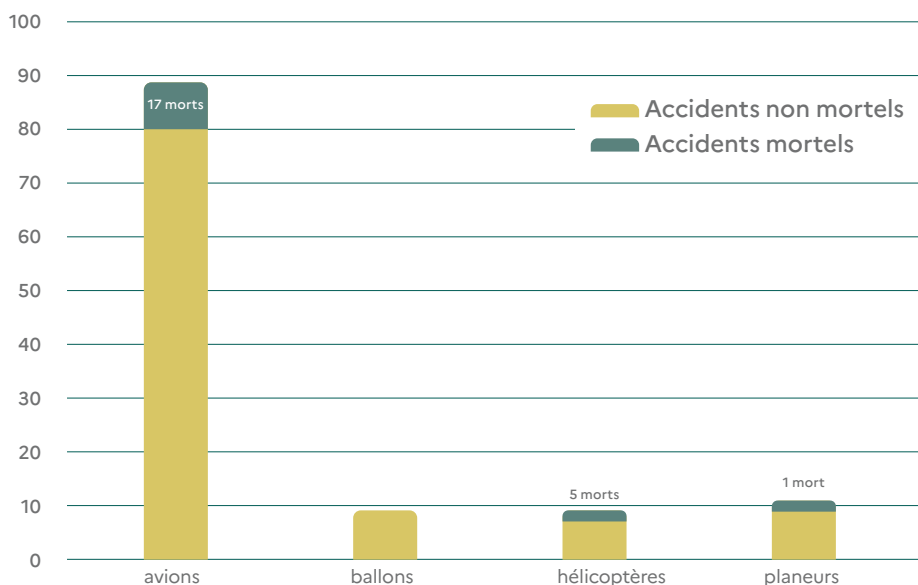
* Dans la suite du rapport, l'expression « aéronefs enregistrés en France » inclura, par convention, ceux immatriculés en France ou portant des marques d'identification française.

3.2.1.1. AVIONS, HÉLICOPTÈRES, PLANEURS ET BALLONS

Nombre d'accidents mortels d'aéronefs, immatriculés ou identifiés en France et exploités en aviation générale ou en travail aérien, survenus en France ou à l'étranger.

Ne sont pas pris en compte les aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en France, les aéronefs de transport commercial et les baptêmes de l'air survenus en 2015.

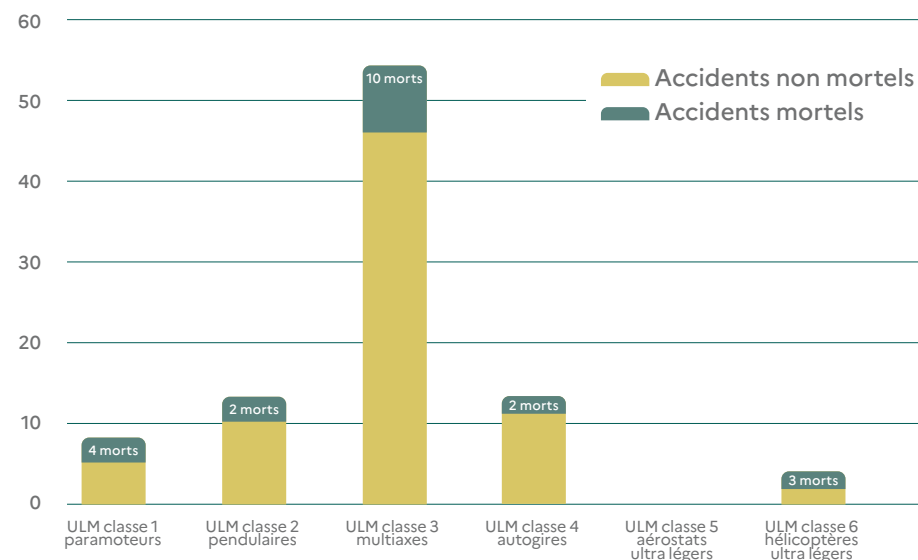
GRAPHIQUE 8 : Aéronefs immatriculés ou identifiés en France – répartition des accidents mortels et non mortels survenus en 2023 en aviation générale et travail aérien selon les catégories d'aéronefs impliqués (source : BEA)



3.2.1.2. ULM (CLASSES 1 À 6)

Ces graphiques montrent qu'en 2023, les accidents d'ULM de classe 3 (multiaxes) sont les plus nombreux. Une situation qui s'explique notamment par le nombre important d'aéronefs de cette catégorie dans la flotte française d'aviation générale.

GRAPHIQUE 9 : Aéronefs immatriculés ou identifiés en France – répartition des accidents mortels et non mortels survenus en 2023 en aviation générale et travail aérien selon les catégories d'aéronefs impliqués (source : BEA)



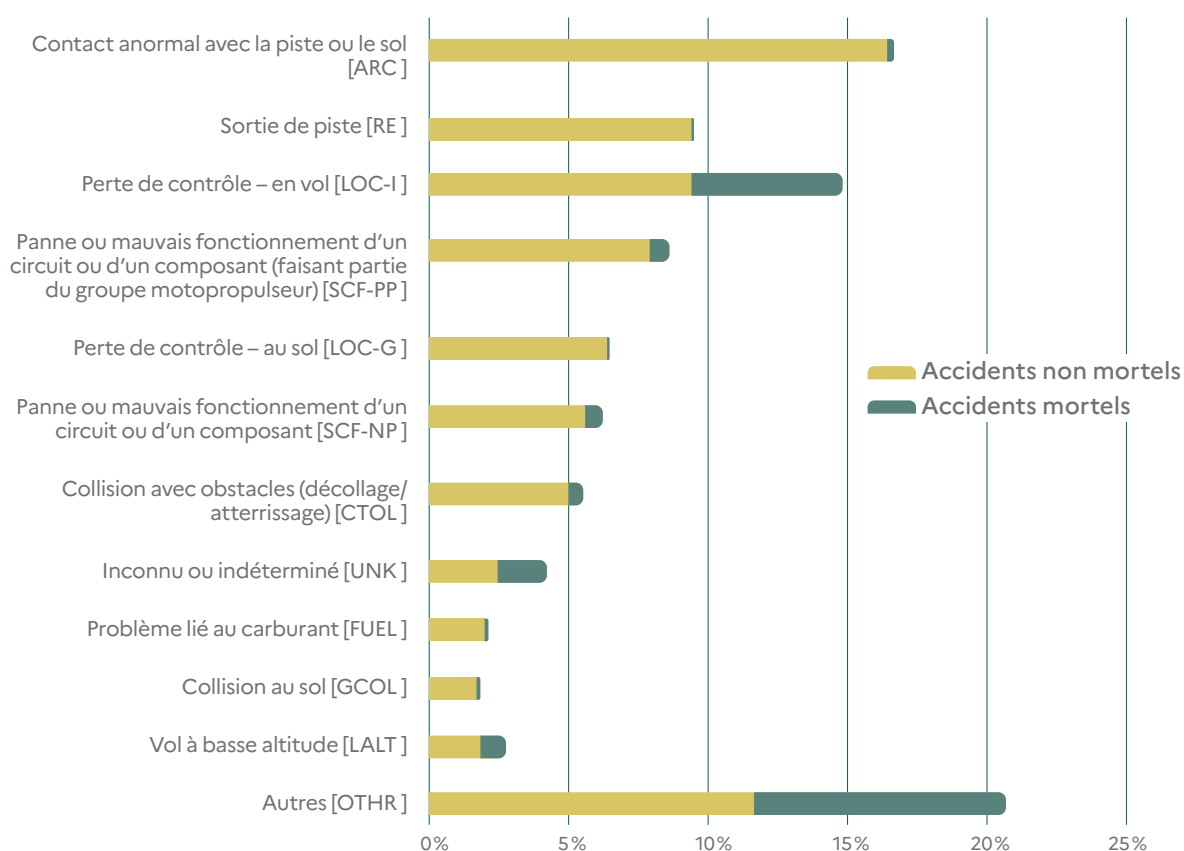
3.2.1.3. TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS POUR LA PÉRIODE 2014-2023

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 vols à basse hauteur (LALT), les collisions avec obstacles (décollage/atterrissage) [CTOL] et les impacts sans perte de contrôle (CFIT).

Les contacts anormaux avec la piste (ARC), les sorties de piste (RE) et les pertes de contrôle au sol (LOC-G) sont très nombreux mais occasionnent moins de conséquences mortelles.

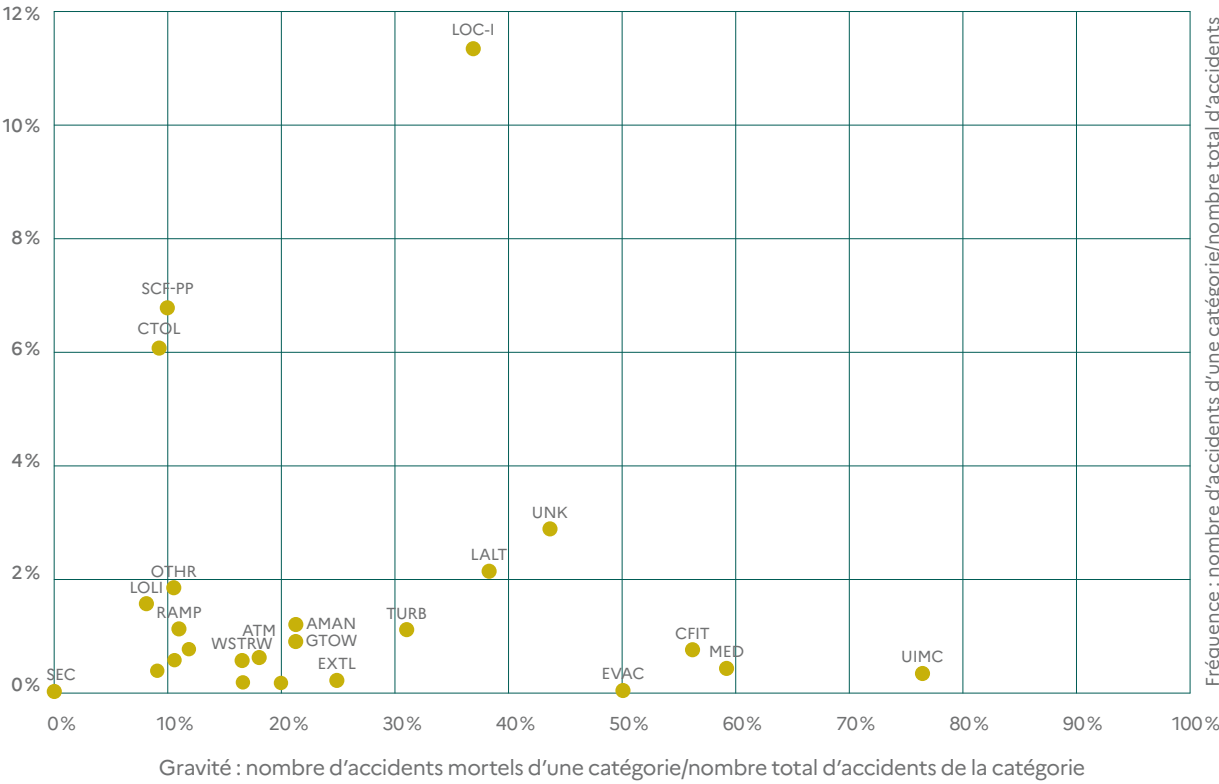
GRAPHIQUE 10 : Aéronefs enregistrés en France : typologie* des accidents survenus en aviation générale/travail aérien entre 2014 et 2023 (données BEA)



* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir glossaire page 56)

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.

GRAPHIQUE 11 : Typologie* des accidents en aviation générale et travail aérien, survenus au cours de la période 2014-2023 (données BEA)



*établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir glossaire page 56). Dans un souci de clarté, seules les catégories les plus significatives ont été représentées.

3.2.2. TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS

3.2.2.1. ÉLÉMENTS D'ANALYSE

La typologie et la gravité des accidents de l'aviation légère apparaissent assez variables d'une année sur l'autre ; sur des périodes plus longues, les statistiques se lissent sans s'infléchir significativement, si ce n'est au volume de l'activité, et au global, les mêmes types d'accidents reviennent.

Les phases d'approche et d'atterrissage sont particulièrement affectées par l'aérologie, exigeantes en précision de tenue de trajectoire pour s'affranchir des obstacles et gérer la stabilité du plan d'approche destinée à préparer l'atterrissage. Durant ces phases, la charge de travail est élevée, en particulier lors du toucher. La gravité relativement faible des accidents s'explique par l'énergie en régression au cours de ces phases de vol.

Au décollage, ou en remise des gaz non anticipée, alors que l'énergie va croissante, des pilotes se font dépasser par la charge de travail, ce qui les conduit dans des situations critiques aux conséquences plus souvent fatales que lors des phases de vol évoquées précédemment. Les conditions initiales affectant le vol qui n'ont pas été bien appréhendées lors de sa préparation, se révèlent au moment du décollage, lorsque le pilote va retrouver des sensations aux commandes qui peuvent être très modifiées par le chargement et le centrage s'il emporte des passagers.

En croisière, les énergies en jeu sont les plus élevées. La charge de travail selon l'environnement et les conditions météorologiques est amenée à changer rapidement. La situation la plus couramment critique est celle de la dégradation et de la perte des conditions

du vol à vue, dont les conséquences sont soit la perte de contrôle en vol, soit la collision en vol contrôlé avec des obstacles ou la surface.

Le risque de collision en vol est particulièrement prégnant, élevé lorsqu'il n'est pas ressenti comme tel, dans les espaces aériens non contrôlés, où l'unique rempart des aéronefs les plus légers et les moins équipés reste la détection visuelle des trafics. Il demeure présent partout, mais peut être atténué grâce aux transpondeurs dotés de capacités ADS-B, aux systèmes anticollision et aux initiatives destinées à l'aviation légère, telles que le FLARM et les feux à éclats, qui ont prouvé leur efficacité, notamment pour les vols en planeur. Le respect des règles de la circulation aérienne, indissociable de leur compréhension est aussi un facteur déterminant de l'atténuation du risque de conflit entre les aéronefs en vol, comme au sol.

La DSAC, la Direction des services de la navigation aérienne (DSNA), les fédérations du Conseil national des fédérations aéronautiques et sportives (CNFAS) sont mobilisées pour l'amélioration des pratiques, en ciblant les accidents habituels, dès la formation initiale et lors du maintien des compétences des pilotes de l'aviation légère, en communiquant régulièrement sur les difficultés rencontrées par les pilotes, qui mènent à ces accidents. La plupart des supports de promotion de la sécurité à destination de l'aviation légère sont disponibles sur

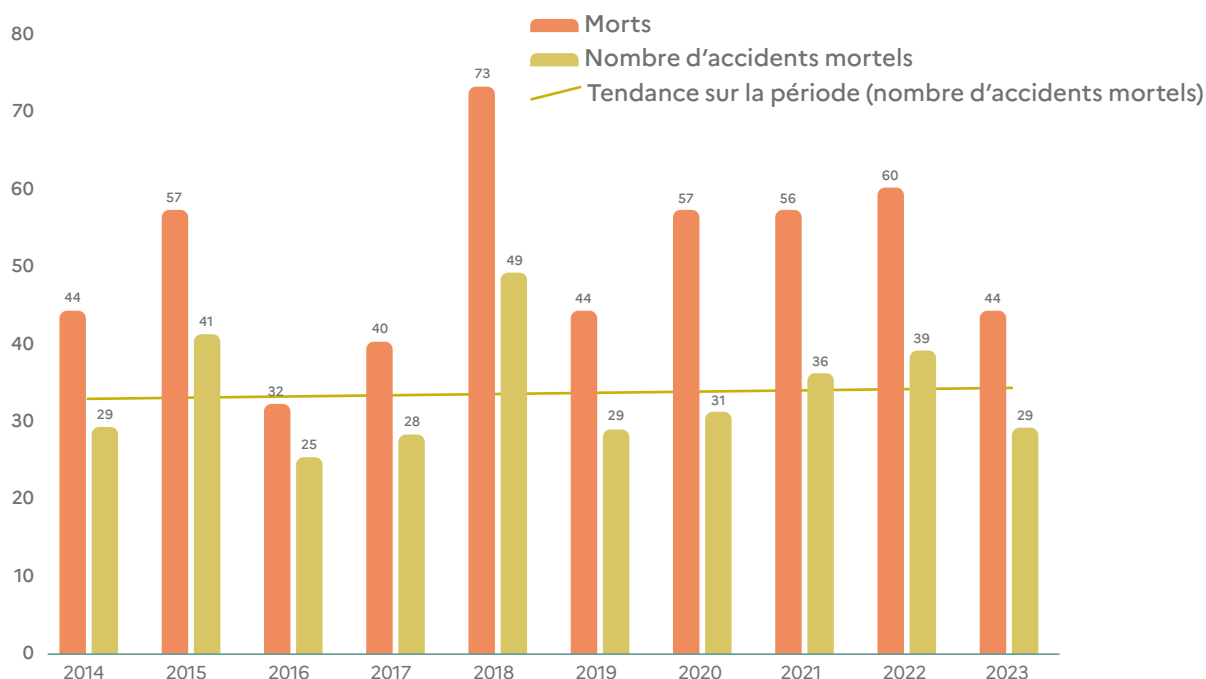
➔ www.securitedesvols.aero
et <https://www.youtube.com/@CNFAS>

Au cours des dix dernières années, le nombre annuel d'accidents mortels a connu des variations marquées. Il s'inscrit néanmoins en légère hausse.

L'année 2023 se situe très légèrement en dessous de la moyenne de la période.

Si on examine la tendance sur dix années glissantes, elle se situe en très légère augmentation. 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 donc pas non plus atteint en 2023.

GRAPHIQUE 12 : Aéronefs enregistrés en France : évolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels entre 2014 et 2023 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données BEA)

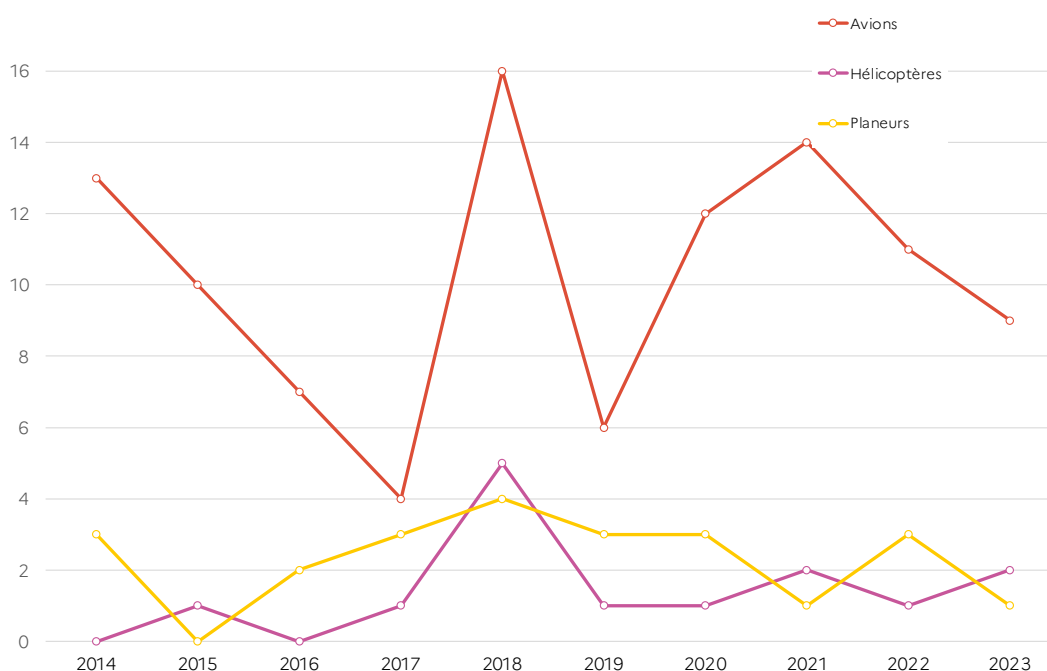


3.2.2.2. LES ACCIDENTS MORTELS PAR TYPE D'AÉRONEFS

Les pages qui suivent détaillent cette évolution par type 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 type d'aéronefs : avions, hélicoptères et planeurs

GRAPHIQUE 13 : Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels en aviation générale et travail aérien entre 2014 et 2023 par catégorie d'aéronefs hors ULM (données source : BEA)

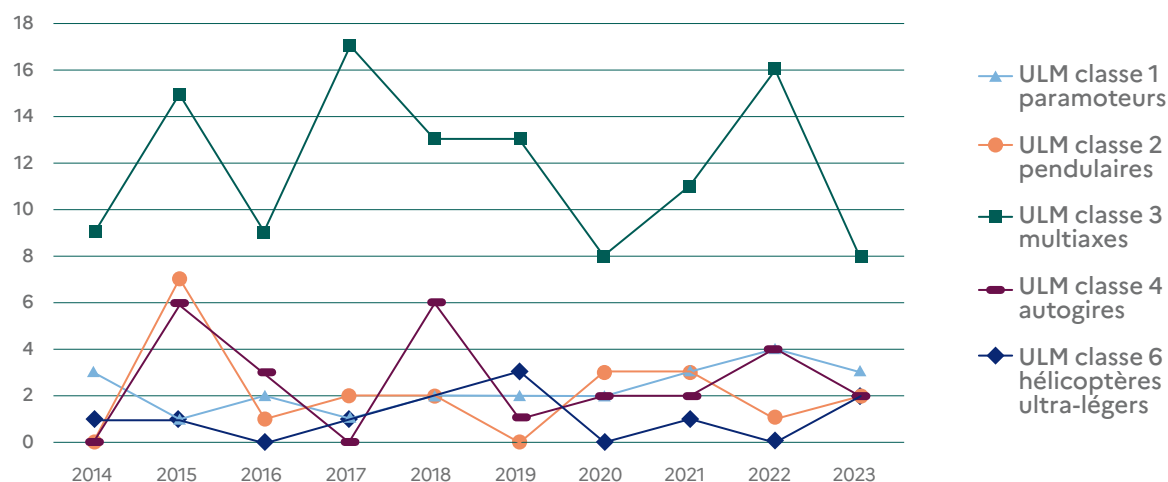


Les accidents mortels par classe d'ULM

Sur les 17 accidents mortels d'ULM survenus en 2023, huit ont concerné des ULM multiaxes (classe 3).

Il s'agit de la catégorie d'ULM la plus répandue et 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.

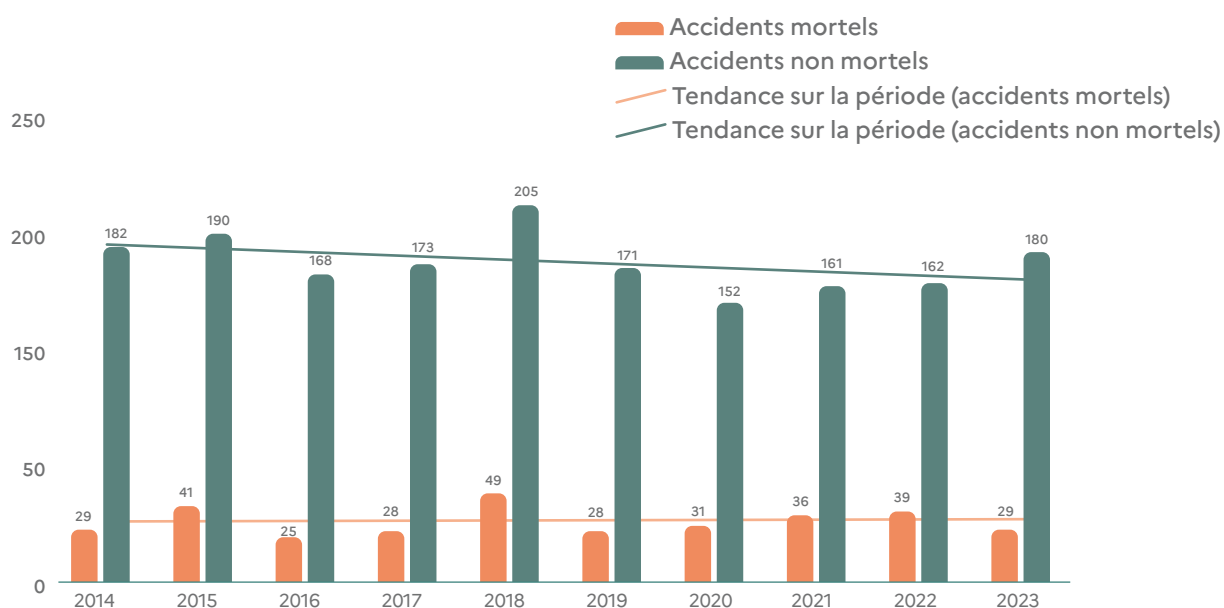
GRAPHIQUE 14 : Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels en aviation générale et travail aérien entre 2014 et 2023 par classes d'ULM (données BEA)



3.2.2.3. ENSEMBLE DES ACCIDENTS MORTELS ET NON MORTELS SUR LES DIX DERNIÈRES ANNÉES

La prise en compte de l'ensemble des accidents – mortels et non mortels – portés à la connaissance du BEA, fait ressortir une baisse relative de leur nombre au cours des dix dernières années, au contraire des accidents mortels comme exposé au 3.2.1.3.

GRAPHIQUE 15 : Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) entre 2014 et 2023 (données BEA)





PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT



4.1. LE PLAN NATIONAL DE SÉCURITÉ HORIZON 2028

La France s'est dotée dès 2006 d'un programme national de sécurité, intitulé Programme de sécurité de l'État (PSE). Le PSE français comprend un plan national pour la sécurité aérienne, dont la version en vigueur pour la période 2024-2028, s'intitule « Horizon 2028 ». Ce plan à cinq ans s'inscrit dans la continuité des précédents et définit des grands axes d'amélioration de la sécurité.

Horizon 2028 présente un ensemble d'actions planifiées et prioritaires, tant sur le plan systémique qu'opérationnel, sur lesquelles l'État s'engage.

Au titre des axes systémiques, ce plan contient notamment des mesures sur le renforcement de l'efficacité des SGS et la poursuite du développement des notifications et l'amélioration et de leur qualité.

S'agissant des axes opérationnels, le document traite notamment de la prévention du CFIT, des sorties de piste ou de l'amélioration de l'information aéronautique.

S'il s'adresse pour l'essentiel aux entités étatiques, les actions sont menées au bénéfice de la communauté aéronautique entière, y compris l'aviation légère.

Fruit d'une analyse des risques détaillée et d'une large concertation lancée dès 2022, il prend en compte les risques et mesures identifiés dans le plan européen pour la sécurité aérienne (EPAS), publié par l'Agence de l'Union européenne de la sécurité aérienne (AESA).



Il répond ainsi aux dispositions de l'OACI (annexe 19, gestion de la sécurité) et au règlement de base de l'aviation civile 2018/1139 qui prévoit explicitement que les États membres se dotent d'un plan national qui recense les principaux risques pour la sécurité et définit des actions en conséquence.

L'ensemble de ces actions fera l'objet d'un suivi régulier au sein du Programme de sécurité de l'État.

➔ La page traitant du Programme de sécurité de l'État est disponible sur le lien :

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

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/DSAC_PlanHorizon_2028_FR.pdf

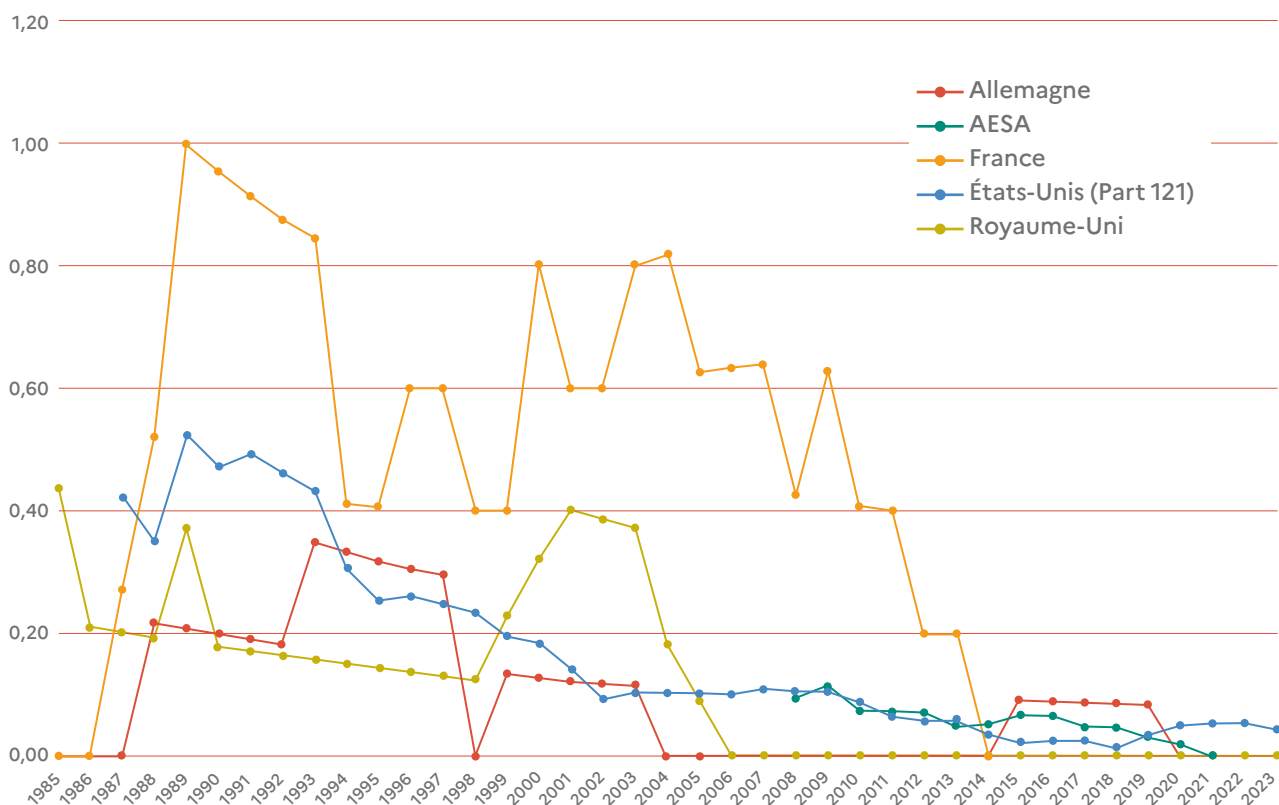
4.2. LES INDICATEURS DU PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT

Dans la décision relative à l'engagement de la Direction générale de l'aviation civile à mettre en œuvre le Programme de sécurité de l'État, la Direction générale de l'aviation civile s'est fixé pour objectif :

En aviation commerciale :

1. Le PSE vise à conforter la place de la France dans le peloton de tête des États européens dont les exploitants aériens sont les plus sûrs dans ce domaine. Un comparatif avec l'ensemble des États de l'AESA et les principaux États européens sert d'indicateur. Il prend en compte le nombre d'accidents mortels survenus lors des services commerciaux assurés en avions de 20 sièges passagers ou plus par les exploitants aériens détenant un certificat de transporteur aérien (CTA) délivré par la France. L'indicateur est calculé sur cinq années glissantes.

GRAPHIQUE 16 : Indicateur aviation commerciale 20 sièges passagers et plus



2. Pour tenir compte des autres activités de transport commercial de passagers, l'objectif du PSE est d'obtenir une décroissance du nombre d'accidents mortels dans l'ensemble des catégories suivantes :
 - avions de 19 sièges passagers ou moins,
 - hélicoptères,
 - aérostats,
 - ULM.

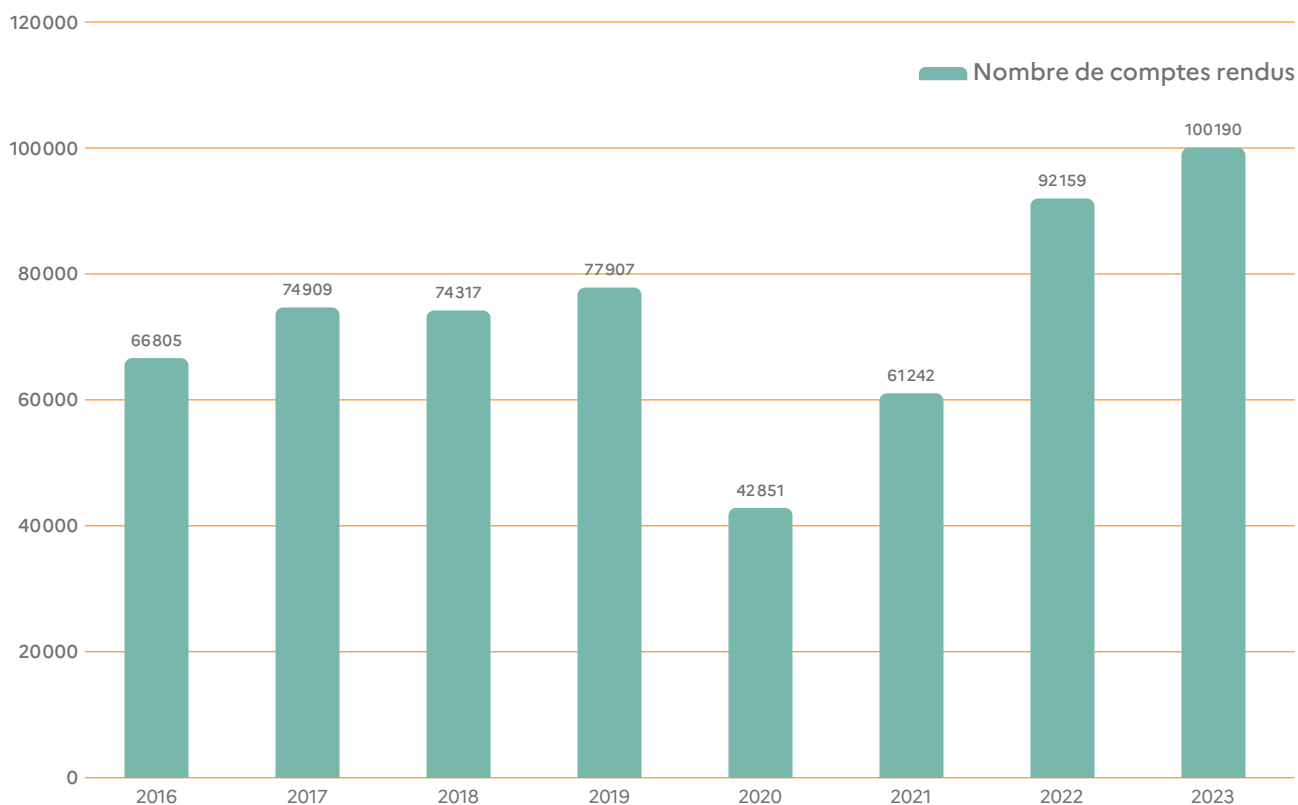
Les baptêmes de l'air (incluant les vols de découverte) sont inclus dans ces activités commerciales.

En travail aérien/SPO : l'objectif du PSE est de réduire de manière significative le nombre d'accidents mortels enregistrés chaque année.

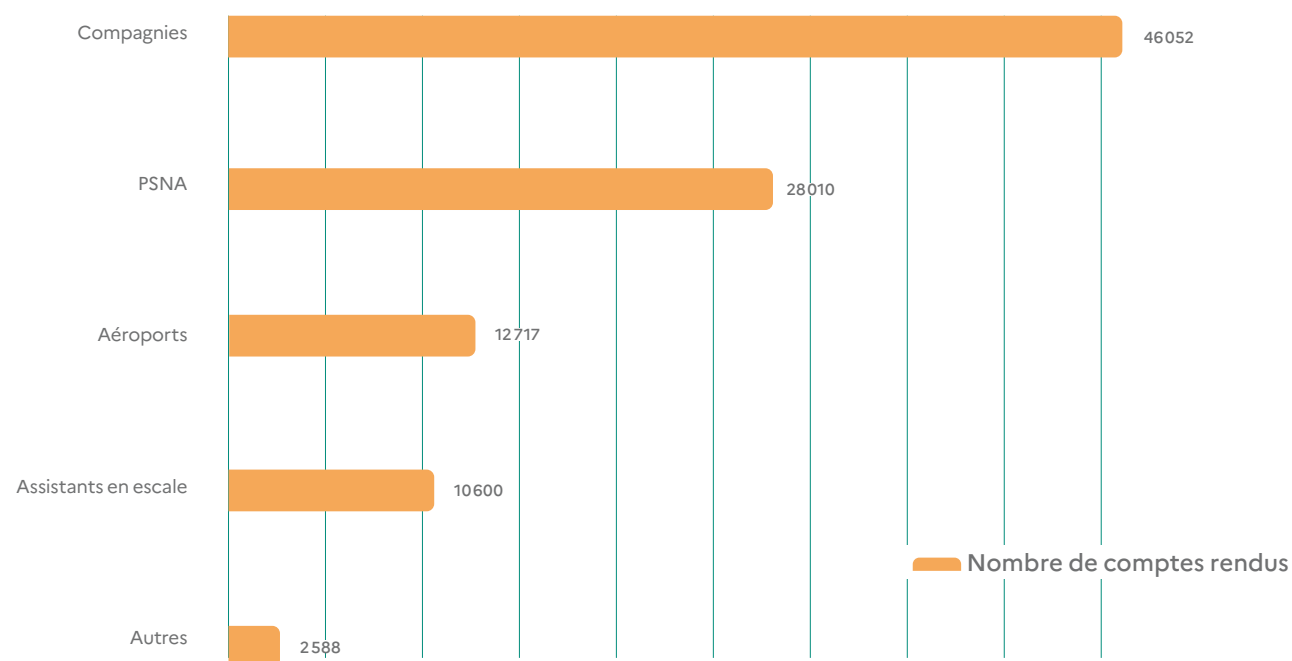
En aviation légère : l'objectif du PSE est de réduire de manière significative le nombre d'accidents mortels enregistrés chaque année.

4.3. LA BASE DE DONNÉES ECCAIRS FRANCE

GRAPHIQUE 17 : Évolution du nombre annuel de comptes rendus d'évènements notifiés à la DSAC



GRAPHIQUE 18 : Provenance des comptes rendus d'évènements notifiés en 2023 à la DSAC



L'année 2023 a été marquée par le passage à ECCAIRS 2 (E2) qui est la nouvelle version en ligne du logiciel de notification d'événements de sécurité. L'interface en ligne et des formulaires PDF nécessitent encore des améliorations qui sont coordonnées par l'AESA. La DSAC veillera à ce que ces évolutions conviennent aux organisations et individus notifiant peu fréquemment, mais pour lesquels une meilleure notification et analyse des événements est une clé de l'amélioration de la sécurité.

Après la chute brutale de 2020 due à la baisse d'activité, le nombre de notifications a atteint un

nouveau record en 2023, en dépit d'un trafic qui n'a pas intégralement retrouvé son niveau d'avant crise. Le taux de notification rapporté au nombre de mouvements atteint aussi un record de cinq comptes rendus enregistrés dans la base E2 France pour 100 mouvements commerciaux d'opérateurs français sur les aéroports français.

Les notifications des compagnies aériennes ont particulièrement augmenté en 2023 dans un contexte de reprise du trafic, mais aussi de vigilance accrue de leurs systèmes de gestion de la sécurité (SGS) face à la montée des perturbations GPS (section 5.1.2) par exemple.

4.4. LA PROMOTION DE LA SÉCURITÉ

« Objectif sécurité » est le label de promotion de la sécurité de la ww. Il regroupe toutes les publications visant à fournir à chaque acteur aéronautique des informations utiles et nécessaires à connaître, dans un objectif d'amélioration continue de la sécurité aérienne. Au travers de l'exploitation et de l'analyse des données et informations de sécurité de toute provenance (incidents notifiés par les opérateurs, rapports d'enquêtes, médias, etc.), il a pour ambition d'améliorer la conscience collective des enjeux de sécurité et de participer ainsi au développement d'une culture partagée en la matière.

Sous le label « Objectif sécurité », la DGAC publie les veilles sécurité qui présentent de façon synthétique une sélection de rapports d'enquête, les REX incidents qui mettent en lumière des événements riches en enseignements et le bulletin qui développe des thématiques de sécurité en profondeur.

À ces publications généralistes s'ajoutent SAFAER qui développe de bonnes pratiques dans le domaine de la sécurité aéroportuaire.

➔ La page « Objectif sécurité » est disponible sur le lien <https://www.ecologie.gouv.fr/objectif-securite>

4.4.1. 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 de l'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 2023, la DGAC a publié les informations sécurité disponibles sur le lien suivant : <https://www.ecologie.gouv.fr/info-securite-dgac> :

- Info sécurité 2023/01 : Attention, nouvelles fréquences ! Passage des fréquences de communications aéronautiques de la bande 117.975 à 137 MHz au pas de 8.33 kHz
- Info sécurité 2023/02 : Risques liés aux erreurs de calage altimétrique, en particulier lors des opérations d'approche APV baro-VNAV et d'approche de non-précision

4.4.2. LE PORTAIL SÉCURITÉ DE L'AVIATION LÉGÈRE

La DSAC travaille avec les fédérations du Conseil national des fédérations aéronautiques et sportives (CNFAS), à traiter des risques identifiés à travers les événements de sécurité notifiés, ainsi qu'à travers l'exploitation des rapports du BEA. De nombreux risques de sécurité à l'origine des événements et accidents d'aviation légère ont déjà fait l'objet de productions disponibles sur le portail sécurité, qui a continué à s'enrichir en 2023. Le portail sécurité de l'aviation légère est disponible à l'adresse suivante : www.securitedesvols.aero.

4.4.3. LE SYMPOSIUM DSAC

Rarement mortelles, les sorties de piste n'en constituent pas moins un risque de sécurité à fort enjeu de par leur fréquence, la complexité de leurs causes et la multiplicité des intervenants concernés. Consciente de ces défis, la DSAC leur a consacré son symposium annuel en 2023.

En dix ans, 101 accidents d'avions liés à une sortie de piste ont été recensés par l'OACI, dont huit mortels. De son côté, la Flight Safety Foundation a dénombré en 2022 un total de 115 accidents, parmi lesquels 16 sorties de piste dont une fatale. *« Les sorties de piste se produisent fréquemment, mais ne font aucune victime dans environ 90% des cas, elles représentent cependant la deuxième cause d'accidents enregistrés en aviation civile et la première pour l'aviation d'affaires. »* résume Yoni Malka, chef de la division évaluation des risques et analyses de sécurité au sein de la Mission évaluation et amélioration de la sécurité (MEAS) de la DSAC.

« Outre la fréquence de ces événements, le choix de cette thématique s'explique aussi par l'actualité 2022, puisque deux sorties de piste ont eu lieu en France. C'était également l'opportunité d'évaluer l'impact de l'entrée en vigueur du Global Reporting Format, le nouveau système d'évaluation de l'état de surface des pistes développé par l'OACI, dont le but est précisément de réduire le nombre de sorties de piste à l'échelle mondiale. » indique Stéphane Corcos, chef de la MEAS

Compagnies aériennes, constructeurs, exploitants d'aérodromes, mais aussi chercheurs... Près de 500 participants ont pris part à ce rendez-vous. L'occasion de partager bonnes pratiques et avancées technologiques pour faire progresser la maîtrise des risques.

« Approche non stabilisée, mauvaise gestion de l'énergie, pistes mouillées ou contaminées, conditions orageuses avec notamment vent arrière, remise des gaz tardive... les facteurs conduisant aux sorties de piste sont multiples et complexes, d'où la nécessité de confronter les expériences des intervenants pour affiner les connaissances et de mener des actions coordonnées. » souligne Michel Beyris, consultant, ancien pilote contrôleur de la DSAC et coordinateur du symposium. Les échanges qui ont eu lieu lors du symposium ont en effet alimenté le nouveau Plan stratégique d'amélioration de la sécurité aérienne « Horizon 2028 », partie intégrante du PSE.

Continuer à progresser

La problématique des sorties de piste n'est pas une préoccupation récente. Le plan d'action mondial pour la prévention des sorties de piste (GAPPRE), publié en 2021 par la Flight Safety Foundation et auquel la DSAC a contribué, émet un certain nombre de recommandations basées sur l'expérience des pays les plus performants dans ce domaine, de l'entretien des pistes par les exploitants d'aéroports à l'information des équipages par les contrôleurs aériens, en passant par l'installation de systèmes embarqués de calcul, de détection et d'alerte sur les flottes des compagnies aériennes. Les fonctions ROPS, BACF, TOS et TOM développées par Airbus répondent à certaines recommandations du rapport GAPPRE.

Mais la technologie n'est qu'une barrière supplémentaire pour limiter la probabilité d'une sortie de piste et ses effets lorsqu'elle se produit. La majeure partie du travail réside dans l'anticipation et la prise de conscience des risques et la formation des équipages aux remises de gaz à basse énergie par exemple.

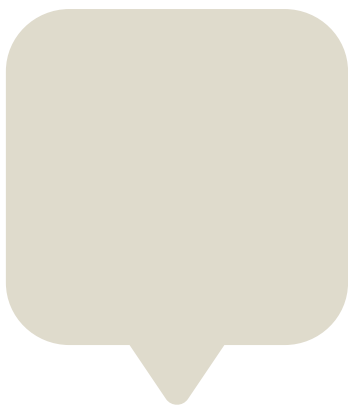


Affiche pédagogique réalisée dans le cadre du Symposium DSAC 2023



ANALYSE DE QUELQUES THÈMES DE SÉCURITÉ SUIVIS DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT





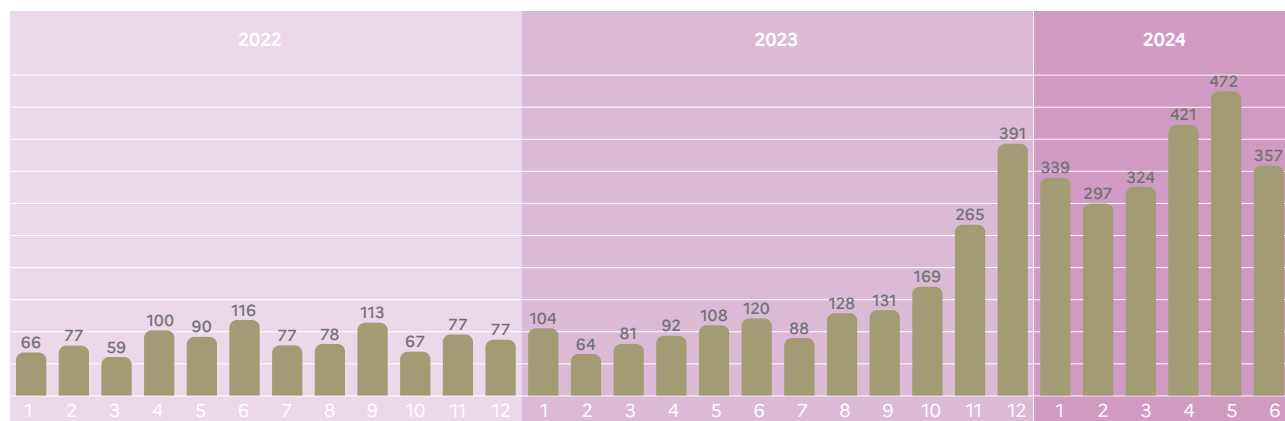
Le Plan national de sécurité, rattaché au PSE, fixe des priorités jusqu'en 2028, notamment dans les domaines du transport aérien commercial et de l'aviation légère.

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 2023 dans le cadre de thématiques déjà identifiées. Quelques-uns de ces sujets sont traités dans les pages qui suivent :

5.1. CONTRIBUTION DE LA DGAC

5.1.1. PERTURBATIONS GPS – BROUILLAGE ET LEURRAGE

GRAPHIQUE 19 : Évolution du nombre mensuel de comptes rendus d'évènements notifiés par des compagnies aériennes françaises à la DSAC citant des perturbations GPS



Une augmentation des perturbations du signal GPS qui est utilisé pour la navigation et les systèmes aéronautiques a été constatée depuis le début 2022. Ces perturbations peuvent être du brouillage ou du leurrage (émission d'un faux signal). Ce dernier est en forte augmentation en 2024 avec l'augmentation de l'instabilité géopolitique au Moyen-Orient et en mer Noire.

La DSAC suit ce sujet de sécurité en constante évolution au travers des notifications d'évènements, envoyées par les compagnies aériennes, mais aussi durant ses échanges avec de nombreuses parties prenantes à la fois françaises et étrangères (autorités, compagnies, constructeurs, PSNA) mais aussi avec les autres domaines tributaires de l'état du signal

GPS. La DSAC a mentionné ce sujet dans les Info Sécurité 2024/02 et 2022/04 ainsi que dans l'info en complément du SIB EASA 2022-02R2 qui a été mis à jour à l'été 2024.

Le GPS est utilisé par les aéronautiques pour l'obtention de deux informations de base, la position et altitude GPS et l'heure GPS.

Le leurrage GPS consiste en l'émission malveillante de signaux électromagnétiques imitant un véritable signal GPS. Cette imitation peut être grossière et sera détectée par certains systèmes d'aéronautiques (mais pas forcément tous). Elle peut aussi être fine et peut modifier les paramètres de position et d'heure sans détection par les systèmes de l'aéronautique.

Corruption de l'information de position GPS

La position GPS est utilisée par les aéronefs pour la navigation et la surveillance. Selon que l'aéronef est équipé d'une centrale inertielle et le degré d'intégration de l'information d'heure GPS, le système de positionnement de l'aéronef est plus ou moins robuste à une fausse position GPS.

Au-delà de la perte de capacité de navigation PBN s'appuyant sur la performance GPS (allant dans certains cas jusqu'à la perte totale des capacités de navigation de surface RNAV), une erreur de positionnement GPS peut entraîner une déviation de trajectoire pouvant avoir comme conséquences des réductions d'espacement entre aéronefs ou encore des incursions dans des espaces aériens. Dans la plupart des cas, l'ATC devra fournir un service complémentaire de surveillance et de guidage radar.

La position diffusée par ADS-B est directement la position GPS sans possibilité de correction ce qui peut amener à de faux plots pour quelques systèmes anticollision qui utilisent la position GPS transmise par ADS-B. Selon la réaction de l'équipage, cela peut produire des changements de cap ou d'altitude non coordonnés avec l'ATC.

Les systèmes bord de prévention de collision avec le sol, *Enhanced Ground Proximity Warning System* (EGPWS), utilisent la position GPS (latérale, verticale et altitude) pour déterminer la marge de l'aéronef avec le sol en puisant dans une base de données de relief. Une position GPS erronée peut donc déclencher une alerte «terrain PULL UP». La détection de la fausse alerte est plus aisée en croisière même si les conséquences en termes de perte de contrôle en haute altitude ou de MAC dû à des changements d'altitude non coordonnés avec l'ATC sont non négligeables. Durant les phases d'approches et de décollage, surtout en IMC, la détermination du caractère erroné de l'alerte EGPWS peut être plus compliquée avec toujours un risque MAC accru selon le suivi de l'alerte.

De plus, du fait de la priorisation des alertes, lors des alertes EGPWS, les alertes TCAS sont inhibées, ce qui prive les pilotes d'une barrière de prévention MAC.

Certains constructeurs comme Airbus ont informé leurs clients d'effets rémanents des leurrages sur certains systèmes. Par exemple, sur les systèmes EGPWS Honeywell, il est possible que l'information de position verticale GPS reste corrompue tout au long du vol alors que l'aéronef a quitté la zone de leurrage. La DSAC a recensé plusieurs cas de fausses alertes EGPWS sur des terrains français, subies par des aéronefs ayant traversé des zones de leurrage au Moyen-Orient, plusieurs heures avant l'arrivée.

Airbus a aussi informé sur l'impact d'erreurs rémanentes de position ayant des conséquences sur les systèmes météo embarqués, ou encore l'impossibilité de récupérer un positionnement GPS en sortie de zone de leurrage.

Corruption de l'information d'heure GPS

La possibilité de disposer d'une information d'heure extrêmement précise grâce au GPS a largement été utilisée par les systèmes bord depuis des dizaines d'années.

L'heure GPS est notamment utilisée par le FMS (en conjonction avec la position GPS) pour ses estimations de navigation, de consommation de carburant, etc. Certains aéronefs permettent au pilote de basculer vers un réglage manuel de l'heure pour ne pas subir les effets de la corruption de l'heure GPS.

L'heure GPS est aussi utilisée pour l'horodatage des messages CPDLC. Or, les messages avec un horodatage erroné sont refusés par les systèmes CPDLC et les avions doivent revenir à la communication par radio.

Pour faire face à ces risques, la DSAC a mis en place une structure de veille pluridisciplinaire destinée à partager les informations sur les cas connus, les évolutions de la menace, les informations sur les actions des constructeurs et des autres autorités. De ce fait, les diverses décisions/contributions ont bénéficié d'un éclairage pertinent et à jour des derniers développements.

5.1.2. PRÉVENTION DES RISQUES PSYCHOSOCIAUX DANS L'AÉRIEN : AÉROSENTINELLES

Depuis l'accident du vol 9525 de Germanwings et plus récemment du vol Alaska Airlines Flight 2059 au cours duquel un pilote de la compagnie (qui n'était pas en service) a tenté d'arrêter un moteur en vol, la gestion des risques psychosociaux est devenue un enjeu de sécurité.

Le suicide tout comme le présentéisme (voir encadré) sont des risques auxquels le secteur de l'aérien se doit de répondre à la fois par des actions réglementaires mais également par des actions de prévention, de promotion et de formation.

Ainsi, le règlement AIR-OPS, modifié par le règlement (UE) 2018/1042, impose aux exploitants de compagnies aériennes des mesures telles que des programmes de soutien, des évaluations psychologiques et des dépistages de substances psychoactives pour assurer la santé mentale et physique de l'équipage.

Toutefois, des directives seules ne peuvent suffire à répondre pleinement aux besoins de l'industrie aéronautique en matière de risques psychosociaux et de santé mentale.

À l'initiative du Réseau Sécurité Aérienne France, le groupe de travail nommé Aérosentinelles, s'attache à produire des outils d'aide permettant de mieux appréhender ces risques dans le secteur. Ces livrables devraient être disponibles sur le site internet de la DGAC au début de l'année 2025.

Selon le rapport intitulé « Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser », le présentéisme désigne le fait de travailler alors qu'on aurait des raisons de santé pour être en arrêt maladie. Pour le travailleur, il mène à un état que certains qualifient de « burn-in » ; il est alors défini comme « une présence abusive sur le lieu de travail menant à un état pathologique de surmenage ».

Bien qu'il puisse être difficile de déterminer si les raisons justifiant un congé maladie existent lorsque celui-ci n'a pas été demandé par l'employé, plusieurs études ont examiné les causes et les effets du présentéisme.

Du point de vue de l'entreprise, le présentéisme entraîne une perte de productivité. Les coûts liés à la baisse de productivité due au présentéisme dépassent souvent ceux des soins médicaux nécessaires pour traiter les problèmes de santé en question. Dans les emplois stressants, le présentéisme est souvent plus prévalent que l'absentéisme.



Affiche développée dans le cadre du symposium

5.1.3. PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU GAPPRI

Le plan d'action mondial pour la prévention des incursions sur piste, GAPPRI, constitue une feuille de route en deux volumes, fruit d'un vaste travail collaboratif coordonné par Eurocontrol. De nombreuses entités, incluant des compagnies aériennes, des aéroports, des constructeurs, des associations aéronautiques et des autorités, ont largement contribué à l'élaboration des recommandations (volume I) et des guides pratiques (volume II) destinés à répondre aux divers risques liés aux incursions sur piste.

Approuvé par l'*Airports Council International (ACI World)*, la *Civil Air Navigation Services Organisation (CANSO)*, l'Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne (AESA), l'*International Air Transport Association (IATA)* et la *Flight Safety Foundation (FSF)*,

le GAPPRI est perçu comme un pilier de la politique visant à renforcer la sécurité aérienne mondiale.

La DGAC a participé activement à la conception de ce document et s'est engagée dans la mise en œuvre des recommandations qui y sont formulées. À ce titre, la DSAC a réalisé une analyse exhaustive de ces recommandations dans le cadre du Programme de sécurité de l'État (PSE) et a mis en place des actions de promotion, notamment à travers le Réseau Sécurité Aérienne France (RSAF), ainsi que des actions de surveillance des opérateurs.

➔ <https://www.eurocontrol.int/publication/global-action-plan-prevention-runway-incursions-gappri>

5.2. CONTRIBUTION DU BEA

5.2.1. SORTIES DE PISTE À L'ATERRISSAGE EN TRANSPORT COMMERCIAL

En 2022, le BEA a ouvert deux enquêtes sur des sorties de piste longitudinales ayant impliqué des avions de transport commercial, à savoir :

- le Boeing B737-400 immatriculé EC-NLS exploité par Swiftair, le 24 septembre, à Montpellier, à l'issue d'une approche VOR, et
- l'Embraer ERJ145 immatriculé F-HYOG exploité par Amelia, le 20 octobre, à Paris Orly, à l'issue d'une approche ILS.

Si ces événements n'ont entraîné aucune conséquence corporelle, d'autres accidents de ce type n'ont pas eu une issue aussi favorable. Ces dernières années ont notamment été marquées par les sorties de piste à l'atterrissage d'un Boeing B737-800 de Pegasus Airlines à Istanbul (Turquie) en 2020 (3 morts) et d'un Boeing B737-800 d'Air India Express à Calicut (Inde) en 2020 (21 morts).

Ainsi, les sorties de piste constituent l'une des cinq catégories d'occurrences identifiées comme à « haut risque* » par l'OACI et par IATA. De son côté, l'AESA positionne la gestion de la trajectoire d'approche et l'état de surface de la piste comme étant respectivement les deuxième et douzième thématiques de sécurité par ordre de criticité**.

L'enquête sur l'incident grave de Paris Orly a donné lieu à la publication d'un rapport final https://bea.aero/fileadmin/user_upload/F-HYOG.pdf. L'enquête sur l'accident de Montpellier est en cours. Parmi les éléments collectés, certains rappellent des observations récurrentes.

Approche non conforme

Le contournement de cellules orageuses a amené l'équipage du F-HYOG à raccourcir sa trajectoire en étape de base, au point de capturer l'axe et le plan de l'ILS simultanément.

Dans d'autres circonstances, l'enquête sur l'incident ayant impliqué l'Airbus A318 immatriculé F-GUGM exploité par Air France, le 12 septembre 2020, à Paris Orly avait mis en avant la difficulté qu'avait éprouvée l'équipage pour résorber en finale l'excédent d'énergie résultant d'une trajectoire raccourcie. Le BEA avait noté que l'attention portée par l'équipage sur la résorption de l'énergie avait considérablement augmenté sa charge de travail au point que, sans en avoir conscience, il avait probablement très peu de ressources mentales disponibles pour faire face à un événement imprévu.

* Voir « *high-risk categories of occurrences* » (p12) : https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR_2022.pdf

** Voir « *Approach path management* » et « *Runway surface condition* » (Figure 22, p50) : <https://www.easa.europa.eu/en/downloads/136901/en>

Approche non stabilisée / déstabilisation

Le F-HYOG était à Vapp + 45 kt puis Vapp + 35 kt, respectivement à 1000 et 500 ft AAL. La décision d'atterrir avec les volets en position 22 au lieu de 45 a été prise au cours de l'approche finale et constituait un changement de stratégie. L'équipage n'a pas réalisé les checklists « *Approach* » et « *Before landing* » et la sortie des volets dans la position finalement retenue a eu lieu seulement après le survol du seuil de piste. Les critères de stabilisation n'étaient pas réunis, ni à 1000 ft, ni à 500 ft. De son côté, à 1000 ft, les paramètres du EC-NLS étaient globalement cohérents avec les critères de stabilisation. Un renforcement de la composante de vent arrière suivi d'un cisaillement de vent ont pu amener à une déstabilisation en courte finale. Dans les deux cas (non-stabilisation au plancher défini ou déstabilisation en dessous), les procédures normales prévoient que les équipages interrompent l'approche.

La sortie longitudinale de piste de l'Airbus A321 immatriculé SX-BHS exploité par Hermes Airlines, le 29 mars 2013, à Lyon Saint-Exupéry avait résulté de la poursuite d'une approche non stabilisée. En conclusion de son enquête, le BEA avait retenu que l'application partielle des procédures normales, le partage des tâches altéré et le CRM dégradé, outre qu'ils n'avaient pas permis à l'équipage de gérer de façon optimale la décélération de l'avion, avaient contribué à une détérioration progressive de la conscience de la situation qui ne lui avait pas permis d'envisager l'interruption de l'approche et de l'atterrissage.

Prise en compte des conditions environnementales

Les équipages du EC-NLS et du F-HYOG ont rencontré une composante de vent arrière significative en approche finale.

L'enquête sur l'incident grave ayant impliqué l'Airbus A318 immatriculé F-GUGD exploité par Air France, survenu le 20 décembre 2019, en approche de l'aéroport de Hyères-Le Palyvestre avait montré que le vent arrière sur la trajectoire d'approche avait réduit le temps nécessaire à l'équipage pour rattraper le plan d'approche finale par le dessus. Associé à l'augmentation de la charge de travail, ce facteur avait contribué à une perte de conscience de la situation de la part de l'équipage qui n'avait alors pas été en mesure de détecter un écart de trajectoire ainsi que les changements de modes FMA associés.

Enfin, les équipages du EC-NLS et du F-HYOG ont atterri sur une piste en partie contaminée par de l'eau.

L'évaluation de l'état de surface de la piste et la chaîne de transmission de l'information à jour jusqu'aux équipages en approche sont des sujets qui ont été abordés par le BEA dans le cadre d'enquêtes antérieures, notamment celles relatives aux accidents de l'Airbus A321 immatriculé F-GYAJ et exploité par Air Méditerranée, le 8 février 2009, à Paris Charles de Gaulle et du Bombardier CRJ-700 immatriculé F-GRZE exploité par Brit-Air, survenu à Lorient, le 16 octobre 2012. Récemment, un nouveau format de communication de l'état de surface de la piste et de nouvelles procédures de coordination ont été mis en place (système GRF). Les enquêtes en cours permettront probablement de contribuer au retour d'expérience de ce nouveau système.

5.2.2. TYPOLOGIE DES ACCIDENTS EN RÉGION MONTAGNEUSE

La montagne constitue naturellement un environnement attrayant pour le vol. Les pilotes qui décident d'y évoluer doivent toutefois être conscients des risques spécifiques auxquels ils s'exposent.

Le BEA présente ci-après une synthèse de l'accidentologie en région montagneuse.

Dénombrement

L'ensemble de référence comprend :

- les événements classés accidents uniquement ;
- survenus sur le territoire français (métropolitain et outre-mer) ;
- entre 2018 et 2022 (5 années) ;
- impliquant des aéronefs de toutes catégories dont la masse maximale au décollage est inférieure à 5,7 t (à l'exception des ballons) ;
- et pour lesquels les coordonnées géographiques ont été enregistrées.

Le sous-ensemble « montagne » comprend :

les accidents parmi ceux de l'ensemble de référence dont l'altitude du site est supérieure à 800 m (ce qui représente, à titre indicatif, 11 % de la superficie totale du territoire métropolitain).

Répartition en France métropolitaine des accidents d'aviation légère en région montagneuse entre 2018 et 2022

- Accidents avec blessures mortelles
- Accidents avec au plus des blessures graves
- Accidents avec au plus des blessures légères
- Accidents sans conséquences corporelles

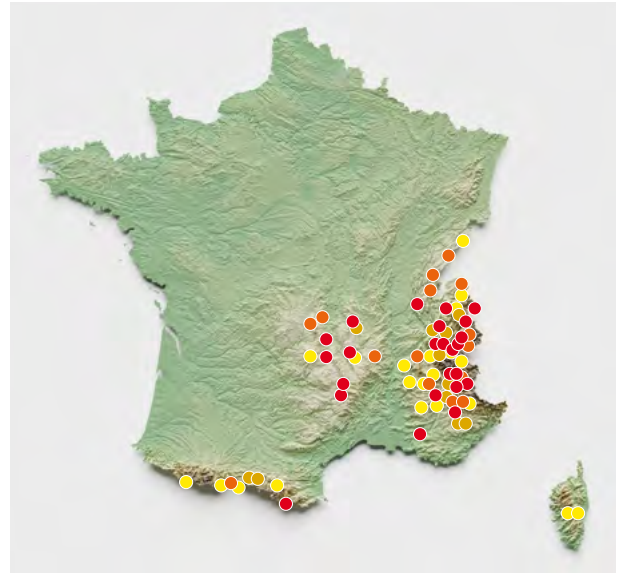


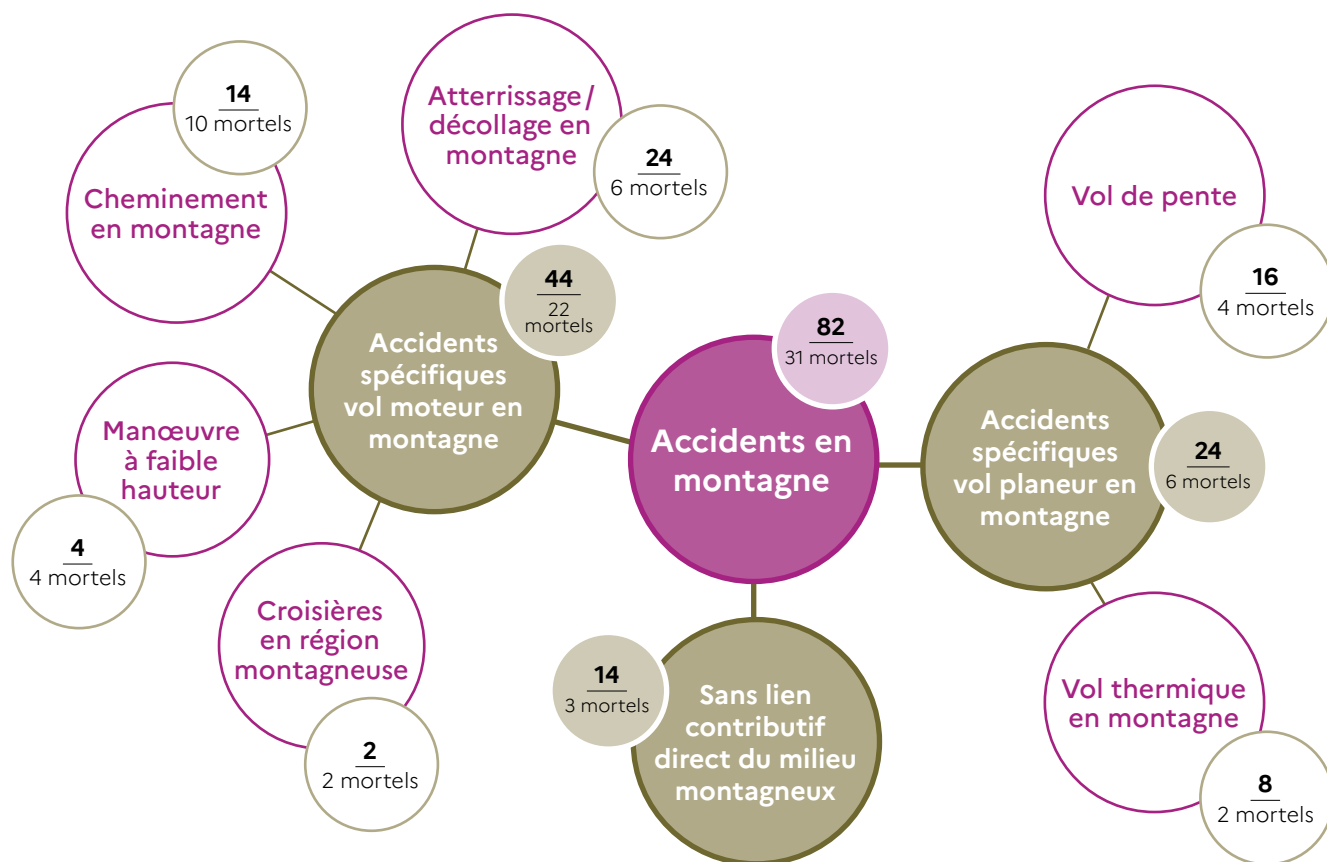
TABLEAU 7 : Répartition des accidents en montagne, en France, sur la période 2018-2022

		Nombre d'accidents	Nombre d'accidents mortels	Nombre de morts	Nombre de blessés graves
Ensemble de référence		1017	181	286	178
Sous-ensemble « montagne »	Avion	42	12	29	11
	ULM	36	10	14	20
	Planeur	29	6	8	5
	Hélicoptère	13	3	9	3
	Total	120 dont 82 enquêtes	31 dont 31 enquêtes	60	39
Part du sous-ensemble « montagne »		12%	17%	21%	22%

Ces chiffres font apparaître que les accidents en région montagneuse ne sont statistiquement pas plus nombreux que sur le reste du territoire. Ils sont en revanche statistiquement plus graves du point de vue des conséquences corporelles : ces accidents ont contribué pour plus d'1/5 du total des victimes.

L'étude des données relatives aux 82 enquêtes du BEA sur les accidents en région montagneuse permet de dresser la typologie suivante (cf. page 48). Dans la suite du document est présentée une analyse non exhaustive de cette typologie.

Typologie des accidents « montagne » enquêtés



Accidents spécifiques au vol moteur

Cheminement en montagne

Parmi les accidents étudiés, 14 sont survenus lors d'un cheminement en région montagneuse, notamment dans des vallées. Douze d'entre eux impliquent des aéronefs à voilure fixe, à savoir dix avions (sept accidents mortels) et deux ULM multiaxes (tous deux mortels).

Les accidents des avions D-EFTP et F-OKVD, par exemple, rappellent que des facteurs tels que la masse, l'aérodynamisme, la température et l'altitude influent sur les performances d'un aéronef. Indépendamment des conditions du jour, rares sont les aéronefs à voilure fixe en aviation légère qui présentent des performances suffisantes pour suivre la pente montante d'un relief montagneux et éventuellement franchir le col qui referme la vallée dans laquelle le pilote s'est engagé. Une technique de pilotage appropriée est nécessaire pour dépasser cette limitation. Les erreurs suivantes sont parfois observées :

- un engagement dans la vallée à une altitude déjà trop faible. C'est le cas dans l'accident de l'avion F-GHYQ ;

- une trajectoire directe qui ne laisse pas le temps suffisant pour gagner de l'altitude. Les accidents des avions D-EFTP et D-EFCD illustrent cette pratique ;
- un cheminement sous-le-vent du relief diminuant davantage les performances de montée. C'est possible le cas dans l'accident de l'avion F-HVAT ;
- l'engagement dans une vallée peut également résulter d'une erreur de navigation, comme cela est supposé dans le cas de l'ULM multiaxe G-SJES.

Le vol en montagne induit également une modification des repères visuels en raison de l'absence d'horizon naturel. Il peut en résulter une augmentation progressive de l'assiette et, par conséquent, de l'incidence. Dans ces conditions, une tentative de demi-tour ou un virage d'évitement expose encore plus le pilote au risque de perdre le contrôle de l'aéronef, comme ce fut probablement le cas dans l'accident de l'avion

F-GSBS. Ce scénario est en général celui au cours duquel l'énergie à l'impact entraîne les conséquences corporelles les plus graves. Si le demi-tour

n'a pas pu être effectué suffisamment tôt en sécurité, une interruption volontaire du vol, même dans un environnement hostile, reste l'option présentant le plus de chances de survie (voir l'accident de l'avion D-EFCD). Ces situations de stress peuvent rendre difficile cette prise de décision.

Le vol en montagne requiert donc des compétences spécifiques. Parmi les pilotes impliqués dans ces accidents :

- au moins huit n'avaient pas de qualification montagne et n'avaient probablement pas suivi de formation spécifique au vol en montagne ;
- sept avaient une expérience totale et/ou une expérience du vol en montagne relativement faible.

Ces pilotes ne disposaient probablement pas des compétences suffisantes pour aborder les difficultés d'un tel vol. Plusieurs d'entre eux étaient pourtant basés sur des aérodromes situés à proximité immédiate du relief auquel ils avaient donc librement et facilement accès.

Atterrissage/décollage en montagne

Vingt-quatre accidents en montagne, dont six mortels, sont survenus lors de l'atterrissage ou du décollage.

Parmi eux, huit accidents impliquent des avions sur des altiports. Les avions F-GGJD et F-HYGA sont entrés en collision avec le sol avant le seuil de piste ; ces deux accidents sont mortels. Sept des huit pilotes concernés n'étaient pas titulaires d'une qualification montagne. L'enquête sur l'accident de l'avion F-GUYZ a mis en avant la pertinence limitée, au regard des circonstances de l'accident, de la formation préalable à l'autorisation de site qui avait été délivrée au pilote.

Quatre accidents (impliquant trois avions et un ULM multiaxe), dont trois mortels, sont survenus au départ ou à destination d'aérodromes ou plateformes situés en région montagneuse, et ne présentant pas les caractères d'altisurfaces ou d'altiports. L'enquête sur l'accident de l'avion F-GEJD a montré que le pilote n'avait pas d'expérience sur l'aérodrome sur lequel il a entrepris de faire un posé-décollé, depuis la reconnaissance réalisée plus de trois mois auparavant avec un instructeur.

Accidents spécifiques au vol planeur

Les pilotes de planeurs effectuant du vol de pente bénéficient d'une exemption vis-à-vis de la hauteur minimale de survol fixée par les dispositions du règle-

ment européen SERA. De fait, les marges de sécurité sont diminuées et un risque supplémentaire est pris par ses pratiquants dans un environnement présentant d'autres dangers spécifiques (aérologie changeante, obstacles à la détection visuelle, trafic concentré, péril aviaire, etc.).

Une partie des accidents de planeur en montagne se produit en vol contrôlé. Ainsi, l'accident du planeur F-CGTP rappelle que le vol en spirale sous la crête peut amener le pilote à se retrouver trop proche du relief face à celui-ci. Les accidents des planeurs F-CHFT et F-CGSH, quant à eux, sont survenus après que leur pilote ait constaté un rapprochement excessif et décidé de dégager vers la vallée ; la faible hauteur ne leur permettait déjà plus de franchir certains obstacles, notamment la végétation, pour s'échapper en sécurité.

L'accident impliquant le planeur D-KIST rappelle que la recherche d'ascendances en vol de pente conduit régulièrement les pilotes à évoluer à des vitesses proches de la vitesse de décrochage alors que la hauteur par rapport au sol ne permet pas toujours une manœuvre de récupération. Ces évolutions à vitesse faible, qui plus est en atmosphère souvent turbulente, pardonnent d'autant moins les facteurs de charge qui peuvent être imposés par les pilotes, par exemple en resserrant un virage à proximité du relief. Les accidents des planeurs F-CVVS, D-KFHM et D-KXDD sont également des exemples de perte de contrôle en vol.

Facteurs transverses

Dans au moins 28 cas sur les 82 étudiés, l'aérologie, ou plus précisément la connaissance par les pilotes de l'aérologie, est supposée contributive, comme le révèlent, entre autres, les rapports sur les accidents de l'avion F-OKVD, des hélicoptères F-HPIC, F-GMHJ et F-HMFA et des planeurs D-KFMH et HB-2417.

Également, différents facteurs propres à la montagne sont susceptibles d'influer sur la survie des occupants des aéronefs accidentés. Parmi eux, l'isolement et la faible couverture des réseaux téléphoniques ou autres (ex. : OGN) peuvent ralentir le déclenchement et la mise en œuvre des opérations de recherche et sauvetage (SAR). Les rapports sur les accidents des planeurs F-CDYD et F-CGTP ainsi que de l'hélicoptère F-HAGO reviennent sur le bénéfice que peut offrir l'emport d'une balise de localisation personnelle (PLB). Par ailleurs, l'enquête sur l'accident de ce dernier hélicoptère attire l'attention sur la possible rudesse des conditions climatiques en montagne et sur l'intérêt de porter des vêtements adaptés à cet environnement, voire d'emporter un équipement de survie.



— ANNEXES



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

Les tableaux qui suivent dressent l'historique depuis 1995 des accidents mortels, tels que définis par l'OACI (voir glossaire page 54) ayant impliqué des exploitants français de transport commercial (avions et hélicoptères). En gras : accident ayant impliqué un modèle d'avion certifié pour le transport de 20 passagers ou plus. 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.

TABLEAU 8 : Liste des accidents mortels en exploitation commerciale (exploitants français de transport commercial) > avions

Date de l'accident	Exploitant	Type d'appareil	Immat.	Pax	Membres équipage tués	Tiers tués	Total tués
20/10/2014	Unijet	Falcon-50	F-GLSA	1	3	0	4
05/05/2012	Transports aériens Intercaraïbes	PA-42 Cheyenne III	F-GXES	3	1	0	4
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
24/03/2001	Caraïbes Air Transport	DHC-6-300	F-OGES	17	2	1	20
25/07/2000	Air France	Concorde	F-BTSC	100	9	4	113
25/05/2000	Air Liberté	MD-83	F-GHED	0	0	1*	1
30/07/1998	Proteus Air System	Beech-1900D	F-GSJM	12	2	1	15
30/07/1997	Air Littoral	ATR-42-500	F-GPYE	0	1	0	1

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

TABLEAU 9 : Liste des accidents mortels en exploitation commerciale (exploitants français de transport commercial) > hélicoptères

Date de l'accident	Exploitant	Type d'appareil	Immat.	Pax	Membres équipage tués	Tiers tués	Total tués
11/05/2019	Babcock MCS France	EC135 T2 Plus	F-HTIN	0	0	1	1
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
19/02/2002	Mont Blanc Hélico.	AS 355 Ecureuil 2	F-GRDM	3	1	0	4
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
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
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

6.2. GLOSSAIRE

Accident

(définition – Annexe 13 à la Convention de Chicago)
Évènement 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'ailerons, 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 radôme) ; 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.

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)

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 de l'aviation civile. C'est l'autorité de surveillance en matière de sécurité de l'aviation civile en France.

DSNA

Direction des services de la navigation aérienne. C'est le principal prestataire français de services de navigation aérienne.

ECCAIRS

European Coordination Center for Accident and Incident Reporting Systems. Centre de coordination européen des systèmes de report d'accidents et

d'incidents. La mission de ce centre consistait 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.

Flarm

Dispositif anticollision non certifié fondé sur l'utilisation de données GPS et d'émetteurs-récepteurs radio.

GAPPRI

Global Action Plan for the Prevention of Runway Incursions.

IMC

Conditions météorologiques de vol aux instruments.

Incident

(définition – Annexe 13 à la Convention de Chicago)

Évènement, 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)

Incident dont les circonstances indiquent qu'il y a eu une forte probabilité d'accident, qui est lié à l'utilisation d'un aéronef et qui, dans le cas d'un aéronef avec pilote, se produit entre le moment où une personne monte à bord avec l'intention d'effectuer le vol et le moment où toutes les personnes qui sont montées dans cette intention sont descendues, ou qui, dans le cas d'un aéronef sans pilote, se produit entre le moment où l'aéronef est prêt à manœuvrer en vue du vol et le moment où il s'immobilise à la fin du vol et où le système de propulsion principal est arrêté.

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

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

Mouvement

Un mouvement est un atterrissage ou un décollage.

NTSB

National Transportation Safety Board. Organisme d'enquêtes et d'analyses des accidents de transport des États-Unis.

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 :

i) vols effectués, à titre onéreux, au moyen d'aéronefs destinés à transporter des passagers, du fret et/ou du courrier, dans des conditions telles que, sur chaque vol, des sièges, vendus individuellement, sont mis à disposition du public soit directement par le transporteur aérien, soit par ses agents agréés;

ii) vols organisés de façon à assurer la liaison entre les mêmes deux aéroports ou plus :

soit selon un horaire publié ; soit avec une régularité ou une fréquence telle qu'il fait partie d'une série systématique évidente.

Transport aérien commercial

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).

FOD *Foreign Object Debris*.

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 Autres.

RAMP Manœuvre au sol.

RE Sortie de piste.

RI-A Incursion sur piste – animal.

RI-VAP Incursion sur piste – véhicule, aéronef ou personne.

SCF-NP Panne ou mauvais fonctionnement d'un circuit ou d'un composant (ne faisant pas partie du groupe motopropulseur).

SCF-PP Panne ou mauvais fonctionnement d'un circuit ou d'un composant (faisant partie du groupe motopropulseur).

SEC Problème lié à la sûreté.

TURB Passage dans une zone de turbulence.

UIMC Conditions IMC imprévues.

UNK Inconnu ou indéterminé.

USOS Atterrissage trop court/trop long.

WILD Impact avec un animal.

WSTRW Cisaillement de vent ou orage.

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

6.3. LISTE DES GRAPHIQUES DES TABLEAUX ET DES ILLUSTRATIONS

6.3.1. GRAPHIQUES

- GRAPHIQUE 1 :** Évolution des taux annuels d'accidents mortels et de décès de passagers en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2023) 10
- GRAPHIQUE 2 :** Évolution des taux annuels d'accidents mortels par vol en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs $\geq 2,25$ t ; échelle logarithmique (données 2023) 10
- GRAPHIQUE 3 :** 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 cinq ans** (données BEA, CAA UK, BFU, AESA) 12
- GRAPHIQUE 4 :** Répartition des accidents mortels survenus chaque année aux aéronefs en fonction de leur capacité en sièges 13
- GRAPHIQUE 5 :** Avions, évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) des exploitants français de l'aviation commerciale entre 2014 et 2023 18
- GRAPHIQUE 6 :** Évolution du nombre annuel d'accidents survenus en France entre 2014 et 2023 aux exploitants étrangers de transport commercial (données source : BEA) 21
- GRAPHIQUE 7 :** Ventilation détaillée de la flotte française d'aéronefs et d'ULM (données source : DSAC / OSAC) 24
- GRAPHIQUE 8 :** Aéronefs immatriculés ou identifiés en France – répartition des accidents mortels et non mortels survenus en 2023 en aviation générale et travail aérien selon les catégories d'aéronefs impliqués (source : BEA) 26
- GRAPHIQUE 9 :** Aéronefs immatriculés ou identifiés en France – répartition des accidents mortels et non mortels survenus en 2023 en aviation générale et travail aérien selon les catégories d'aéronefs impliqués (source : BEA) 26
- GRAPHIQUE 10 :** Aéronefs enregistrés en France : typologie* des accidents survenus en aviation générale/travail aérien entre 2014 et 2023 (données BEA) 27
- GRAPHIQUE 11 :** Typologie des accidents en aviation générale et travail aérien survenus au cours de la période 2014-2023 (données BEA) 28
- GRAPHIQUE 12 :** Aéronefs enregistrés en France : évolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels entre 2014 et 2023 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données BEA) 30
- GRAPHIQUE 13 :** Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels en aviation générale et travail aérien entre 2014 et 2023 par catégorie d'aéronefs hors ULM (données source : BEA) 30
- GRAPHIQUE 14 :** Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels en aviation générale et travail aérien entre 2014 et 2023 par classes d'ULM (données BEA) 31

GRAPHIQUE 15 : Aéronefs enregistrés en France : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) entre 2014 et 2023 (données BEA)	31
GRAPHIQUE 16 : Indicateur aviation commerciale 20 sièges passagers et plus	35
GRAPHIQUE 17 : Évolution du nombre annuel de comptes rendus d'évènements notifiés à la DSAC	36
GRAPHIQUE 18 : Provenance des comptes rendus d'évènements notifiés en 2023 à la DSAC	36
GRAPHIQUE 19 : Évolution du nombre mensuel de comptes rendus d'évènements notifiés par des compagnies aériennes françaises à la DSAC citant des perturbations GPS	42

6.3.2. TABLEAUX

TABLEAU 1 : Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services réguliers dans le monde en 2023 ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires)	9
TABLEAU 2 : Accident survenu en 2023 à un exploitant français de l'aviation commerciale avions	17
TABLEAU 3 : Accidents survenus à des exploitants français de l'aviation dans le cadre d'une activité à caractère commercial	18
TABLEAU 4 : Ballons, accidents survenus en 2023 aux exploitants français de transport commercial	19
TABLEAU 5 : ULM accidents mortels survenus en 2023 lors de baptêmes de l'air	19
TABLEAU 6 : Accident et incidents graves survenus en 2023 à des exploitants étrangers sur le territoire ou dans l'espace aérien français	20
TABLEAU 7 : Répartition des accidents en montagne, en France, sur la période 2018-2022	47
TABLEAU 8 : Liste des accidents mortels en exploitation commerciale (exploitants français de transport commercial) > avions	52
TABLEAU 9 : Liste des accidents mortels en exploitation commerciale (exploitants français de transport commercial) > hélicoptères	53

6.3.3. ILLUSTRATIONS

ILLUSTRATION 1 : affiche officielle du Symposium 2023	39
ILLUSTRATION 2 : affiche développée dans le cadre du symposium Incursions sur piste	44



Direction de la sécurité de l'aviation civile
50, rue Henry-Farman
75720 Paris Cedex 15
Téléphone : 01 58 09 43 21
www.ecologie.gouv.fr