

# Rapport sur la Sécurité aérienne 2012



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



**RAPPORT SUR LA SÉCURITÉ AÉRIENNE**  
**2012**

Ce rapport et les rapports des années précédentes sont visibles à l'adresse suivante :  
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Rapport-sur-la-securite-aerienne.html>

Sans conteste, l'année 2012 aura été, au plan mondial, l'une des plus sûres depuis l'avènement du transport aérien commercial : en services réguliers, le nombre d'accidents mortels a été égal à 10 et celui des passagers tués à 340, des chiffres qui sont parmi les meilleurs enregistrés à ce jour. Comme en 2011, les trois quarts des accidents survenus en transport régulier ont impliqué des avions turbopropulsés, appareils qui assurent une part relativement limitée du trafic aérien global dans un environnement en général plus difficile.

En 2012, le pavillon français a pâti d'un accident mortel, survenu dans le cadre d'une évacuation sanitaire. L'indicateur de niveau de sécurité, qui compare le taux d'accidents mortels en transport public de plusieurs Etats ne prend pas en compte les aéronefs de petite taille du type de celui impliqué dans ce dernier accident : il s'améliore, ce dont on ne peut que se féliciter. Cette évolution favorable est néanmoins fragile et les années qui viennent devront la confirmer. Par ailleurs, cet indicateur affiche une valeur qui reste moins bonne que celle calculée selon les mêmes critères pour le Royaume-Uni, l'Allemagne ou les Etats-Unis.

Au cours de l'année, la DGAC a poursuivi ses efforts de promotion de la sécurité, à travers des actions parfois peu connues du grand public. Ainsi, des leçons ont été tirées de l'accident du vol AF447 survenu le 1<sup>er</sup> juin 2009, tout particulièrement en matière de perte de contrôle en vol : compagnies aériennes, organismes de formation au pilotage et constructeurs de simulateurs de vol ont été invités, chacun dans leur domaine, à mettre en œuvre les améliorations jugées nécessaires pour permettre aux pilotes de mieux identifier et rattraper les situations de décrochage. L'organisation d'un symposium sur la sécurité de l'exploitation des hélicoptères, fin 2012, a rassemblé des représentants de l'administration et des exploitants d'hélicoptères, qui ont notamment exprimé leur volonté de mettre en œuvre des systèmes de gestion de la sécurité efficaces et de coopérer davantage en matière de sécurité. Enfin, il faut souligner la participation active de la DGAC aux travaux de l'OACI relatifs à l'élaboration d'une nouvelle annexe à la Convention de Chicago – qui porte le numéro 19 – et regroupe dans un seul document les principes de « gestion de la sécurité » actuellement dispersés dans les annexes 1, 6, 8, 11, 13 et 14 et le Manuel de Gestion de la Sécurité. Ce document, la première nouvelle annexe adoptée en près de 30 ans, comprend des dispositions sur le Programme de Sécurité de l'Etat, les systèmes de gestion de la sécurité et les missions des Etats en matière de collecte, d'analyse, de protection et d'échange de données sur la sécurité.

L'année 2012 peut être qualifiée d'encourageante pour le secteur de l'aviation générale, qui, en France, a connu une baisse assez sensible du nombre d'accidents mortels et de tués, dont on espère qu'elle initie une tendance pérenne à l'amélioration sans être un aléa statistique. Au cours de l'année, l'ensemble des fédérations et plusieurs associations du secteur ont validé cinq orientations structurantes en matière de sécurité, qui constituent la charpente du PSE « aviation de loisir » et dont l'objectif premier est de réduire de façon significative le nombre d'accidents mortels du secteur au cours des prochaines années. Ce processus se fera, bien entendu, dans le cadre du développement concerté et partagé d'une culture de sécurité adaptée à chacune des activités concernées.

Le directeur général de l'aviation civile



Patrick GANDIL



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	3
SOMMAIRE.....	4
RÉSUMÉ DU RAPPORT.....	6
<b>PARTIE 1 LA SÉCURITÉ AÉRIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE.....</b>	<b>7</b>
REMARQUES PRÉLIMINAIRES.....	8
<i>Données relatives à l'activité</i> .....	8
<i>Données relatives à la sécurité</i> .....	8
SERVICES AÉRIENS RÉGULIERS MONDIAUX.....	9
<i>Bilan des accidents mortels survenus en 2012</i> .....	9
<i>Indicateurs de sécurité du transport aérien régulier mondial en 2012</i> .....	10
<i>Répartition géographique des exploitants impliqués dans les accidents mortels de 2012</i> .....	10
<i>Bilan des accidents mortels survenus en services réguliers entre 2003 et 2012</i> .....	11
<i>Evolution des taux annuels d'accidents et de décès de passagers depuis 1987</i> .....	12
LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN EUROPE.....	15
<i>Le rapport annuel sur la sécurité de l'AESA</i> .....	15
<i>Le transport public français comparé à d'autres Etats</i> .....	16
<b>PARTIE 2 LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE.....</b>	<b>19</b>
LE PAYSAGE AÉRONAUTIQUE FRANÇAIS EN BREF.....	20
<i>Les compagnies aériennes</i> .....	20
<i>La flotte</i> .....	20
<i>L'activité</i> .....	20
LES EXPLOITANTS FRANÇAIS DE TRANSPORT PUBLIC.....	21
<i>Accidents survenus en 2012</i> .....	21
<i>Bilan des accidents survenus entre 2003 et 2012</i> .....	21
<i>Typologie des accidents survenus entre 2003 et 2012</i> .....	22
<i>Incidents graves survenus en 2012 ayant fait l'objet d'une enquête technique du BEA</i> .....	24
ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE À DES EXPLOITANTS ÉTRANGERS DE TRANSPORT PUBLIC.....	25
<i>Accidents survenus en France aux exploitants étrangers en 2012, et de 2003 à 2012</i> .....	25
• <i>Accidents survenus en 2012</i> .....	25
• <i>Bilan des accidents survenus entre 2003 et 2012</i> .....	25
• <i>Typologie des accidents survenus entre 2003 et 2012</i> .....	25
<i>Incidents graves survenus en 2012 ayant fait l'objet d'une enquête technique du BEA</i> .....	26
AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS IMMATRICULÉS EN FRANCE.....	27
<i>Accidents survenus en 2012</i> .....	27
<i>Bilan des accidents survenus entre 2003 et 2012</i> .....	29
• <i>Les accidents mortels</i> .....	29
• <i>L'ensemble des accidents</i> .....	30
<i>Typologie des accidents survenus entre 2003 et 2012</i> .....	31
AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER.....	33
<i>Aéronefs immatriculés à l'étranger : accidents survenus en France en 2012</i> .....	33
<i>Aéronefs immatriculés à l'étranger : bilan des accidents survenus en France entre 2003 et 2012</i> .....	34
• <i>Les accidents mortels</i> .....	34
• <i>L'ensemble des accidents</i> .....	34
<i>Typologie des accidents survenus entre 2003 et 2012</i> .....	35
<b>PARTIE 3 L'ANALYSE DES ÉVÉNEMENTS INDÉSIRABLES DE LA CARTOGRAPHIE DES RISQUES DU PSE.....</b>	<b>39</b>
INTRODUCTION.....	40
<i>Le Programme de Sécurité de l'Etat</i> .....	40
<i>Structure de la Partie 3</i> .....	40
<i>La cartographie des risques en transport commercial</i> .....	40
<i>La base de données ECCAIRS France</i> .....	42
ANALYSE DES ÉVÉNEMENTS INDÉSIRABLES DE LA CARTOGRAPHIE DES RISQUES DU PSE.....	43
<i>EI2.1 - Approche non stabilisée (ANS) ou non conforme (ANC)</i> .....	44
<i>EI2.2 - Incursion sur piste</i> .....	46
<i>EI2.3 - Position inusuelle (assiette, inclinaison, incidence, vitesse...)</i> .....	47
<i>EI2.4 - Événement lié à des travaux/maintenance sur ou à proximité d'une piste</i> .....	49
<i>EI2.5 - Événement lié aux conditions d'aérodrome (piste et aérologie)</i> .....	50
<i>EI2.6 - Rencontre de phénomènes météo dangereux hors proximité immédiate de l'aérodrome (orage, turbulence)</i> .....	52
<i>EI2.7 - Mise en œuvre inadaptée des systèmes aéronautiques (masses, vitesses, trajectoires, voilure, ...)</i> .....	53
<i>EI2.8 - Événement lié au givrage ou aux procédures de dégivrage</i> .....	55
<i>EI2.9 - Erreur de masse et centrage (dont défaut d'arrimage)</i> .....	56
<i>EI2.10 - Perte de séparation en vol</i> .....	57
<i>EI2.11 - Défaillance des interfaces sol-bord (incompréhension, inadaptation des informations transmises,...)</i> .....	59
<i>EI2.12 - Événement relatif à l'entretien de l'aéronef</i> .....	60

<i>EI2.13 - Pêril animalier, dont aviaire</i> .....	62
LA PROMOTION DE LA SÉCURITÉ.....	63
<i>Le symposium DSAC « Sécurité des hélicoptères : l'approche pragmatique des opérateurs »</i> .....	63
<i>« Objectif SECURITE », le Bulletin Sécurité DSAC</i> .....	63
<i>Autres actions de promotion de la sécurité</i> .....	63
LE SUIVI DES RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ.....	64

## **ANNEXES..... 67**

LISTE DES ACCIDENTS MORTELS AYANT IMPLIQUÉ DES EXPLOITANTS DE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS .....	69
GLOSSAIRE.....	71

## RÉSUMÉ DU RAPPORT

### LA SÉCURITÉ AÉRIENNE DANS LE MONDE

En service régulier – activité qui représente plus de 90% du trafic aérien mondial – le nombre d'accidents ayant entraîné la mort de passagers a été ramené à 10, soit près de deux fois moins qu'en 2011. Le nombre total de passagers tués dans ces circonstances a, dans le même temps, baissé dans de plus faibles proportions (-7%), à 340, en raison de deux accidents majeurs qui ont impliqué des appareils à réaction et ont provoqué chacun la mort de plus d'une centaine de passagers.

### LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE

#### ... EN TRANSPORT PUBLIC

Le pavillon français a enregistré un accident mortel en 2012, survenu à l'occasion d'une évacuation sanitaire, pour un total de trois accidents enregistrés au cours de l'année.

Le taux d'accident mortel (d'avions de plus de 19 sièges) par million d'heures de vol moyenné sur 5 ans, qui est l'indicateur du niveau de sécurité en transport public choisi pour le Programme de Sécurité de l'Etat (PSE), enregistre ainsi une baisse, à environ 0,13, après le palier de 2011. L'indicateur connaît une orientation globalement favorable depuis une dizaine d'années et tend à se rapprocher des taux qui prévalent dans d'autres Etats de référence en matière de transport aérien.

#### ... EN AVIATION GÉNÉRALE

Avec 29 accidents mortels d'aéronefs immatriculés en France, qui ont provoqué la mort de 39 personnes, 2012 apparaît comme la meilleure de ces 10 dernières années. Les pertes de contrôle en vol sont restées la principale cause des accidents mortels recensés. Il faut leur ajouter les quelque 231 accidents non mortels survenus dans l'année et dont le BEA a eu connaissance, dont une part importante est liée à un contact anormal avec la piste ou le sol, ou une sortie de piste. De plus, 26 accidents ayant concerné des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France : 7 ont été mortels et ont provoqué la mort de 11 personnes au total, des chiffres en baisse par rapport à ceux de 2011.

### LES ACTIONS D'AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ

La perte de contrôle en vol reste le principal domaine de risque dans le monde ; de nombreux travaux ont été réalisés, tant aux Etats-Unis, qu'en Europe et en France. Ces travaux se poursuivent encore, mais de nombreux guides ou autres publications ont été réalisées en 2012 dans ce domaine.

Un autre volet important des actions entreprises en 2012 a porté sur les phases d'approche et d'atterrissage, particulièrement critiques en matière de sécurité.

Une action de sensibilisation de grande ampleur a été décidée et engagée en 2012 pour renforcer la conscience du risque associé aux approches non-conformes auprès des pilotes et des contrôleurs. A noter également que des travaux sont en cours dans le cadre d'une expérimentation menée à Roissy Charles de Gaulle afin que les approches non-conformes puissent être détectées automatiquement par la DSNA.

Les événements rapportés par les pilotes ont à nouveau pointé les risques liés au vent arrière en approche, phénomène qui perturbe la gestion de l'approche et favorise l'occurrence d'approches non conformes ou non stabilisées. Certains terrains apparaissent plus sensibles que d'autres à ce phénomène et il a été jugé nécessaire de lancer des actions, notamment sur le contenu des informations fournies aux équipages et sur le processus de décision de changement de piste en service. Dans le même temps, le programme de mise en place de détecteurs de cisaillement de vent sur les terrains les plus sujets à ce phénomène a été établi pour la période 2012-2016 : la complexité de ces systèmes dépendra du niveau de risques à gérer.

Toujours au titre de l'amélioration de la sécurité en phases d'approche et d'atterrissage, et suite à la réception de comptes rendus faisant état de fluctuations de l'ILS ("localizer" ou "glide") lors d'atterrissages en conditions LVP (low visibility procedures), une action de sensibilisation a été entreprise, notamment à travers la publication d'un article dans Objectif SECURITE, ciblant pilotes et contrôleurs.

Par ailleurs dans le domaine des sorties de piste, la DSAC a lancé, en collaboration avec le STAC, une étude visant à utiliser les données radar sol des grands aéroports, afin de mesurer la décélération des aéronefs après l'atterrissage. Ceci devrait notamment permettre de détecter les quasi-sorties de piste alors qu'il n'est pas sûr que ce type d'incident soit toujours bien rapporté par les équipages.

Enfin, l'année 2012 a été l'occasion d'engager les premières réflexions sur les évolutions à apporter au Plan d'action stratégique du PSE volet « transport commercial », en vue de l'élaboration d'un nouveau plan stratégique ayant pour horizon l'année 2018.



## **PARTIE 1**

### **LA SÉCURITÉ AÉRIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE**

**CHIFFRES-CLÉS DE 2012 – SERVICES AÉRIENS RÉGULIERS MONDIAUX**  
(DONNÉES PRÉLIMINAIRES)

**10** ACCIDENTS MORTELS DE PASSAGERS (AÉRONEFS  $\geq 2,25$ T)

**340** PASSAGERS TUÉS



## REMARQUES PRÉLIMINAIRES

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

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

### DONNÉES RELATIVES À L'ACTIVITÉ

Les 190 États contractants de l'OACI transmettent chaque année à l'Organisation les données de trafic des exploitants aériens dont le siège se trouve sur leur territoire. Les chiffres transmis de la sorte portent principalement sur les services aériens réguliers qui sont assurés par les transporteurs aériens commerciaux de chaque pays.

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

### DONNÉES RELATIVES À LA SÉCURITÉ

Cette partie du « Rapport sur la sécurité aérienne – 2012 » s'appuie sur les données d'accidentologie connues au moment de sa réalisation. Les chiffres présentés sont donc susceptibles d'évoluer selon la maturation de la connaissance de l'accidentologie mondiale.

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

**Remarque 1 :** l'OACI qualifie d'« accident » les événements de sécurité qui satisfont à la définition qui figure au Chapitre 1<sup>er</sup> de l'Annexe 13 à la Convention de Chicago (voir p. 71). Un accident sera qualifié de « mortel » s'il entraîne le décès, sous 30 jours, d'au moins un passager, membre de l'équipage ou tiers. Toutefois, comme le faisait historiquement l'OACI, nous nous placerons du point de vue de l'utilisateur et ne prendrons en compte dans les statistiques que les accidents ayant entraîné la mort de passagers.

Se trouvent ainsi exclus des chiffres présentés les accidents mortels ayant impliqué des avions tout-cargo, tout comme ceux s'étant soldés par la mort de personnes au sol, 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 en rien de leur responsabilité éventuelle dans les faits évoqués.

## BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN 2012

Selon des données recueillies à la publication du présent rapport, 10 accidents avec mort de passagers se sont produits au plan mondial en 2012 dans le cadre des services aériens réguliers assurés en aéronefs de plus de 2,25 tonnes. Ces accidents ont entraîné la mort de 340 passagers. Le détail de ces accidents est donné dans le tableau qui suit.

Un an plus tôt, il avait été dénombré 19 accidents mortels en transport régulier, qui avaient entraîné la mort de 367 passagers.

**Tableau 1** Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services réguliers dans le monde en 2012 ; aéronefs ≥ 2,25 t (données préliminaires)

Date	Exploitant	État de l'exploitant	Lieu de l'accident	Aéronef	Passagers tués	Membres équipage tués	Morts au sol	Phase du vol
2 avril	UTAir	Russie	Russie	ATR-72	29	4	0	Montée initiale
20 avril	Bhoja Airlines	Pakistan	Pakistan	B737-200	121	6	0	Approche
14 mai	Agni Air	Népal	Népal	Do-228	13	2	0	Approche
3 juin	Dana Air	Nigeria	Nigeria	MD-83	147	6	> 10	Approche
22 août	Mombasa Air Safari	Kenya	Kenya	Let-410	2	2	0	Atterrissage
12 sept.	Petropavlosk-Kamchatsky Air Enterprise	Russie	Russie	An-28	8	2	0	Approche
28 sept.	Sita Air	Népal	Népal	Do-228	16	3	0	Montée initiale
7 oct.	FlyMontserrat	Montserrat	Antigua et Barbuda	BN-2 Islander	2	1	0	Décollage
22 déc.	Kivalliq Air	Canada	Canada	Metro-III	1	0	0	Approche
25 déc.	Air Bagan	Birmanie	Birmanie	Fokker-100	1	0	1	Atterrissage

En rouge : compagnies qui figuraient sur la « liste noire » de la Commission européenne en vigueur fin 2011.

Parmi les accidents recensés en 2012 en transport régulier, deux ont été particulièrement meurtriers. Il s'agit de :

- L'impact au sol d'un Boeing 737-200 de la compagnie pakistanaise Bhoja Airlines, survenu le 20 avril alors que l'appareil effectuait son approche finale sur l'aéroport d'Islamabad (Pakistan). Il s'agissait du vol inaugural de la compagnie sur la liaison Karachi-Islamabad. Les 121 passagers et six membres d'équipage ont trouvé la mort dans cet accident qui s'est produit par mauvaises conditions météorologiques (orages et visibilité limitée) ;
- L'impact sur une zone résidentielle de Lagos, le 3 juin, d'un MD-83 exploité par la compagnie nigériane Dana Air alors que l'appareil était en approche de l'aéroport desservant la capitale ; quelques instants avant l'accident, le commandant de bord avait indiqué au contrôle subir une perte de puissance sur les deux réacteurs de l'avion. Les 153 personnes qui se trouvaient à bord ont péri lors de l'impact, qui a également coûté la vie à au moins 10 personnes au sol.

**Note :** l'accident survenu le 11 novembre 2012 sur l'aérodrome de Rome Fiumicino, au cours duquel un agent au sol a trouvé la mort, écrasé entre la soute à bagages d'un A320 de TAP Portugal et un loader durant l'embarquement des passagers, n'a pas été pris en compte. En effet, le tableau ci-dessus ne présente que les accidents avec mort de passagers, ce qui n'a pas été le cas lors de cet événement.

On note que, comme en 2011, près des trois quarts des accidents recensés ont impliqué des aéronefs turbopropulsés. Le quart restant est composé d'aéronefs à réaction, tous de construction occidentale et d'ancienne génération.

	Aéronefs à réaction	Aéronefs turbopropulsés
Aéronefs de construction « occidentale »	3	5
Autres aéronefs	0	2

Enfin, on peut souligner que, selon les données en possession du BEA, aucun passager de nationalité française n'a trouvé la mort en 2012 lors des accidents survenus en transport public à des exploitants étrangers.

## INDICATEURS DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN RÉGULIER MONDIAL EN 2012

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

**Pour 2012, on aboutit aux ratios préliminaires suivants :**

- 0,33 accident mortel de passagers par million de vols ;
- 0,13 accident mortel de passagers par million d'heures de vol ;
- 0,26 accident mortel de passagers par milliard de km parcourus.
- 0,07 passager tué par milliard de PKT.

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

Ils permettent néanmoins d'apprécier l'évolution à long terme de la sécurité du transport aérien mondial.

## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES EXPLOITANTS IMPLIQUÉS DANS LES ACCIDENTS MORTELS DE 2012

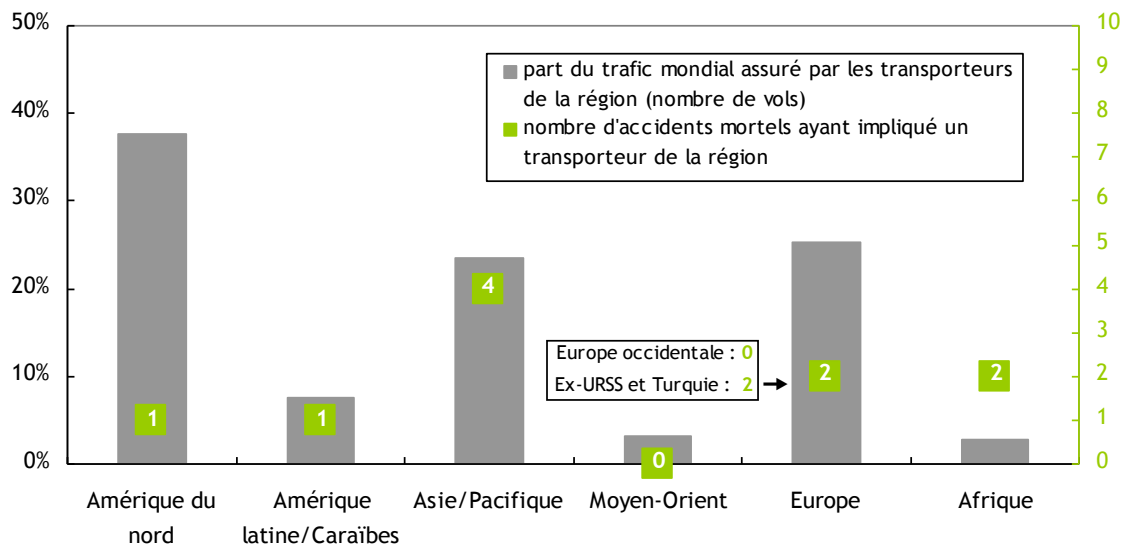
En 2012, les exploitants aériens d'une région du monde –l'Afrique– ont enregistré un nombre d'accidents mortels de passagers très supérieur à leur contribution à l'activité aérienne mondiale. L'amélioration qui avait été enregistrée en 2011 sur le continent n'a donc pas été confirmée en 2012.

Les deux accidents ayant impliqué des exploitants basés dans des Etats de l'ex-URSS ont pesé lourd sur le bilan de l'Europe au sens de l'OACI (c'est-à-dire Turquie et Etats de l'ex-URSS inclus) puisque ce sont les seuls qui ont été enregistrés parmi les exploitants de la région en 2012.

L'Amérique du nord continue à enregistrer un bilan remarquable, avec seulement un accident mortel, imputable à une compagnie canadienne de petite taille, alors que la région contribue à plus du tiers de l'activité aérienne mondiale.

**Graphique 1**

**Répartition géographique des accidents mortels en services réguliers survenus en 2012 (par région de base des exploitants impliqués) et de l'activité aérienne régulière mondiale ; aéronefs  $\geq 2,25$  t (données préliminaires)**

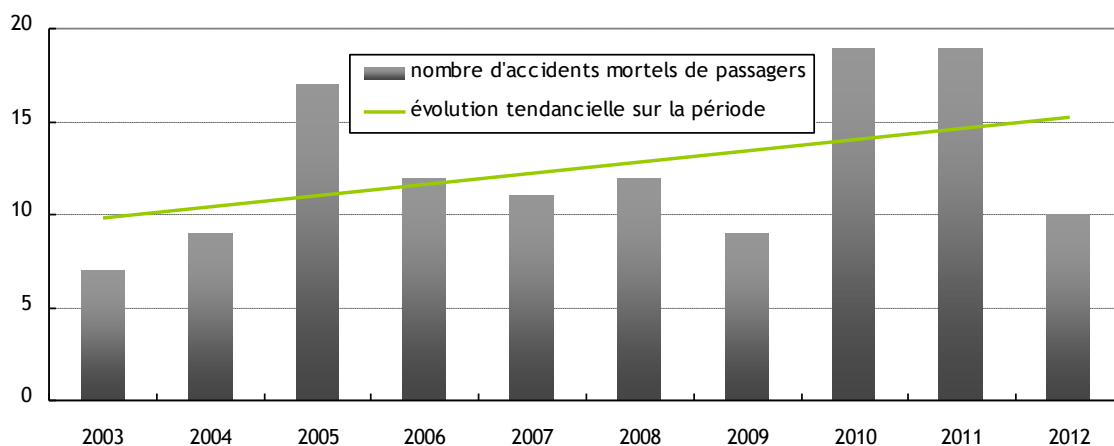


### BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN SERVICES RÉGULIERS ENTRE 2003 ET 2012

La tendance sur la période est à un accroissement du nombre des accidents mortels de passagers. Cette tendance est toutefois largement imputable aux deux dernières années de la période, qui ont vu une recrudescence du nombre d'accidents et apparaissent atypiques (voir le graphique ci-dessous).

**Graphique 2**

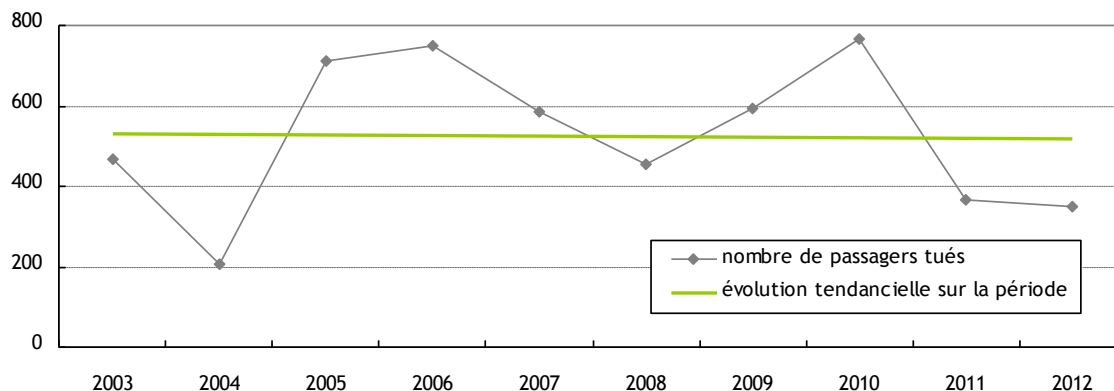
**Évolution du nombre annuel d'accidents mortels en services réguliers dans le monde ; aéronefs  $\geq 2,25$  t (données préliminaires pour 2012)**



Sur la période, le nombre de passagers tués lors d'accidents en transport régulier a été d'environ 550/an. La tendance sur 10 ans est à une certaine stabilité, avec des valeurs annuelles extrêmes d'environ 200 (au plus bas, en 2004) et 800 (au plus haut, en 2010). Le chiffre de 2012 se situe très au-dessous de la moyenne sans toutefois atteindre le bilan de 2004 (voir graphique ci-dessous).

Graphique 3

**Évolution du nombre annuel de passagers tués en services réguliers dans le monde ; avions  $\geq 2,25$  t (données préliminaires pour 2012)**



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

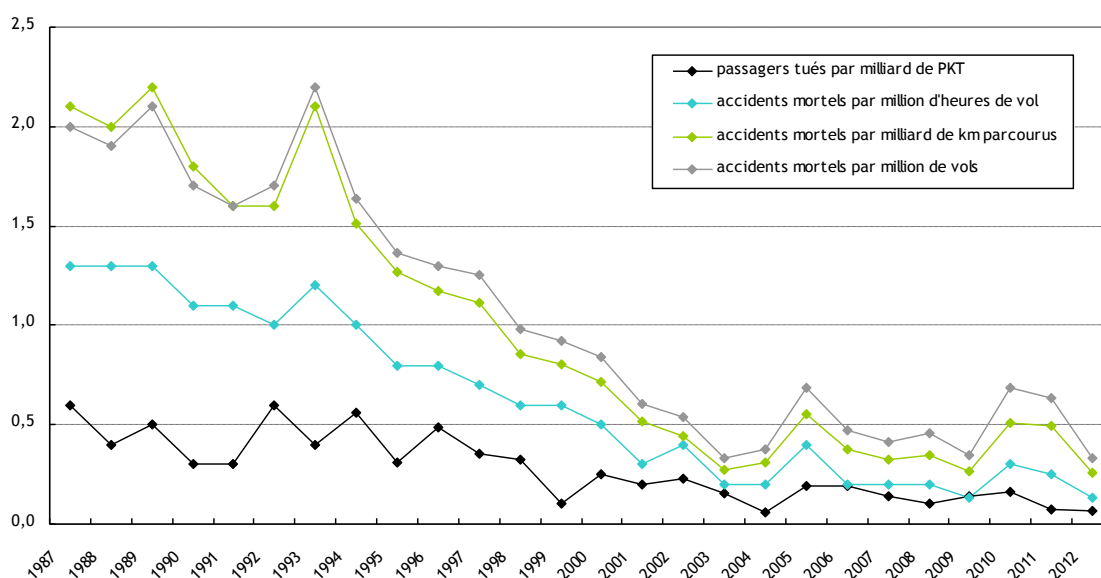
Une image plus pertinente de la situation actuelle est obtenue en la mettant en perspective sur une très longue période et après avoir rapporté les données annuelles brutes à une unité d'activité, de façon à éliminer le biais introduit par les évolutions à la hausse ou à la baisse de ce facteur.

On constate alors que, quel que soit l'étalon de mesure choisi (voir le graphique ci-dessous) :

- au-delà des variations annuelles ponctuelles, une amélioration quasi-continue a pu être enregistrée jusqu'au début des années 2000,
- les chiffres font ensuite apparaître une certaine stagnation,
- après l'année 2010, qui avait vu un redressement soudain des taux d'accidents, ceux-ci ont retrouvé, en 2012, la moyenne de ces 10 dernières années ; le taux de décès de passagers se rapproche du plancher qui avait été atteint en 2004.

Graphique 4

**Évolution des taux annuels d'accidents mortels et de décès de passagers en services réguliers depuis 1987 ; avions  $\geq 2,25$  t (données préliminaires pour 2012)**



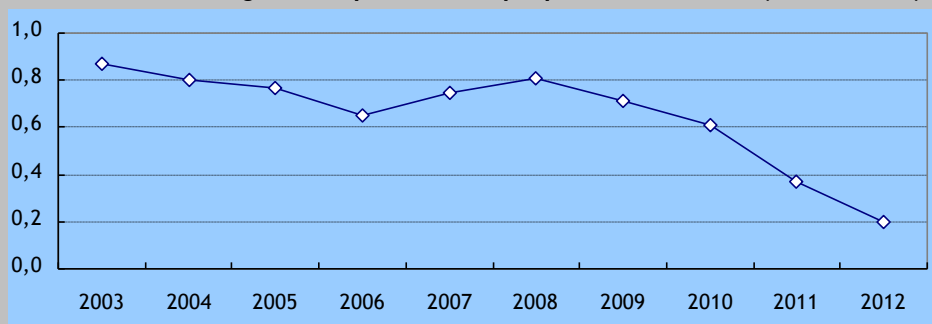
## LE BILAN « SÉCURITÉ » 2012 DE L'IATA

Comme chaque année, l'Association internationale des transporteurs aériens (IATA), qui regroupe plus de 240 compagnies aériennes assurant 84% du trafic mondial, a publié son rapport « sécurité ». Elle qualifie 2012 de meilleure année de l'histoire de l'amélioration continue de la sécurité. Seul point sensible : l'IATA y fait le constat d'une nouvelle amélioration de la situation au plan mondial. L'Afrique enregistre des progrès en matière de sécurité aérienne mais reste à la traîne.

Dans le dernier document en date – relatif à l'année 2012 – l'IATA fait état de 75 accidents<sup>1</sup> dans le monde (contre 92 en 2011), dont 15 mortels (contre 22 en 2011). Le nombre de tués recule sensiblement, et passe de 486 à 414 d'une année sur l'autre (-15%).

S'agissant des seuls avions à réaction de construction occidentale, le taux global de pertes de coque<sup>2</sup> par million de vols s'est établi à 0,20, contre 0,37 en 2010. Selon l'IATA, la performance de sécurité du secteur a été, en 2012, la meilleure de son histoire. Elle s'inscrit dans le mouvement d'amélioration continue qui a pu être constaté ces dernières années (voir graphique ci-dessous). Précisons que ces chiffres portent sur l'ensemble des transporteurs mondiaux, qu'ils fassent ou non partie de l'association.

Evolution du taux global de pertes de coque par million de vols (source : IATA)



Le ratio global masque de fortes disparités régionales. L'Afrique continue d'enregistrer les taux de pertes de coque d'avions à réaction de construction occidentale les plus élevés des grandes régions du monde : en 2012, le ratio des compagnies africaines a été de 3,71 par million de vols (contre 3,27 un an plus tôt et 7,41 en 2010). A l'autre bout de l'échelle, on trouve l'Amérique du nord, avec un taux de 0,00 par million de vols. Entre ces deux extrêmes : l'Europe (0,15), l'Amérique latine (0,42) et l'Asie/Pacifique (0,48).

L'IATA procède également au décompte des accidents mortels survenus chaque année dans le monde, qu'ils impliquent ou non des transporteurs membres de l'association et quel que soit le type d'appareil concerné. Les données ainsi collectées permettent de confirmer l'évolution favorable en matière de sécurité qui a été enregistrée (voir tableau ci-dessous).

Bilan des accidents mortels (tous types d'appareils)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Accidents mortels	20	20	23	18	23	22	15
Nombres de morts	855	692	502	685	786	486	414

Pour aider l'Afrique à progresser en matière de sécurité, en mai 2012, l'IATA, en association avec l'OACI et plusieurs autres organisations, a lancé un Plan d'Action Stratégique d'Amélioration pour l'Afrique, destiné à cibler les problèmes de sécurité et à renforcer la surveillance dans la région d'ici à 2015. Le plan a été intégré à la Déclaration d'Abuja adoptée à l'issue de la réunion des ministres de l'Union africaine sur la sécurité et la sûreté de l'aviation qui s'est tenue en juillet de la même année. Il a ensuite été avalisé lors de l'assemblée de l'Union africaine, en janvier 2013. L'un des points critiques du plan est l'adoption obligatoire de l'IOSA (IATA Operational Safety Audit) par les Etats africains.

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

<sup>2</sup> Une perte de coque est un accident au cours duquel l'aéronef est détruit ou substantiellement endommagé et pour lequel il n'est décidé aucune réparation, pour quelque raison que ce soit, y compris financière.



L'analyse des accidents survenus en 2012 a conduit l'IATA à retenir trois axes de travail prioritaires en matière de sécurité :

**Les sorties de piste**, qui ont été la cause de 28% des accidents (tous types d'appareils confondus) survenus au plan mondial en 2012. Environ 82% des sorties de piste survenues cette année se sont produites soit à l'issue d'un atterrissage long faisant suite à une approche stabilisée, soit en raison d'un problème de freinage, soit encore à cause d'un problème de maintien de la direction une fois l'avion au sol.

Malgré la hausse enregistrée en 2012, l'IATA se félicite de l'évolution favorable du taux de sorties de piste depuis 2009. En 2013, l'association continuera à soutenir l'organisation de séminaires régionaux sur le sujet et mettra à jour son outil « Runway Excursion Risk Reduction ». Elle ajoute par ailleurs que les audits IOSA exigent désormais que les compagnies procèdent à l'analyse des données de vol afin, notamment, de faciliter l'identification des précurseurs des sorties de piste.

**Les pertes de contrôle en vol**, qui ne constituent pas l'une des catégories d'accidents les plus communes mais qui sont la cause de la majeure partie des décès (60% des tués sur la période 2008-2012).

L'IATA travaille avec ses partenaires du secteur à la mise en place d'un programme global de prévention des pertes de contrôle en vol, qui doit permettre aux exploitants de comprendre les facteurs de ce type d'événements. Ce programme fournira également des lignes directrices pour la formation des pilotes et établira un processus de retour d'expérience en direction de l'Initiative IATA en matière de formation et de qualification (ITQI).

**Les échanges de données de sécurité**, qui doivent permettre aux compagnies aériennes d'identifier les tendances et de mettre en œuvre des mesures préventives.

En 2010, l'IATA avait signé un accord qualifié d'historique avec l'OACI, le DOT américain et la Commission européenne, qui avait conduit à la création du Global Safety Information Center (GSIC). En 2011, cette plate-forme d'échange de données de sécurité avait été élargie aux données de vol et à d'autres relatives aux dommages au sol. L'IATA entend désormais poursuivre cet élargissement, notamment en incorporant à GSIC des données d'exploitation et d'infrastructures. En adhérant à GSIC, les compagnies aériennes ont accès à l'ensemble des bases de données abritées par le système et peuvent ainsi identifier de façon proactive les dangers auxquels elles sont susceptibles d'être confrontées dans les domaines couverts par GSIC.

### LE RAPPORT ANNUEL SUR LA SÉCURITÉ DE L'AESA

L'Agence européenne de la Sécurité aérienne (AESA) publie chaque année un bilan de la sécurité de l'aviation européenne. Il est destiné à informer le public sur le niveau de sécurité de l'aviation civile, comme le demande l'article 15 (4) du règlement européen 216/2008 du 20 février 2008.

Ce document s'apparente au présent rapport par plusieurs aspects, notamment par sa structure, avec une partie consacrée au transport aérien mondial, une autre à l'aviation européenne (transport commercial et aviation générale) et une dernière dédiée aux actions de l'AESA en matière de sécurité aérienne. Une typologie des accidents recensés est présentée ainsi que l'évolution de leur nombre dans le temps.

Le dernier rapport Annuel sur la Sécurité publié par l'AESA (et les archives des rapports antérieurs) est disponible sur le site Internet de l'Agence, à l'adresse suivante :

<http://easa.europa.eu/communications/general-publications.php#annualsafetyreview>.

Selon ce rapport, un seul accident mortel impliquant une compagnie aérienne d'un Etat membre de l'AESA a été recensé en 2012 : il s'agit de l'accident survenu le 11 novembre sur l'aérodrome de Rome Fiumicino, au cours duquel un agent au sol a trouvé la mort, écrasé entre la soute à bagages d'un A320 de TAP Portugal et un loader durant l'embarquement des passagers.

#### **CHIFFRES-CLÉS DE 2012 – ETATS MEMBRES AESA – TRANSPORT COMMERCIAL (DONNÉES PRÉLIMINAIRES AESA)**

**1** ACCIDENT MORTEL (AVIONS  $\geq 2,25$ T EXPLOITÉS PAR LES COMPAGNIES DES ETATS MEMBRES DE L'AESA)

**0** PASSAGER TUÉ (**1** MORT AU SOL)

## LE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS COMPARÉ À D'AUTRES ETATS

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

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 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.

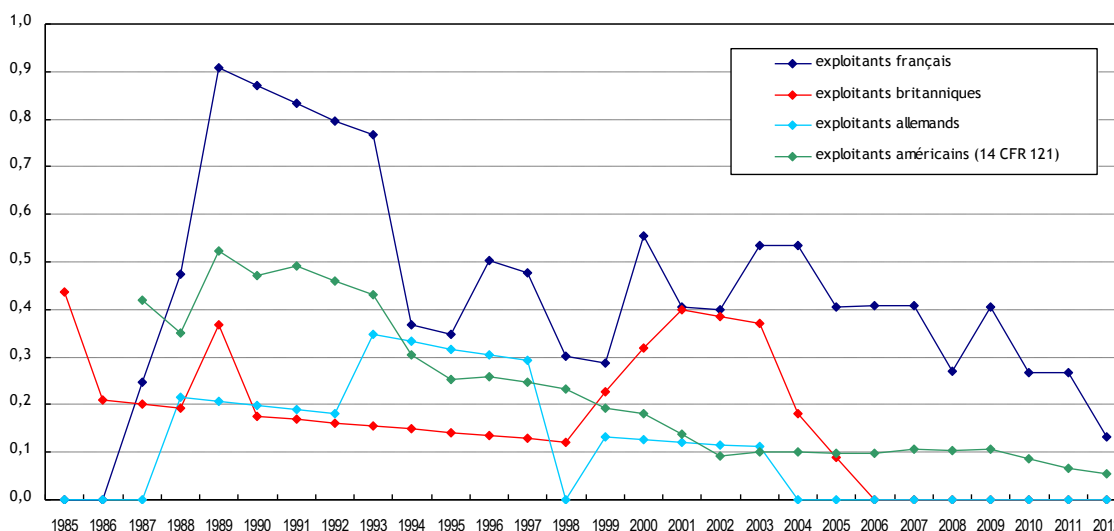
Pour chacun de ces États a été établi le nombre d'accidents mortels ayant impliqué une compagnie aérienne du pays. Ce nombre a été rapporté à l'activité totale (exprimée en heures de vol) des transporteurs de l'État correspondant afin de gommer le biais introduit par les différences de volumes d'activité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

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

Le seuil diffère toutefois pour les exploitants des États-Unis. En effet, les données de sécurité publiées par le NTSB portent sur les avions des compagnies certifiées « 14 CFR 121 », qui intègrent les appareils de 10 sièges ou plus. La moyenne mondiale, quant à elle, prend en compte les avions de masse maximale certifiée au décollage supérieure à 5,7 tonnes, et les seuls accidents ayant compté au moins un mort à bord (parmi les passagers ou l'équipage), ce qui exclut donc les accidents s'étant soldés uniquement par la mort de tiers.

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

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



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

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

**Remarque importante :** les courbes ci-dessus ne sont pas directement comparables à celles établies au plan mondial (p. 12). En effet, les critères de calcul sont différents, les graphiques de la Partie I ne prenant en compte que les accidents en transport régulier ayant entraîné la mort de passagers (ce qui a notamment pour effet d'éviter les accidents survenus aux vols cargo) alors que le graphique ci-dessus intègre les accidents survenus à tous les types de vols (réguliers ou non) et ceux ayant entraîné la mort de passagers, de membres d'équipage ou de tiers.

Ainsi, si les critères ayant servi à établir les courbes de la p.12 étaient retenus dans l'établissement du graphique précédent, ne seraient notamment pas pris en compte, pour ce qui concerne le pavillon français, les accidents suivants :

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

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

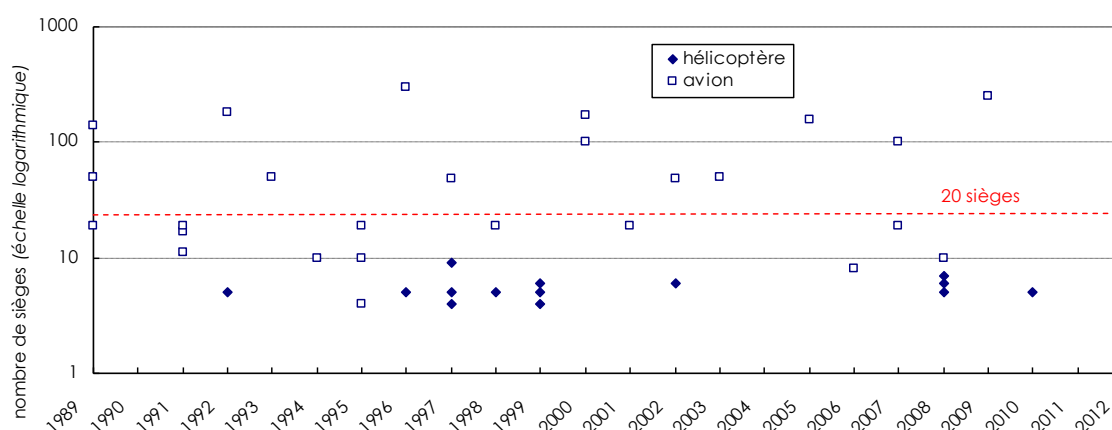
Par ailleurs, le graphique précédent doit être considéré avec prudence. Il est en effet établi sur la base d'événements (heureusement) très rares – les accidents mortels –, dont la faible probabilité de survenue rend l'analyse statistique particulièrement délicate. De fait, le calcul de moyennes mobiles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

Cela dit, malgré les imperfections inhérentes à son calcul, il apparaît que le taux moyen d'accidents mortels de l'aviation commerciale française, (par heure de vol pour les avions de 20 sièges ou plus), reste supérieur, sur les vingt dernières années, à celui des pays pris pour référence, malgré une tendance à la baisse.

Pour illustrer ces graphiques, on peut relever que le taux d'accidents mortels des compagnies américaines classées « Part 121 » a atteint un palier depuis plusieurs années, avec en moyenne 2 accidents mortels par an pour une activité (exprimée en heures de vol) environ 10 fois supérieure à celle de chacun des trois Etats européens étudiés.

**Note :** Ce graphique 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, lesquels n'ont pas été pris en compte dans l'établissement des courbes comparatives, conformément aux données généralement publiées par les autres pays. Cet état de fait est illustré par le graphique suivant, qui montre, pour les seuls exploitants français, la répartition des accidents mortels survenus chaque année aux aéronefs en fonction de leur capacité en sièges. On constate que les deux tiers des accidents mortels recensés en transport public sur la période étudiée concernent des aéronefs de moins de 20 sièges, dont certains, particulièrement meurtriers, ont concerné des avions (Do-228, Beech-1900 et DHC-6) d'une capacité juste inférieure au seuil défini. Pour connaître plus précisément les accidents des exploitants français figurés sur le graphique, on se reportera à l'annexe au rapport, p.69.

**Graphique 6** Capacité en sièges des aéronefs impliqués dans les accidents mortels survenus aux exploitants français de transport public depuis 1989 (données BEA)







## **PARTIE 2**

### **LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE**

#### **CHIFFRES-CLÉS DE 2012 – TRANSPORT PUBLIC - FRANCE** (DONNÉES PRÉLIMINAIRES BEA)

<b>COMPAGNIES FRANÇAISES</b>	<b>3</b> ACCIDENTS, DONT <b>1</b> MORTEL
	<b>4</b> PERSONNES TUÉES, DONT <b>3</b> PASSAGERS



## LE PAYSAGE AÉRONAUTIQUE FRANÇAIS EN BREF

### LES COMPAGNIES AÉRIENNES

Fin 2012, la France comptait 124 entreprises dotées d'une licence d'exploitation de transporteur aérien. On trouvera la liste de ces transporteurs – de taille très variée – à la page suivante du site Internet du ministère en charge des Transports :

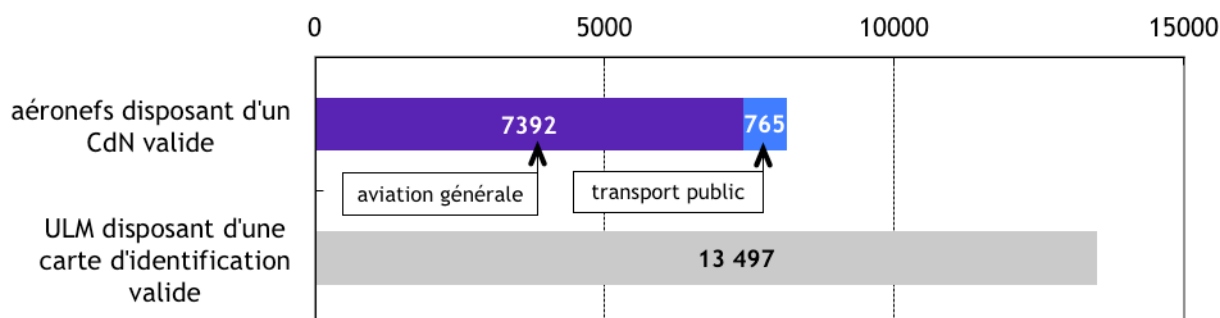
[http://www.developpement-durable.gouv.fr/-IMG/pdf/LISTE\\_DES\\_COMPAGNIES\\_FRANCAISES\\_POUR\\_DIFFUSION\\_07-11-2012.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/-IMG/pdf/LISTE_DES_COMPAGNIES_FRANCAISES_POUR_DIFFUSION_07-11-2012.pdf)

### LA FLOTTE

Fin 2012, 8697 aéronefs immatriculés en France disposaient d'un certificat de navigabilité valide, dont plus de 90% étaient exploités dans le cadre de l'aviation générale/travail aérien, le reste l'étant en transport public. Ces aéronefs sont pour la plupart des machines de masse maximale certifiée au décollage inférieure à 5,7 tonnes, voire 2,25 tonnes, dont le pilotage ne présente pas la complexité des gros aéronefs exploités en transport public. A ces aéronefs, il convient d'ajouter les quelque 13 497 ULM qui, fin 2012, étaient dotés de cartes d'identification valides (le nombre d'ULM en état de vol étant sensiblement inférieur).

Graphique 7

**Aéronefs immatriculés en France disposant d'un certificat de navigabilité valide et ULM disposant d'une carte d'identification valide à fin 2012**  
(données DSAC)



### L'ACTIVITÉ

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

Or, la connaissance de ces valeurs est nécessaire au calcul du ratio « nombre d'accidents/activité », qui permet des comparaisons valides entre États (ce type de comparaison est par exemple requis au titre des objectifs stratégiques du Programme de Sécurité de l'État – volet transport aérien commercial).

## LES EXPLOITANTS FRANÇAIS DE TRANSPORT PUBLIC

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

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

**Note 1 :** pour qualifier les événements de sécurité qu'il est amené à traiter, le BEA s'appuie sur la définition des termes « accident » (voir p. 71) et « incident » (voir p. 72) qui figure au Chapitre 1<sup>er</sup> de l'Annexe 13 à la Convention de Chicago. Cette définition est reprise par le règlement (UE) n°996/2010 du 20 octobre 2010 du Parlement et du Conseil sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile et abrogeant la directive 94/56/CE.

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

**Note 3 :** les accidents de ballons n'ont pas été pris en compte dans cette partie du rapport, cette activité se rapprochant davantage de l'aviation générale/travail aérien. De ce fait, ils ont été intégrés à la partie traitant de ce secteur (p. 27).

### ACCIDENTS SURVENUS EN 2012

En 2012, le BEA a recensé 3 accidents ayant impliqué des exploitants français de transport public.

Sur ce total, un accident a été mortel : il s'agit du crash en mer, survenu le 5 mai peu après son décollage de l'aérodrome de Saint Martin Grand'Case, d'un Piper Cheyenne de la compagnie Transports Aériens Intercaraïbes. L'appareil avait été affrété pour une évacuation sanitaire : le patient et les deux membres du corps médical qui se trouvaient à bord, ainsi que le pilote, ont trouvé la mort dans cet accident.

Un an plus tôt, le nombre d'accidents avait été égal à six (hors accidents de ballons, traités dans la partie consacrée à l'Aviation générale, p. 27) ; aucun d'eux n'avait été mortel.

**Tableau 3** Accidents survenus en 2012 aux exploitants français de transport public  
(données BEA)

Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Morts	Phase du vol
5 mai	Transports Aériens Intercaraïbes	France (Saint-Martin)	PA-42 Cheyenne III	Collision avec la surface de l'eau en montée initiale lors d'une évacuation sanitaire	4	décollage
6 août	Air France	Chili (Point UMKAL)	Boeing 777-200	Blessures graves lors de fortes turbulences au cours de la descente	0	croisière
16 oct.	Brit Air	France (Lorient Lann-Bihoué)	CRJ-700	Sortie longitudinale de piste lors de l'atterrissage sur piste mouillée	0	atterrissage

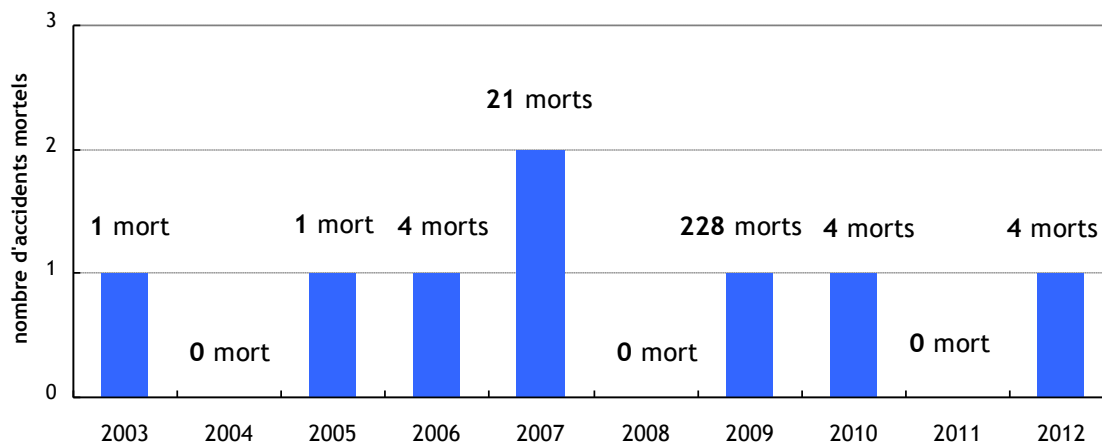
### BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2003 ET 2012

Au cours de cette période de 10 ans, le BEA fait état de 8 accidents mortels ayant impliqué des exploitants français de transport public ; 263 personnes (passagers, membres d'équipage ou tiers) ont trouvé la mort dans ces circonstances.

Le nombre annuel moyen d'accidents mortels sur la période, qui était resté plusieurs années proche de 1, est ramené à 0,8, avec des valeurs extrêmes égales à 0 et 2.

**Graphique 8**

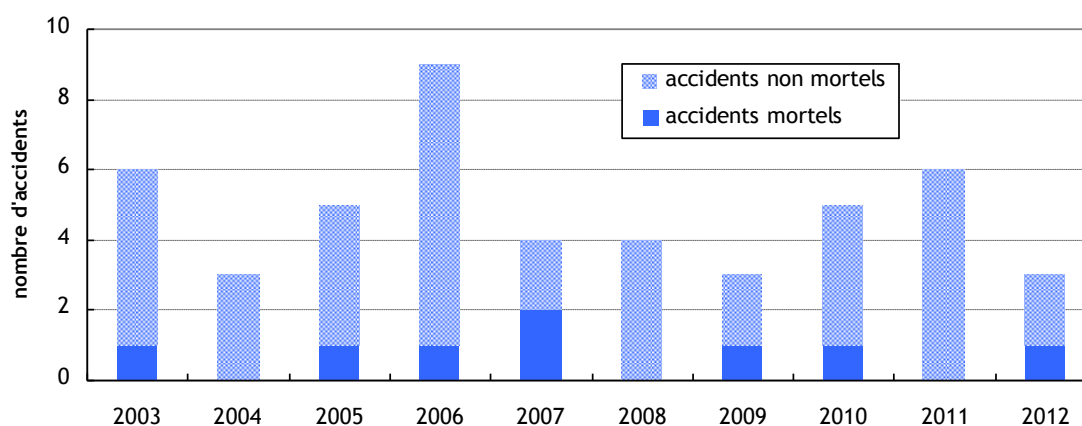
**Evolution du nombre annuel d'accidents mortels des exploitants français de transport public entre 2003 et 2012 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données BEA)**



En plus des 8 accidents mortels mentionnés ci-dessus, 40 accidents sans conséquences mortelles (à bord ou à des tiers) sont survenus au cours de la période. L'évolution de leur nombre, année après année, est figurée ci-dessous.

**Graphique 9**

**Evolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) des exploitants français de transport public entre 2003 et 2012 (données BEA)**

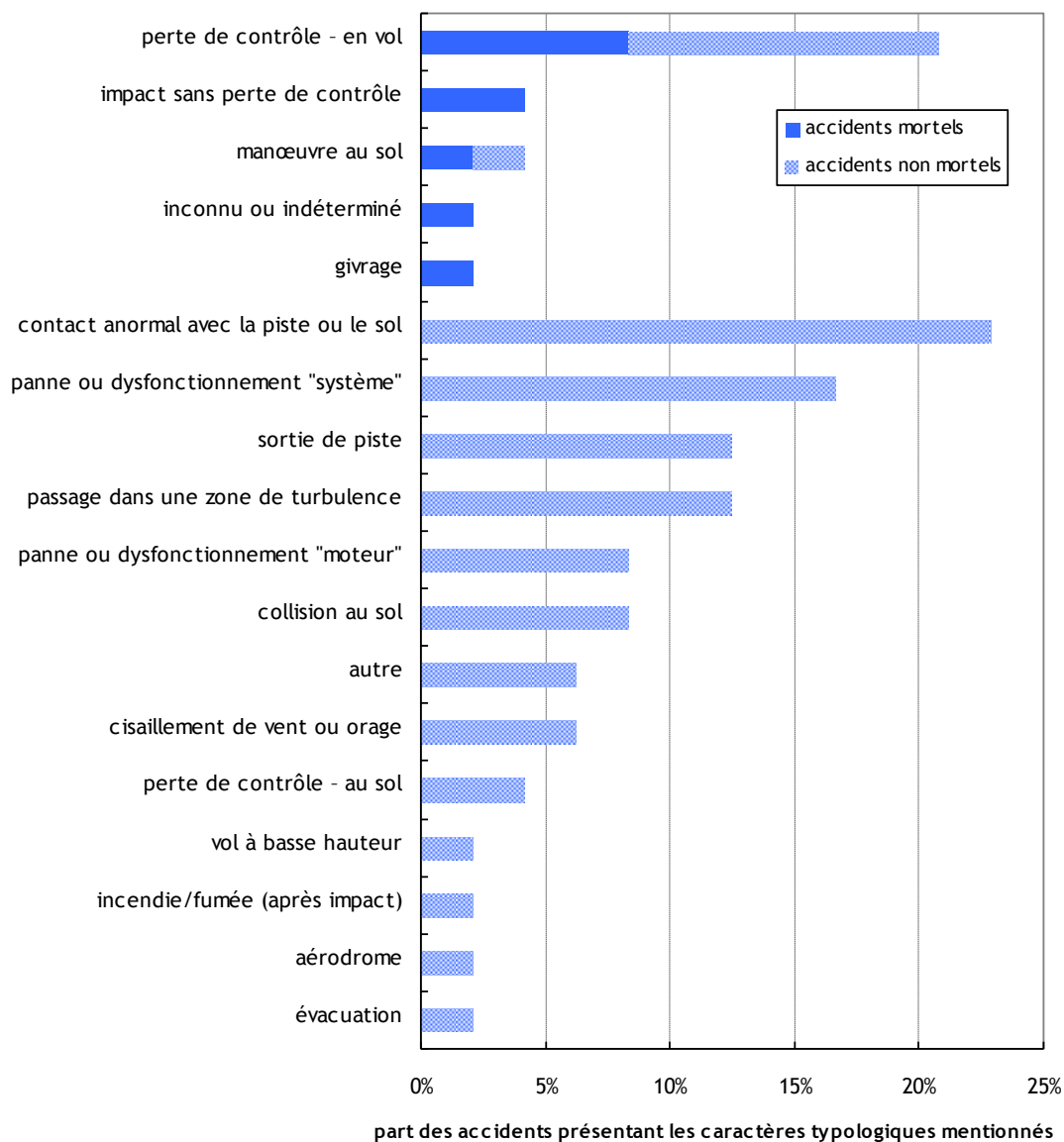


## TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2003 ET 2012

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

Graphique 10

**Typologie\* des accidents survenus entre 2003 et 2012 aux exploitants français de transport public (données BEA)**



\* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p.74)

La perte de contrôle en vol est le descripteur le plus fréquemment mentionné dans les accidents mortels recensés. Tous accidents – mortels et non mortels – confondus, il se situe en deuxième position, juste derrière les « contacts anormaux avec la piste ou le sol », eux-mêmes suivis des pannes/dysfonctionnements « système ».

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

## LES FRANÇAIS MONTRENT UNE GRANDE CONFIANCE DANS LE TRANSPORT AERIEN

En 2012, la Direction du Transport Aérien (DTA) de la DGAC a commandité sa 7e enquête d'opinion sur l'image qu'ont les Français de l'aviation civile, notamment en termes de sécurité ressentie. Cette enquête a été réalisée en novembre 2012 par téléphone, auprès d'un échantillon d'un millier personnes représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus.

L'appréciation globale de la sécurité dans le transport aérien est toujours très satisfaisante.

En effet, la part des répondants qui jugent le transport aérien sûr a légèrement progressé comparé à 2011, à 94% (+2 points). Il n'y a qu'en 2009, à la suite des accidents du vol AF447 et de la compagnie Yemenia, que la confiance des français dans le transport aérien avait vacillé, la part des personnes le jugeant sûr tombant alors à 88%. Les personnes ayant déjà pris l'avion se montrent d'ailleurs plus confiantes (avec une part de 96%) que celles qui ne l'ont jamais pris (86%).

Quant à la part des personnes qui estiment que le risque d'accident en avion est aujourd'hui moins élevé qu'il y a 10 ans, elle atteint 58%, un chiffre qui confirme le regain de confiance enregistré depuis l'année 2009, à l'issue de laquelle il était tombé à 53%.

Pour plus de détails, on se reportera à l'étude de la DTA, accessible à l'adresse suivante :

[http://www.developpement-durable.gouv.fr.vpn.i2/IMG/pdf/Rapport\\_image\\_AC\\_2012-version\\_pour\\_site.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr.vpn.i2/IMG/pdf/Rapport_image_AC_2012-version_pour_site.pdf)

## INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2012 AYANT FAIT L'OBJET D'UNE ENQUÊTE TECHNIQUE DU BEA

Douze incidents graves survenus en 2012 à des exploitants français de transport public ont fait l'objet d'une enquête technique du BEA. Le tableau suivant en fait la synthèse.

**Tableau 4** Incidents graves survenus en 2012 à des exploitants français de transport public ayant fait l'objet d'une enquête technique du BEA (données BEA)

Date	Lieu	Appareil	Type d'appareil	Résumé succinct	Phase du vol
27 fév.	Tanzanie	A330-200	Avion	Turbulences, déconnexion du pilote automatique, écart d'altitude lors de la croisière	En route
13 mars	France	A340-300	Avion	Approche au-dessus du plan de descente, interception d'un signal ILS secondaire, augmentation de l'assiette commandée par le pilote automatique	Approche
28 mars	Allemagne	A320	Avion	Fluctuation du signal ILS, déclenchement de la protection en incidence lors de l'interruption d'approche	Approche
3 avril	Israël	A320	Avion	Passage sous la vitesse d'évolution en finale, déclenchement ALPHA FLOOR, remise de gaz	Approche
10 mai	France	King Air 200	Avion	Sortie du train en secours, rétraction du train avant non verrouillé lors du roulement à l'atterrissage	Atterrissage
27 mai	Espagne	A320	Avion	Remise de gaz en courte finale en raison d'une incursion sur piste	Approche
7 sept.	République tchèque	A319	Avion	Perte de séparation avec un autre aéronef lors de l'approche	Approche
16 oct.	Bulgarie	A319	Avion	Roulement au décollage depuis une voie de circulation interrompu sur demande du contrôleur	Décollage

Le nombre limité de ces incidents ne permet pas d'en tirer une typologie statistiquement significative.

## ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE À DES EXPLOITANTS ÉTRANGERS DE TRANSPORT PUBLIC

### ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE AUX EXPLOITANTS ÉTRANGERS EN 2012, ET DE 2003 À 2012

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

#### • ACCIDENTS SURVENUS EN 2012

Selon les données du BEA, deux accidents ayant impliqué un exploitant étranger de transport public sont survenus en France en 2012. Ils ont concerné :

- un Boeing 737-300 de la compagnie britannique Titan Airways, dont le cône du fuselage a frotté la piste lors de son décollage, le 14 avril, de l'aéroport de Chambéry : l'équipage avait omis de modifier la masse au décollage de l'appareil qui figurait dans la sacoche électronique (et qui était celle du vol précédent), laquelle s'est ainsi trouvée sous-estimée d'environ 6,6 tonnes ;
- un Pilatus PC-12 de la compagnie suisse Air Sarina, dont l'une des ailes s'est rompue en vol alors qu'il était en croisière, le 24 août, dans l'espace aérien français : l'avion, qui comptait trois passagers à son bord en plus du pilote, s'est écrasé dans un bois et a pris feu, tuant les quatre personnes ;

#### CHIFFRES-CLÉS DE 2012 – TRANSPORT PUBLIC - FRANCE (DONNÉES PRÉLIMINAIRES BEA)

COMPAGNIES ÉTRANGÈRES

1 ACCIDENT MORTEL SURVENU EN FRANCE

4 PERSONNES TUÉES, DONT 3 PASSAGERS

#### • BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2003 ET 2012

Au cours de cette période de 10 ans, les données du BEA font état de 22 accidents ayant impliqué des exploitants étrangers dans le cadre d'activités de transport public. Deux d'entre eux ont provoqué la mort de personnes à bord ou au sol : il s'agit d'une perte de contrôle en vol, survenue en 2004, à l'hélicoptère d'un transporteur monégasque : l'accident avait fait cinq morts (quatre passagers et le pilote de l'appareil) ; le second est survenu en 2012 : il s'agit de la rupture en croisière de l'aile d'un PC-12 mentionnée plus haut.

**Remarque :** Les événements qui ne se sont pas déroulés en France ne rentrent pas dans le cadre de ce chapitre : c'est pourquoi ne sont, par exemple, pas mentionnés l'accident survenu au large de Charm El Cheikh le 3 janvier 2004 au Boeing 737 de la compagnie Flash Airlines, celui survenu au Venezuela le 16 août 2005 au MD-82 de la compagnie West Caribbean ou, le 30 juin 2009, à l'A310 de Yemenia.

#### • TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2003 ET 2012

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

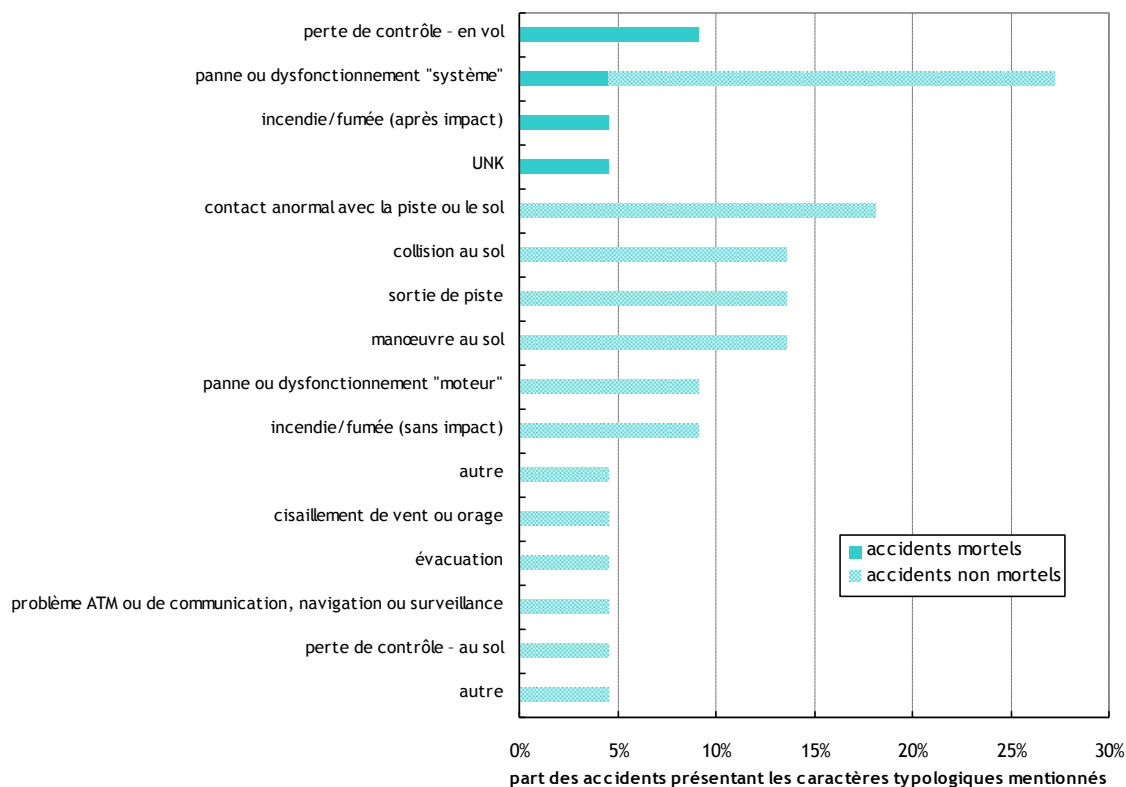
On notera toutefois (voir graphique ci-dessous) la fréquence du descripteur « panne/dysfonctionnement 'système' », qui apparaît dans plus d'un quart des accidents recensés, et du descripteur « contact anormal avec la piste ou le sol », qui se retrouve dans près d'un accident sur cinq survenus sur la période. La quasi-totalité des accidents comportant ces descripteurs ont été sans conséquences fatales pour les personnes à bord ou au sol.

En revanche, les accidents qui présentaient une composante « perte de contrôle en vol » ont tous été mortels : on retrouve à travers le petit échantillon étudié la forte dangerosité de ce type d'événement, à l'origine d'une part importante des accidents mortels recensés au plan global.



Graphique 11

### Typologie\* des accidents survenus en France entre 2003 et 2012 aux exploitants étrangers de transport public (données BEA)



\* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p.74)

### INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2012 AYANT FAIT L'OBJET D'UNE ENQUÊTE TECHNIQUE DU BEA

Trois incidents graves survenus en France à des exploitants étrangers en 2012 ont fait l'objet d'une enquête technique du BEA. Le tableau qui suit en fait la synthèse.

**Tableau 5** Incidents graves survenus en France en 2012 à des exploitants étrangers de transport public ayant fait l'objet d'une enquête technique du BEA (données BEA)

Date	État de l'exploitant	Appareil	Type d'appareil	Résumé succinct	Phase de vol
11 avril	Grèce	A320	Avion	Approche non stabilisée, déclenchements d'alarmes MSAW et GPWS, remise de gaz	Approche
2 juillet	Suisse	Avro RJ-100	Avion	Panne de pressurisation en croisière, descente d'urgence	En route
30 déc.	Irlande / Suisse	Boeing 737-800 / Dyn-Aero MCR-01	Avion / Avion	Le pilote de l'avion à pistons atterrit face au biracteur qui remonte la piste après avoir lui-même atterri	Circulation au sol / Atterrissage

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

## AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS IMMATRICULÉS EN FRANCE

Pour cette partie du rapport ont été pris en compte les seuls aéronefs immatriculés en France (ou, par assimilation, portant des marques d'identification françaises<sup>3</sup>). En faisant ce choix, qui s'impose de lui-même et est cohérent avec celui effectué par les autres États, ne sont pas pris en compte les accidents survenus à des avions immatriculés à l'étranger et exploités en réalité en France. Cette question est en partie abordée dans la partie « Accidents survenus en France à des aéronefs immatriculés à l'étranger », p.33.

**Remarque :** les données relatives aux accidents les plus récents, notamment ceux survenus en 2012, sont susceptibles d'évoluer et doivent donc être considérées comme préliminaires.

### ACCIDENTS SURVENUS EN 2012

#### Bilan des accidents survenus en 2012

En 2012, le BEA a reçu notification ou eu connaissance de 260 accidents d'aviation générale ou travail aérien ayant impliqué des aéronefs immatriculés en France, un chiffre stable par rapport à 2011. Le chiffre des accidents non mortels est à considérer avec prudence car la visibilité de ce type d'événement étant moindre que celle des accidents mortels, certains accidents ne sont pas rapportés.

Sur ce total, 29 accidents ont été mortels, alors que ce chiffre avait été de 45 en 2011. Ces accidents se sont soldés par la mort de 39 personnes à bord ou au sol, un chiffre en forte baisse, lui aussi, par rapport à 2011 (-43%), année au cours de laquelle 69 tués avaient été dénombrés.

**Tableau 6** Répartition des accidents (mortels et non mortels) survenus en 2012 en aviation générale et travail aérien selon les types d'aéronefs impliqués (données BEA)

Accidents ayant impliqué un...	Accidents mortels	Nombre de morts à bord et au sol	Accidents non mortels
Avion	6	8	90
ULM	14	18	111
Hélicoptère	1	1	11
Planeur	3	4	12
Ballon	2	4	4
Autogire	3	4	3
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>39</b>	<b>231</b>

### CHIFFRES-CLÉS DE 2012 – AVIATION GÉNÉRALE/TRAVAIL AÉRIEN - FRANCE (DONNÉES PRÉLIMINAIRES BEA)

**AÉRONEFS IMMATRICULÉS EN FRANCE**

**260** ACCIDENTS, DONT **29** MORTELS  
(**39** TUÉS)

### Typologie des accidents survenus en 2012

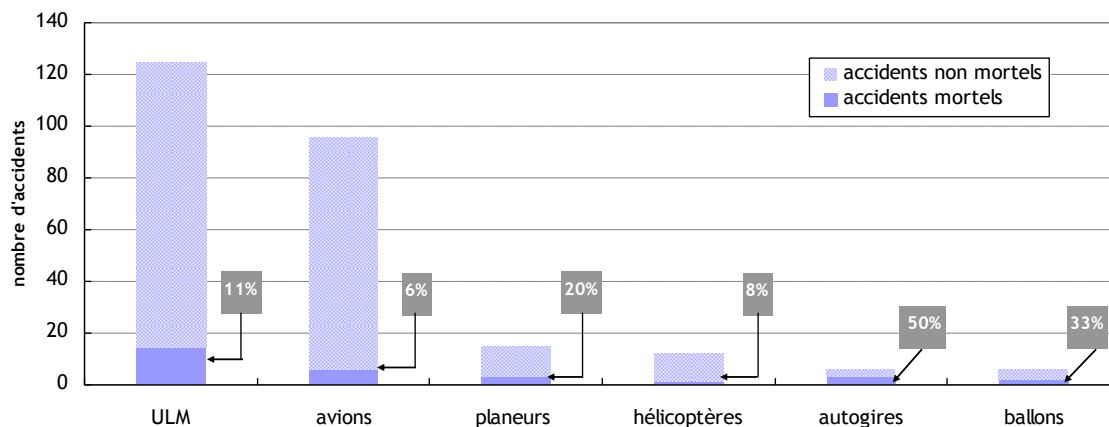
Plus de 85% des accidents d'aviation générale survenus en 2012 ont concerné des avions ou des ULM, une proportion qui s'explique notamment par la prévalence de ces deux types d'aéronefs dans la flotte française d'aviation générale (voir graphique ci-dessous).

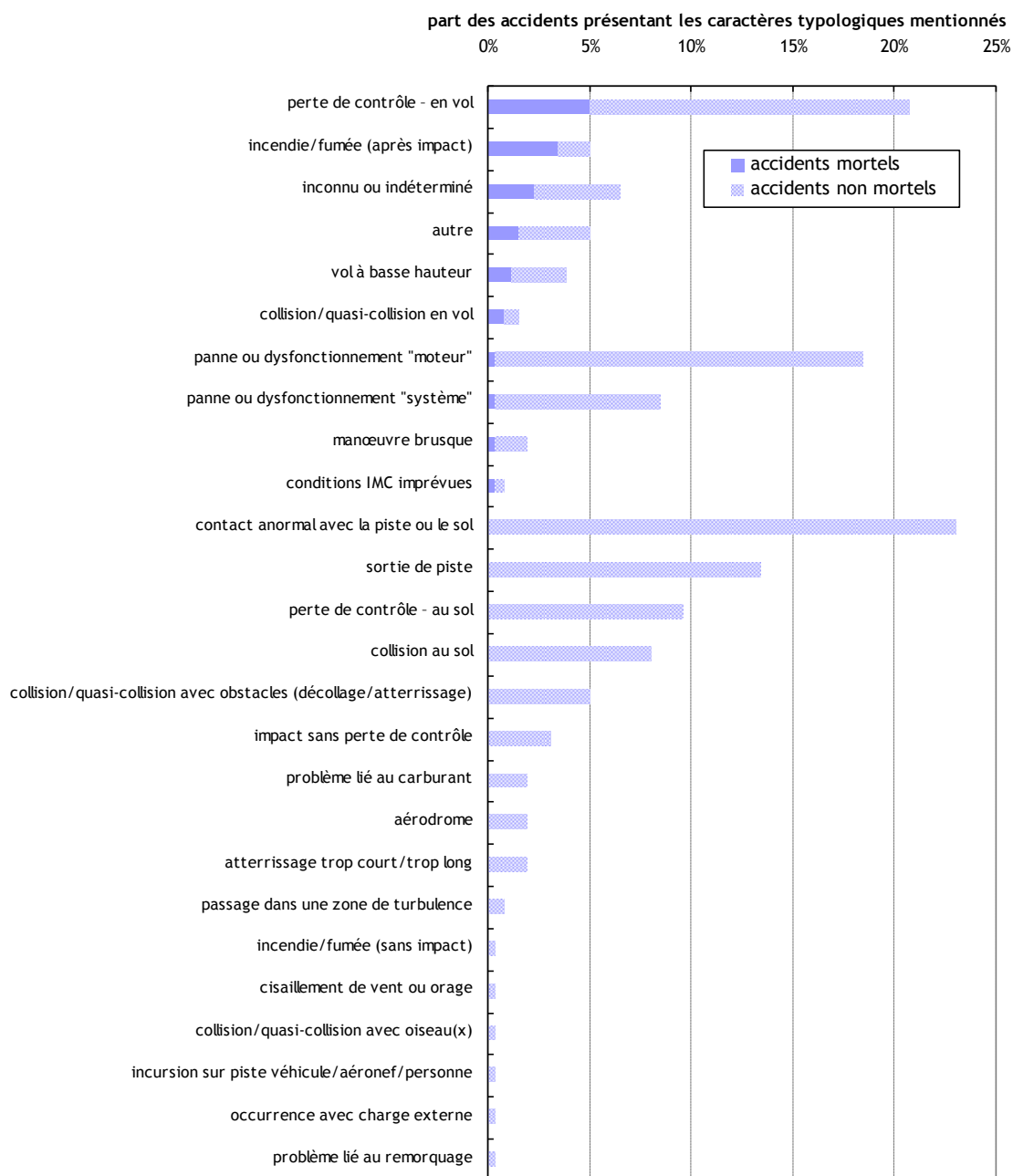
<sup>3</sup> Dans la suite du rapport, lorsqu'il sera question d'aéronefs immatriculés en France, seront inclus ceux portant des marques d'identification française, sauf mention contraire.

Le graphique donne également la part d'accidents mortels dans le total des accidents ayant affecté chaque type d'aéronefs. Pour les avions et les ULM – catégories d'aéronefs ayant enregistré un nombre d'accidents statistiquement significatifs – on peut noter que cette part a fortement diminué comparé à 2011.

**Graphique 12**

**Répartition selon les types d'aéronefs des accidents (mortels et non mortels) survenus en 2012 en aviation générale et travail aérien ; la part (%) des accidents mortels pour chaque type d'aéronefs est indiquée (données BEA)**





La typologie des accidents survenus en 2012 est homogène avec la typologie moyenne des accidents survenus entre 2003 et 2012, visible p. 31. On retrouve par ailleurs les principaux items figurant dans la typologie des accidents survenus en transport public (pertes de contrôle en vol, contact anormal avec la piste ou le sol, etc.).

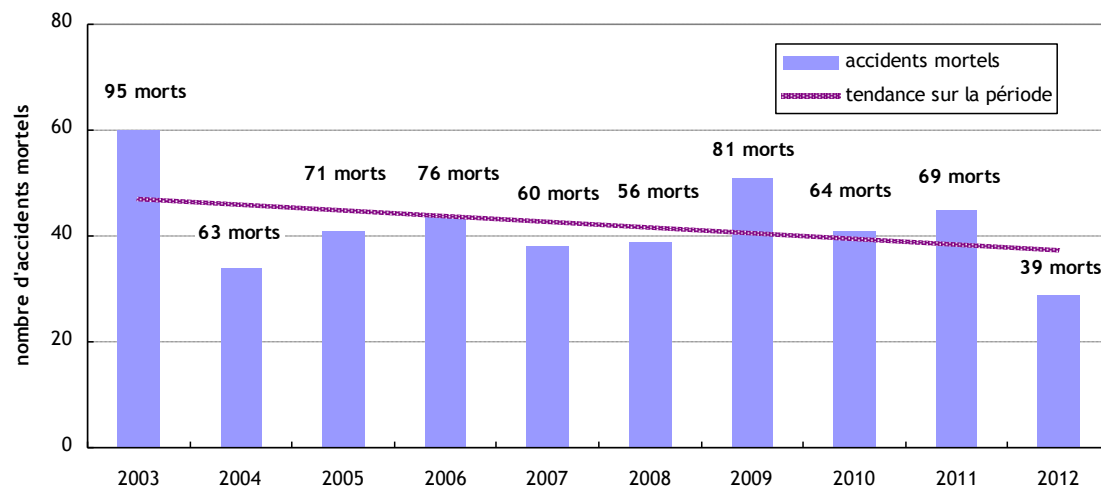
## BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2003 ET 2012

### • LES ACCIDENTS MORTELS

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

Graphique 14

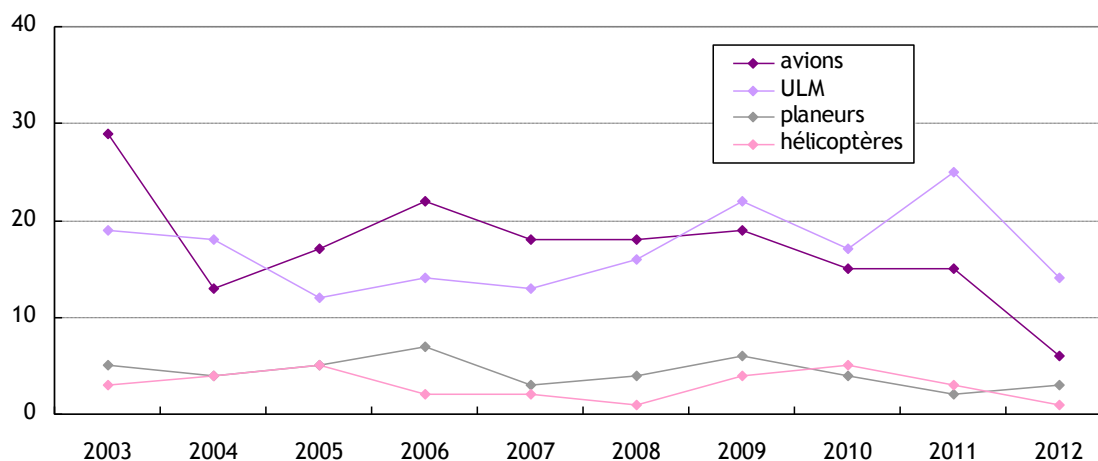
**Aéronefs immatriculés en France : évolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels entre 2003 et 2012 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données BEA)**



Quand on regarde de plus près les chiffres globaux ayant servi à établir le graphique ci-dessus, on constate une décrue sensible du nombre d'accidents mortels d'avions et d'ULM, dont il est difficile de trouver une explication (voir graphique ci-dessous).

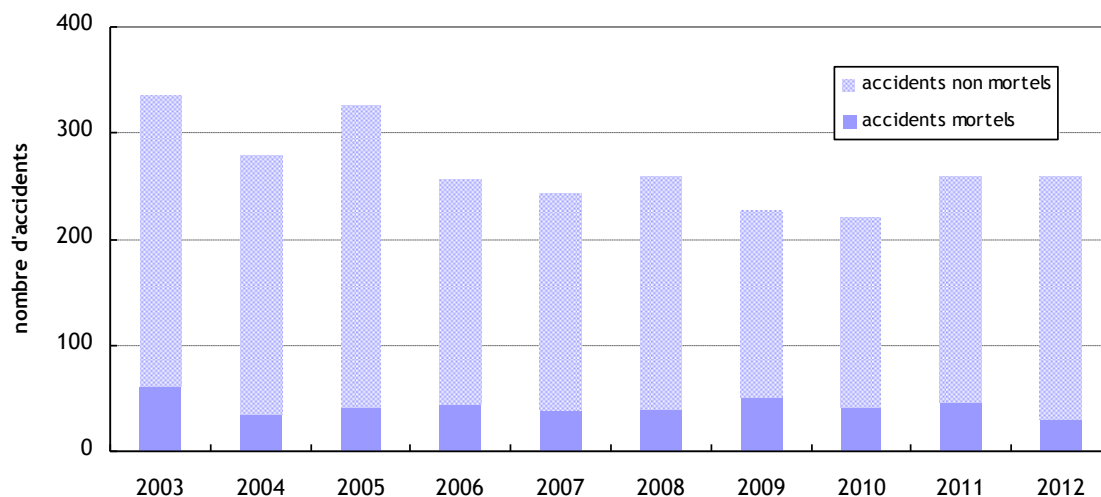
Graphique 15

**Aéronefs immatriculés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels entre 2003 et 2012 par type d'appareils, hors autogires et ballons (données BEA)**



#### • L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS

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

**Aéronefs immatriculés en France : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) entre 2003 et 2012 (données BEA)****TPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2003 ET 2012**

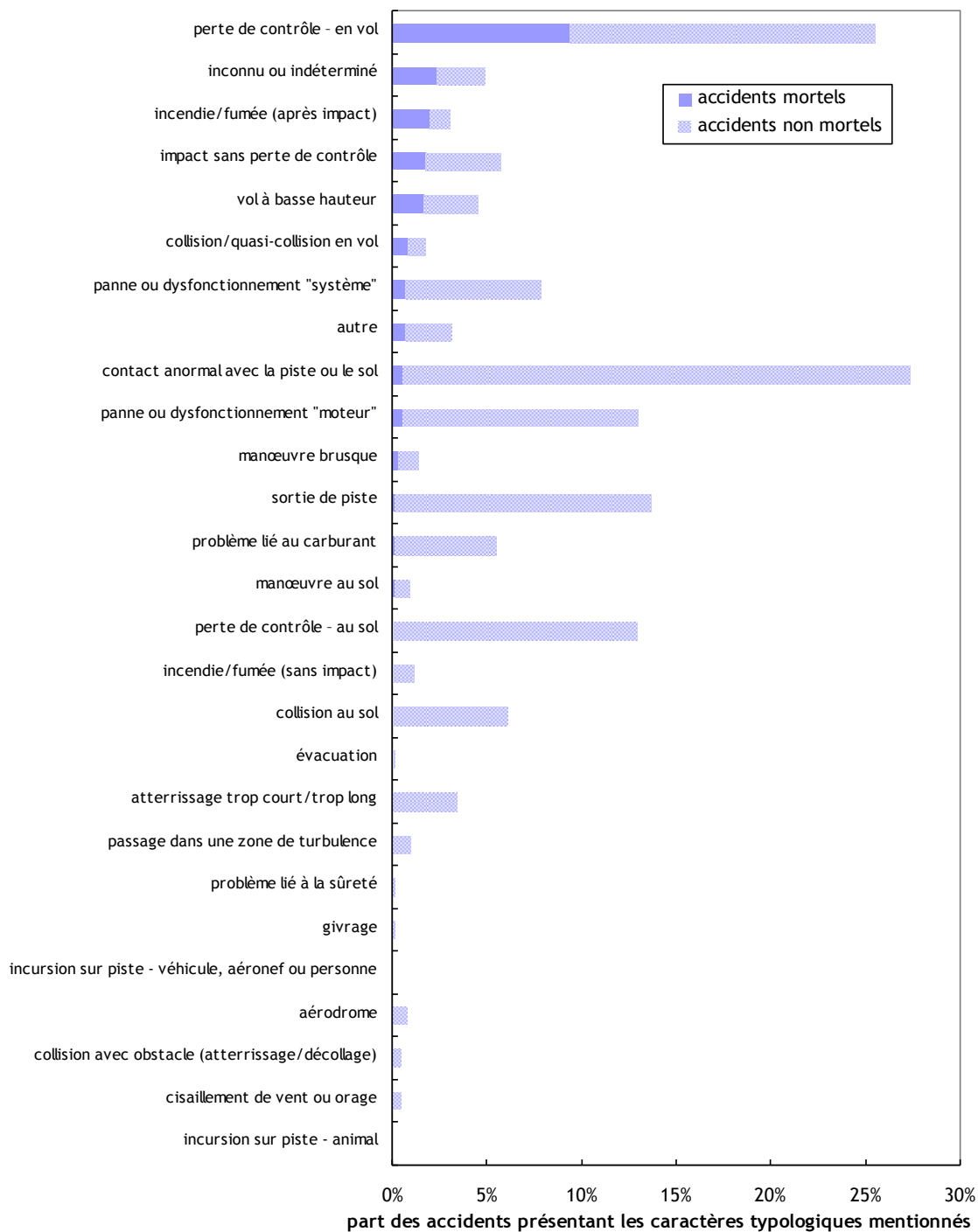
Sur le long terme (voir graphique ci-dessous), le descripteur le plus fréquemment cité dans les accidents mortels est la perte de contrôle en vol, loin devant les incendies/fumées post-impact, les impacts sans perte de contrôle et les vols à basse hauteur.

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



Graphique 17

**Aéronefs immatriculés en France : typologie\* des accidents survenus entre 2003 et 2012 en aviation générale et travail aérien (données BEA)**



\* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p.74)

## AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER

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

### AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER : ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE EN 2012

Les données fournies par le BEA font apparaître que 26 accidents impliquant des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France courant 2012 (voir tableau ci-dessous). Il y en avait eu 34 un an plus tôt.

Sept de ces accidents ont été mortels, provoquant le décès de 11 personnes au total, des chiffres en hausse par baisse à ceux de 2011. Le faible nombre d'événements ne permet cependant pas de dégager des conclusions définitives quant à l'évolution.

#### CHIFFRES-CLÉS DE 2012 – AVIATION GÉNÉRALE/TRAVAIL AÉRIEN - FRANCE (DONNÉES PRÉLIMINAIRES BEA)

**AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER**

**26 ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE,  
DONT 7 MORTELS (11 TUÉS)**

### Typologie des accidents survenus en 2012

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

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

**Tableau 7** Aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien : accidents survenus en France en 2012 par type d'aéronefs (données BEA)

Types d'aéronefs	Nombre d'accidents mortels	Nombre d'accidents non mortels	Total
Avions	1*	12	13
Planeurs	4	6	10
ULM	1	0	1
Hélicoptères	1	0	1
Ballons	0	1	1
Autre	0	0	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>26</b>

\* il s'agit de la sortie latérale de piste survenue le 13 juillet 2012 à un Gulfstream G IV sur le terrain du Castellet. Les trois membres de l'équipage ont été tués lors de cet accident. L'appareil, qui effectuait un vol de convoyage entre l'aéroport de Nice et celui du Castellet, ne transportait pas de passagers.

Tableau 8

**Aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien : États d'immatriculation des aéronefs accidentés en France en 2012** (données BEA)

État d'immatriculation	Nombre d'accidents mortels	Nombre d'accidents non mortels	Total
Allemagne	3	13	16
États-Unis	1	2	3
Suisse	1	2	3
Royaume-Uni	1	1	2
Autres*	1	1	2

\* Espagne et Pays-Bas

## AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER : BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE ENTRE 2003 ET 2012

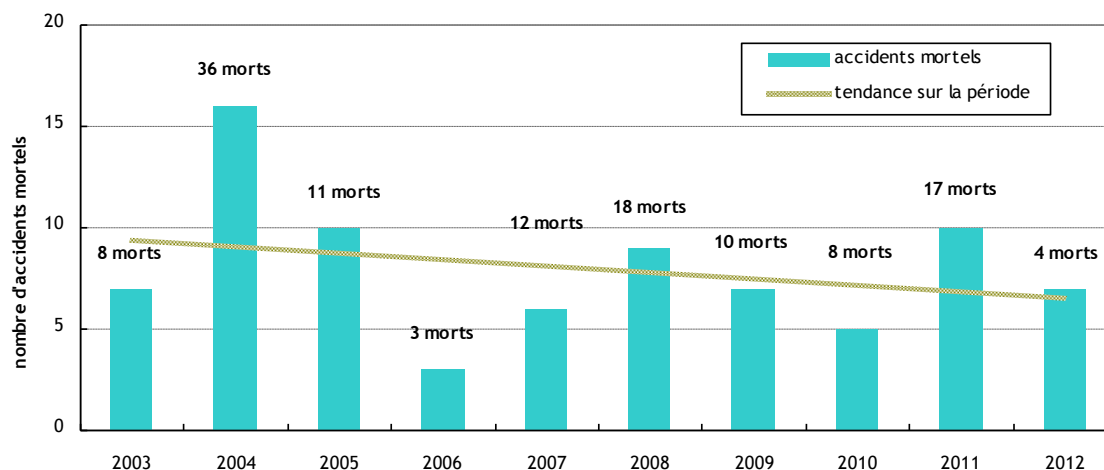
### • LES ACCIDENTS MORTELS

D'un point de vue macroscopique, si l'on écarte l'année 2004, atypique, la décennie passée fait apparaître une évolution à la baisse du nombre annuel d'accidents mortels (voir graphique ci-dessous), avec une valeur moyenne d'environ 7,5 accidents mortels par an.

Avec 7 accidents mortels sur l'année, 2012 se situe dans cette moyenne.

Graphique 18

**Evolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels survenus en France entre 2003 et 2012 aux aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année** (données BEA)

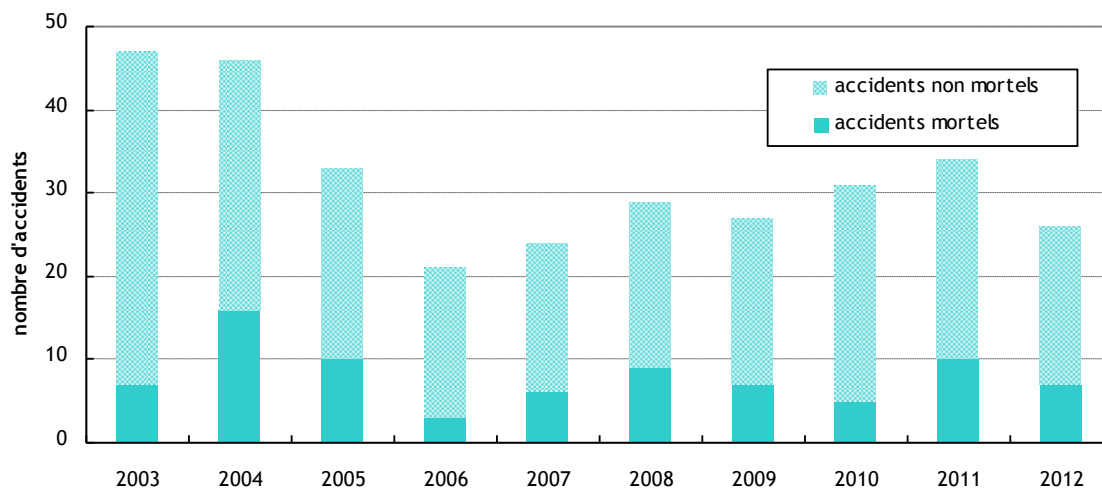


### • L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS

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

**Graphique 19**

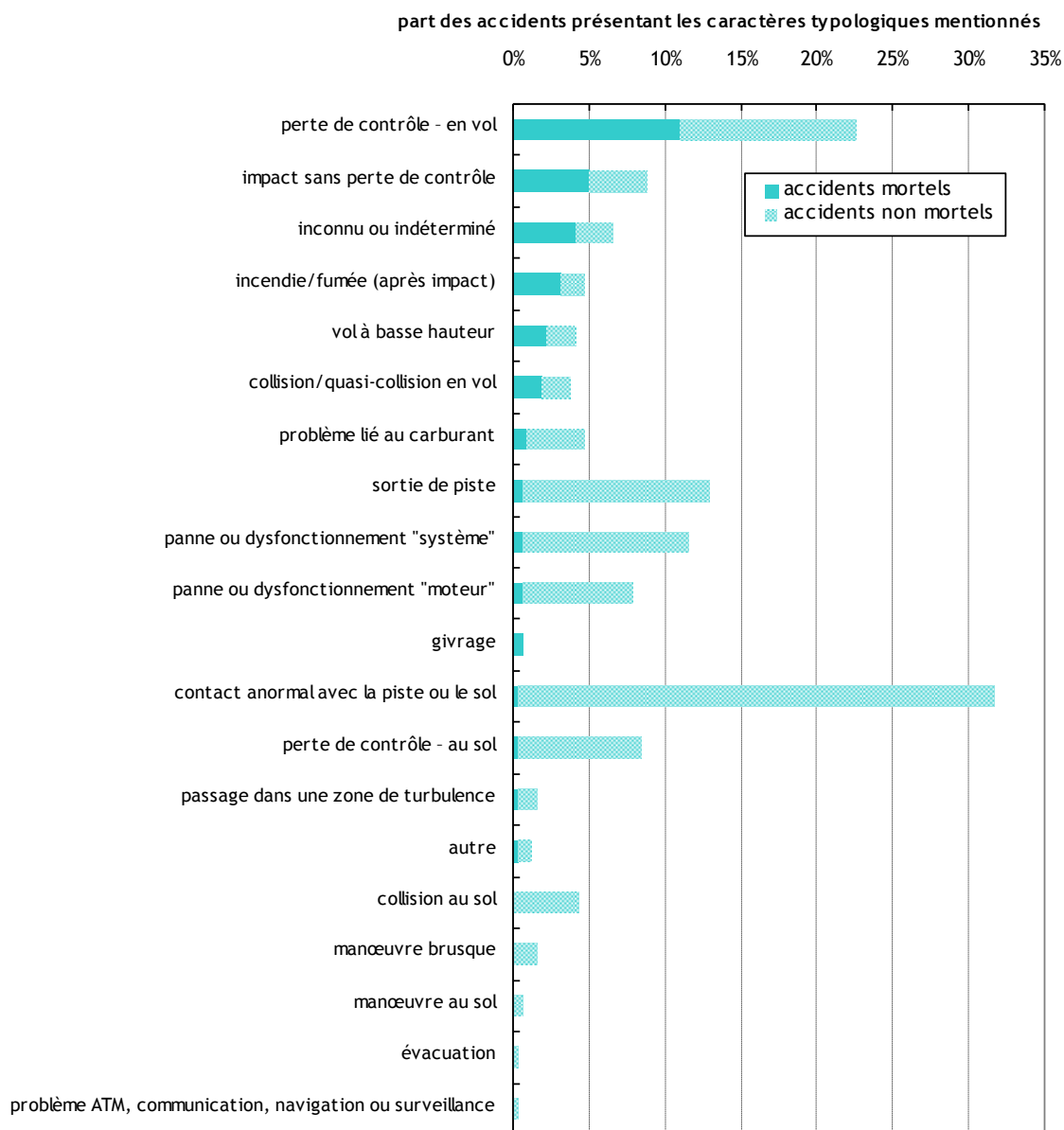
**Evolution du nombre annuel d'accidents survenus en France entre 2003 et 2012 aux aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien (données BEA)**



### **TPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2003 ET 2012**

La typologie des accidents survenus durant la décennie est semblable, à quelques détails près, à celle des accidents survenus durant la même période aux aéronefs immatriculés en France (voir p. 32) : les pertes de contrôle en vol et les impacts sans perte de contrôle sont prépondérants parmi les accidents mortels ; les contacts anormaux avec la piste ou le sol et les sorties de piste le sont pour les accidents habituellement sans issue fatale (voir graphique ci-dessous).

**Typologie\* des accidents survenus en France entre 2003 et 2012 aux aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien (données BEA)**



\* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p.74)

## **LE BEA DRESSE SON BILAN DE L'ANNÉE 2012**

Le périmètre de référence diffère de celui employé pour le présent rapport mais le constat du BEA est très similaire : 2012 apparaît comme une bonne année sur le plan de la sécurité aérienne en France, avec une baisse sensible du nombre de tués en aviation générale et en transport public.

La contribution du BEA à l'amélioration de la sécurité prend la forme d'enquêtes sur les événements de sécurité qui sont portés à sa connaissance mais aussi d'études de sécurité sur des thèmes d'ordre général. Enquêtes et études de sécurité donnent habituellement lieu à la publication de recommandations de sécurité.

Un bilan de l'ensemble de la production (engagée, en cours et livrée) du BEA durant l'année 2012 sur ces différents domaines est accessible dans son rapport d'activité 2012 :

<http://www.bea.aero/fr/rapport.annuel/rapport.annuel.2012.pdf>





## **PARTIE 3**

### **L'ANALYSE DES ÉVÉNEMENTS INDÉSIRABLES DE LA CARTOGRAPHIE DES RISQUES DU PSE**



## INTRODUCTION

### LE PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT

Le Programme de sécurité de l'Etat (PSE) est le système par lequel l'Autorité s'organise et agit avec ses moyens et dans les limites de ses attributions, pour maintenir ou améliorer la sécurité. Il est complémentaire des systèmes de gestion de la sécurité des exploitants.

Engagée en 2007, la mise en place des structures du PSE français s'est achevée en 2012, la période de mise en œuvre ayant été l'occasion d'effectuer plusieurs ajustements à l'organisation initialement adoptée. Désormais, les différents processus sont en place et fonctionnent.

Courant 2012, ces processus ont notamment permis de mettre en évidence plusieurs thématiques de sécurité, parmi lesquelles les approches non conformes (ANC), le vent arrière en altitude, l'impact des remises de gaz sur la sécurité ou les risques liés aux LVP (low visibility procedures). Une réflexion a par ailleurs été engagée, en coordination avec les opérateurs concernés, sur l'élaboration d'un nouveau Plan d'action stratégique - volet « transport commercial » pour la période 2014-2018.

Il convient de rappeler que l'un des éléments centraux du PSE est le Plan d'action stratégique, volet « transport commercial », le document actuellement en vigueur ayant été établi pour la période 2009-2013. Il traduit les orientations stratégiques inscrites au PSE en objectifs d'amélioration de la sécurité « ciblés » ou « transverses ». Une cartographie des risques en transport aérien commercial, régulièrement mise à jour, accompagne ce plan d'action stratégique : elle associe aux grandes catégories d'accidents (appelés « événements ultimes » ou EU) leurs principaux facteurs causaux ou contributifs (appelés « événements indésirables » ou EI).

Pour la période 2014-2018, le PSE sera enrichi, s'agissant du transport aérien commercial d'un volet spécifique prenant en compte les caractéristiques propres à l'exploitation des hélicoptères et, également d'un volet consacré à l'aviation légère de loisir.

Les principaux documents relatifs au PSE peuvent être consultés : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-documents-du-PSE.html>.

### STRUCTURE DE LA PARTIE 3

Cette partie du rapport est consacrée à l'examen des événements appartenant à chacune des catégories d'EI (Evénements Indésirables) identifiés. Elle s'appuie notamment sur les analyses d'événements menées par la DGAC ou le BEA, et sur des travaux ou publications d'organismes étrangers. Pour certains EI identifiés, sont présentées des actions d'amélioration de la sécurité mises en œuvre récemment ou dont l'effet de levier est jugé particulièrement important.

Les activités permanentes de réglementation et de surveillance des opérateurs sont les actions génériques de l'Autorité dans le domaine de la sécurité qui contribuent à la gestion des risques associés à ces EI. Au-delà de ces activités, présentées dans le rapport annuel de la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC), les actions d'amélioration de la sécurité peuvent prendre d'autres formes telles que des actions de promotion de la sécurité, notamment le Symposium dédié à la sécurité de l'exploitation des hélicoptères (p. 63) et la publication du Bulletin Sécurité DSAC (p.63).

### LA CARTOGRAPHIE DES RISQUES EN TRANSPORT COMMERCIAL

La version 2 de la cartographie des risques en transport aérien commercial, qui avait été adoptée en 2010, n'a pas été modifiée en 2012 et est restée le document de référence. Elle est résumée dans les pages qui suivent.

Ce sont les événements indésirables figurant dans cette cartographie et les éléments tirés de leur analyse qui sont présentés à partir de la p. 43.

N°	Identification de l'événement indésirable (EI)	Evénements ultimes (EU)						
		CFIT	LOC-I	Collision en vol	Collision au sol	Sortie de piste	Dommages aéronef ou occupants, en vol	Dommages aéronef ou occupants, au sol
EI2.1	Approche non stabilisée ou non-conforme	X	X			X		X
EI2.2	Incursion sur piste		#		X	X		X
EI2.3	Position inusuelle (assiette, inclinaison....)		X				X	
EI2.4	Evénement lié à des travaux/maintenance sur ou à proximité d'une piste		#		X	X		X
EI2.5	Evénement lié aux conditions d'aérodrome (piste et aérologie)		X			X	X	X
EI2.6	Rencontre de phénomènes météo dangereux hors proximité immédiate de l'aérodrome (orage, turbulence)		X	#			X	X
EI2.7	Mise en œuvre inadaptée des systèmes aéronef (masses, vitesses, trajectoires, voilure, ...)	X	X	X	X	X	X	X
EI2.8	Evénement lié au givrage ou aux procédures de dégivrage		X			#	#	X
EI2.9	Erreur de masse et centrage (dont défaut d'arrimage)		X			X	X	X
EI2.10	Perte de séparation en vol		#	X			X	
EI2.11	Défaillance des interfaces sol-bord (incompréhension, inadaptation des infos transmises,...)	X	X	X	X	X	X	X
EI2.12	Evénement relatif à l'entretien de l'aéronef	X	X		#	X	X	X
EI2.13	Péril animalier dont aviaire		X			X	X	X
EI2.14	Défaillance de système bord entraînant une perturbation de la gestion du vol	X	X	#	#	X	X	X
EI2.15	Feu/fumée en vol	#	X			#	X	X
EI2.16	Dépressurisation		X	#			X	
EI2.17	Dommage aéronef suite à rencontre de FOD		X			X	X	X

#### Légende :

CFIT : écrasement sans perte de contrôle  
 LOC-I : écrasement après perte de contrôle en vol

EI	doit faire l'objet d'un plan d'action de réduction des risques de la DGAC
EI	risque surveillé au titre du PSE
E I	suivi d'ordre statistique au titre du PSE

X l'EI conduit à un accroissement significatif de la probabilité d'occurrence de l'EU  
 # l'EI conduit exceptionnellement à l'EU

Les termes « événement ultime » et « événement indésirable » sont issus du modèle de diagramme papillon ou « bow tie », voir p. 73



## LA BASE DE DONNÉES ECCAIRS FRANCE

C'est dans cette base de données que sont versés l'ensemble des comptes rendus d'événements de sécurité portés à la connaissance de la DGAC par les opérateurs français d'aviation civile. Y sont également intégrés les accidents et incidents graves transmis par le BEA.

Les évaluations de risques menées par la DGAC s'appuient fréquemment sur les informations contenues dans cette base de données qui, en 2012, s'est enrichie de plus 48 000 comptes rendus d'événements de sécurité rapportés par les compagnies aériennes, exploitants d'aérodromes certifiés, prestataires de services de navigation aérienne (DSNA et prestataires AFIS), sociétés d'assistance en escale et ateliers d'entretien. Au 1<sup>er</sup> janvier 2012, cette base de données comptait quelque 320 000 comptes rendus d'événements. Ils alimentent la base de données européenne des événements de sécurité d'aviation civile : la contribution française représente près de la moitié de la contribution européenne, ce qui démontre un excellent taux de notification des incidents par les opérateurs, comparativement aux autres pays européens.

Malgré ces bons résultats par rapport au reste de l'Europe, la DGAC constate de grandes différences dans la typologie et la qualité des reports parmi les opérateurs français, et note que certains d'entre eux reportent encore insuffisamment leurs événements de sécurité, notamment lorsqu'ils ne sont pas visibles par l'analyse de vol ou par des opérateurs tiers. De ce fait, un nombre indéfini d'événements reste inconnu de la DGAC, ce qui, entre autres, limite fortement les possibilités d'interprétation statistique des données correspondantes.

## REGARD SUR L'ANNÉE 2012

### À LA LUMIÈRE DES ÉVÉNEMENTS NOTIFIÉS

Si elles ne conduisent heureusement pas toujours à des pertes de vies humaines, les **sorties de piste** font partie des événements ultimes les plus fréquents en transport aérien commercial. Les événements indésirables qui les précèdent sont connus et font l'objet de nombreuses notifications : approches non stabilisées ou non-conformes, atterrissage long, présence de contaminant sur la piste (neige, eau, ...), mise en œuvre inadaptée de systèmes de l'aéronef, etc. L'accident survenu sur l'aéroport de Lorient Lann Bihoué, le 12 octobre 2012, en constitue une bonne illustration : à la suite d'un atterrissage long sur piste mouillée, le CRJ-700 sort de la piste, heurte les antennes du LOC avec l'aile gauche et s'immobilise dans un champ en herbe. Aucun blessé n'a été signalé. Depuis plusieurs années, les sorties de piste sont au centre des préoccupations de l'IATA, qui a produit, en 2009, un outil appelé « Runway Excursion Risk Reduction », régulièrement mis à jour depuis (voir Partie 1 de ce rapport). L'Europe s'est, à son tour, saisie de cette problématique – dans le cadre de l'EASP (European Aviation Safety Plan) – qu'elle a formalisée sous la forme d'un plan de prévention des sorties de pistes, ou **EAPPRE**, bâti sur le modèle d'EAPPRI, plan d'action plus ancien de lutte contre les incursions sur piste. Etablie par Eurocontrol, qui en assure la conduite, une première version de ce projet a été soumise aux Autorités nationales courant 2012 qui, à l'instar de la DSAC, ont pu y apporter leurs commentaires. Le plan, qui a été finalisé et publié début 2013, présente des actions et des recommandations par domaine (compagnies aériennes, exploitant d'aérodromes, prestataires de services de navigation aérienne, surveillance, etc.) avec pour objectif une réduction de la fréquence des sorties de piste <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/2053.pdf>. On notera qu'une part importante des éléments du plan EAPPRE avait déjà été mise en œuvre par la France préalablement à l'adoption du plan européen.

Les **approches non-conformes (ANC)**, qui figurent parmi les événements indésirables inscrits au Programme de sécurité de l'Etat, ont fait l'objet d'une attention particulière en 2012. L'étude qui avait été réalisée en 2011 par la DGAC sur le sujet a notamment été présentée à la CSCA, qui a formulé plusieurs recommandations. La Commission recommande en particulier la mise sur pied d'un outil de dénombrement et de classification des ANC et l'intégration d'un module de sensibilisation aux ANC dans la formation « en service » des pilotes et des contrôleurs aériens. La question des approches non-conformes a, en particulier, soulevé la problématique plus large des **dérives routinières**, qui conduisent les agents de première ligne (pilotes, contrôleurs, etc.) à « systématiser des raccourcis » par rapport aux procédures officielles parce que ces raccourcis leur paraissent plus efficaces que ces dernières, alors que les risques supplémentaires induits ne sont généralement pas directement visibles par ces mêmes acteurs.

Le travail mené par la DGAC sur les **incursions sur piste** – autre événement indésirable de la cartographie des risques attachée au PSE – s'est traduit par un accroissement du nombre d'événements notifiés. Il s'agit là non pas du signe d'un relâchement de la sécurité au sol mais, au contraire, d'une plus grande conscience du risque et donc d'une plus grande implication des acteurs de première ligne dans l'accompagnement ou la mise en œuvre des mesures adoptées ces dernières années pour réduire le risque d'incursion sur piste. Les enseignements tirés de ces notifications permettent de jauger l'efficacité des mesures choisies et la DGAC s'attachera à poursuivre les efforts qui ont été engagés sur ce thème.

## EI2.1 - APPROCHE NON STABILISÉE (ANS) OU NON CONFORME (ANC)

La Flight Safety Foundation (FSF) recommande les critères suivants pour qualifier une approche stabilisée : l'avion doit être sur une trajectoire correcte (seul de petits changements de cap ou de pente sont nécessaires pour maintenir la trajectoire) ; la vitesse n'est pas inférieure à  $V_{ref}$  et n'excède pas  $V_{ref} + 20$  kt ; l'avion est en configuration correcte atterrissage ; le taux de descente n'est pas supérieur à 1000 ft/mn (dans le cas contraire, un briefing spécial doit avoir été effectué) ; la poussée moteur est adaptée à la configuration avion et pas inférieure à celle définie dans le FCOM ; les briefings et check list doivent être terminés.

La FSF indique que toute approche qui serait ou deviendrait non stabilisée à partir de 1000 ft/sol (500 ft en fonction des critères compagnies inscrits au MANEX de celles-ci) et en dessous devrait entraîner une remise des gaz : <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/864.pdf>

L'approche non-conforme (ANC) se trouve en amont de l'approche stabilisée et se caractérise par une trajectoire (horizontale et/ou verticale) différente de la trajectoire nominale (segment d'approche intermédiaire et segment d'approche finale) inscrite sur la documentation opérationnelle (AIP, MANEX compagnie / ATC, ...).

La définition de l'ANC adoptée par la DSNR rappelle qu'une approche non-conforme peut se produire qu'il fasse beau ou pas, que l'on soit sous guidage ou non, voire en approche à vue. Cette non-conformité pourra être relevée par l'équipage comme par le contrôle.

Concernant les approches guidées, hors approche en descente continue (procédure « CDA » publiée), une approche conforme devrait permettre une interception du radial nominal de la procédure sous un angle maximum de 45° (30° dans le cas d'approches parallèles) offrant ensuite un palier de 30 secondes de vol sur ce radial, avant interception du "glide" par le dessous.

### RAPPORTS SUR LE THÈME PUBLIÉS EN 2012

Le Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA) a publié un rapport d'incident grave relatif à une approche au-dessus du plan de descente suivie d'une interception d'un signal ILS secondaire amenant à une augmentation de l'assiette commandée par le pilote automatique <http://www.bea.aero/docspa/2012/f-zu120313/pdf/f-zu120313.pdf>

Cet incident grave s'inscrit dans un des scénarios précurseurs d'approche non conforme mentionné dans le Rapport sur la sécurité aérienne de 2011, à savoir une clairance de descente tardive souvent motivée par le maintien de séparation avec un autre aéronef entraînant de fait un manque de distance pour descendre et une augmentation de la charge de travail à bord, une perte de disponibilité, ...

A ce sujet, la DGAC souligne qu'en opérations normales, un "glide" d'ILS doit s'intercepter par-dessous, stable en palier (hormis dans le cadre d'approches en descente continue avec procédure publiée). Des cas exceptionnels d'interceptions par le haut peuvent être acceptables dans certaines situations (contraintes liées au trafic, au relief...). Ces interceptions doivent alors se faire en suivant une procédure bien définie qui permet de fixer des barrières opérationnelles fortes face aux risques associés. Certains constructeurs proposent une telle procédure. Pour les autres, il est à la charge de l'opérateur d'en définir une.

Pour rappel, le rapport faisant suite à l'accident survenu à un Boeing 737 à Schiphol en 2009 indiquait qu'à l'époque de l'accident, une approche sur deux était non-conforme et qu'aucun retour d'expérience n'avait pointé le fait que cela menait à un risque supérieur. La DGAC quant à elle rappelait déjà, dans son rapport 2011, qu'une approche non-conforme ne devait pas être considérée comme banale et augmentait sensiblement la probabilité d'accident au cours de l'approche.

### ÉVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012

Les comptes rendus d'événements du type « approche non stabilisée » ou « approche non-conforme » sont nombreux. Une requête simple sur la base de données ECCAIRS en fait apparaître au moins 500 pour la seule année 2012, rapportés par le contrôle et/ou par les compagnies aériennes concernées.

## ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012

La DGAC a poursuivi ses efforts pour renforcer la conscience du risque associé aux approches non-conformes des acteurs de première ligne (pilotes, contrôleurs) et insister sur la nécessité de travailler en amont de la stabilisation afin, entre autres, de conserver de la disponibilité.

Ainsi, l'étude qui avait été réalisée en 2011 sur le sujet a été présentée à la Commission de Sécurité de la Circulation Aérienne (CSCA)<sup>4</sup> qui a repris cette thématique dans ses travaux. Les approches non-conformes représentent d'ailleurs une bonne partie de son ultime rapport.

La même étude a également fait l'objet de plusieurs présentations à des compagnies aériennes et des services de la DSNA.

Cette étude a par ailleurs conduit la DSNA à développer un algorithme permettant la détection automatique et a posteriori des ANC, via les données issues de l'image radar. Cet outil vise à disposer d'une vision objective du nombre d'approche non-conforme et à renforcer la sensibilité des différents acteurs sur cette problématique. La détection des ANC via l'analyse des paramètres de vol par les compagnies pourrait également être une piste d'évolution intéressante

La DGAC a participé à l'élaboration du plan de prévention contre les sorties de piste EAPPRE (European Action Plan for the Prevention of Runway Excursions) qui rappelle l'importance d'effectuer des approches conformes et stabilisées dans le cadre de la lutte contre les sorties de piste reconnues comme un des EU (Evénements Ultimes) potentiels liés.

[http://www.skybrary.aero/index.php/European\\_Action\\_Plan\\_for\\_the\\_Prevention\\_of\\_Runway\\_Excursions\\_%28EAPPRE%29](http://www.skybrary.aero/index.php/European_Action_Plan_for_the_Prevention_of_Runway_Excursions_%28EAPPRE%29)

Enfin, la DGAC a collaboré avec une compagnie française qui a décidé d'intégrer ce sujet dans ses ECP (Entraînement et contrôle périodique) pour la saison 2013 via la réalisation d'un module « e-learning » sur le sujet.

Pour sa part, la DSNA a poursuivi le déploiement national du système sol d'alerte de proximité de relief MSAW, qui contribue à détecter certaines approches non conformes parmi les plus risquées, en l'implantant sur les aéroports de Bordeaux-Mérignac et de Toulouse-Blagnac. La liste des terrains équipés à ce jour est consultable sur l'AIP à l'adresse suivante (AD1.0-2) :

[https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/aip/enligne/fr/..%5CPDF\\_AIPparSSection%5CAIP%20FRANCE%5CAD%5C1%5C1305\\_AD-1.0.pdf](https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/aip/enligne/fr/..%5CPDF_AIPparSSection%5CAIP%20FRANCE%5CAD%5C1%5C1305_AD-1.0.pdf)

<sup>4</sup> La CSCA a été dissoute au profit de groupes de travail thématiques pouvant être lancés par les structures de pilotage du PSE

## EI2.2 - INCURSION SUR PISTE

Une incursion sur piste se définit par la présence inopportune d'un aéronef, d'un véhicule ou d'un piéton sur la piste ou dans ses servitudes.

### ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2012 DANS LE MONDE

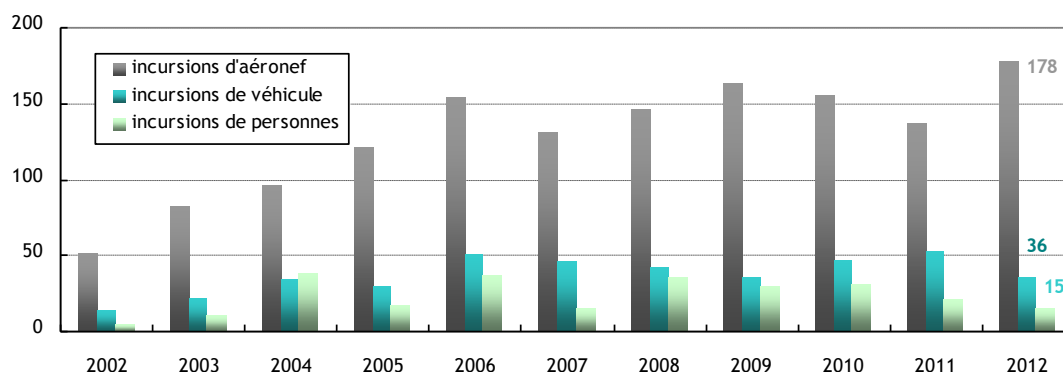
Une incursion sur piste particulièrement grave a eu lieu à Dubaï le 20 mars 2012 : suite à une erreur de cheminement après l'atterrissage, un A320 après avoir franchi la barre d'arrêt, s'est arrêté à la limite d'une piste parallèle, sur laquelle un B777 décollait à une vitesse de 150kt. Le rapport préliminaire est consultable :

<http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/2162.pdf>

### EVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012

Le suivi statistique des événements de sécurité effectué par la DSNA fait apparaître une augmentation de 30 % des notifications d'incursions d'aéronefs par rapport à 2011 (voir graphique ci-dessous). En revanche, on observe une diminution des incursions de véhicules et les incursions de personnes.

**Graphique 20** Evolution du nombre annuel de notifications d'incursions sur piste d'aéronef, de véhicule et de personnes entre 2002 et 2012 (données DSNA)



En 2012, la DSAC s'est intéressée de près à un type récurrent d'incursion – les atterrissages avec servitudes de piste non dégagées – et s'est efforcée de sensibiliser les pilotes et les contrôleurs aériens à la question. Parmi les incursions de ce type rapportées en 2012, l'exemple qui suit illustre bien la problématique étudiée :

- En conditions LVP, une clairance d'atterrissage est donnée à un appareil en finale alors que les servitudes Cat 3 ne sont pas libérées par le trafic précédent. A l'issue de la re-visualisation le contrôleur reconnaît le non-respect de la règle des servitudes dégagées lorsque la finale est à X NM ..., son souci étant d'optimiser le temps de vol en ne donnant pas une instruction de remise de gaz. Lors du débriefing il reconnaît avoir mieux pris conscience du risque de perturbation du signal du Localiser et de ses conséquences en cas d'atterrissage automatique.

Dans ce cas d'incursion existe non seulement un risque de collision lié à la proximité des deux avions mais aussi le risque d'une sortie de piste en raison de fluctuations possibles des signaux de l'ILS.

- La sortie de piste d'un B777 à Munich en 2011 en est un exemple supplémentaire.

<http://www.merkur-online.de/lokales/flughafen-muenchen/flughafen-boeing-schiesst-ueber-startbahn-hinaus-1473719.html>

### ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012

La version 1 du plan EAPPRI (plan européen de prévention des incursions sur piste, défini par Eurocontrol en partenariat avec les Etats participants) a été mise en place. Les recommandations qui n'ont pas atteint les 100 % de réalisation sont suivies dans la version 2 et des actions spécifiques de surveillance menées par la DGAC basées sur la gestion des risques ont été mises en place.

En 2012, la DSAC a également publié une note d'information technique sur les dispositions relatives à la dénomination des voies de circulation sur les aérodromes, visant à réduire le risque de confusion de nom par les équipages, événements qui peuvent conduire à des incursions sur piste.

De plus, les événements de type RIMCAS sont désormais systématiquement analysés afin de développer la conscience des contrôleurs au risque d'incursion sur une base factuelle.

## EI2.3 - POSITION INUSUELLE (ASSIETTE, INCLINAISON, INCIDENCE, VITESSE...)

Cet événement indésirable est relatif aux situations dans lesquelles l'aéronef sort de son enveloppe de vol normale pour la phase de vol considérée, notamment en assiette, en inclinaison, en incidence ou en vitesse.

### ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2012 DANS LE MONDE

Les deux seuls accidents de perte de contrôle survenus en 2012 sont liés au givrage :

- Un CASA C-295M transportant du fret s'est écrasé le 9 novembre 2012 près de Saint Germain du Teil en Lozère, suite à une perte de contrôle. Les éléments disponibles à ce jour indiquent qu'un givrage sévère à son altitude de croisière est probablement à l'origine de la perte de contrôle.
- Un ATR 72 s'est écrasé suite à une perte de contrôle peu après son décollage, le 2 avril 2012 à Surgut en Sibérie. Les informations disponibles semblent montrer que l'absence de dégivrage de l'avion avant son départ est la cause principale de la perte de contrôle <http://aviation-safety.net/database/record.php?id=20120402-0>

Aucun autre accident en transport public ayant eu lieu en 2012 ne semble lié à une perte de contrôle. Ce type d'événement est rare mais, quand il survient, ses conséquences sont particulièrement meurtrières, comme l'a par exemple montré l'accident du vol AF447.

Au cours d'une approche ILS non conforme à Roissy Charles de Gaulle, le pilote automatique d'un A340 a commandé une assiette à cabrer très forte, immédiatement corrigée par l'équipage, suite à une capture d'un faux "glide" (voir EI2.1).

### ACCIDENTS ET INCIDENTS AYANT FAIT L'OBJET DE LA PUBLICATION D'UN RAPPORT D'ENQUÊTE EN 2012

- Suite à une panne conduisant à un désengagement du PA, et de l'automanette et à des indications inexploitable sur un des EFIS, l'équipage a eu de grandes difficultés pour le contrôle de l'assiette et de l'inclinaison sur un AVRO 146-RJ100. Le BEA suisse a émis deux recommandations portant sur les instruments de secours, et une autre relative à la pertinence des scénarii des exercices sur simulateurs. Rapport du BEA Suisse : [http://www.sust.admin.ch/pdfs/AV-berichte/2158\\_e.pdf](http://www.sust.admin.ch/pdfs/AV-berichte/2158_e.pdf).
- Le rapport d'un incident survenu sur un A340 en 2011 ayant conduit à une prise d'assiette à cabrer anormale en croisière a été publié par le BEA ; les suites données par la DGAC aux recommandations de ce rapport figurent sur cette page : [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/b2012\\_003.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/b2012_003.pdf).
- Le rapport définitif de l'accident du vol AF 447 Rio-Paris est paru en 2012 ; les suites données par la DGAC aux recommandations du rapport figurent sur cette page : [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/b2012\\_009.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/b2012_009.pdf)

### EVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012

Le nombre total de notifications de dépassement de vitesse est resté stable au cours des trois dernières années. Sur l'ensemble des comptes rendus reçus en 2012, une quarantaine rapporte des vitesses anormalement faibles, alors qu'en 2011 et 2010 il n'y en avait qu'une vingtaine. A la lecture de ces rapports, cette évolution ne semble pas liée à une augmentation des événements correspondants mais dénote une plus grande sensibilisation des pilotes aux risques liés au décrochage. S'agissant des dépassements de vitesse par le haut (VFE, VMO, MMO), on note qu'ils sont trois fois plus nombreux à avoir été rapportés en 2012 qu'en 2011 ou 2010.

Comme les années précédentes, on note plusieurs écarts d'assiette ou de vitesse liés au mode des automatismes de pilotage, tout particulièrement dans les phases de capture d'un niveau de vol. Certains de ces écarts semblent alors explicables par des variations des conditions extérieures, notamment des gradients de vents.

Environ 30 écarts d'assiette et 60 écarts d'inclinaison sont également reportés ; ils sont le plus souvent liés à des turbulences ou des gradients de vent, et plus rarement à des turbulences de sillage.



## ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012

De nombreux travaux ont été menés ces dernières années par la DGAC, en liaison avec des représentants des compagnies aériennes, des constructeurs d'avions et d'organismes de formation de pilote. Ils visent notamment à prendre en compte les recommandations émises par le BEA à la suite de l'accident du vol AF447, survenu le 1<sup>er</sup> juin 2009. Ces travaux sont en phase avec les travaux internationaux engagés pour limiter les risques de perte de contrôle et ont notamment conduit la DGAC à :

- organiser en janvier 2012 un forum dont l'objet était la procédure de sortie du décrochage ;
- publier une brochure sur le décrochage et le retour aux incidences de vol : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/document132858> ;
- publier l'info sécurité 2013/05, qui a pour objectif de mettre à disposition des exploitants les informations adéquates pour s'approprier et rendre accessible aux équipages les bonnes pratiques et les recommandations existantes lors des séances de formation : [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2013\\_05\\_prevention\\_pertes\\_controle.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2013_05_prevention_pertes_controle.pdf) ;
- publier l'info sécurité 2013/06 qui insiste sur les fonctions de surveillance et de contrôle du PM (le "Pilot Monitoring") dans la prévention des accidents et incidents : [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2013\\_06\\_role\\_du\\_PNF-PM.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2013_06_role_du_PNF-PM.pdf).

## EI2.4 - EVÉNEMENT LIÉ À DES TRAVAUX/MAINTENANCE SUR OU À PROXIMITÉ D'UNE PISTE

Les événements considérés dans cette partie sont relatifs aux travaux sur les infrastructures aéroportuaires sol (hors moyens radio et radionavigation) ayant eu des répercussions sur l'activité aéronautique en terme de gêne ou ayant provoqué des incidents. Ces travaux concernent la piste, les balisages lumineux, ou occupant les servitudes de la piste et peuvent entraîner une fermeture plus ou moins longue de la piste ou la modification des longueurs déclarées.

### EVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012

Les incidents rapportés à la DGAC sur ce thème peuvent être regroupés en plusieurs grandes catégories.

L'une d'elles est formée des événements présentant un risque particulièrement élevé pour la sécurité : les incursions sur piste d'avion ou de véhicule terrestre. Celles-ci se produisent souvent à la suite d'une erreur de cheminement, elle-même consécutive à un balisage inapproprié des zones en travaux ou du cheminement alternatif, ou encore à la suite d'un problème de compréhension (de la situation, des instructions données, etc.) de la part du pilote ou du conducteur du véhicule. A titre d'exemple, la DSAC a reçu notification, courant 2012, de la traversée inopinée de la piste gauche d'un doublet par une camionnette de chantier qui avait emprunté par erreur l'accès des pompiers. Le véhicule a pu être arrêté par le personnel en charge de la lutte aviaire, qui se trouvait entre les deux pistes au moment des faits. Les contrôleurs ne se sont aperçus de rien. Au moment de la traversée du véhicule, un trafic venait de décoller et un autre était aligné sur la piste. Cet événement, après analyse, a conduit l'exploitant de la plate-forme concernée à prendre plusieurs mesures, à court et moyen termes, notamment en matière de signalisation des limites géographiques accessibles aux conducteurs détenteurs d'un permis T<sup>5</sup>.

Les autres événements notifiés portent, en particulier, sur la présence de FOD sur les voies de circulation, voire sur la piste, occasionnant, par exemple, la crevaisson d'un pneu de train d'atterrissage ; sur l'absence de contact radio par les entreprises assurant les travaux ; sur la désorganisation de la gestion de l'aire de trafic parfois engendrée par la présence d'un chantier ; ou, enfin, sur le déficit d'information des pilotes, qui peuvent omettre la lecture d'un NOTAM ou ne pas en comprendre la teneur exacte.

### ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012

La non prise en compte, par l'équipage, d'informations sur des travaux en cours sur la piste est à l'origine d'un incident grave survenu à Roissy-Charles de Gaulle en 2008. La DSAC a procédé, courant 2012, à des contrôles à l'occasion d'un important chantier sur la plate-forme parisienne. Il en est ressorti que l'information ne parvenait pas systématiquement aux pilotes malgré la publication de documents de type NOTAM. Un groupe de travail a par la suite été constitué en vue de définir les moyens d'améliorer la transmission effective des informations (de toute nature) nécessaires à l'équipage.

« Objectif SECURITE », le bulletin sécurité de la DSAC, a retracé, dans son n°15 daté d'octobre 2012, l'expérience évoquée ci-dessus.

En 2012, la DSAC a initié un groupe de travail sur la surveillance des changements (et en particulier des travaux) réalisés par les exploitants d'aérodrome, en coordination avec les services de la navigation aérienne et les opérateurs de l'aérodrome. Ce groupe a pour objectif d'affiner et d'harmoniser les méthodes de suivi de ces changements par la DSAC, afin de focaliser les ressources disponibles sur la surveillance des changements présentant le plus de risques. Ces travaux, qui aboutiront en 2013, s'inscrivent également dans la cadre de la future réglementation européenne sur la sécurité aéroportuaire, plus prescriptive que la réglementation nationale pour la réalisation et le suivi des changements sur les aérodromes.

<sup>5</sup> Le permis T autorise ses détenteurs à conduire sur les aires de trafic.

## **EI2.5 - ÉVÉNEMENT LIÉ AUX CONDITIONS D'AÉRODROME (PISTE ET AÉROLOGIE)**

Les conditions de piste (état des surfaces) et les conditions aérologiques à proximité des aérodromes ont une influence forte sur la réalisation des décollages, des approches et des atterrissages. Il est nécessaire que les pilotes aient une bonne connaissance des conditions effectives sur et à proximité de l'aérodrome afin qu'ils prennent une décision adaptée à ces conditions. Parmi ces phénomènes météorologiques, on recense les situations orageuses, le cisaillement de vent ou les faibles visibilités aux abords des plates-formes. L'utilisation d'une piste contaminée par des précipitations entre également dans cette catégorie.

### **ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2012 DANS LE MONDE ET EN FRANCE**

Plusieurs accidents mortels sont à signaler au niveau mondial :

- L'impact au sol d'un Boeing 737-200 de la compagnie pakistanaise Bhoja Airlines, survenu le 20 avril alors que l'appareil effectuait son approche finale sur l'aéroport d'Islamabad (Pakistan). Il s'agissait du vol inaugural de la compagnie sur la liaison Karachi-Islamabad. Les 121 passagers et six membres d'équipage ont trouvé la mort dans cet accident qui s'est produit par mauvaises conditions météorologiques (orages et visibilité limitée) ;
- Le crash, le 30 novembre, d'un Ilyushin 76T en approche finale sur l'aéroport de Brazzaville-Maya Maya, Congo. L'aéronef a détruit plusieurs baraquements avant de s'immobiliser dans un ravin et de prendre feu à environ 1 kilomètre du seuil de la piste 05L. Les 6 membres d'équipage, un passager et quelque 25 personnes au sol ont perdu la vie. Au moment de l'accident, les conditions étaient orageuses avec de la pluie sur la plateforme.

Par ailleurs, un accident survenu en 2011 n'avait pas été mentionné dans le rapport précédent. Il s'agit de la sortie de piste d'un Boeing 737-36M, le 20 décembre, sur l'aéroport de Yogyakarta-Adisutjipto en Indonésie. Le vol avait décollé de l'aéroport international de Jakarta-Soekarno-Hatta. Il avait d'abord été dérouté sans succès vers l'aéroport de Solo City puis vers Surabaya-Juanda pour ravitaillement carburant. L'aéronef est sorti de piste à Yogyakarta sous une forte pluie. Les trains d'atterrissage de l'avion ont été endommagés ainsi que les installations des systèmes au sol de guidage aux instruments.

Au niveau national, un accident a été enregistré. Il s'agit de la sortie de piste d'un CRJ 700, le 16 octobre, sur l'aéroport de Lorient Lann-Bihoué. L'équipage effectue une approche de précision dans des conditions météorologiques difficiles (rafales à 26 kt, suspicion de cisaillement de vent, une visibilité réduite entre 2000 et 3000 m, une piste contaminée avec des flaques d'eau). Un phénomène d'aquaplaning est rapporté par l'avion précédent. Le toucher des roues s'effectue bien au-delà de la zone de toucher normale, l'avion sort de piste, heurte les antennes des instruments de navigation et s'immobilise dans un champ en herbe à environ 200 m du seuil. Une évacuation d'urgence est ordonnée. Les 53 passagers et l'équipage sont indemnes.

### **RAPPORTS D'ENQUÊTE PUBLIÉS SUR LE THÈME EN 2012**

En ce qui concerne cet événement indésirable, on peut signaler deux rapports publiés par le bureau d'enquête britannique (AAIB). Ils sont relatifs aux événements suivants :

- La sortie de piste sans dommages d'un Boeing 737 à Newcastle, le 25 novembre 2010. La piste était contaminée mais venait d'être déneigée et l'information passée à l'équipage sur l'état de la piste était 2 mm de neige. A l'atterrissage, le toucher s'est effectué 150 m au-delà de la zone normale et la décélération, dans un premier temps conforme aux attentes de l'équipage, s'est dégradée ensuite. Le bureau d'enquête britannique envisage la possibilité que la hauteur réelle de contaminant ait été légèrement plus importante que celle annoncée et indique que cette information est critique car une faible différence en valeur absolue représente une grande variation en termes d'efficacité de freinage. Par ailleurs, un facteur contributif relevé est que les inverseurs de poussée ont été désengagés trop rapidement :  
[http://www.aaib.gov.uk/publications/bulletins/february\\_2012/boeing\\_737\\_8k5\\_g\\_fdzr.cfm](http://www.aaib.gov.uk/publications/bulletins/february_2012/boeing_737_8k5_g_fdzr.cfm)
- L'atterrissage dur d'un Boeing 767 sur l'aéroport de Bristol alors que le vol a rencontré de la pluie et des turbulences au cours de l'approche et que la visibilité était réduite :  
[http://www.aaib.gov.uk/publications/bulletins/may\\_2012/boeing\\_767\\_324\\_g\\_oobk.cfm](http://www.aaib.gov.uk/publications/bulletins/may_2012/boeing_767_324_g_oobk.cfm)

### **ÉVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012**

Depuis plusieurs années, un suivi des rapports d'événements recueillis sur le thème de la contamination de la piste est réalisé. Une évolution positive sur plusieurs points est à signaler de la part de tous les acteurs (pilotes, contrôle aérien, exploitants aéroportuaires). En effet, ceux-ci ont conscience de l'importance de l'information sur l'état de la piste et des procédures ont été mises en place pour recueillir de l'information auprès des pilotes en temps réel.

Toutefois, les rapports recueillis montrent un certain statu quo sur certains problèmes : crispation des acteurs engendrée par la conscience du risque et focalisation sur sa propre activité, transmission en temps réel de la mise à jour des informations météorologiques non satisfaisante. Concrètement, un cas d'utilisation de la piste au-delà des limites a été reporté et analysé par la compagnie, le contrôle aérien local et l'exploitant d'aérodrome.

Lorsque le contaminant est de la pluie, aux difficultés mentionnées ci-dessus s'ajoutent celles liées à l'absence actuelle de méthode et d'outil suffisamment fiables pour évaluer la hauteur de contaminant à un instant donné sur la piste. Cette difficulté est reconnue par les experts et diverses études sont en cours sur le sujet (voir paragraphe suivant).

En dehors du thème de l'état de la piste, les rapports recueillis relatifs à cet événement indésirable ont décrit :

- des difficultés de stabilisation en courte finale suite à la rencontre de cisaillement de vent et suspicion d'atterrissage dur ;
- un décollage avec du vent arrière supérieur aux limitations avion ;
- des difficultés dans l'individualisation de la prise de décision au décollage en situation orageuse.

## **ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012**

Différentes études relatives à la connaissance de l'état de la piste se sont poursuivies. La plupart sont des études à long terme. Il faudra envisager d'utiliser plusieurs outils fournis par différentes études pour trouver la solution adaptée à chaque plateforme.

La DSAC a publié une information sécurité relative au balisage lumineux de la partie finale de la piste. En effet, au cours de plusieurs sorties longitudinales de piste, dans des conditions d'atterrissage dégradées sur des pistes équipées pour une approche de précision de catégorie I, l'équipage n'a pas pris conscience de la distance restante avant la fin de piste. Cette information sécurité recommande aux exploitants d'aérodromes de prévoir d'installer sur les pistes avec approche de précision non dotées de balisage lumineux axial, des feux de bord de piste jaunes sur 600 m, ou sur le tiers de la piste si cette dernière longueur est inférieure à 600 m, à l'extrémité opposée à celle où commence le roulement au décollage et à l'atterrissage :

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2012\\_02\\_balisage\\_de\\_fin\\_de\\_piste.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2012_02_balisage_de_fin_de_piste.pdf).

D'autre part, en ce qui concerne la mise en place de détecteurs de cisaillement de vent sur certains terrains, un programme d'équipement de cinq plateformes (Paris-Charles de Gaulle, Paris-Orly, Lyon-Saint-Exupéry et Nice-Côte d'Azur et Bâle Mulhouse) a été établi sur la période 2012-2016 ; les systèmes seront plus ou moins sophistiqués selon les risques à gérer. Pour les autres aérodromes où un risque potentiel de cisaillement de vent a été identifié en analysant les incidents recueillis, Météo-France a présenté les conclusions d'une étude menée par la Direction des Systèmes de l'Observation identifiant les moyens les plus adaptés pour déterminer ce cisaillement.

## **EI2.6 - RENCONTRE DE PHÉNOMÈNES MÉTÉO DANGEREUX HORS PROXIMITÉ IMMÉDIATE DE L'AÉRODROME (ORAGE, TURBULENCE)**

### **ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2012 DANS LE MONDE**

Deux accidents relatifs à cet événement indésirable ont été recensés en 2012. Il s'agit :

- du crash d'un Antonov 26, le 19 août au Soudan, qui a fait 32 victimes dont deux ministres du gouvernement soudanais. L'avion s'est écrasé sur un flanc de montagne alors que la visibilité était limitée par une tempête de sable ;
- du crash d'un Cessna 208B Grand Caravan, le 18 novembre, après le décollage de l'aéroport de Snow Lake au Canada alors que les conditions météorologiques observées étaient particulièrement dégradées. Le pilote a été tué dans l'accident et les sept passagers ont été blessés.

### **RAPPORTS D'ENQUÊTE PUBLIÉS SUR LE THÈME EN 2012**

Un rapport d'enquête du BEA relatif à ce type d'événement indésirable est à signaler. Il s'agit du rapport traitant de la collision d'un hélicoptère avec la banquise, survenue le 28 octobre 2010 en Antarctique. L'enquête du BEA a montré que l'accident résultait de la perte probable de références visuelles extérieures du pilote, consécutive à sa décision d'entreprendre et de poursuivre le vol dans des conditions météorologiques défavorables, dans un environnement hostile qui n'offrait pas ou peu de possibilité de changement de plan d'action <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-fj101028/pdf/f-fj101028.pdf>.

En 2012, le National Transport Safety Board (NTSB), bureau d'enquêtes américain, a analysé, dans une étude, plusieurs accidents et incidents au cours desquels des vols commerciaux ont rencontré des turbulences fortes dues à une situation convective orageuse importante. Le NTSB indique que les outils utilisés aujourd'hui par les pilotes et les contrôleurs pour éviter ces zones détectent les précipitations, souvent associées à une activité orageuse. Toutefois, le NTSB note qu'il serait plus efficace de combiner ces données à celles concernant la foudre car il s'agit d'un très bon indicateur de présence de conditions météorologiques dégradées. Les recommandations du NTSB vers la FAA concernent la faisabilité technique de la mise à disposition, en temps réel, des données de foudre pour les contrôleurs en route et en approche ainsi que la transmission, en temps réel également, de ces données aux pilotes par flux de données <http://www.nts.gov/doclib/recletters/2012/A-12-018-020.pdf>.

A noter, sur le même sujet, une étude (plus ancienne) du BEA sur les turbulences en transport aérien : <http://www.bea.aero/etudes/turbulences.en.transport.aerien/turbulences.en.transport.aerien.pdf>

### **ÉVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012**

En 2012, les comptes rendus d'incidents les plus significatifs qui peuvent se rattacher à cet événement indésirable concernent l'entrée d'un aéronef dans une zone de turbulences sévères, avec les conséquences en matière de sécurité rencontrées habituellement dans ces conditions (difficultés de contrôle de l'aéronef et blessés en cabine notamment).

### **ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012**

En réponse à une recommandation du BEA publiée en 2011 et suite aux travaux d'un groupe de travail, la Direction des services de la Navigation aérienne (DSNA) s'est engagée dans une politique de mise à disposition des contrôleurs aériens des CRNA d'une visualisation des zones orageuses sur position de contrôle. A l'instar de tous les autres centres en route de la navigation aérienne (CRNA) déjà équipés, le CRNA/Nord dispose de cette visualisation sur position de contrôle depuis mars 2012.

En complément de l'outil de visualisation des zones orageuses pour les terrains les plus importants, déjà disponibles pour les chefs de salle et chefs de tour, la DSNA travaille à la mise en place, au printemps 2013, de cette visualisation sur position ou à proximité pour les approches au mieux des possibilités techniques et locales. De plus, et avec le concours de Météo-France, la DSNA expérimentera, à la même période, une imagerie en trois dimensions pour disposer d'une meilleure information sur les planchers et plafonds des zones orageuses observées.

La DSNA a, de plus, validé une consigne opérationnelle pour compléter une note interne existante sur le sujet.

A plus long terme, à la fois dans le cadre du programme 4FLIGHT et du programme Systèmes Approche et Tour, la DSNA prévoira que les futurs systèmes de contrôle puissent permettre l'affichage, de manière temporaire, et sur action du contrôleur, d'une image des phénomènes météorologiques connus sur l'image radar. Les premiers déploiements correspondants sont prévus respectivement en 2016 pour les tours et approches et 2018 pour les CRNA.

## EI2.7 - MISE EN ŒUVRE INADAPTÉE DES SYSTÈMES AÉRONEF (MASSES, VITESSES, TRAJECTOIRES, VOILURE, ...)

Les situations regroupées ici peuvent être liées à des cas d'erreurs d'insertion de données dans les systèmes avion (erreurs de masse et centrage, erreurs de way point, configuration du pilote automatique inadéquate, ...) ou des erreurs de configuration des dispositifs hypersustentateurs ou de manipulation des commandes. En présence de panne, il peut s'agir d'un écart dans l'application de la procédure de traitement de la panne ; en l'absence de panne, il peut s'agir d'un écart involontaire aux procédures. Les actions ou réactions inappropriées peuvent également être dues à une défaillance des systèmes d'information ou à une mauvaise interprétation des informations disponibles.

Les actions ou réactions inappropriées de l'équipage peuvent conduire à tous les EU de la cartographie.

### ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2012 DANS LE MONDE

A la date de rédaction du présent rapport, les informations disponibles semblent montrer qu'au moins les accidents suivants sont liés à cet EI :

- L'impact au sol sans perte de contrôle d'un Antonov 72-100, suite à une mauvaise sélection du QNH, après plusieurs dysfonctionnements des chaînes altimétriques : <http://aviation-safety.net/database/record.php?id=20121225-1>;
- La sortie de piste à grande vitesse d'un Tupolev 204, suite à une sélection de la pleine puissance après l'atterrissage, alors que les inverseurs de poussée n'étaient physiquement pas sortis : <http://aviation-safety.net/database/record.php?id=20121229-0>;

Les enquêtes ont montré que les deux incidents graves suivants, qui ont eu lieu en 2012, sont relatifs à cet EI :

- L'équipage d'un B737 n'a pas entré la masse au décollage dans le logiciel de calcul de performance sur son calculateur portable, ce qui a conduit à générer des vitesses en lien avec la masse de l'avion lors de sa rotation précédente. Les vérifications croisées n'ont pas été faites. Ces erreurs ont conduit à un toucher de queue au décollage avec des dégâts significatifs, notamment sur des tronçons pressurisés du fuselage : [http://www.aaib.gov.uk/cms\\_resources.cfm?file=/Boeing%20737-33A%20G-ZAPZ%2004-13.pdf](http://www.aaib.gov.uk/cms_resources.cfm?file=/Boeing%20737-33A%20G-ZAPZ%2004-13.pdf)
- Un A319 a effectué un toucher dur lors d'une remise de gaz, conduisant à un changement des trois trains d'atterrissage. Cet événement fait suite à une erreur de manipulation des manettes de gaz et du mini-manche (une explication proposée dans le dossier d'enquête étant une confusion entre actions des mains droite et gauche du copilote). Parallèlement, le commandant de bord voulant reprendre les commandes n'a pas appuyé sur le bouton de prise de priorité, conduisant à un double pilotage pendant 4 secondes : [http://www.aaib.gov.uk/cms\\_resources.cfm?file=/Airbus%20A319-111%20G-EZFV%2001-13.pdf](http://www.aaib.gov.uk/cms_resources.cfm?file=/Airbus%20A319-111%20G-EZFV%2001-13.pdf)

### ACCIDENTS ET INCIDENTS AYANT FAIT L'OBJET DE LA PUBLICATION D'UN RAPPORT D'ENQUÊTE EN 2012

- Alors que les conditions en approche étaient turbulentes avec du vent traversier, l'équipage d'un A300-B4 a activé les reverses, peut-être de manière inconsciente, dès le toucher des roues. Toutefois, l'avion a rebondi et une remise des gaz a été décidée. Une des deux réverses n'est pas rentrée (les protections ayant gardé le moteur correspondant au ralenti) et l'avion a eu beaucoup de difficultés pour accélérer et obtenir une trajectoire ascendante avec la poussée du moteur restant : <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/1854.pdf>
- Après le décollage, en réponse à la demande du commandant de bord (pilote en fonction) de rentrer le train, le co-pilote a activé la manette de rentrée des volets/becs au lieu de celle du train d'atterrissage. L'avion a réussi à accélérer, avec toutefois l'activation de l'alarme de décrochage. Cette erreur est probablement liée à l'activation répétée de la manette des volets/becs avant la mise en route, suite à l'apparition d'une fausse alarme relative à ces dispositifs : <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/1829.pdf>.

### TYPOLOGIE DES ÉVÉNEMENTS RAPPORTÉS EN 2012 À LA DGAC

Les événements rapportés dans ce domaine sont relativement nombreux. Toutefois leur visibilité par l'analyse de vol ou par les services de contrôle (cas des déviations de trajectoire, mauvaise sélection du code transpondeur ou de la fréquence de contrôle...) favorise un taux de notification important.

Voici quelques exemples précurseurs des accidents et incidents mentionnés ci-dessus.

#### Maniement des volets

Une vingtaine de cas ont été notifiés en 2012, la plupart d'entre eux vont dans le sens d'une augmentation de portance, et donc conduisent à des dépassements des vitesses maximales autorisées ; en revanche, cinq d'entre eux rapprochent l'avion de la vitesse de décrochage. Parmi ceux-ci un incident dans lequel le pilote a rentré les volets au lieu de rentrer le train.

### **Maniement des inverseurs de poussée**

Huit cas d'erreur de maniement des "reverses" ont été reportés : il s'agit de commandes de sortie avant le toucher des roues, sauf dans un cas où la pleine poussée "reverse" a été involontairement sélectionnée sur un seul moteur.

### **Calcul des performances de décollages**

Environ 60 rapports sont relatifs au calcul des performances de décollage, mais les erreurs sont en général décelées avant le décollage. A noter un rapport mentionnant un décollage effectué avec des vitesses fausses, suite à l'oubli d'effacer le vol précédent sur le calculateur portable.

### **Double pilotage**

15 cas ont été rapportés en 2012, dont 12 à l'arrondi. Parmi ceux-ci, deux atterrissages ressentis comme durs et un atterrissage long. A noter que la lecture des rapports montre que ces actions sont instinctives, d'une durée de l'ordre d'une ou deux secondes et ne font pas l'objet d'une prise de priorité du minimanche.

### **Calage altimétrique**

13 erreurs de calage altimétrique ont été rapportées en 2012. Parmi celles-ci, 7 n'ont été détectées qu'après l'atterrissage.

## **ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012**

Comme indiqué dans les rapports des années précédentes, ce sont les compagnies aériennes, qui dans le cadre de leur système de gestion de la sécurité, sont en mesure d'identifier les erreurs de manipulation les plus critiques. Outre les rapports des pilotes, celles-ci disposent notamment des écarts relevés par l'analyse de vol, du retour d'expérience des séances de formation, sans oublier les échanges informels au sein de la compagnie. La DGAC contribue à partager les informations entre les compagnies sur ces thèmes, notamment dans le cadre des échanges entre les officiers de sécurité des vols des principales compagnies aériennes qu'elle organise. Elle signale également à l'AESA certaines erreurs qui pourraient être liées à des problèmes de conception comme, par exemple, la non détection du verrouillage complet des "spoilers" sur un certain type d'avion.

## **EI2.8 - EVÉNEMENT LIÉ AU GIVRAGE OU AUX PROCÉDURES DE DÉGIVRAGE**

Au sol ou en vol, formation ou dépôt de contaminant (givre, neige, neige fondante et glace) sur les surfaces et les équipements (ailes, prises anémométriques, antennes, commandes, propulseurs...) de l'aéronef (conduisant à une diminution de leurs performances ou à des dommages).

### **ACCIDENTS ET INCIDENTS SURVENUS EN 2012 DANS LE MONDE**

Un accident mortel, symptomatique de la problématique du dégivrage, est survenu le 2 avril 2012. Il a impliqué un ATR-72 de la compagnie aérienne russe UTAir qui venait de décoller de l'aéroport de Tyumen pour un vol régulier à destination de Surgut. Après avoir atteint la hauteur de 210 m, l'appareil a basculé sur la gauche puis sur la droite avant de s'écraser et de prendre feu à 2,5 km de l'extrémité de la piste de décollage. Les 4 membres d'équipage et 29 des 39 passagers ont trouvé la mort dans cet accident qui s'explique par l'absence de dégivrage préalablement au décollage. L'appareil avait passé 8 heures au sol, sous la neige et à des températures proches de 0°C. L'équipage n'avait pas exigé qu'il soit dégivré.

Un CASA C-295M transportant du fret s'est écrasé le 9 novembre 2012 près de Saint Germain du Teil en Lozère, suite à une perte de contrôle. Les éléments disponibles à ce jour indiquent qu'un givrage sévère à son altitude de croisière est probablement à l'origine de cet accident.

### **EVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012**

Parmi plusieurs centaines d'événements sur le sujet notifiés à la DGAC durant l'année, le suivant est particulièrement significatif.

Il concerne un BAe-4100. L'appareil est en croisière entre Auxerre et Saint Brieuc, le 21 septembre 2012. Il est attendu par le contrôle au FL220 mais l'équipage signale qu'« il monte mal » et stagne au FL183, en raison d'une accumulation de glace. L'avion redescend alors au FL180 mais, ne parvenant pas à maintenir ce niveau de vol, demande rapidement au contrôle à pouvoir continuer sa descente. Durant cet événement, le contrôle aura fort à faire, de son côté, pour éviter des pertes de séparation entre l'avion en difficulté et les autres appareils évoluant dans la zone.

### **ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012**

Durant la saison hivernale 2012-2013, la DSAC a procédé à une campagne de contrôles givrage/dégivrage auprès des compagnies aériennes dans le but de vérifier le respect de la réglementation et des bonnes pratiques par les exploitants aériens .



## EI2.9 - ERREUR DE MASSE ET CENTRAGE (DONT DÉFAUT D'ARRIMAGE)

Les erreurs de masse et de centrage regroupent des cas de chargements réels différents de celui pris en compte par l'équipage, des cas de devis de masse erronés, et des cas d'arrimage déficient entraînant des déplacements de charges.

### ÉVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012

Les événements rapportés en 2012 peuvent être classés dans les catégories suivantes :

- erreur de chargement de conteneur/palette en soute (non présents ou positionnement erroné), entraînant une erreur de masse sans carburant ou une erreur de centrage ;
- erreur de répartition des passagers, entraînant un centrage erroné ;
- déroulement de "trim" au décollage suite à un centrage erroné ;
- centrage hors limites ;
- masse supérieure à la masse maximale certifiée au décollage ou à la masse maximale certifiée à l'atterrissage ;
- erreur de remplissage carburant, avec pour conséquence une masse supérieure à la masse prévue ;
- état de charge erroné (erreur dans le nombre de passagers, fret non chargé, etc.) avec une correction par transmission ACARS avant le décollage ou parfois en vol.

### ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012

En 2012, la DSAC a publié une Info Sécurité DGAC N° 2012/04 relative à l'impact, sur les calculs de masse et centrage, des groupes de passagers dont la masse diffère sensiblement des valeurs forfaitaires (OPS 1.620 h)  
[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2012\\_\\_04.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2012__04.pdf).

Cette info-sécurité, qui s'adresse aux exploitants utilisant des masses forfaitaires dans le devis de masse et centrage, a pour but de limiter les risques de perte de contrôle notamment en sensibilisant les pilotes et en permettant aux personnels d'exploitation de détecter plus efficacement la présence d'un nombre significatif de passagers excédant les limites de masse forfaitaires.

Dans le cadre des actions de surveillance des exploitants aériens assurées en 2012, la DSAC a porté une attention particulière aux marges opérationnelles imposées par la réglementation. Les procédures de suivi des audits ont permis de corriger les non conformités relevées.

## EI2.10 - PERTE DE SÉPARATION EN VOL

Il s'agit soit de séparation non conforme aux critères de séparation prévus dans ces circonstances (ex : conflit IFR/IFR en classe D) soit de séparation ne faisant pas l'objet d'un minimum publié mais jugée manifestement insuffisante (ex : quasi-collision entre un IFR et un VFR en espace de classe D).

### INCIDENTS AYANT FAIT L'OBJET D'UN RAPPORT D'ENQUÊTE EN 2012

Le BEA a publié un rapport relatant une séparation jugée manifestement insuffisante aux abords de l'aérodrome de Brive-la-Roche qui se trouve en espace de classe G. L'événement a impliqué un ATR qui assurait un vol régulier au départ de la plate-forme et un M20 qui avait décollé de Limoges et s'apprêtait à atterrir à Brive :

<http://www.bea.aero/docspa/2010/f-nb100601/pdf/f-nb100601.pdf>.

L'AAIB (bureau d'enquête britannique) a publié en 2012 un rapport d'enquête relatif à la perte de séparation, survenue le 18 novembre 2011 sur la base aérienne militaire de Brize Norton, entre un A300 tout-cargo qui assurait un vol commercial et un hélicoptère Chinook, en vol stationnaire aux environs de la plate-forme :

[http://www.aaib.gov.uk/cms\\_resources.cfm?file=/Airbus%20A300-605R%20TC-MNV%20and%20Chinook%20HC2%20ZA720%2007-12.pdf](http://www.aaib.gov.uk/cms_resources.cfm?file=/Airbus%20A300-605R%20TC-MNV%20and%20Chinook%20HC2%20ZA720%2007-12.pdf).

### ANALYSE STATISTIQUE DES RAPPROCHEMENTS NON-CONFORMES EN 2012

Dans les centres en route de la navigation aérienne (CRNA), la DSNA comptabilise deux types de rapprochements hors norme entre aéronefs :

- les rapprochements en route pour lesquels les aéronefs se sont retrouvés à 70% ou moins des minima prescrits, événements appelés « HN70 » (HN pour « hors norme ») ;
- les rapprochements en route pour lesquels les aéronefs se sont retrouvés à 50% ou moins des minima prescrits, événements appelés « HN50 ».

Des événements s'étant produit en 2012 il ressort 0 événement HN50 en route. Les HN70 en route ont été au nombre de 18. Ces 2 chiffres, qui sont de bons chiffres, en dessous de la valeur cible, montrent une amélioration constante depuis 2006.

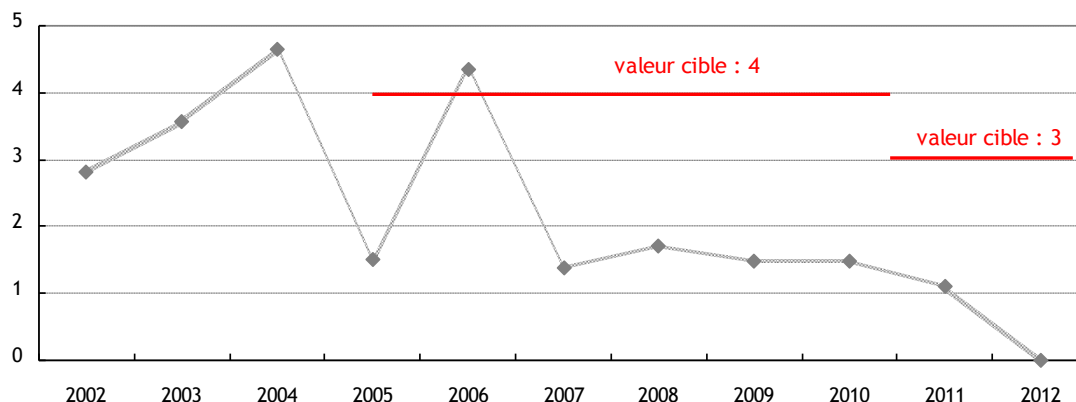
**Graphique 21** Evolution du nombre annuel de perte de séparation en route de type HN50 et HN70 entre 2002 et 2012 (espace aérien français) (données DSNA)



La DSNA tient à jour un indicateur qui porte sur le rapport entre le nombre de croisements hors norme de type HN50 et le nombre de vols contrôlés. La valeur cible de cet indicateur, qui avait initialement été fixée à 4 événements HN50 par million de vols contrôlés, est passée à 3 événements HN50 par million de vols contrôlés en 2010. Le graphique qui suit présente l'évolution annuelle de la valeur de l'indicateur sur 10 ans et les valeurs cibles.

**Graphique 22**

**Evolution du taux annuel d'événements de type HN50 par million de vols contrôlés (espace aérien français) (données DSNA)**



**Note :** Le filet de sauvegarde est une aide automatisée disponible dans les centres en route de la navigation aérienne (CRNA) et les grandes approches destinée à avertir le contrôle lorsqu'un croisement entre aéronefs risque de s'effectuer en dessous des normes.

Il attire l'attention du contrôleur sur les aéronefs impliqués. Les passages sous les normes sont enregistrés automatiquement puis analysés. Ils constituent un échantillon statistique plus représentatif et plus systématique que les rapports d' "Airprox" car les incertitudes liées à la décision du commandant de bord de déposer un "Airprox" ou un compte rendu d'alerte TCAS disparaissent.

Le filet de sauvegarde est également en service dans certaines grandes approches ; la DSNA poursuit son déploiement afin d'améliorer la gestion des risques liés aux pertes de séparation autour des grands aéroports français de métropole et des Antilles (Fort-de-France et Pointe-à-Pitre).

#### **ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012**

La mise en œuvre des actions inscrites au plan HN-CRNA V2, adopté en 2011 et évoqué dans le rapport sur la sécurité aérienne de l'année en question, se poursuit sous la coordination de la Direction des Opérations de la DSNA. Certaines actions innovantes méritent d'être notées, en particulier la refonte de la taxonomie des événements et des causes ; l'observation sur position, qui consiste à faire observer par deux personnes des éléments prédéfinis sur une position de contrôle ; la formation aux facteurs humains ; l'amélioration de la synergie entre contrôleur « radar » et contrôleur « organique » de façon à alléger le travail du radariste et d'augmenter le rôle de l'organique.

## **EI2.11 - DÉFAILLANCE DES INTERFACES SOL-BORD (INCOMPRÉHENSION, INADAPTATION DES INFORMATIONS TRANSMISES,...)**

Les défaillances d'interface sol/bord regroupent notamment les problèmes liés aux informations transmises entre les divers acteurs. L'information peut être correcte et mal transmise, bien transmise mais erronée ou perfectible, correcte et bien transmise mais mal reçue ou mal exploitée, mal collationnée, voire absente. Des informations manquantes ou inadaptées peuvent conduire à tous les EU de la cartographie des risques. Les défaillances sol/bord sont souvent pointées comme facteurs contributifs aux accidents et/ou incidents.

Les défaillances sol/bord regroupent également les problèmes liés à la phraséologie. En effet, une phraséologie non standard peut introduire un biais entre les différents acteurs, auquel il convient de rajouter les incompréhensions liées aux collationnements (absence, collationnement erroné, double... non relevé par le contrôle). De telles situations, parfois observées, présentent un risque significatif. Des systèmes de sécurité permettent d'atténuer le risque induit, notamment dans les centres de contrôle en route et sur les grandes plateformes, (STCA, MSAW et RIMCAS) ainsi qu'à bord des avions (GPWS et TCAS).

### **ÉVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012**

L'absence ou la mise à jour tardive d'informations jugées critiques par l'équipage en vue de la préparation de l'atterrissage (vitesse et direction du vent au sol, nature et hauteur des éventuels contaminants présents sur la piste (eau, neige, etc.) apparaît de façon récurrente dans les événements notifiés par les pilotes.

En cas de situation délicate à gérer, une défaillance des interfaces sol-bord constitue une source de stress supplémentaire pour l'équipage ou le contrôle. C'est par exemple le cas en situation de détresse (Mayday) lorsque le pilote doit en outre faire face à des difficultés avec le contrôle aérien (demandes de changement de fréquences multiples après l'annonce de la situation, difficulté à obtenir une clearance ou un guidage radar court, etc.). De même, lorsque la situation n'est pas clairement décrite par l'équipage, le contrôle ne se trouve pas à même de prendre les décisions les plus adaptées : ainsi, un pilote qui ne se déclare pas clairement en détresse pourra ne pas recevoir le traitement attendu du contrôle.

Les remises de gaz n'entrent pas dans la catégorie des situations de détresse ; elles constituent néanmoins un stress pour l'équipage, qui a alors besoin de se concentrer sur le pilotage de sa machine. Des demandes de la part du contrôle à ce moment précis peuvent engendrer une gêne pour les pilotes, ce que confirment les comptes rendus d'événements reçus sur le sujet.

## EI2.12 - ÉVÉNEMENT RELATIF À L'ENTRETIEN DE L'AÉRONEF

Les événements considérés dans cet EI sont :

- des incidents survenus en exploitation liés à des défaillances consécutives à des opérations de maintenance ;
- un état non-conforme de l'aéronef après une opération de maintenance ou en sortie de visite notifié par l'exploitant ;
- des anomalies détectées par les ateliers de maintenance liées à la navigabilité de l'aéronef (dommages, mauvais fonctionnement, défaut d'un équipement à durée de vie limitée, des pièces ou équipements douteux...) ;
- la panne ou le dysfonctionnement d'équipements sol de test ou de contrôle des systèmes ;
- la non-conformité des procédures d'entretien.

Les événements ultimes liés au risque « maintenance/entretien » sont l'impact sans perte de contrôle, la perte de contrôle en vol ou au sol, la sortie de piste, les dommages à l'aéronef ou aux personnes à bord.

### ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2012 DANS LE MONDE

A titre d'illustration, on peut citer les deux événements suivants :

▪ Le 8 février 2012, un Boeing 767-300 d'American Airlines décolle de l'aéroport de New York/JFK avec 2010 personnes à son bord. En passant les 9000 ft en montée, une explosion se fait entendre, immédiatement suivie d'une alarme incendie concernant le réacteur de droite. L'équipage procède alors à l'arrêt du moteur, sur lequel est déversé le contenu de deux bouteilles d'extincteur. Le vol est déclaré en état d'urgence et l'avion revient se poser sur un seul moteur à JFK, sans autre incident bien qu'en surcharge. L'enquête du NTSB a montré que l'incendie résultait de l'inflammation, sur les parties chaudes de l'enveloppe du carburant, d'une fuite de carburant. Cette fuite résultait elle-même d'une erreur de montage, faite la veille du vol par des techniciens de la compagnie lors d'un démontage/remontage qui avait touché l'échangeur calorifique huile/carburant. L'absence de schéma d'assemblage dans le manuel de maintenance du Boeing 767 a contribué à l'accident, a ajouté le NTSB.

▪ Le 13 octobre 2012, le train principal gauche d'un MD-11F de la compagnie américaine Centurion Air Cargo, qui venait d'atterrir à l'aéroport de Sao Paulo/Campinas-Viracopos, s'est brisé alors que l'appareil s'apprêtait à dégager la piste. Cet accident, qui n'a fait aucune victime, a provoqué des dommages importants à l'avion et entraîné la fermeture de l'aéroport pendant près de 46 heures.

### ACCIDENTS ET INCIDENTS AYANT FAIT L'OBJET DE LA PUBLICATION D'UN RAPPORT D'ENQUÊTE EN 2012

▪ Le BEA a rendu son rapport d'enquête relatif au déploiement intempestif, de la position intermédiaire vers la position « plein sortis », des becs de bord d'attaque lors de la rotation au décollage, le 10 janvier 2011, d'un Boeing 737-300 à Montpellier Méditerranée <http://www.bea.aero/docspa/2011/f-xd110110/pdf/f-xd110110.pdf>. L'événement, qui n'avait duré que quelques secondes, s'était accompagné de vibrations du manche jusqu'au retour des becs à leur position initiale. Il est apparu que le déclenchement du vibreur de manche au moment de la rotation de l'appareil était dû au blocage de la sonde d'incidence gauche par de la peinture, qui avait été appliquée sur l'appareil. La présence de peinture résultait elle-même d'un masquage inadéquat de la sonde lors du travail d'application. La visite après chantier n'avait pas permis de détecter cette anomalie. Cet événement a conduit le BEA à publier plusieurs recommandations relatives au travail de peinture sur les aéronefs.

▪ La réalisation et la vérification incomplètes d'une opération de maintenance a engendré l'omission, non détectée, de la reconnexion du volet compensateur de direction d'un ATR-72. C'est la conclusion d'un rapport publié par le BEA à la suite du dysfonctionnement, en montée initiale, de la commande de compensation de la gouverne de direction d'un ATR-72, survenu le 25 juin 2011, en Polynésie française : <http://www.bea.aero/docspa/2011/f-qu110625/pdf/f-qu110625.pdf>.

▪ Le 20 septembre 2011, le moteur droit d'un Fokker-27, qui assure des vols réguliers de fret entre CDG et Dôle Tavaux, prend feu en approchant du FL 60 en montée. L'équipage met alors en œuvre avec succès la procédure « feu moteur » et fait demi-tour, sans autre incident, vers CDG. Le rapport d'enquête technique du BEA a été publié en septembre 2012 <http://www.bea.aero/docspa/2011/i-ht110920/pdf/i-ht110920.pdf>.

### ÉVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012

En 2012, 248 événements relatifs à l'entretien d'aéronefs ont été saisis dans la base de données ECCAIRS.

## ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012

Suite à l'incident cité plus haut, survenu le 10 janvier 2011 à un Boeing 737-300 qui venait de sortir d'un atelier de peinture, des recommandations de sécurité avaient été adressées à l'AESA et à la DGAC par le BEA en matière de procédure de mise en peinture des aéronefs, de formation des personnels chargés de cette tâche et de surveillance de ce type d'activité. La DGAC a ainsi rédigé un guide (G-44-01 du 11/12/2012) publié par l'Organisme pour la Sécurité de l'Aviation Civile (OSAC) à l'attention des usagers précisant les précautions essentielles à prendre pour les activités de peinture. Ce guide évoque notamment la formation des agents, la gestion des protections et les tests après chantier. Par ailleurs, à la demande de la DGAC, l'OSAC a mis à jour le guide OSAC G-45-00 (Guide de rédaction du manuel d'organisme d'entretien) précisant le cadre des activités de peinture. Cette mise à jour a été réalisée le 5 mars 2012.

## EI2.13 - PÉRIL ANIMALIER, DONT AVIAIRE

### ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2012 DANS LE MONDE

Comme chaque année, les événements de type « péril aviaire » ont été nombreux dans le monde. Quelques-uns attirent plus particulièrement l'attention en raison de leurs spécificités. On note, en particulier, l'accident survenu le 28 septembre 2012 à un Do-228 de la compagnie népalaise Sita Air qui venait de décoller de l'aéroport de Katmandou. L'appareil s'est écrasé au sol et a pris feu après que son moteur droit ait percuté un vautour. Le pilote aurait tenté de revenir vers l'aéroport de départ mais l'avion aurait décroché lors du virage ; les 19 personnes qui se trouvaient à bord ont péri lors de cet accident.

Les accidents impliquant de grands animaux (cervidés, chevaux, etc.) sont rares. On peut néanmoins noter l'événement suivant, qui illustre bien les risques liés aux incursions de cervidés sur les petites plates-formes :

- Le 27 août 2012, un Cessna 172 est sur le point d'atterrir sur l'aérodrome non contrôlé de Sand Point (Etats-Unis). A bord se trouvent un pilote instructeur et son élève qui reviennent d'un vol d'instruction effectué en VFR de nuit. Les cas d'incursions de cervidés étant fréquentes sur la plate-forme, entre l'approche et l'arrondi l'élève et son instructeur scrutent les environs et ne détectent aucun animal sur la piste ou à ses abords. Toutefois, durant l'arrondi, un renne, venu de la gauche de la piste percute le stabilisateur horizontal de l'appareil, qui se trouve fortement endommagé. Les deux pilotes parviennent néanmoins à garder le contrôle de l'avion, qui atterrit sans autre incident. Selon le pilote instructeur, il s'agissait du troisième impact de renne sur la plate-forme en trois ans.

### ÉVÉNEMENTS RAPPORTÉS À LA DGAC EN 2012

Les collisions aviaires notifiées correspondent à des événements survenus pour une très grande part à proximité des aérodromes, en finale ou au décollage.

Les événements « péril animalier » autres qu'aviaires sont notifiés en nombre plus limité que les événements impliquant des oiseaux. Les notifications de cette nature portent quasi-exclusivement sur la présence d'animaux dans l'emprise des aérodromes, les collisions avérées étant très rares pour ce qui concerne les grands animaux (cervidés, sangliers, chevaux, etc.). Toutefois, la présence de tels animaux constitue avant tout une gêne à l'exploitation aéroportuaire, par exemple lorsqu'une remise de gaz est rendue nécessaire par leur divagation sur les pistes et ses servitudes ou lorsqu'une piste doit être fermée afin de chasser l'animal. Cette présence animalière inopportune peut, par ailleurs, être l'indice d'un problème d'étanchéité des clôtures des plates-formes où elle est constatée.

### ACTIONS MENÉES PAR LA DGAC SUR LE THÈME EN 2012

Le péril animalier est considéré comme l'un des risques majeurs du domaine Aéroports, car la survenue d'un événement indésirable peut directement conduire à l'accident.

2012 a été une année de consolidation des méthodes de travail de la DSAC et du STAC sur la surveillance du péril animalier sur les aérodromes. Chaque année est maintenant calculée une série d'indicateurs permettant d'identifier les aérodromes présentant le risque animalier le plus élevé. La DSAC et le STAC conviennent alors d'une liste de dix aérodromes qui feront l'objet d'une expertise sur le risque faunistique l'année suivante, auxquels peuvent être ajoutés cinq autres aérodromes non préalablement déterminés, en fonction de dossiers spécifiques. En fonction des conclusions de ces rapports, des plans d'actions correctives peuvent être demandés aux exploitants d'aérodrome, ou des actions vis-à-vis de tiers peuvent être conduites par la DGAC.

## LA PROMOTION DE LA SÉCURITÉ

La promotion de la sécurité constitue, avec la réglementation et la surveillance, l'un des trois leviers d'action du Programme de Sécurité de l'Etat tel que l'envisage l'OACI. En 2012, la DGAC a réalisé diverses actions de promotion de la sécurité, dont on peut retenir notamment celles qui suivent.

### LE SYMPOSIUM DSAC « SÉCURITÉ DES HÉLICOPTÈRES : L'APPROCHE PRAGMATIQUE DES OPÉRATEURS »

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

Le symposium de 2012, qui s'est tenu le 14 novembre au siège de la DGAC, a ainsi été consacré à la sécurité de l'exploitation des hélicoptères.

Le choix de ce thème a été guidé par la spécificité de l'exploitation de ce type de machines et des dangers particulier auxquels sont confrontés leurs pilotes. Le symposium a permis d'évoquer des axes d'amélioration de la sécurité au sein de ce secteur et, surtout, d'affirmer la nécessité de mieux partager les expériences entre opérateurs. Les orientations tirées de ce symposium ont nourri des réflexions pour mieux prendre en compte le domaine « hélicoptères » dans l'évolution du PSE français à partir de 2014.

Tous les documents relatifs à cette manifestation sont accessibles sur le site Internet du ministère en charge des Transports, à l'adresse suivante :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/14-novembre-2012-Securite.html>.

### « OBJECTIF SECURITE », LE BULLETIN SÉCURITÉ DSAC

En 2012, la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC) a publié trois nouveaux numéros de cette publication de partage d'expérience lancée en mars 2009 et élargie à l'aviation générale à compter du n°10, daté de juin 2011.

L'année 2012 a été l'occasion d'apporter une nouvelle amélioration au bulletin, à travers la mise en œuvre d'une nouvelle maquette, destinée à en rendre l'aspect et la lecture plus attrayants. Dans le même temps, un nom propre – Objectif SECURITE – a été attribué au bulletin, appellation qui fait écho au caractère dynamique que doit revêtir la gestion des risques dans le secteur aéronautique.

Les trois numéros du Bulletin publiés en 2012 ont successivement abordé les thématiques suivantes :

- « Objectif : destination » ;
- Les orages et leurs dangers ;
- Assistance en escale : préparer au sol la sécurité du vol.

Le Bulletin de Sécurité DSAC n'existe qu'en format électronique. Une page du site Internet du ministère lui est réservée : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-bulletin-securite.html>.

### AUTRES ACTIONS DE PROMOTION DE LA SÉCURITÉ

Parmi les actions réalisées en 2012 par la DSAC, on peut noter :

- la publication d'un guide d'information relatif à l'exploitation des aérodromes publics d'aviation générale, visant à aider les exploitants de ces aérodromes à mieux appréhender les problématiques, dont celles de sécurité, liés à ces aérodromes ;
- la publication d'une note d'information technique recensant des recommandations sur les moyens de sauvetage et de lutte contre l'incendie des hélicoptères à mettre en œuvre sur les hélistations ;
- des réunions avec les acteurs de l'aviation légère de loisir afin de fédérer des initiatives en matière d'amélioration de la sécurité, et de tracer ces éléments et des processus continus d'échanges dans le prochain PSE, dès début 2014.



## LE SUIVI DES RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

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

Le BEA adresse la plupart de ses recommandations, soit à une autorité de l'aviation civile d'un Etat, soit à l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (AESA). Elles doivent porter sur les mesures à prendre pour prévenir des occurrences ayant des causes similaires.

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

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

Afin de suivre de manière efficace et permanente ce processus particulier lié aux recommandations de sécurité, le BEA a mis en place un comité de validation et de suivi des recommandations, depuis leur élaboration jusqu'à leur clôture par leurs destinataires.

Le COREC (Comité des RECommandations), présidé par le directeur du BEA, se réunit mensuellement pour analyser, approuver les projets de rapports d'enquêtes et de recommandations et donner son avis sur les réponses faites par les destinataires des recommandations.

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

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

### BILAN 2012 DES RECOMMANDATIONS ADRESSÉES À LA DGAC

En 2012, la DGAC a été destinataire de 11 rapports du BEA qui comptaient des recommandations de sécurité, au nombre total de 65 ; toutes ne concernent pas la DGAC. En voici le détail.

- 1• **Incident grave survenu le 1<sup>er</sup> juin 2010 aux avions ATR 42-300 immatriculé F-GKNB et Mooney 20 immatriculé F-GNGG à proximité de l'aérodrome Brive-la-Roche (19)** (une recommandation de sécurité, adressée en commun à la DGAC et à l'AESA)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-nb100601/pdf/f-nb100601.pdf>

- 2• **Incident survenu le 10 janvier 2011 au Boeing 737-300 immatriculé F-GIXD sur l'aérodrome de Montpellier-Méditerranée (34)** (quatre recommandations de sécurité, adressées à l'AESA (1) et à la DGAC (3, dont une en commun avec l'OSAC)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2011/f-xd110110/pdf/f-xd110110.pdf>

- 3• **Incident grave survenu le 22 juillet 2011 en croisière au FL350, Océan Atlantique Nord à l'avion Airbus A340-313 immatriculé F-GLZU exploité par Air France** (cinq recommandation de sécurité, adressée à l'AESA (2), à la DGAC (2) et une en commun à l'ASEA et à l'OACI)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2011/f-zu110722/pdf/f-zu110722.pdf>

- 4• **Accident survenu le 25 juillet 2010 à l'Hélicoptère Schweizer 269 C immatriculé F-GJGQ à Coullons (45)** (une recommandation de sécurité, adressée à l'AESA)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-gq100725/pdf/f-gq100725.pdf>

- 5• **Incident grave survenu le 15 avril 2010 au sud-est de Brive-la-Roche (19) à l'avion Hawker Beechcraft Corporation Beech B200GT immatriculé F-HSFA** (deux recommandations de sécurité, adressées à l'OSAC et suivies par la DSAC dans le cadre de ses compétences)
- Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-fa100415/pdf/f-fa100415.pdf>
- 6• **Accident survenu le 28 octobre 2010 au large de la Terre Adélie (Antarctique) à l'hélicoptère AS 350 B3 immatriculé F-GJFJ** (cinq recommandations : trois adressées à la DGAC et deux adressées en commun à la DGAC et à l'AESA)
- Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-fj101028/pdf/f-fj101028.pdf>
- 7• **Accident survenu le 4 avril 2011 sur l'aérodrome Le Touquet Paris-Plage (62) au Robin DR400-120 F-GABB** (une recommandation, adressée à l'AESA)
- Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2011/f-bb110404/pdf/f-bb110404.pdf>
- 8• **Accident survenu le 4 août 2010 en Guyane Française à l'hélicoptère AS 350 B2 immatriculé F-OIEL** (deux recommandations, adressées en commun à la DGAC et à l'AESA, et suivies par la DSAC dans le cadre de ses compétences)
- Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-el100804/pdf/f-el100804.pdf>
- 9• **Accident survenu dans l'Océan Atlantique le 1er juin 2009 à l'Airbus A300-203 immatriculé F-GZCP, exploité par Air France** (41 recommandations : six adressées à la DGAC (dont une en commun avec l'OACI) ; les 35 autres concernent l'AESA, l'OACI et la FAA)
- Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2009/f-cp090601/pdf/f-cp090601.pdf>
- 10• **Incident survenu le 17 juin 2010 à l'aérodrome de Bâle-Mulhouse (68) à l'avion British Aerospace Avro immatriculé EI-RJW exploité par City Jet** (une recommandation, adressée en commun à la DGAC et à l'AESA, suivie par la DSAC)
- Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/ei-w100617/pdf/ei-w100617.pdf>
- 11• **Accident survenu le 8 novembre 2008 à Arthaz-Pont-Notre-Dame (74) aux avions Piper PA 28 immatriculé F-GOMP et Robin DR 400-120 immatriculé F-GTZK** (une recommandation, adressée à la DSAC)
- Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2008/f-mp081108/pdf/f-mp081108.pdf>

A ces recommandations s'ajoutent les deux dossiers suivants, qui émanent de bureaux d'enquête étrangers :

- **Incident grave survenu le 8 août 2011 à l'Airbus A320 immatriculé F-GRXC sur l'aéroport Mohammed V et exploité par Air France** (quatre recommandations, dont deux adressées à la DGAC par le bureau d'enquêtes marocain)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2011/f-xc110808/pdf/f-xc110808.pdf>

- **Accident de l'hélicoptère Sikorsky S76 C immatriculé F-HJCS survenu en mer d'Andaman (Birmanie)** (quatre recommandations, dont deux adressées à la DGAC par le bureau d'enquêtes birman)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2011/f-cs110711/pdf/f-cs110711.pdf>

Conformément aux dispositions du Code des Transports, la synthèse des suites données aux recommandations de sécurité adressées à la DGAC est publiée sur le site Internet de la DGAC, à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Detail-des-dossiers-de.html>.





## ANNEXES



## LISTE DES ACCIDENTS MORTELS AYANT IMPLIQUÉ DES EXPLOITANTS DE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS

Le tableau qui suit dresse l'historique sur 20 ans, arrêté au 31 décembre 2012, des accidents mortels (tels que définis par l'OACI, p. 71) ayant impliqué des exploitants français de transport public. **En gras** : accident ayant impliqué un modèle d'avion certifié pour le transport de 20 passagers ou plus.

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

Date de l'accident	Exploitant	Type d'appareil	Immat.	Passagers tués	Membres équipage tués	Tiers tués	Nombre total de tués
05/05/2012	Transports Aériens Intercaraïbes	PA-42 Cheyenne III	F-GXES	3	1	0	4
28/10/2010	SAF Hélicoptères	AS 350 Ecureuil	F-GJFJ	3	1	0	4
<b>01/06/2009</b>	<b>Air France</b>	<b>A330-200</b>	<b>F-GZCP</b>	<b>216</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>228</b>
09/08/2007	Air Moorea	DHC-6-300	F-OIQI	19	1	0	20
<b>25/01/2007</b>	<b>Régional CAE</b>	<b>Fokker-100</b>	<b>F-GMPG</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
19/10/2006	Flowair	King Air C90B	F-GVPD	3	1	0	4
<b>01/02/2005</b>	<b>Air France</b>	<b>A319</b>	<b>F-GPMH</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>22/06/2003</b>	<b>Brit Air</b>	<b>CL-600</b>	<b>F-GRJS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>17/09/2002</b>	<b>Air Littoral</b>	<b>ATR-42-500</b>	<b>F-GPYK</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
19/02/2002	Mont Blanc Hélico.	AS 355 Ecureuil 2	F-GRDM	3	1	0	4
24/03/2001	Caraïbes Air Transport	DHC-6-300	F-OGES	17	2	1	20
<b>25/07/2000</b>	<b>Air France</b>	<b>Concorde</b>	<b>F-BTSC</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>113</b>
<b>25/05/2000</b>	<b>Air Liberté</b>	<b>MD-83</b>	<b>F-GHED</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
15/12/1999	SAF Hélicoptères	AS 355F Twinstar	F-GJGU	4	1	0	5
12/06/1999	Airlands Helico.	SA 316 Alouette	F-GJKL				1
08/02/1999	Héli Union	SA 315 Lama	F-GHUN	2	1	0	3
30/07/1998	Proteus Air System	Beech-1900D	F-GSJM	12	2	1	15
26/06/1998	Héli Inter Guyane	AS 350 B2	F-GOLD	0	1	0	1
10/10/1997	Héli Inter	SA 360 Dauphin	F-GHCK	2	0	0	2
<b>30/07/1997</b>	<b>Air Littoral</b>	<b>ATR-42-500</b>	<b>F-GPYE</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
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
<b>05/09/1996</b>	<b>Air France</b>	<b>Boeing 747</b>	<b>F-GITF</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
02/03/1996	TAS	Bell 206	F-GEXH				2
07/12/1995	Air St Martin	Beech 1900D	F-OHRK	18	2	0	20
10/11/1995	CEV	760A	F-ZJON				4
20/01/1995	Leader Unijet	Falcon-20/200	F-GHLN	7	3	0	10
27/05/1994	Air Oceania Tahiti	MU-2B-60	F-GDHV				5
<b>21/12/1993</b>	<b>Air France</b>	<b>Fokker-27</b>	<b>F-BPUI</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>



### ACAS

Airborne Collision Avoidance System. Système embarqué d'évitement de collision. Ce dispositif, obligatoire sur les avions de transport commercial de plus de 5,7 tonnes ou de plus de 19 sièges, émet soit une information de trafic (Traffic Advisory ou « TA ») si un avion présente un danger potentiel de collision, soit un conseil de manœuvre d'évitement (Resolution Advisory ou « RA ») si la situation s'aggrave, rendant le danger imminent. Dans le langage aéronautique courant, on emploie généralement le terme « TCAS » pour désigner les systèmes de type ACAS.

### ACARS

Aircraft Communication Addressing and Reporting System. Système de communications codées (selon la norme ARINC) entre un aéronef et une station au sol.

### Accident (définition OACI)

Événement, lié à l'utilisation d'un aéronef, qui 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, et au cours duquel :

1. 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 des 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

2. l'aéronef subit des dommages ou une rupture structurelle :  
qui altèrent ses caractéristiques de résistance structurelle, de performances ou de vol, et qui devraient normalement nécessiter une réparation importante ou le remplacement de l'élément endommagé,

sauf s'il s'agit d'une panne de moteur ou d'avarie de moteur lorsque des dommages sont limités au moteur, à ses capotages ou à ses accessoires, ou encore de dommages limités aux hélices, aux extrémités d'ailerons, aux antennes, aux pneumatiques, aux freins, aux carénages ou à de petites entailles ou perforations du revêtement; ou

3. l'aéronef a disparu ou est totalement inaccessible.

Note 1. – A 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.

### 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.

Il convient de noter que, dans les données qu'elle rend publiques, l'OACI retient une définition plus restrictive, où seuls les accidents ayant entraîné la mort de passagers sont pris en compte.

### ADREP

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

### Aéronef

Tout appareil capable d'évoluer au sein de l'atmosphère terrestre. 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...).

### AESA (Agence européenne de la sécurité aérienne)

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

### AFIS

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

### AIP

Publication d'information aéronautique.





## **Airprox**

Pour « Aircraft Proximity ». Situation au cours de laquelle les espacements minima de sécurité entre deux aéronefs n'ont pas été respectés, selon le(s) pilote(s) ou le contrôleur aérien.

## **Aviation générale**

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

## **BFU**

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

## **Clairance**

Autorisation donnée par un organisme du contrôle de la circulation aérienne à un aéronef. Mot dérivé de l'anglais « clearance ».

## **CSCA**

Commission de la Sécurité de la Circulation Aérienne.

## **DSAC**

Direction de la Sécurité l'Aviation Civile (DGAC).

## **DSAC/IR**

Échelon Interrégional de la Direction de la Sécurité l'Aviation Civile.

## **DTA**

Direction du Transport Aérien (DGAC).

## **DSNA**

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

## **ECCAIRS**

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

## **EI**

Événement indésirable.

## **EU**

Événement ultime.

## **FCOM**

Flight Crew Operations Manual. Manuel d'exploitation destiné à l'équipage de conduite du vol.

## **FOD**

Foreign object debris/damage. Débris sur l'aire de mouvement.

## **GPWS**

Ground Proximity Warning System. Système (embarqué) avertisseur de proximité du sol.

## **Incident**

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

## **Incident grave**

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

## **LRST**

Local Runway Safety Team. Instances locales créées suite aux recommandations du plan européen EAPPRI de lutte contre les incursions sur piste. Les LRST, composées de représentants des opérateurs présents sur un aéroport (exploitant de la plate-forme, compagnies aériennes, assistants en escale, etc.) ont pour objet de faire des propositions, applicables localement, allant dans le sens d'une amélioration de la sécurité des pistes.

## **LVP**

Low Visibility Procedures. Procédures mises en œuvre sur les aérodromes en cas de faible visibilité.

## **MANEX**

Manuel d'exploitation.

## Mouvement

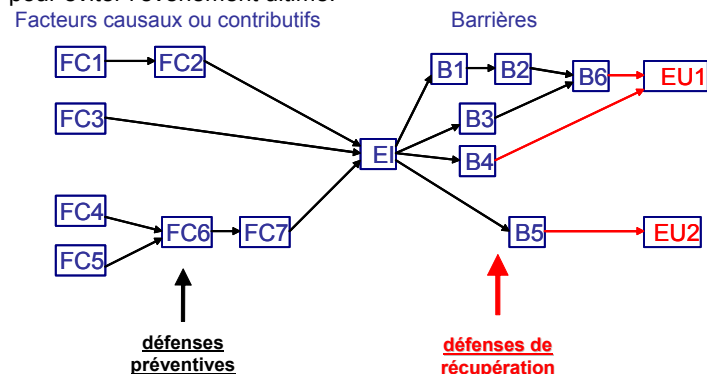
Un mouvement est un atterrissage ou un décollage.

## MSAW

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

## Modèle du nœud papillon (ou bow-tie)

Représentation synthétique utilisée dans les processus de gestion des risques. Sur le diagramme figure au centre l'événement indésirable et complètement à droite les événements ultimes associés. En amont de l'événement indésirable sont représentés les facteurs causaux ou contributifs à la survenue de l'événement indésirable et en aval figurent les barrières mises en place pour éviter l'événement ultime.



## MVL

Manœuvre à vue libre. Phase visuelle d'une approche aux instruments, permettant d'amener un avion en position d'atterrissage sur une piste qui ne permet pas une approche directe. Cette manœuvre est libre à l'intérieur d'une zone déterminée.

## NOTAM

Notice to Airmen. Message d'information destiné aux pilotes.

## NTSB

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

## OSAC

Organisme pour la Sécurité de l'Aviation Civile. Filiale du Groupe Apave, l'OSAC est chargé d'assurer le contrôle technique de l'aviation civile pour le compte de la DGAC. La mission d'OSAC consiste, par habilitation du ministère en charge des Transports, à contrôler les procédures, méthodes et organisations nécessaires à la délivrance et au maintien des différents agréments et certificats de navigabilité.

## Passager-kilomètre transporté (PKT)

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

## RIMCAS

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

## 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.

## Siège-kilomètre offert (SKO)

Unité de mesure de production égale au nombre de kilomètres effectués par chaque siège d'avion offert à la vente.

## STAC

Service Technique de l'Aviation Civile (DGAC).

## STCA

Short Term Conflict Alert. Système au sol destiné à avertir de façon automatisée les contrôleurs aériens d'une perte de séparation potentielle ou avérée entre des aéronefs en vol. Aussi appelé « filet de sauvegarde ».

## TCAS

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

## Transport aérien public

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

## Travail aérien

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

## Typologie standard des événements de sécurité

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

ADRM	Aérodrome
AMAN	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
EVAC	Évacuation
F-NI	Incendie/fumée (sans impact)
F-POST	Incendie/fumée (après impact)
FUEL	Problème lié au carburant
GCOL	Collision au sol
ICE	Givrage
LOC-G	Perte de contrôle – au sol
LOC-I	Perte de contrôle – en vol
LALT	Vol à basse altitude
MAC	Collision/Quasi-collision en vol
OTHR	Autre
RAMP	Manœuvre au sol
RE	Sortie de piste
RI-A	Incursion sur piste – animal
RI-VAP	Incursion sur piste – véhicule, aéronef ou personne
SEC	Problème lié à la sûreté
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)
TURB	Passage dans une zone de turbulence
USOS	Atterrissage trop court/trop long
UNK	Inconnu ou indéterminé
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](http://www.skybrary.aero/index.php/Category:ADREP_Taxonomy)

## VFR

Visual Flight Rules. Abréviation utilisée pour désigner les règles de vol à vue.



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

