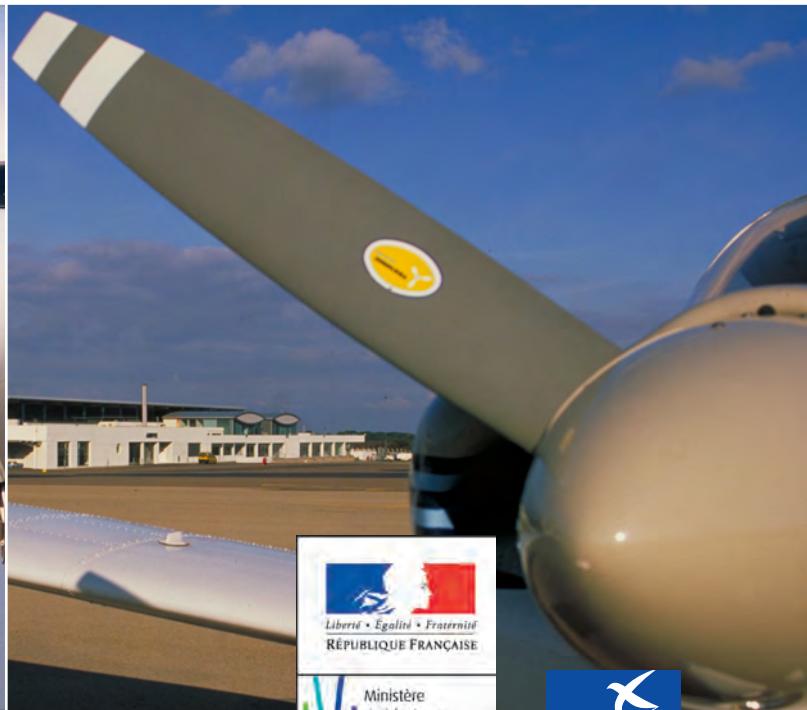




Rapport sur la sécurité aérienne

2013



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

www.developpement-durable.gouv.fr



D S A C

**RAPPORT SUR LA SÉCURITÉ AÉRIENNE
2013**

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>

AVANT-PROPOS

Selon les données disponibles, 2013 apparaît comme une année particulièrement sûre pour le transport aérien mondial, avec 11 accidents mortels en services réguliers qui ont conduit à la mort de 163 passagers, soit deux fois moins qu'en 2012. Comme en 2011 et en 2012, une part prépondérante des accidents recensés durant l'année écoulée a impliqué des avions turbopropulsés, qui opèrent dans un environnement en général plus difficile que les aéronefs à turboréacteurs.

En transport public, l'année a également été très bonne sur le plan de la sécurité pour le pavillon français, qui n'a enregistré aucun accident mortel. L'indicateur de niveau de sécurité, qui compare le taux d'accidents mortels en transport public de plusieurs Etats, avait vu sa valeur pour la France s'améliorer en 2012 ; les bons résultats enregistrés en 2013 ont permis une consolidation de cette valeur, qui est maintenant statistiquement proche de celles calculées selon les mêmes critères, pour le Royaume-Uni, l'Allemagne ou les Etats-Unis.

L'année 2013 a coïncidé avec l'arrivée à échéance du premier plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité lié au Programme de Sécurité de l'Etat. Le bilan des actions entreprises dans ce cadre entre 2009 et 2013 a permis de mettre en évidence le travail accompli durant la période et de définir de nouveaux champs d'action pour les cinq années à venir. Parmi les avancées issues du plan d'action 2009-2013, on peut retenir le succès de la mise en place des systèmes de gestion de la sécurité (SGS) chez les opérateurs d'aviation civile. L'évolution des mentalités liée à cette mise en place a par exemple permis la création d'une communauté d'opérateurs volontaires acceptant de partager leurs événements de sécurité de façon non désidentifiée, chose qui aurait été inconcevable il y a seulement quelques années.

A l'arrivée à échéance du plan d'action stratégique 2009-2013, un nouveau plan, dont l'horizon a été fixé à l'année 2018, est entré en vigueur. Tout en s'inscrivant dans la continuité du précédent en visant, par exemple, à obtenir la meilleure plus value de sécurité avec les systèmes de gestion de la sécurité maintenant en place, il introduit de nouvelles priorités et de nouvelles modalités d'action en matière de sécurité aérienne. Son champ d'action a en outre été élargi à deux domaines d'activité où la sécurité doit progresser : l'exploitation des hélicoptères et l'aviation de loisir.

En aviation générale, les résultats encourageants qui avaient été enregistrés en 2012 n'ont malheureusement pas été confirmés en 2013, année qui se situe dans la moyenne historique en terme d'accidents mortels. Nos espoirs d'amélioration pérenne de la situation reposent maintenant sur les cinq orientations stratégiques qui, après avoir été validées par l'ensemble des fédérations et plusieurs associations du secteur, ont été inscrites au volet « aviation de loisir » de notre nouveau plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité.

Le directeur général
de l'aviation civile



Patrick GANDIL

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	3
SOMMAIRE.....	4
RÉSUMÉ DU RAPPORT.....	6
PARTIE 1 LA SÉCURITÉ AÉRIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE.....	7
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 2013</i>	9
<i>Indicateurs de sécurité du transport aérien régulier mondial en 2013.....</i>	10
<i>Répartition géographique des exploitants impliqués dans les accidents mortels de 2013.....</i>	10
<i>Bilan des accidents mortels survenus en services réguliers entre 2004 et 2013.....</i>	11
<i>Evolution des taux annuels d'accidents et de décès de passagers depuis 1987.....</i>	11
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
PARTIE 2 LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE.....	19
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 2013.....</i>	21
<i>Bilan des accidents survenus entre 2004 et 2013.....</i>	21
<i>Typologie des accidents survenus entre 2004 et 2013</i>	22
<i>Incidents graves survenus en 2013 ayant fait l'objet d'une enquête technique du BEA</i>	24
ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE À DES EXPLOITANTS ÉTRANGERS DE TRANSPORT PUBLIC.....	26
<i>Accidents survenus en France aux exploitants étrangers en 2013, et de 2004 à 2013</i>	26
• <i>Accidents survenus en 2013</i>	26
• <i>Bilan des accidents survenus entre 2004 et 2013</i>	26
• <i>Typologie des accidents survenus entre 2004 et 2013</i>	26
<i>Incidents graves survenus en 2013 ayant fait l'objet d'une enquête technique du BEA</i>	27
AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS IMMATRICULÉS EN FRANCE	28
<i>Accidents survenus en 2013.....</i>	28
<i>Bilan des accidents survenus entre 2004 et 2013.....</i>	30
• <i>Les accidents mortels.....</i>	30
• <i>L'ensemble des accidents</i>	31
<i>Typologie des accidents survenus entre 2004 et 2013</i>	32
AVIATION GÉNÉRALE ET TRAVAIL AÉRIEN : AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER	34
<i>Aéronefs immatriculés à l'étranger : accidents survenus en France en 2013</i>	34
<i>Aéronefs immatriculés à l'étranger : bilan des accidents survenus en France entre 2004 et 2013.....</i>	35
• <i>Les accidents mortels.....</i>	35
• <i>L'ensemble des accidents</i>	36
<i>Typologie des accidents survenus entre 2004 et 2013</i>	36
PARTIE 3 PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ETAT ET QUELQUES ACTIONS D'AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ	39
INTRODUCTION	40
<i>Le Programme de Sécurité de l'Etat.....</i>	40
<i>La base de données ECCAIRS France</i>	40
QUELQUES ACTIONS D'AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ	41
▪ <i>Les pertes de contrôle de la trajectoire en phase d'approche lors d'une remise de gaz</i>	41
▪ <i>Les approches non conformes</i>	45
▪ <i>L'information fournie aux équipages sur l'état de la piste</i>	48
▪ <i>La rencontre de phénomènes météorologiques dangereux à distance des aérodromes</i>	50
LA PROMOTION DE LA SÉCURITÉ.....	52
<i>Le symposium DSAC « Information aéronautique, savoir pour prévoir ».....</i>	52
<i>« Objectif SECURITE », le Bulletin Sécurité DSAC.....</i>	52
<i>Autres actions de promotion de la sécurité.....</i>	52
LE SUIVI DES RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ	53

ANNEXES**55**

LISTE DES ACCIDENTS MORTELS AYANT IMPLIQUÉ DES EXPLOITANTS DE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS	57
GLOSSAIRE.....	59

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 égal à 11, un chiffre quasi-stable comparé à 2012. Le nombre total de passagers tués dans ces circonstances a, dans le même temps, été divisé par plus de deux, à 163. Le nombre moyen de passagers tués par accident a été relativement bas, les deux accidents les plus meurtriers survenus durant l'année se sont soldés par la mort de moins de 50 personnes pour chacun d'eux.

LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN FRANCE

... EN TRANSPORT PUBLIC

Le pavillon français n'a enregistré aucun accident mortel en 2013.

Le taux d'accident mortel (d'avions de plus de 19 sièges) par million d'heures de vol moyen sur 5 ans, qui est l'indicateur du niveau de sécurité en transport public choisi pour le Programme de Sécurité de l'Etat (PSE), est ainsi resté stable, à environ 0,13, confirmant l'amélioration qui avait été enregistrée un an plus tôt. Sur une période d'une dizaine d'années, l'indicateur évolue de façon favorable et tend à se rapprocher des taux qui prévalent dans d'autres Etats de référence en matière de transport aérien.

... EN AVIATION GÉNÉRALE

Avec 33 accidents mortels d'aéronefs immatriculés en France, qui ont provoqué la mort de 48 personnes, les résultats de 2013 sont meilleurs que la moyenne calculée sur le long terme mais viennent infirmer l'amélioration aussi soudaine que marquée qui s'était produite en 2012. Les pertes de contrôle en vol sont restées la principale cause des accidents mortels recensés. Il faut leur ajouter les quelque 177 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.

Par ailleurs, 32 accidents ayant concerné des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France : 11 ont été mortels et ont provoqué la mort de 32 personnes au total, des chiffres en hausse par rapport à ceux de 2012. Plus de la moitié de ces personnes ont trouvé la mort lors de trois accidents : il s'est agi dans chaque cas d'un avion à hautes performances.

LES ACTIONS D'AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ

En plus de ses activités de surveillance et de réglementation, la France mène des actions stratégiques d'amélioration de la sécurité dans le cadre de son Programme de Sécurité de l'Etat. Celles-ci sont regroupées dans un Plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité, dont la nouvelle version, qui a pour horizon l'année 2018, a été publiée fin 2013. Parmi les objectifs figurant dans ce plan, deux ont trouvé un écho dans l'actualité aéronautique de l'année 2013, à travers la publication de rapports d'enquête et d'études du BEA : il s'agit de l'amélioration de la gestion des phases d'approche et d'atterrissement et de l'amélioration de la gestion des situations météorologiques dégradées. La partie 3 de ce rapport décrit quelques actions de fond mises en œuvre par la France pour satisfaire à ces deux objectifs.



PARTIE 1

LA SÉCURITÉ AÉRIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE

**CHIFFRES-CLÉS DE 2013 – SERVICES AÉRIENS RÉGULIERS MONDIAUX
(DONNÉES PRÉLIMINAIRES)**

11 ACCIDENTS MORTELS DE PASSAGERS (AÉRONEFS $\geq 2,25\text{t}$)

163 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 – 2013 » s'appuie sur les données d'accidentologie connues au moment de sa réalisation. Les chiffres présentés sont donc susceptibles d'évoluer selon la maturation de la connaissance de l'accidentologie mondiale.

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

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

Se trouvent ainsi exclus des chiffres présentés les accidents mortels ayant impliqué des avions tout-cargo, tout comme ceux s'étant soldés par la mort de personnes au sol, 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.

SERVICES AÉRIENS RÉGULIERS MONDIAUX

BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN 2013

Selon des données recueillies à la publication du présent rapport, 11 accidents avec mort de passagers se sont produits au plan mondial en 2013 dans le cadre des services aériens réguliers assurés en aéronefs de plus de 2,25 tonnes. Ces accidents ont entraîné la mort de 163 passagers. Le détail de ces accidents est donné dans le tableau qui suit.

Un an plus tôt, il avait été dénombré 10 accidents mortels en transport régulier, qui avaient entraîné la mort de 340 passagers.

Tableau 1 Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services réguliers dans le monde en 2013 ; aéronefs $\geq 2,25$ 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
29 janv.	SCAT	Kazakhstan	Kazakhstan	CRJ-200ER	16	5	0	Approche
6 juil.	Asiana Airlines	Corée du sud	Etats-Unis	B777-200ER	3	0	0	Atterrissage
10 oct.	MAS Wings	Malaisie	Malaisie	DHC-6 300	1	1	0	Atterrissage
14 oct.	AereoServicio Guerrero	Mexique	Mexique	Cessna 208B	13	1	0	Croisière
16 oct.	Lao Airlines	Laos	Laos	ATR-72	44	5	0	Approche
3 nov.	Aerocon	Bolivie	Bolivie	Metro-III	8	0	0	Atterrissage
10 nov.	Bearskin Airlines	Canada	Canada	Metro-III	3	2	0	Approche
17 nov.	Tatarstan Airlines	Russie	Russie	B737-500	44	6	0	Approche
29 nov.	ERA Alaska	Etats-Unis	Etats-Unis	Cessna 208	3	1	0	Approche
29 nov.	LAM *	Mozambique	Namibie	EMB-190	27	6	0	Croisière
11 déc.	Makani Kai Air	Etats-Unis	Etats-Unis	Cessna 208	1	0	0	Montée initiale

En rouge : compagnies qui figuraient sur la « liste noire » de la Commission européenne en vigueur fin 2012.

*L'accident pourrait résulter d'un acte intentionnel du commandant de bord (enquête en cours)

Parmi les accidents recensés en 2013 en transport régulier, deux ont été particulièrement meurtriers. Il s'agit de :

- L'impact dans le fleuve Mékong d'un ATR-72 de la compagnie Lao Airlines, survenu le 16 octobre alors que l'appareil effectuait un virage à droite après avoir interrompu son approche de l'aéroport de Pakse (Laos), dans des conditions météorologiques défavorables. Les 44 passagers et les cinq membres de l'équipage ont trouvé la mort dans cet accident ;
- L'impact au sol d'un Boeing 737-500 de la compagnie russe Tatarstan Airlines, le 17 novembre, sur l'aéroport de Kazan (Russie). L'équipage venait de remettre les gaz après avoir tenté d'atterrir sur la plate-forme, de nuit. L'appareil a atteint une hauteur d'environ 700 m, avant de chuter selon une assiette fortement négative et de percuter le sol à une vitesse de 450 km/h. Aucun des 44 passagers et six membres d'équipage n'a survécu à la violence de l'impact.

On note que, comme en 2011 et 2012, une part prépondérante des accidents survenus durant l'année a impliqué des aéronefs turbopropulsés.

INDICATEURS DE SÉCURITÉ DU TRANSPORT AÉRIEN RÉGULIER MONDIAL EN 2013

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 2013, on aboutit aux ratios préliminaires suivants :

- 0,35 accident mortel de passagers par million de vols ;
- 0,27 accident mortel de passagers par milliard de km parcourus.
- 0,03 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.

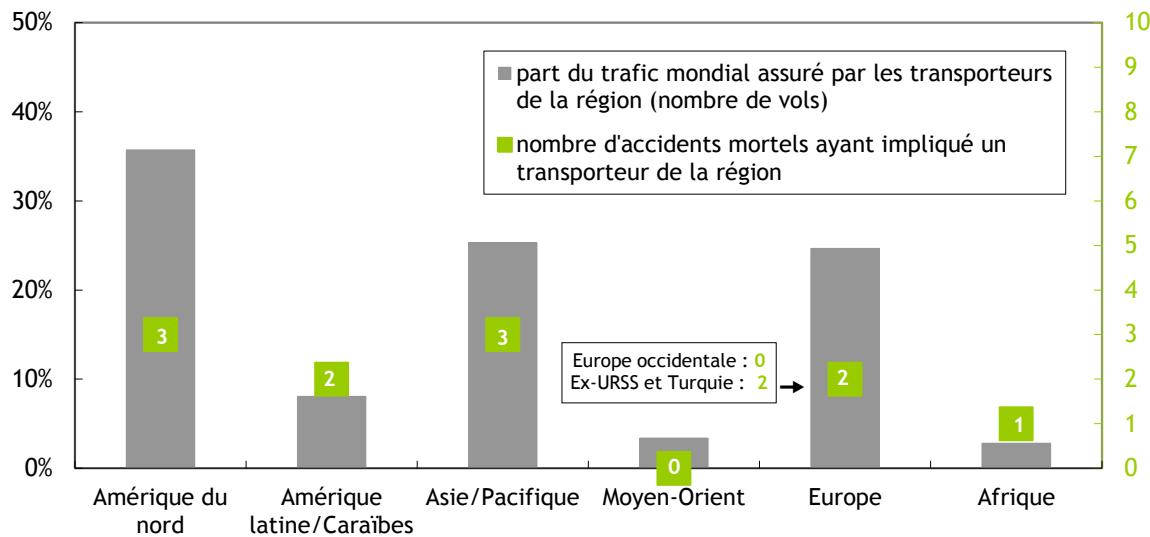
RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES EXPLOITANTS IMPLIQUÉS DANS LES ACCIDENTS MORTELS DE 2013

Les deux accidents ayant impliqué des exploitants basés dans des Etats de l'ex-URSS (Kazakhstan et Russie) 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 2013 (voir graphique ci-dessous).

L'Amérique du nord enregistre un bilan un peu moins satisfaisant qu'à l'ordinaire, avec trois accidents mortels, qui ont tous impliqué des appareils de petite taille, à turbopropulseurs.

On peut noter que les transporteurs d'Afrique n'ont enregistré qu'un seul accident mortel en trafic régulier.

Graphique 1 Répartition géographique des accidents mortels en services réguliers survenus en 2013 (par région de base des exploitants impliqués) et de l'activité aérienne régulière mondiale ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires)

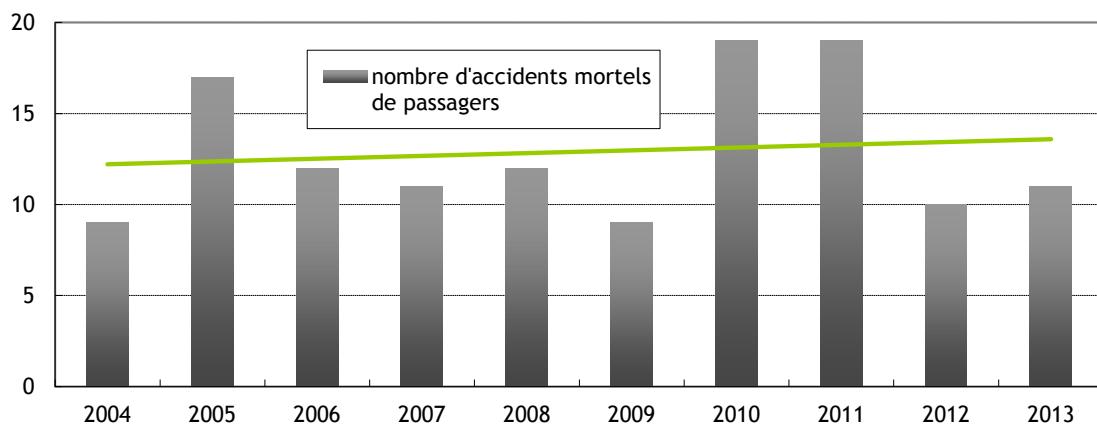


BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN SERVICES RÉGULIERS ENTRE 2004 ET 2013

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

Graphique 2

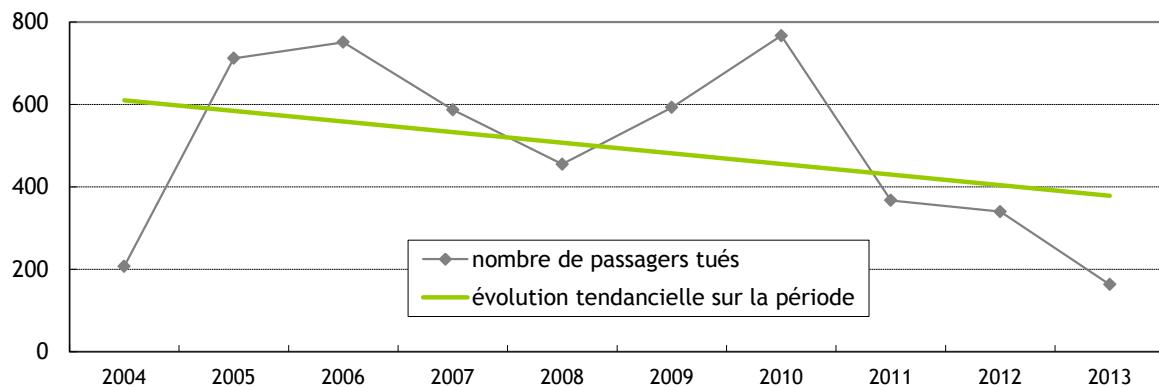
Évolution du nombre annuel d'accidents mortels en services réguliers dans le monde ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2013)



Sur la période, le nombre de passagers tués lors d'accidents en transport régulier a connu une tendance marquée à la baisse, que l'on peut expliquer par la taille réduite des aéronefs impliqués dans les accidents survenus ces dernières années (voir graphique ci-dessous).

Graphique 3

Évolution du nombre annuel de passagers tués en services réguliers dans le monde ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2013)



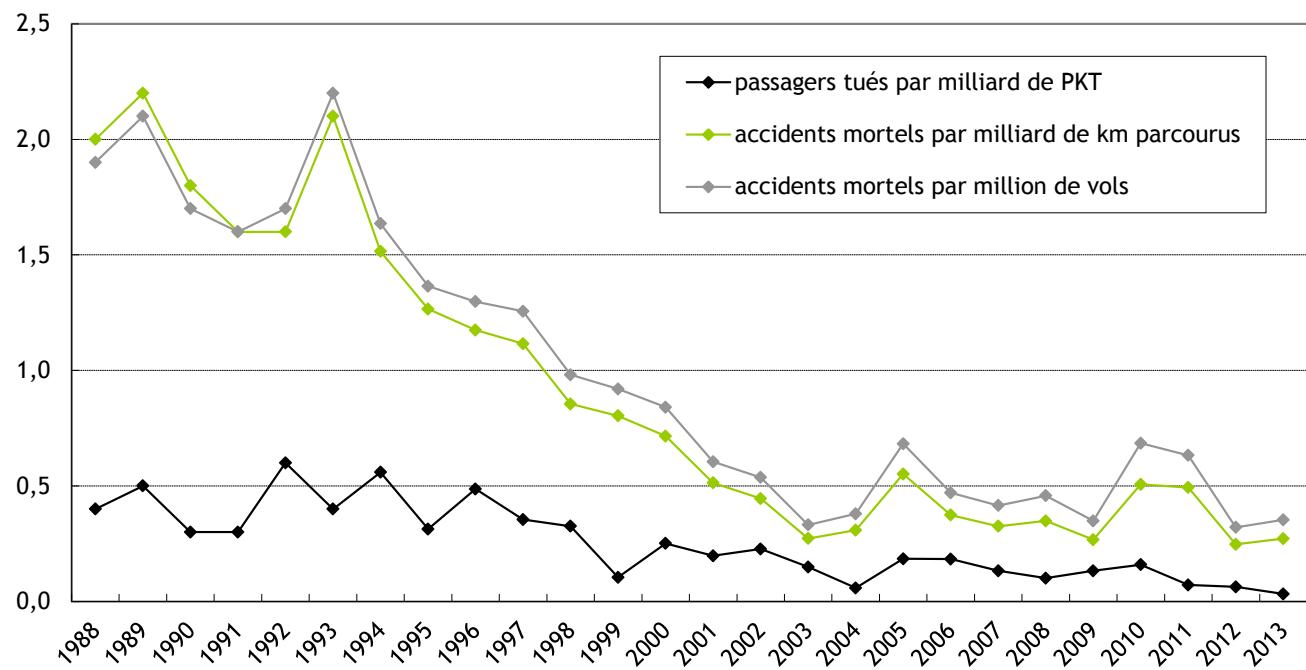
EVOLUTION DES TAUX ANNUELS D'ACCIDENTS ET DE DÉCÈS DE PASSAGERS DEPUIS 1987

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 une certaine stagnation, depuis une dizaine d'années, des ratios s'appuyant sur le nombre d'accidents mortels alors que le ratio calculé à partir du nombre de passagers tués enregistre une tendance globalement orientée à la baisse (voir graphique ci-dessous).

Graphique 4

Évolution des taux annuels d'accidents mortels et de décès de passagers en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2013)



L'IATA DRESSE SON BILAN « SÉCURITÉ » 2013

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 ». Après une année 2012 que l'association avait qualifiée de « meilleure année de l'histoire de l'amélioration continue de la sécurité », le bilan de 2013 apparaît plus nuancé et fonction de l'indicateur pris en compte.

Dans le dernier document en date – relatif à l'année 2013 – l'IATA fait état de 81 accidents¹ dans le monde (contre 75 en 2012), dont 16 mortels (contre 15 en 2012). Le nombre de tués a été divisé par deux, et passe de 414 à 210 d'une année sur l'autre.

S'agissant des seuls avions à réaction de construction occidentale, le taux global de pertes de coque² par million de vols s'est établi à 0,41, contre 0,21 en 2012. Le mouvement d'amélioration continue qui avait été observé sur cet indicateur depuis plusieurs années se trouve donc contredit par le chiffre de 2013 (voir graphique ci-dessous). En résumé, 2013 a vu progresser la sécurité des personnes parallèlement à une dégradation de la sécurité des matériels volants mis en ligne. 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 ;
avions à réaction de construction occidentale (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 2013, le ratio des compagnies africaines a été de 2,03 par million de vols (contre 3,71 un an plus tôt et 3,27 en 2011). A l'autre bout de l'échelle, on trouve l'Asie du nord, avec un taux de 0,00 par million de vols, suivie de l'Europe (0,15) et de l'Amérique du nord (0,32).

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 tendent à confirmer l'évolution favorable enregistrée depuis plusieurs années par cet indicateur (voir tableau ci-dessous).

**Evolution du nombre d'accidents mortels et du nombre de tués ;
tous types d'avions confondus (source : IATA)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Accidents mortels	20	20	23	18	23	22	15	16
Nombre de morts	855	692	502	685	786	486	414	210

¹ 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.

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



LA SÉCURITÉ AÉRIENNE EN EUROPE

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, comme les archives des rapports antérieurs, sont disponibles sur le site Internet de l'Agence, à l'adresse suivante :
<http://easa.europa.eu/communications/general-publications.php#annualsafetyreview>.

Selon le rapport dressant le bilan de l'année 2013, il n'y a eu aucun accident mortel ayant impliqué un avion immatriculé dans un Etat membre exploité en transport commercial.

CHIFFRES-CLÉS DE 2013 – ETATS MEMBRES AESA – TRANSPORT COMMERCIAL (DONNÉES PRÉLIMINAIRES AESA)

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

0 PASSAGER TUÉ (0 MORT AU SOL)

LE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS COMPARÉ À D'AUTRES ÉTATS

L'objectif stratégique en matière de sécurité aérienne fixé par le Programme de Sécurité de l'État (voir p. 40) vise à « placer la France dans le peloton de tête des États européens dont les opérateurs sont les plus sûrs en aviation commerciale ». 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.

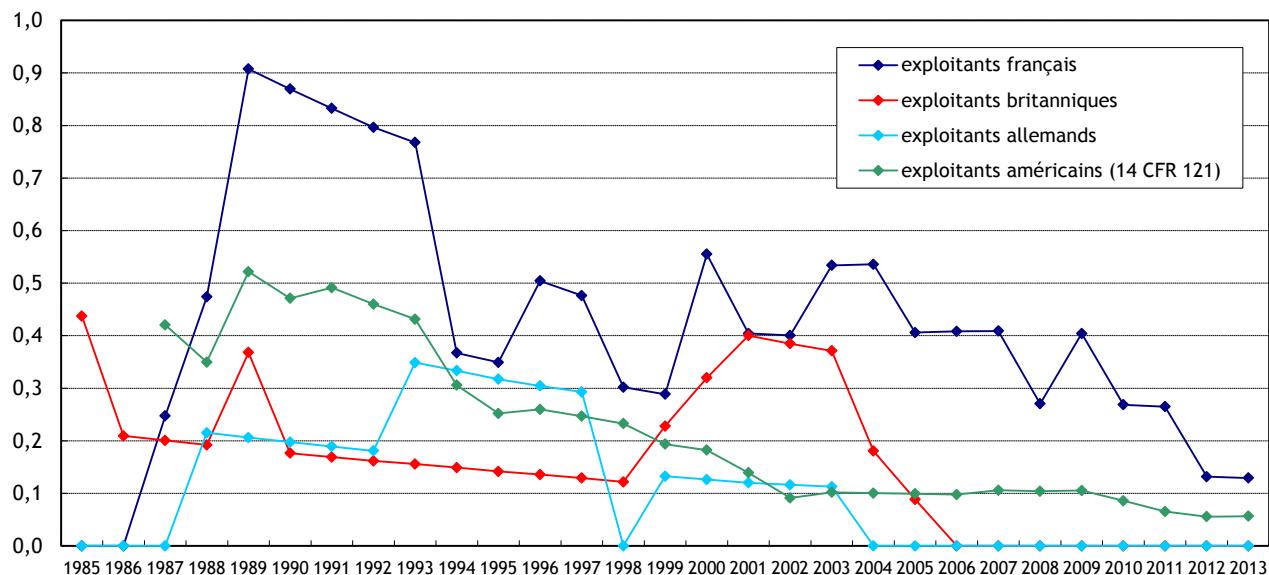
Une réglementation différente s'appliquant à partir de ce seuil, seuls ont été pris en compte les avions certifiés pour le transport de 20 passagers ou plus (ainsi que les éventuelles versions « cargo » de ces appareils).

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. 11). En effet, les critères de calcul sont différents, les graphiques de la Partie I ne prenant en compte que les accidents en transport régulier ayant entraîné la mort de passagers (ce qui a notamment pour effet d'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. 11 étaient retenus dans l'établissement du graphique précédent, ne seraient notamment pas pris en compte, pour ce qui concerne le pavillon français, les accidents suivants :

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

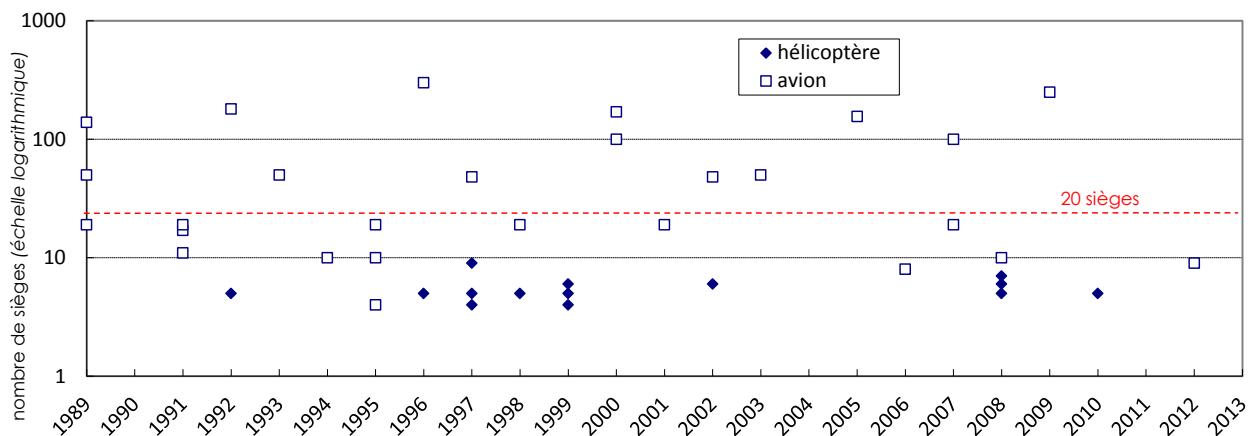
La prise en compte de ces accidents se traduit par des taux plus élevés que ceux affichés au Chapitre I.

Par ailleurs, le graphique précédent doit être considéré avec prudence. Il est en effet établi sur la base d'événements (heureusement) très rares – les accidents mortels –, dont la faible probabilité de survenue rend l'analyse statistique particulièrement délicate. De fait, le calcul de moyennes 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.

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. 57.

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 2013 – TRANSPORT PUBLIC - FRANCE
(DONNÉES PRÉLIMINAIRES BEA)

COMPAGNIES FRANÇAISES

3 ACCIDENTS, DONT 0 MORTEL

0 PERSONNES TUÉES

LE PAYSAGE AÉRONAUTIQUE FRANÇAIS EN BREF

LES COMPAGNIES AÉRIENNES

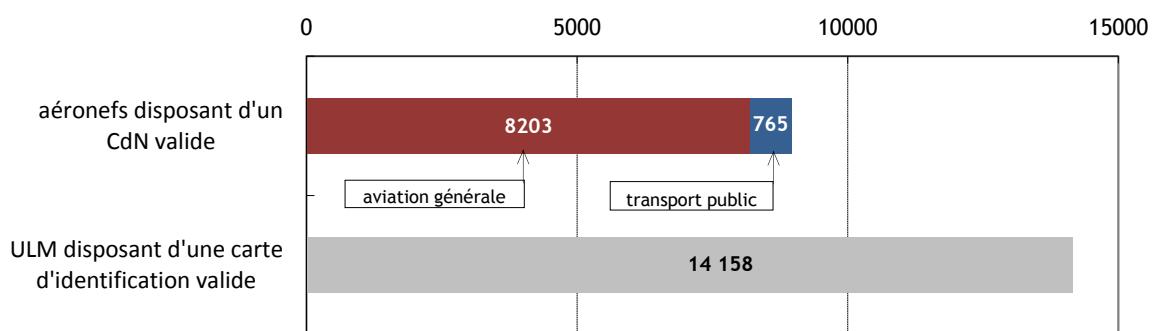
La France compte plus d'une centaine d'entreprises dotées d'une licence d'exploitation de transporteur aérien. On trouvera la liste de ces transporteurs – de taille très variée – à la page suivante du site Internet du ministère en charge des Transports :

http://www.developpement.gouv.fr/IMG/pdf/LISTE_DES_COMPAGNIES_FRANCAISES_-_27-06-2014.pdf

LA FLOTTE

Fin 2013, 8968 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 14158 ULM qui, fin 2013, 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 2013**
(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. 59) et « incident » (voir p. 60) qui figure au Chapitre 1^{er} de l'Annexe 13 à la Convention de Chicago. Cette définition est reprise par le règlement (UE) n°996/2010 du 20 octobre 2010 du Parlement 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 ballon 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. 28).

ACCIDENTS SURVENUS EN 2013

En 2013, le BEA a recensé 3 accidents ayant impliqué des exploitants français de transport public (hors accidents de ballon, traités dans la partie consacrée à l'aviation générale, p. 28).

Sur ces trois accidents, aucun n'a été mortel.

Un an plus tôt, le nombre d'accidents avait été égal à trois ; l'un d'eux avait été mortel (il s'agissait d'un transport sanitaire).

Tableau 3 Accidents survenus en 2013 aux exploitants français de transport public
(données BEA)

Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Morts	Phase du vol
17 janvier	Air France	Etats-Unis (Miami)	Boeing 777-300	Collision lors du roulage avec un avion stationné pour l'embarquement	0	stationnement
5 mars	Airlinair	France (Toulouse Blagnac)	ATR-72-500	Désolidarisation de l'axe du compas du train avant, lors du roulement à l'atterrissement	0	atterrissement
28 juillet	Air France	France (Paris CDG)	Boeing 777-300	Fumée en cabine et dans le poste de pilotage, lors de l'embarquement, blessure d'un passager lors de l'évacuation	0	stationnement

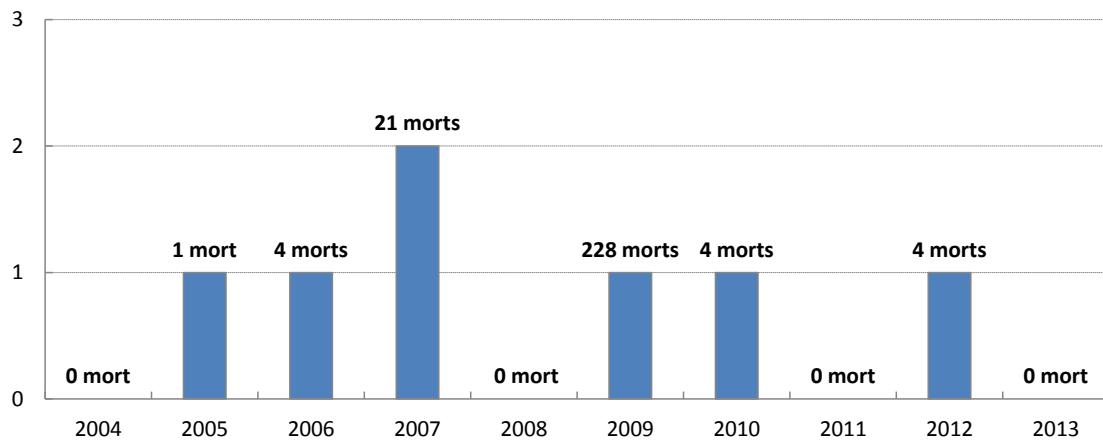
BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2004 ET 2013

Au cours de cette période de 10 ans, le BEA fait état de 7 accidents mortels ayant impliqué des exploitants français de transport public ; 262 personnes (passagers, membres d'équipage ou tiers) ont trouvé la mort dans ces circonstances.

Le nombre annuel moyen d'accidents mortels sur la période continue à décroître et a été ramené à 0,7, avec des valeurs extrêmes égales à 0 et 2.

Graphique 8

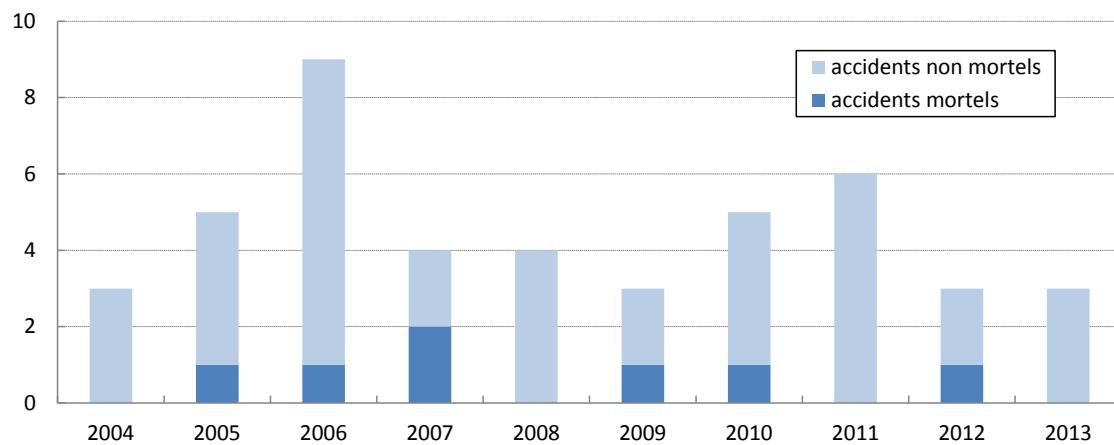
Evolution du nombre annuel d'accidents mortels des exploitants français de transport public entre 2004 et 2013 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données BEA)



En plus des 7 accidents mortels mentionnés ci-dessus, 38 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 2004 et 2013 (données BEA)

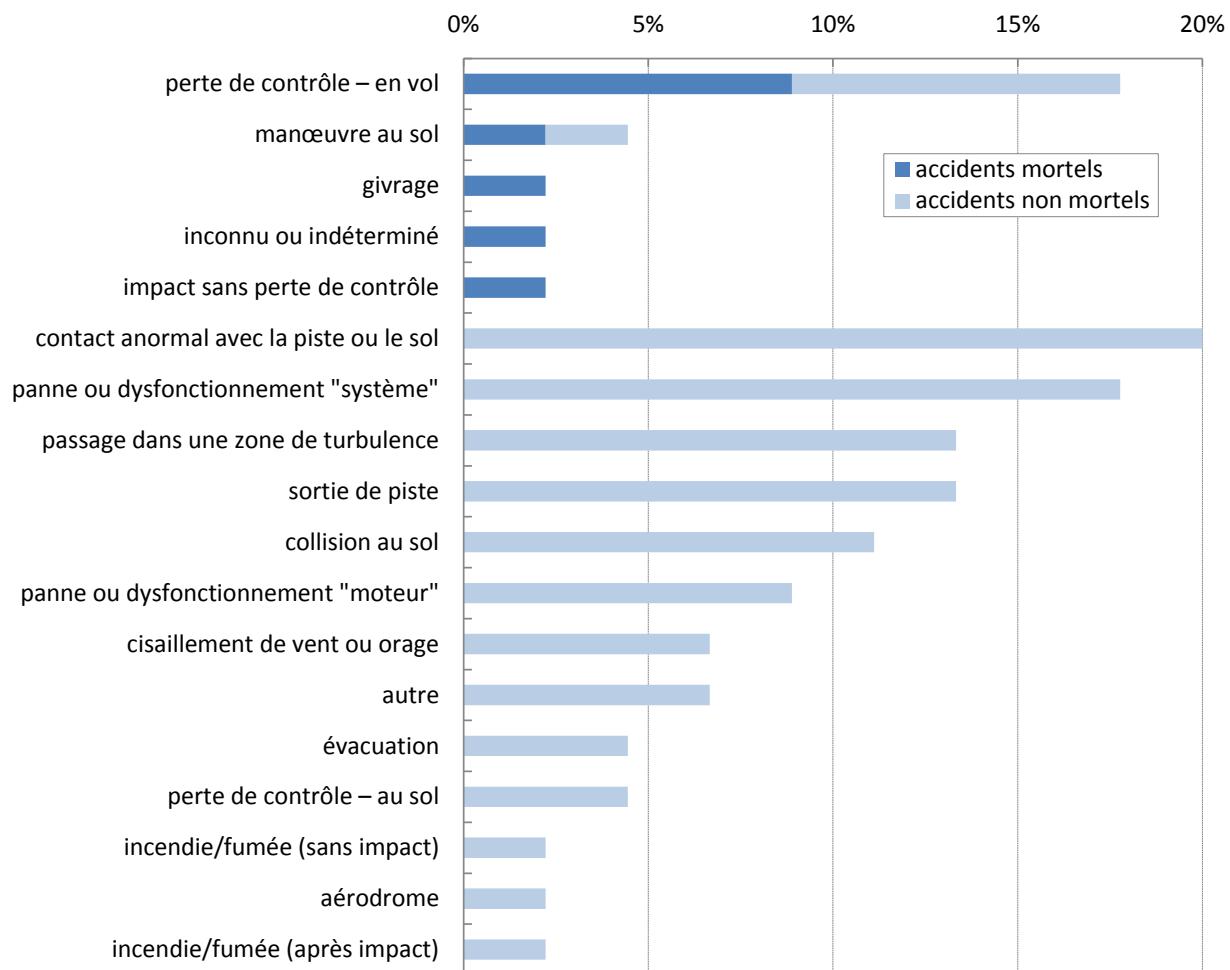


TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2004 ET 2013

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 2004 et 2013 aux exploitants français de transport public (données BEA)



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

La perte de contrôle en vol est le descripteur le plus fréquemment mentionné dans les accidents mortels recensés. Tous accidents – mortels et non mortels – confondus, 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 TOUJOURS CONFIANTS DANS LE TRANSPORT AERIEN

La Direction du Transport Aérien (DTA) de la DGAC a commandité sa 8e 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 janvier 2014 par téléphone, auprès d'un échantillon d'un millier personnes représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus.

Il en ressort que l'appréciation globale de la sécurité dans le transport aérien est toujours très satisfaisante. En effet, 98% des personnes interrogées estiment que l'avion est un mode de transport sûr, une part en progression par rapport à 2012 et 2011, où elle avait été de 94% et 92% respectivement. On note qu'une fois encore, les personnes ayant déjà pris l'avion se montrent plus confiantes que celles qui ne l'ont jamais pris. Un point sensible toutefois : la part des personnes trouvant le transport aérien « tout à fait » sûr n'a jamais été aussi basse (22% contre 30% en moyenne sur les sept enquêtes d'opinion précédentes). Quant au risque d'accident en avion aujourd'hui, il est jugé plus élevé qu'il y a 10 ans par 12% des personnes interrogées, un chiffre qui se situe dans la moyenne historique.

Pour plus de détails, on se reportera à l'étude de la DTA, accessible à l'adresse suivante :
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Enquete-sur-l-image-de-l-aviation,37694.html>

INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2013 AYANT FAIT L'OBJET D'UNE ENQUÊTE TECHNIQUE DU BEA

Dix incidents graves survenus en 2013 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 2013 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
7 janvier	Espagne	B777-300	Avion	Alarme RA TCAS en croisière, manœuvre d'évitement	croisière
12 janvier	France	ATR-72-500	Avion	Feu du moteur n° 2 lors de la montée initiale, demi-tour, atterrissage et évacuation d'urgence	décollage
11 mars	France	A320	Avion	Activation de la protection grande incidence, interruption de l'approche à vue	approche
13 mars	Allemagne	Embraer-170	Avion	Epaisse fumée en cabine à l'arrivée lors du branchement du groupe de parc	circulation au sol
21 avril	Mauritanie	A330-200	Avion	Perte de séparation en croisière, avis de résolution RA TCAS	croisière
22 juillet	France	Cessna Citation CJ3	Avion	Fumée dans le poste de pilotage, descente d'urgence, atterrissage de précaution	croisière
2 août	France	A320	Avion	Prise d'assiette importante lors de la traversée d'un orage de grêle, déclenchement de protection en incidence, en approche	approche
5 septembre	France	Cessna Citation Mustang	Avion	Quasi-collision avec un véhicule de balisage lors du décollage de nuit sur une piste fermée	décollage
3 décembre	Afrique du sud	B777-200	Avion	Impossibilité de rentrer le train avant après le décollage, demi-tour, atterrissage	décollage
15 décembre	Italie	CRJ-700	Avion	Anomalie des compensateurs de roulis et de lacet, déroutement, atterrissage	croisière

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 2013, ET DE 2004 À 2013

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

• ACCIDENTS SURVENUS EN 2013

Selon les données du BEA, deux accidents ayant impliqué un exploitant étranger de transport public sont survenus en France en 2013. Aucun n'a été mortel. Ils ont concerné :

- un A321 de la compagnie grecque Hermes, qui a effectué une sortie longitudinale de piste alors qu'il atterrissait, le 29 mars, sur l'aéroport de Lyon/St Exupéry ;
- un Fokker-27 de la compagnie italienne Miniliner, qui assurait un service de transport postal et a subi une avarie non contenue du groupe motopropulseur gauche lors de la montée initiale, le 25 octobre, alors qu'il venait décollait de l'aéroport de Paris-CDG. L'avion a effectué un demi-tour vers la plate-forme avant d'y atterrir en urgence.

CHIFFRES-CLÉS DE 2013 – TRANSPORT PUBLIC - FRANCE (DONNÉES PRÉLIMINAIRES BEA)

COMPAGNIES ÉTRANGÈRES

0 ACCIDENT MORTEL SURVENU EN FRANCE

• BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2004 ET 2013

Au cours de cette période de 10 ans, les données du BEA font état de 20 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 a concerné le PC-12 d'une compagnie suisse, dont l'aile s'est rompue en croisière alors qu'il était en croisière dans l'espace aérien français : les quatre personnes qui se trouvaient à bord ont perdu la vie lors de l'impact au sol de l'appareil.

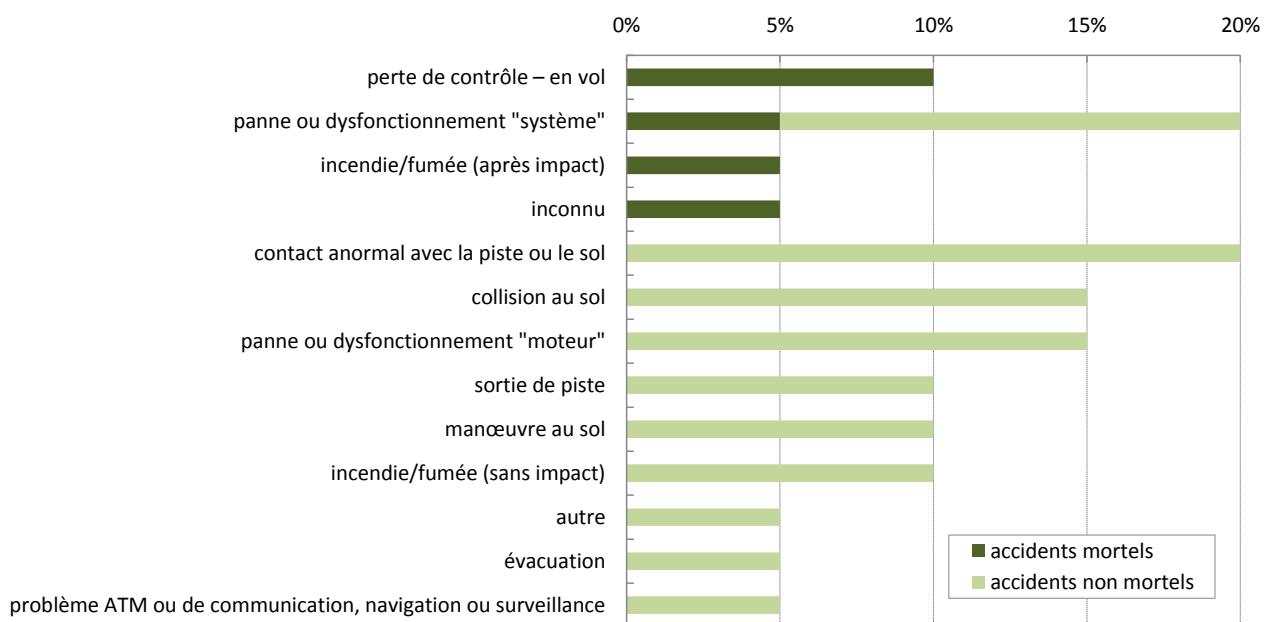
Remarque : Les événements d'exploitants étrangers qui ne se sont pas déroulés en France, même si le terrain de départ ou de destination était en France, ne rentrent pas dans le cadre de ce chapitre : c'est pourquoi ne sont, par exemple, pas mentionnés l'accident survenu au large de Charm El Cheikh le 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 2004 ET 2013

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 des descripteurs « panne/dysfonctionnement 'système' » et « contact anormal avec la piste ou le sol », qui se retrouvent dans 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 2004 et 2013 aux exploitants étrangers de transport public (données BEA)


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

INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2013 AYANT FAIT L'OBJET D'UNE ENQUÊTE TECHNIQUE DU BEA

Quatre incidents graves survenus en France à des exploitants étrangers en 2013 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 2013 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
12 mars	Tunisie	A320	Avion	Sortie longitudinale de piste après l'atterrissement	Atterrissage
12 sept.	Suisse	A320	Avion	Panne du système de pressurisation en croisière, descente d'urgence	Croisière
26 sept.	Turquie	A321	Avion	Quasi-collision avec le sol en dernier virage lors d'une manœuvre à vue	Approche
27 déc.	Jordanie	A321	Avion	Sortie latérale de piste lors du roulement à l'atterrissement	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 françaises³). 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. 34.

Remarque : les données relatives aux accidents les plus récents, notamment ceux survenus en 2013, sont susceptibles d'évoluer et doivent donc être considérées comme préliminaires.

ACCIDENTS SURVENUS EN 2013

Bilan des accidents survenus en 2013

En 2013, le BEA a reçu notification ou eu connaissance de 210 accidents d'aviation générale ou travail aérien ayant impliqué des aéronefs immatriculés en France, un chiffre en baisse de 19% par rapport à celui de 2012.

Sur ce total, 33 accidents ont été mortels, un chiffre en légère hausse comparé aux 29 accidents mortels qui avaient été recensés en 2012. Ces accidents se sont soldés par la mort de 48 personnes à bord ou au sol, un chiffre en hausse par rapport à 2012 (+23%), année au cours de laquelle 39 tués avaient été dénombrés.

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

Tableau 6 Répartition des accidents (mortels et non mortels) survenus en 2013 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	9	13	80
ULM	15	20	65
Hélicoptère	3	7	15
Planeur	4	4	10
Autogire	2	4	2
Ballon	0	0	5
TOTAL	33	48	177

CHIFFRES-CLÉS DE 2013 – AVIATION GÉNÉRALE/TRAVAIL AÉRIEN - FRANCE (DONNÉES PRÉLIMINAIRES BEA)

AÉRONEFS IMMATRICULÉS EN FRANCE

**210 ACCIDENTS, DONT 33 MORTELS
(48 TUÉS)**

³ 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.

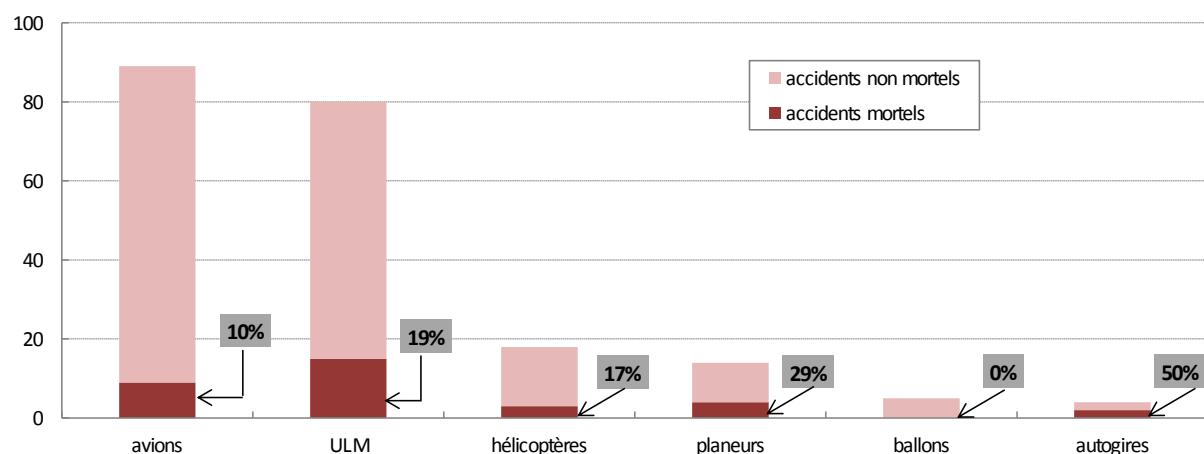
Typologie des accidents survenus en 2013

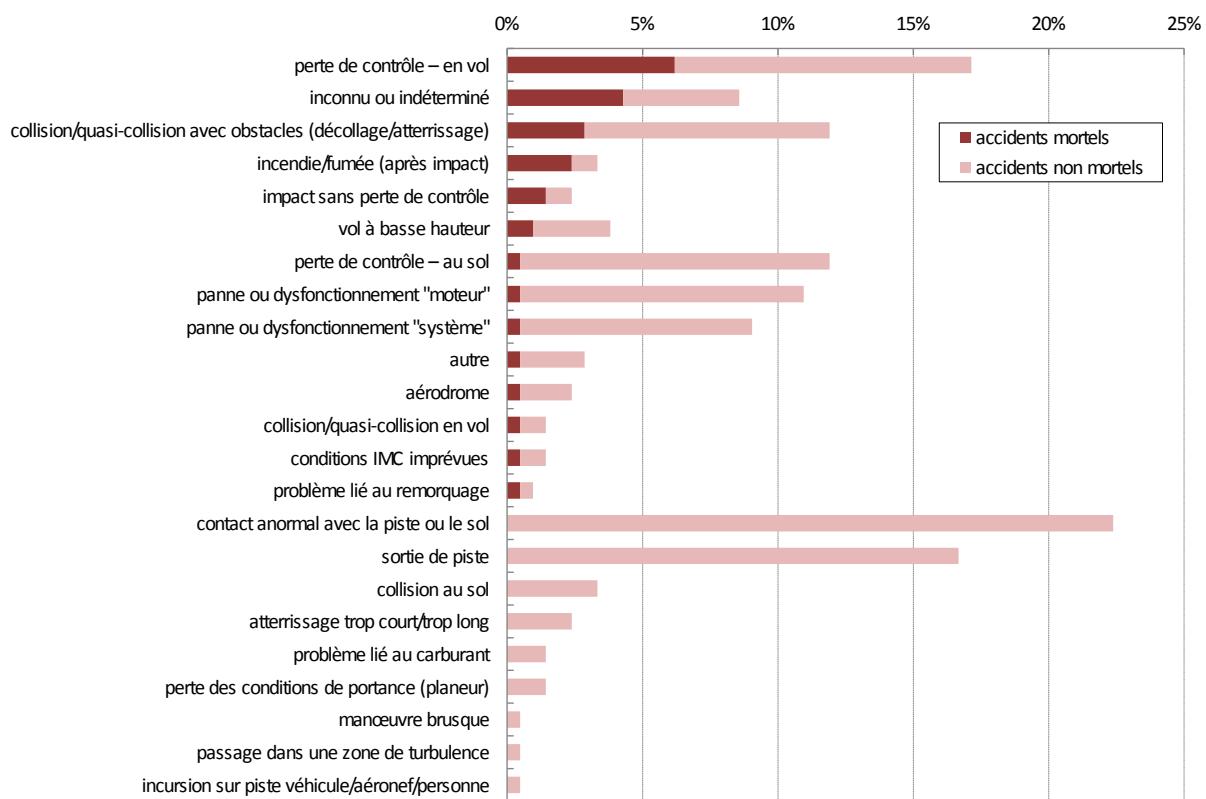
Plus de 80% des accidents d'aviation générale survenus en 2013 ont concerné des avions ou des ULM, une proportion qui s'explique notamment par la prévalence de ces deux types d'aéronefs dans la flotte française d'aviation générale (voir graphique ci-dessous).

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, qui avait fortement diminué en 2012 comparé à 2011, est repartie à la hausse, sans toutefois retrouver les valeurs qui avaient été atteintes en 2011.

Graphique 12

Répartition selon les types d'aéronefs des accidents (mortels et non mortels) survenus en 2013 en aviation générale et travail aérien ; la part (%) des accidents mortels pour chaque type d'aéronefs est indiquée (données BEA)



Graphique 13**Aéronefs immatriculés en France : typologie* des accidents survenus en 2013 en aviation générale et travail aérien (données BEA)**

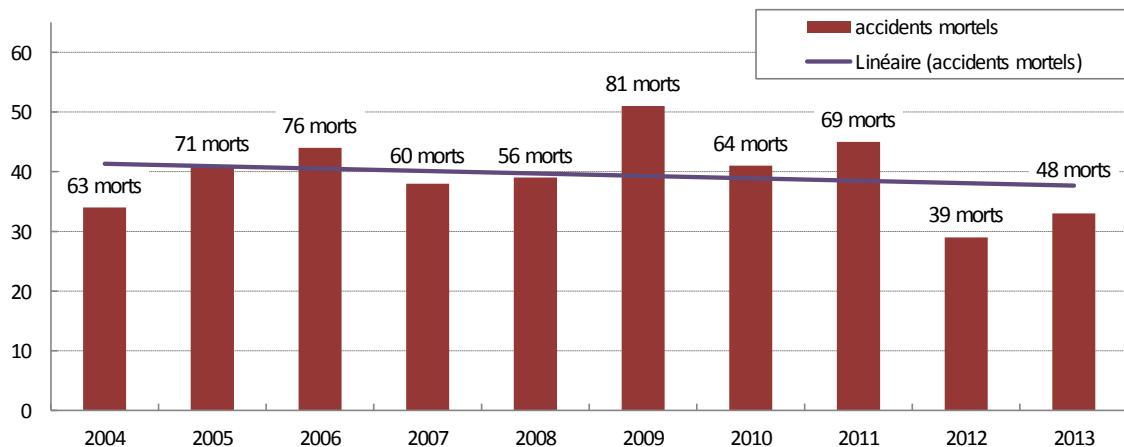
La typologie des accidents survenus en 2013 est homogène avec la typologie moyenne des accidents survenus entre 2004 et 2013, visible p. 32. On retrouve par ailleurs les principaux items figurant dans la typologie des accidents survenus en transport public (pertes de contrôle en vol, contact anormal avec la piste ou le sol, etc.).

BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2004 ET 2013**• LES ACCIDENTS MORTELS**

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

Graphique 14

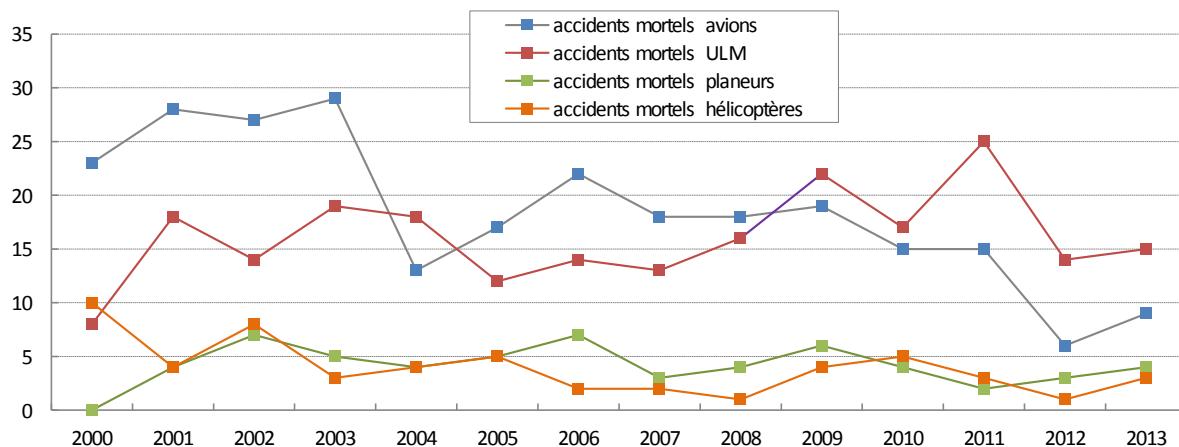
Aéronefs immatriculés en France : évolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels entre 2004 et 2013 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données BEA)



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 depuis le début des années 2000, dont il est difficile de trouver une explication (voir graphique ci-dessous) ; quant aux accidents mortels d'ULM, leur nombre annuel suit une tendance inverse bien que moins marquée.

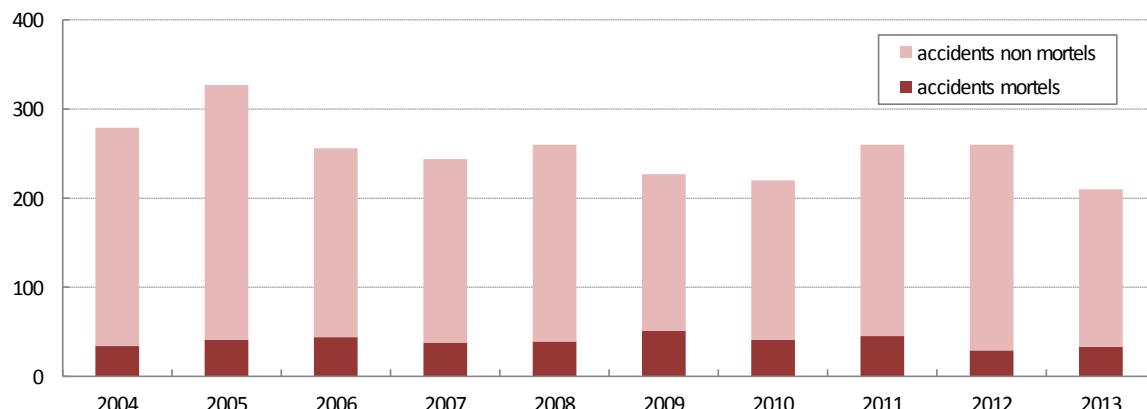
Graphique 15

Aéronefs immatriculés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels entre 2000 et 2013 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).

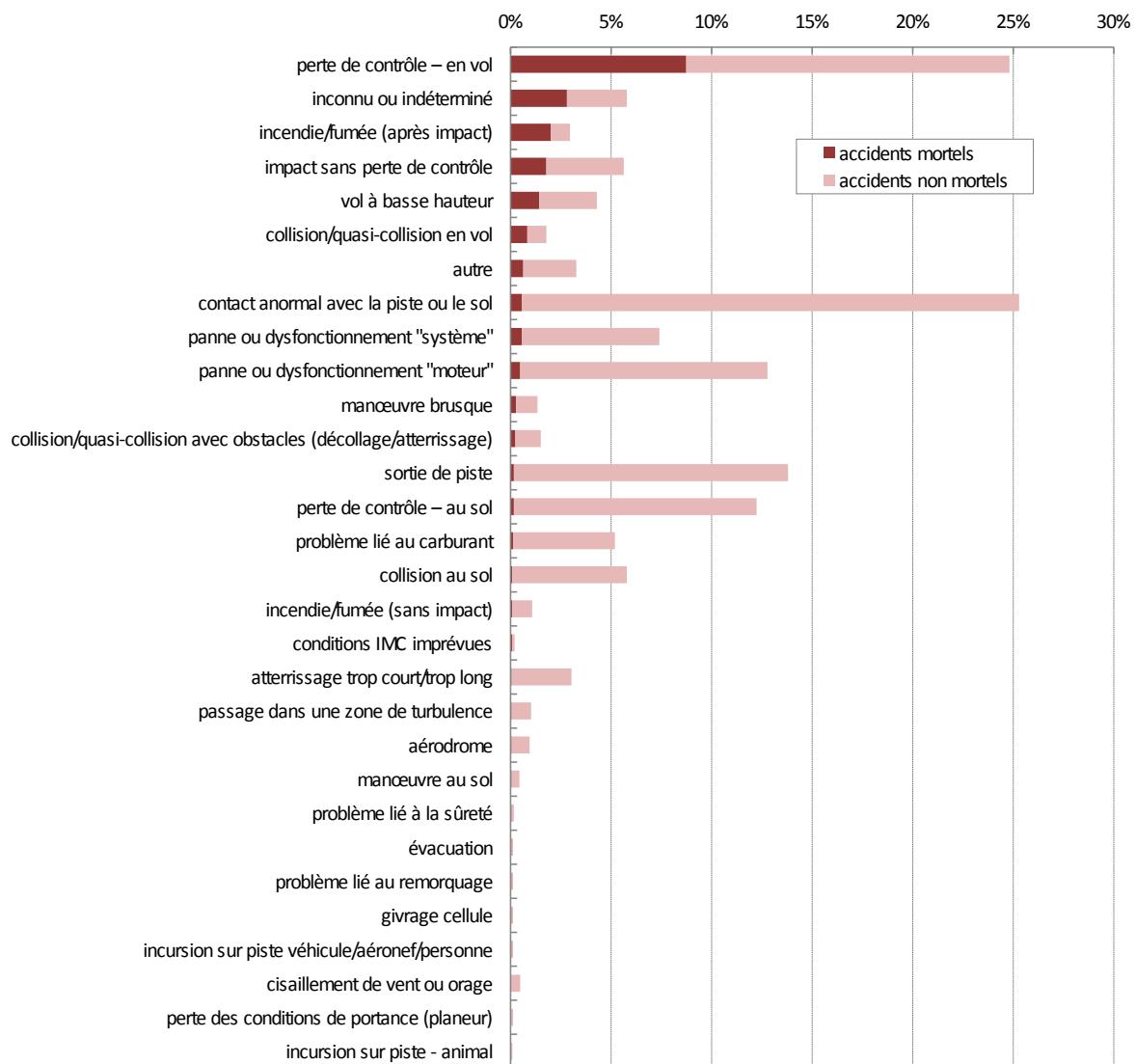
Graphique 16**Aéronefs immatriculés en France : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) entre 2004 et 2013 (données BEA)****TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2004 ET 2013**

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 2004 et 2013 en aviation générale et travail aérien (données BEA)



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

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 2013

Les données fournies par le BEA font apparaître que 32 accidents impliquant des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France courant 2013 (voir tableau ci-dessous). Ce chiffre est en hausse comparé à celui de 2012, où il avait été de 26.

Onze de ces accidents ont été mortels, provoquant le décès de 27 personnes* au total, des chiffres en forte hausse par rapport à ceux de 2012. Le faible nombre d'événements ne permet cependant pas de dégager des conclusions définitives quant à l'évolution.

On peut souligner que plus de la moitié des personnes tuées en 2013 l'ont été lors de trois des accidents mortels recensés. Il s'est agi dans chaque cas d'un appareil à hautes performances (TBM-700, PA-34 et Cessna-421).

CHIFFRES-CLÉS DE 2013 – AVIATION GÉNÉRALE/TRAVAIL AÉRIEN - FRANCE (DONNÉES PRÉLIMINAIRES BEA)

**AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER 32 ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE,
DONT 11 MORTELS (27 TUÉS*)**

*AUXQUELS S'AJOUTENT LES PERSONNES (EN NOMBRE INDÉTERMINÉ) DISPARUES LORS D'UN ACCIDENT SURVENU DURANT UN SURVOL MARITIME

Typologie des accidents survenus en 2013

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 mortels, est arbitraire).

Tableau 7

Aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien : accidents survenus en France en 2013 par type d'aéronefs (données BEA)

Types d'aéronefs	Nombre d'accidents mortels	Nombre d'accidents non mortels	Total
Avions	6	10	16
Planeurs	4	5	9
ULM	1	4	5
Hélicoptères	0	1	1
Ballons	0	1	1
Total	11	21	32

Tableau 8

Aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien : États d'immatriculation des aéronefs accidentés en France en 2013
(données BEA)

État d'immatriculation	Nombre d'accidents mortels	Nombre d'accidents non mortels	Total
États-Unis	4	4	8
Allemagne	2	5	7
Pays-Bas	2	0	2
Suisse	1	2	3
Maroc	1	0	1
Iles Caïmans	1	0	1
Royaume-Uni	0	5	5
Autres*	0	5	5

* Belgique, Italie, Lichtenstein, Lettonie et Luxembourg.

AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER : BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE ENTRE 2004 ET 2013

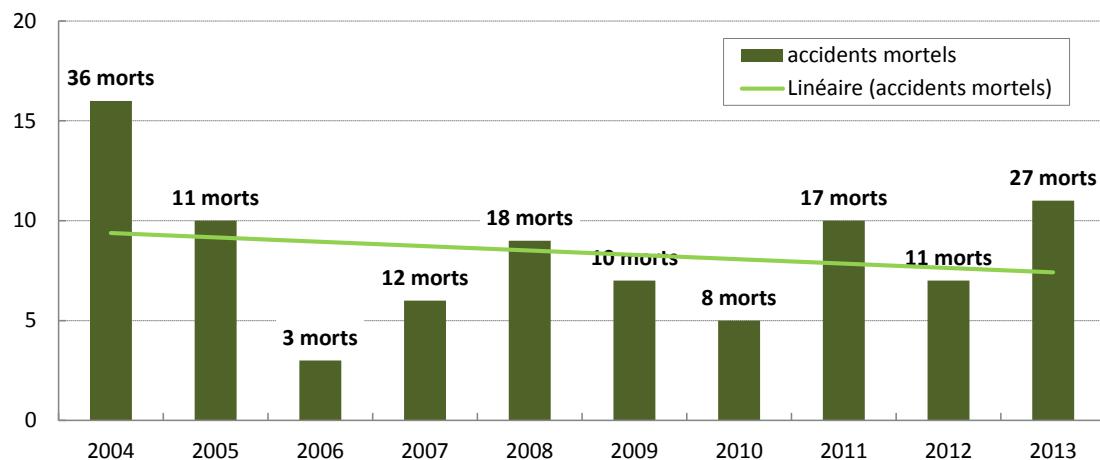
• **LES ACCIDENTS MORTELS**

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 11 accidents mortels sur l'année, 2013 se situe largement au-dessus de cette moyenne.

Graphique 18

Evolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels survenus en France entre 2004 et 2013 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)

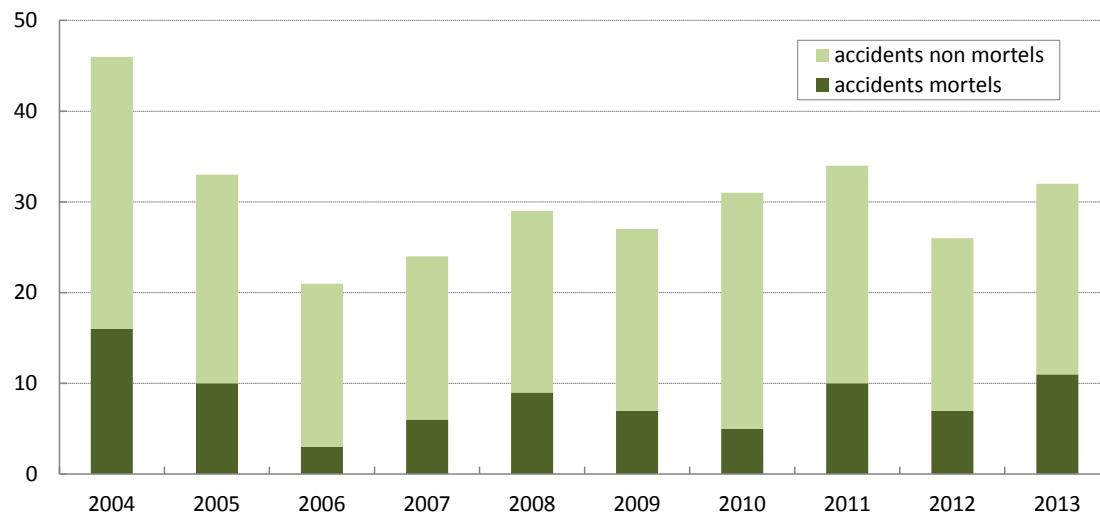


• L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS

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, dans laquelle se situe l'année 2013.

Graphique 19

Evolution du nombre annuel d'accidents survenus en France entre 2004 et 2013 aux aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien (données BEA)

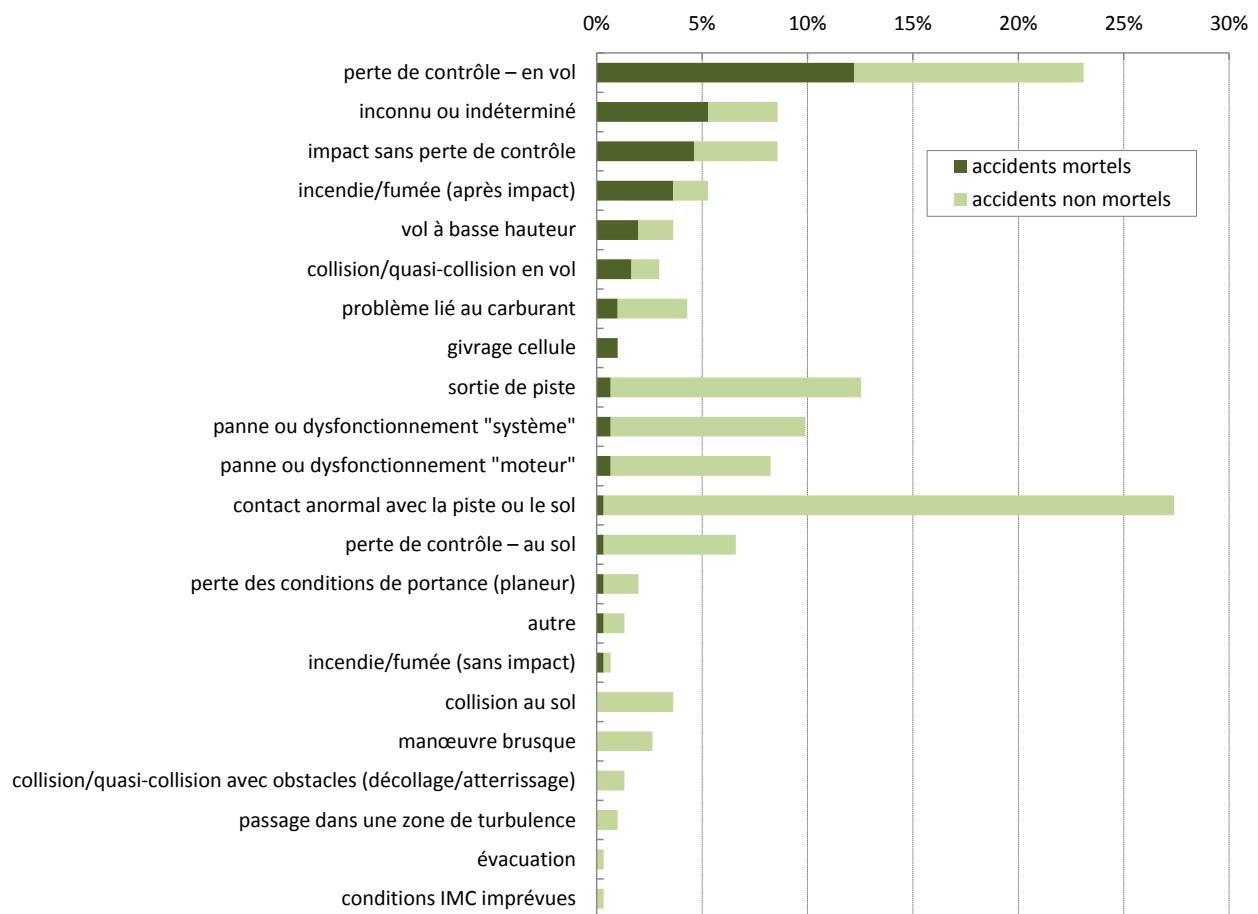


TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2004 ET 2013

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. 33) : les pertes de contrôle en vol et les impacts sans perte de contrôle sont prépondérants parmi les accidents mortels ; les contacts anormaux avec la piste ou le sol et les sorties de piste le sont pour les accidents habituellement sans issue fatale (voir graphique ci-dessous).

Graphique 20

Typologie* des accidents survenus en France entre 2004 et 2013 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. 61)





PARTIE 3

PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ETAT ET QUELQUES ACTIONS D'AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ

INTRODUCTION

LE PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ETAT

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.

Les structures du PSE français sont désormais en place et les processus qui lui sont attachés fonctionnent. Les principaux documents relatifs au PSE peuvent être consultés sur internet : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-documents-du-PSE.html>.

En 2013, les processus rattachés au PSE ont permis d'approfondir des thématiques de sécurité connues ou de mettre en évidence des thématiques nouvelles. Celles qui ont été jugées particulièrement pertinentes ont été rassemblées dans le **Plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité – horizon 2018** (consultable sur internet : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-documents-du-PSE.html>), document qui a pris le relai du Plan 2009-2013, arrivé à échéance.

Ce document servira de fil conducteur à la France pour ses actions d'amélioration de la sécurité dans le domaine de l'aviation civile au cours des prochaines années. Il introduit des changements progressifs, et dans certains cas, fondamentaux, dans les modalités d'action de la DGAC, par exemple en ouvrant la voie à une surveillance davantage basée sur les risques.

Pour la première fois, le plan d'action aborde la sécurité de l'exploitation des hélicoptères et celle de l'aviation de loisir en plus du volet « transport aérien commercial », trois secteurs d'activité qui sont donc concernés, à des degrés divers, par les axes de travail et les objectifs annoncés dans le plan.

Parmi les thématiques inscrites au nouveau plan, deux ont trouvé un écho dans l'actualité aéronautique de l'année 2013, à travers la publication de rapports d'enquête et d'études. Il s'agit de :

- l'amélioration de la gestion des phases d'approche et d'atterrissement (objectif ciblé B/2 du plan) ;
- l'amélioration de la gestion des situations météorologiques dégradées (objectif ciblé B/3 du plan).

Ces deux objectifs ciblés couvrent un certain nombre de problématiques de sécurité, parmi lesquelles :

- les pertes de contrôle de la trajectoire en phase d'approche lors d'une remise de gaz ;
- les approches non conformes ;
- l'information fournie aux équipages sur l'état de la piste ;
- la rencontre de phénomènes météorologiques dangereux à distance des aérodromes.

Ces quatre problématiques de sécurité font l'objet de la Partie 3 du rapport et sont développées dans les pages qui suivent.

LA BASE DE DONNÉES ECCAIRS FRANCE

C'est dans cette base de données qu'est versé l'ensemble des comptes rendus d'événements de sécurité portés à la connaissance de la DGAC par les opérateurs français d'aviation civile. 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 2013, s'est enrichie de plus 45 000 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, organismes de formation et ateliers d'entretien. Au 1^{er} janvier 2013, cette base de données comptait quelque 365 000 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.

QUELQUES ACTIONS D'AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ

■ LES PERTES DE CONTRÔLE DE LA TRAJECTOIRE EN PHASE D'APPROCHE LORS D'UNE REMISE DE GAZ

Vers la fin des années 2000, le BEA a observé qu'un certain nombre d'accidents ou d'incidents graves en transport public aérien étaient liés à une perte de contrôle de la trajectoire pendant ou à l'issue d'une remise de gaz en phase d'approche. D'autres événements mettaient en évidence une gestion inadéquate de la relation assiette / poussée par l'équipage alors que le mode de remise de gaz n'était pas engagé mais que l'avion était proche du sol et que l'équipage cherchait à s'en éloigner. Ces événements, dénommés PARG⁴, semblaient présenter des caractéristiques communes tels que la surprise, le phénomène de focalisation excessive d'un membre d'équipage, la faible communication dans le cockpit ou la difficulté à gérer les automatismes.

Une étude a donc été lancée par le BEA afin de :

- déterminer si ce type d'événements était lié à un type d'aéronef en particulier ;
- lister et analyser les facteurs communs à ces événements ;
- proposer des axes de prévention.

Une quinzaine d'organismes internationaux ont été invités à participer à l'étude.

Le rapport final⁵ synthétise une étude basée sur des sondages et sur l'utilisation d'une technologie innovante, l'oculométrie. Il a permis de dégager des caractéristiques communes aux événements observés et comporte 34 recommandations.

L'étude s'est déroulée en quatre phases :

1 - Une étude statistique

Vingt et un événements de type PARG ont été sélectionnés parmi plus de vingt mille extraits des bases de données de l'OACI, du BEA, du NTSB, du TSB et de la FAA. Ils concernaient principalement des avions de type Boeing et Airbus.

Environ 4 % des accidents de transport public mortels durant les 25 dernières années étaient de type PARG. En 2009 et 2010, ce taux est monté plus de 20 %.

Ces événements sont assez peu fréquents mais leurs conséquences sont graves.

2 - Une sélection d'événements

Seize accidents ou incidents ont été étudiés car représentatifs de ceux sélectionnés pour l'étude statistique. Ils ne concernent que des avions biréacteurs, à l'exception d'un quadrireacteur. Quinze se sont produit tous moteurs en fonctionnement. Dans quatorze cas, de très larges excursions en vitesse et en assiette, donc en vitesse ascensionnelle et en altitude, ont été notées. Dans tous les cas, un élément perturbateur est intervenu dès la mise en poussée et a conduit l'équipage à effectuer des manœuvres potentiellement dangereuses. Cette perturbation a pu être amplifiée par la surprise provoquée par d'autres facteurs, notamment :

- le faible niveau ou le manque de références visuelles extérieures ;
- la surveillance insuffisante du PM (pilote chargé du « monitoring ») ;
- le couple à cabrer fort et rapide induit à faible vitesse par des moteurs très puissants ;
- le fonctionnement inattendu ou « oublié » du pilote automatique et/ou du trim de profondeur ;
- l'effet de sensations physiques parasites et inertielles (illusions somatograviques) ;
- la focalisation de l'attention ;
- les difficultés de lecture du *Flight Mode Annunciator* (FMA) ;
- les interactions potentiellement perturbantes du contrôle aérien ;
- le défaut de communication dans l'équipage (CRM) ;
- l'engagement de modes incorrects durant la remise de gaz.

⁴ « Pertes de contrôle de la trajectoire en phase d'Approche lors de la Remise de Gaz »

⁵ Publié sur le site internet du BEA

3 - Un sondage

Un sondage a été diffusé auprès de pilotes de compagnies françaises et britanniques. L'objectif était :

- de recueillir des témoignages sur leurs expériences de remise de gaz en ligne et au simulateur ;
- de mieux identifier les difficultés liées à la remise de gaz ;
- de déterminer si des facteurs contributifs communs pouvaient être mis en évidence.

Les résultats ont mis en évidence des phénomènes ou faits précurseurs identiques à ceux observés lors de la seconde phase de l'étude. Pour la plupart, ces points avaient déjà été évoqués lors d'enquêtes mais ils restaient difficiles à démontrer par manque de données factuelles.

4 - Des séances de simulateurs avec utilisation de l'oculométrie

Des séances en simulateur ont été effectuées :

- pour valider des hypothèses issues des données factuelles recueillies dans les premières phases de l'étude ;
- pour bénéficier de données supplémentaires non disponibles dans les rapports d'incidents ou les entretiens ;
- pour comprendre le déclenchement des dysfonctionnements grâce notamment à l'étude du circuit visuel des deux membres d'équipage.

Les deux membres d'équipage étaient équipés d'un système oculométrique permettant d'identifier en temps réel et de façon très précise le point de focalisation du regard. Les simulations se sont déroulées sur des simulateurs *Full Flight* de Boeing 777 et d'Airbus A330.

Les résultats sont visibles en vidéo sur le site du BEA. Ils mettent principalement en évidence :

- la charge de travail plus élevée du PM par rapport au PF (pilote en fonction) et l'inhomogénéité du circuit visuel du PM ;
- une charge de travail très élevée lorsqu'un effet de surprise perturbe la remise de gaz ;
- les difficultés liées aux automatismes ainsi qu'aux lectures et compréhension du FMA ;
- l'influence du contrôle aérien lorsqu'il donne une clairance s'écartant de la procédure publiée ;
- la difficulté d'appliquer la procédure de remise de gaz ;
- des focalisations excessives, notamment sur le panneau de commande du pilote automatique.

Analyse

Scénario général

Une perte de contrôle de type PARG est la conséquence d'une perte de conscience de la situation par l'équipage. Elle se traduit par de fortes variations d'assiette longitudinale amenant des écarts importants comparés à ceux admis dans les SOP (procédures standards). Elle peut conduire à des augmentations de vitesses se rapprochant souvent, voire dépassant, la VFE (*Velocity with Flaps Extended*) ou, au contraire, à des passages sous la vitesse minimale d'évolution, ou encore à des dépassements de l'altitude « clairee ».

La trajectoire est souvent initialement ascendante puis devient progressivement descendante sans réaction notable de l'équipage. La plupart des événements concernent des avions biréacteurs qui, en fin de vol, sont légers et présentent un rapport poussée / poids très élevé.

Un élément perturbateur surprend généralement l'équipage avant ou lors de la mise en poussée. Cette surprise intervient alors que les deux pilotes doivent se concentrer sur un nombre élevé d'actions cruciales et que la pression temporelle est très forte (rentrée des trainées, gestion de la trajectoire...)

Ces remises de gaz sont généralement effectuées manuellement. Dans certains cas, il a été noté que l'équipage avait engagé le pilote automatique (PA) dans un mode inadapté.

Les collisions ou quasi-collisions avec le sol se produisent généralement moins d'une minute après le début de la remise de gaz.

Dans la majorité des accidents, la communication entre les membres d'équipages est normale dans les phases d'approche préalables mais devient inopérante au moment de la remise des gaz.

Le manque de surveillance du PM est un autre facteur commun identifié.

Le rôle proactif du PM

Concernant ce dernier point identifié comme facteur contributif aux événements de type PARG, il est à noter qu'il se place dans un contexte beaucoup plus général de renforcement du rôle du PNF/PM. Celui-ci, trop longtemps considéré comme dédié à la réalisation de tâches secondaires, notamment lorsque c'est l'OPL qui assure ce rôle doit prendre conscience de l'importance primordiale que tient la surveillance de la trajectoire et de toutes les actions du PF. Cette surveillance active devrait se traduire par la mise en place d'une communication formalisée, par l'intermédiaire d'annonces standards, d'une répartition des tâches claires et d'une insistance toute particulière lors des séances d'entraînement et de contrôle.

Ces réflexions, issues d'un groupe de travail de la DGAC, sont résumées dans l'Info Sécurité 2013-06 disponible sur le site de la DGAC http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2013_06_role_du_PNF-PM.pdf.

Cas particulier des remises de gaz avec réglage du trim proche de la butée à cabrer

Certains événements PARG sont caractérisés par une perte de contrôle de l'aéronef consécutive à un décrochage. En amont, l'approche finale est généralement effectuée sous PA. Pour une raison quelconque (désengagement de l'auto-manette ou de l'auto-poussée, erreur de sélection de vitesse ou d'altitude etc.) la vitesse diminue. Le système automatique compense la perte de vitesse par une augmentation d'incidence en braquant progressivement à cabrer le plan horizontal réglable (PHR). En limite, le PA se désengage et/ou l'alarme de décrochage se déclenche.

Si l'équipage effectue alors une remise de gaz, l'avion se cabre encore plus sous l'effet de la poussée. La gestion automatique du trim n'étant pas ou plus disponible, l'action sur le manche / volant en butée à piquer ne permet pas de contrer la superposition des deux effets à cabrer. L'assiette et l'incidence continuent alors à augmenter alors que la vitesse est faible. L'avion décroche, sauf dans les cas rares où les équipages ont pu en récupérer le contrôle en diminuant la poussée puis en agissant sur le trim.

La perte de conscience de la situation

L'étude a montré que les remises de gaz réelles étaient rares dans la carrière des pilotes. La plupart d'entre eux sont donc peu conscients des difficultés potentielles et des erreurs qu'ils pourraient commettre lorsque la manœuvre ne se déroule pas dans les conditions attendues.

Les scenarii proposés lors des entraînements périodiques au simulateur sont peu représentatifs du phénomène PARG car, la plupart du temps, ils se déroulent en condition monomoteur. Or, les événements étudiés se sont généralement produits avec tous les moteurs en fonctionnement.

Le déroulement type est le suivant : l'équipage débute la remise de gaz par une prise d'assiette puis par l'application de la pleine poussée. L'accélération résultante peut créer la sensation d'une assiette trop élevée. En l'absence de références visuelles extérieures et/ou de surveillance des instruments, cette illusion somatogravique incite le PF à diminuer l'assiette vers des valeurs inadaptées. Ces illusions, méconnues en pratique par les équipages, ne peuvent pas être reproduites par les simulateurs actuels.

La gestion des automatismes est source de difficultés. L'engagement de modes initiaux inattendus en remise de gaz place l'avion sur une trajectoire non voulue. La surveillance du FMA pourrait permettre de corriger la trajectoire mais elle s'avère difficile compte tenu de la forte pression temporelle. Le contrôle strict des paramètres primaires – assiette et poussée – et de la vitesse reste alors la seule garantie de trajectoire ascendante.

La succession des changements de mode est également difficile à détecter, à annoncer et à vérifier. La pression temporelle combinée aux capacités cognitives limitées de l'être humain est le problème majeur des PARG.

La surcharge cognitive induite peut empêcher la détection d'écart, même importants, de paramètres ou de trajectoire. Le PF est généralement concentré sur son PFD tandis que le PM est confronté à une charge de travail soudaine, élevée, supérieure à celle du PF et pouvant obérer sa capacité de surveillance.

L'absence de CRM apparaît souvent comme un facteur contributif dans la seule phase de remise de gaz, alors qu'elle n'apparaît pas dans les phases précédentes de l'approche. L'étude des incidents montre qu'il fonctionne de nouveau après que l'équipage a repris le contrôle de la trajectoire. Ce dysfonctionnement de la communication apparaît quasi systématiquement dans les situations associant surprise, surcharge cognitive, pression temporelle et stress élevé. Cette perte de conscience de la situation devrait donc être analysée pour pouvoir être prise en compte dans la formation comme dans les règlements de certification de l'avion.

Les contraintes liées aux consignes du contrôle peuvent contribuer aux événements PARG, notamment :

- trajectoires différentes de celles publiées dans la procédure préparée lors de l'approche
- fortes performances des avions en remise de gaz tous moteurs en fonctionnement difficilement compatibles avec certaines procédures publiées.

Dans tous les cas, l'absence de prise en compte du besoin de stabilisation de la trajectoire de remise de gaz peut accroître les difficultés des équipages qui ont besoin de temps pour la réaliser en sécurité.

L'utilisation d'un enregistreur vidéo a montré sa grande utilité lors des discussions à l'issue d'une séance de simulateur ou lors de l'évaluation des capacités de surveillance des membres d'équipages. Une utilisation plus systématique lors des séances de simulateurs serait pédagogique lors de certains debriefings.

Enfin, la fatigue en fin de vol long-courrier peut jouer un rôle négatif car elle peut inciter psychologiquement les équipages à rejeter l'idée d'une remise de gaz puis le cas échéant, à en gêner sa réalisation.

Recommandations

34 recommandations ont été émises. Elles concernent plusieurs grands domaines.

1 - La formation des équipages

Surveillance des paramètres primaires de vol.
Evaluation du rôle du PM.
Le CRM lorsque la charge de travail est élevée.
Les enregistrements vidéo.

2 - L'ergonomie et la certification

Limitation de la poussée disponible.
Erreur d'engagement des modes de remise de gaz.
Gestion de la configuration de l'aéronef.
Etude du circuit visuel pour l'élaboration des procédures de remise de gaz par le constructeur.
Représentation synthétique de l'environnement extérieur.

3 - La formation et l'ergonomie

Focalisation et dispersion excessive de l'attention au détriment des paramètres primaires.
Engagement des automatismes - Surveillance des modes affichés au FMA.
Manipulation du FCU / MCP.
Remise de gaz et position du trim de profondeur.

4 - Les simulateurs

Représentativité des simulateurs et phénomènes d'illusions somatograviques

5 - La gestion du trafic aérien (ATM)

Modification des trajectoires de remise de gaz par l'ATM.
Formation des contrôleurs et communications radiotéléphoniques de l'ATC.
Construction des procédures d'approches interrompues ATC.

Conclusion

L'étude PARG a mis en perspective de nombreux facteurs jusqu'ici peu saillants car disséminés au sein d'enquêtes de sécurité. Elle a également permis d'identifier de nouveaux facteurs contributifs. Elle a été menée en utilisant un très grand nombre de données ainsi qu'une méthodologie alliant les principes d'une enquête de sécurité majeure à la technologie de l'oculométrie. Elle a contribué à remettre en question des postulats sur certaines capacités des équipages, postulats ayant parfois pu induire des analyses biaisées des causes d'accidents. Elle a pu montrer que le modèle de sécurité couramment admis lors des remises de gaz n'était pas assez robuste et qu'il convenait de le renforcer. De nombreuses recommandations ont donc été formulées par le BEA, s'appuyant sur un nombre élevé d'accidents et sur l'expérience d'un très grand nombre d'acteurs.

■ LES APPROCHES NON CONFORMES

La notion d'approche non conforme est très récente. Elle est le fruit d'un important travail d'analyse des événements de sécurité (accidents et incidents) effectué au sein de la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC). Alors qu'il y a encore quelques années, la notion d'approche non conforme était étrangère au vocabulaire des événements indésirables en aviation, la DSAC a voulu identifier les circonstances favorisant la survenue des approches non stabilisées.

A cet effet, il a été procédé à une analyse détaillée des événements de ce type notifiés à la DGAC. Au terme de ce travail, il est apparu de façon claire qu'une part importante de ces occurrences trouvait son origine dans le non-respect des procédures publiées, notamment dans un souci de fluidification du trafic aérien, que ce soit à la demande du contrôle ou des équipages.

S'est alors posée la question de savoir si ce non-respect pouvait être le précurseur d'incidents graves, voire d'accidents mortels survenus par le passé ? Pour le savoir, un examen approfondi de rapports d'enquête remontant parfois à plus de 30 ans a été entrepris (voir tableau ci-dessous). L'issue de cet examen a été sans équivoque : de l'accident mortel survenu en décembre 1987 à un Embraer-120 en approche de l'aéroport de Bordeaux à l'impact au sol survenu en février 2009 à un Boeing 737 qui s'apprêtait à atterrir à Amsterdam Schiphol, tous les rapports d'enquête examinés faisaient apparaître des non conformités dans les approches qui avaient été menées. Ces non conformités pouvaient porter sur certains aspects de la procédure d'approche publiée ou sur la réglementation en vigueur, des écarts imputables, selon les cas, au contrôle aérien ou aux équipages.

Accidents et incidents graves ayant impliqué une approche non conforme

Type d'événement	Résumé succinct	Appareil	Lieu	Date
Accident mortel	Impact au sol, à 2,7 NM du seuil de piste, lors de l'approche par temps de brouillard	EMB-120	Bordeaux (Eysines)	décembre 1987
Accident mortel	Impact contre le relief lors de l'approche par conditions météorologiques dégradées	A320	Mont Saint Odile	janvier 1992
Accident mortel	Impact au sol lors d'une « baïonnette » en approche par conditions météorologiques dégradées	Dash-8	Paris CDG	janvier 1993
Incident grave	Prise d'assiette soudaine de l'avion en approche, suivie d'un décrochage	A310	Paris Orly	septembre 1994
Incident grave	Remise de gaz suite à une erreur d'insertion de paramètres d'atterrissement aux instruments	MD-83	Paris Orly	novembre 1997
Accident mortel	Impact au sol à 6M du seuil de piste, lors de l'approche	Fokker-27	Luxembourg Findel	novembre 2002
Accident mortel	Impact au sol lors de l'approche, à 2150 m du seuil de piste	CRJ 100	Brest	juin 2003
Incident grave	Ecart important par rapport à la trajectoire d'approche	MD-83	Nantes	mars 2004
Incident grave	Sortie longitudinale de piste lors de l'atterrissement	B737	Paris CDG	novembre 2006
Accident mortel	Décrochage de l'avion lors de l'approche finale	B737	Amsterdam Schiphol	février 2009

Pour mieux comprendre cette problématique, il convient d'ajouter que les textes réglementaires libèrent le contrôle de ses responsabilités à partir du moment où l'aéronef quitte le dernier cap qui lui a été assigné au titre du guidage radar pour commencer l'approche finale, segment assuré sous la responsabilité de l'équipage. Un avion peut ainsi se retrouver en situation délicate lors de son entrée en approche finale en raison des consignes qui lui ont été données par le contrôle, pour des motifs de fluidité du trafic, par exemple. Un équipage peut, de la même façon, se mettre lui-même en situation délicate après avoir demandé et obtenu un « service » du contrôle, par exemple la possibilité de raccourcir l'approche publiée en vue de rattraper un retard ou pour économiser du carburant.

Malgré la diversité des situations mise en évidence, une définition de l'« approche non conforme » s'est imposée : il s'agit d'une approche aux instruments pour laquelle la jonction entre les segments d'approche intermédiaire et finale ne se fait pas selon les prescriptions figurant dans la documentation opérationnelle.

Traduit de façon plus technique, on dira qu'on a affaire à une approche non conforme dès lors qu'elle présente au moins l'un des caractères suivants (voir schéma ci-dessous) :

- l'angle d'interception du localizer est supérieur à 45° (30° en cas d'approches parallèles actives) ;
- la durée du segment intermédiaire est inférieure à 30 s (ou d'une longueur inférieure à 2 NM pour une approche GNSS) ;
- l'interception du glide se fait par le haut ;
- la finale se déroule à une vitesse non adaptée à une décélération préconisée.

APPROCHE CONFORME



Une approche non conforme peut conduire à trois types principaux d'événements ultimes : la perte de contrôle en vol, l'impact au sol sans perte de contrôle et la sortie de piste, les deux premiers étant particulièrement meurtriers.

Convaincue de la pertinence, en termes de sécurité aérienne, de ce type d'événement indésirable, la DSAC a engagé une campagne de sensibilisation sur le sujet, à la fois au sein de la DGAC (avec pour partenaire principal la DSNA) et en externe, les exploitants aériens.

La DSNA, sensibilisée sur le sujet depuis plusieurs années a mis en œuvre plusieurs mesures destinées à prendre en compte et à atténuer les risques liés aux approches non conformes. L'une de ces mesures, parmi les plus visibles, a été l'introduction de « chevrons » sur les images radars synthétiques présentées aux contrôleurs d'approche. Ces chevrons définissent « une porte » d'interception du localizer par les avions à l'approche : tout avion qui serait amené à intercepter le localizer en aval des chevrons ou bien selon un angle trop élevé (c'est-à-dire supérieur à 45° de l'axe d'approche, voire 30° en cas d'approches parallèles actives), est de fait engagé dans une approche non conforme.

Désormais, les contrôleurs aériens sont sensibilisés à cette problématique dès leur formation initiale et, pour ceux déjà en poste, dans le cadre de leur formation continue.

La campagne de sensibilisation engagée par la DSAC a également touché les compagnies aériennes, notamment par la présentation de ses travaux lors des rencontres périodiques organisées par les officiers de sécurité des vols des exploitants français. Pour y donner suite, Air France, par exemple, a introduit le concept d'approche non conforme avec les risques qui lui sont liés, dans le cadre de la formation continue de ses pilotes.

Enfin, la notion d'approche non conforme a été introduite dans la version 2 de la cartographie des risques et confirmée dans la version 3, adoptée lors de la publication du Plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité – horizon 2018.

Ce type d'événement indésirable étant susceptible de concerner tout exploitant aérien ou prestataire de services à la navigation aérienne, la DSAC a jugé nécessaire d'étendre sa démarche en matière d'approches non conformes aux autres Etats européens dans un premier temps. A cet effet, il était important de commencer par convaincre Eurocontrol du bien-fondé de l'analyse qui avait été faite de la question. Ces efforts d'explication ont porté leurs fruits et se sont en particulier concrétisés par l'inscription de la notion d'approche non conforme dans EAPPRE, le plan d'action européen de lutte contre les sorties de piste coordonné par Eurocontrol.

Eurocontrol décidait par ailleurs d'apporter son soutien à la DSNA dans son projet de doter ELVIRA, outil de visualisation a posteriori des trajectoires radar en trois dimensions, d'une option de détection des approches non conformes avec l'objectif de faire adopter au plan international cet outil ainsi amélioré.

Au niveau français, certaines des conclusions de l'étude de la DSAC sur les approches non conformes ont été formalisées par l'intermédiaire de deux infos sécurité publiées fin 2013 (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Info-securite-DGAC.html>). Celles-ci ont pour objectif :

- de mieux cadrer les interceptions de plan de descente finale par le haut, en fixant des limites opérationnelles à la réalisation de telles manœuvres ;
- de proposer un seuil de vitesse au-delà duquel il n'est pas recommandé de poursuivre l'approche : 180kt à 8NM.

La DSAC n'a pas abandonné pour autant la promotion de la notion d'approche non conforme au plan international et, prenant appui sur Eurocontrol, a mené de nouvelles actions en ce sens en 2013. Elle a par exemple rédigé et obtenu la publication d'un article sur le sujet dans Hindsight, le bulletin Sécurité d'Eurocontrol (<http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/2348.pdf>) ; en avril de la même année, des représentants de la DSAC faisaient un exposé sur le sujet à Lisbonne, devant des opérateurs européens d'aviation civile, dans le cadre du SISG (Safety Improvement Sub-Group), un groupe de travail de la Safety Team d'Eurocontrol ; une présentation du même type s'est également tenue à Dublin, lors de la rencontre annuelle « sécurité » des organismes européens du contrôle aérien.

■ L'INFORMATION FOURNIE AUX ÉQUIPAGES SUR L'ÉTAT DE LA PISTE

Le 16 octobre 2012, à 21 h 22 locales, un CRJ-700 assurant un vol de transport public s'apprête à atterrir sur l'aérodrome de Lorient-Lann Bihoué (56). La météo est mauvaise : le contrôle a informé l'équipage de la présence de vent de travers, avec des rafales, et d'un grain fort et durable. La visibilité est réduite entre 2000 et 3000 m et, ajoute le contrôle, la piste est mouillée avec des flaques d'eau. Il ajoute que l'avion précédent a subi de l'aquaplaning. Le CRJ-700, stabilisé à 1000 ft, touche la piste à environ 1100 m de la fin de piste mais, dans l'impossibilité de s'arrêter, en franchit l'extrémité, heurte les antennes du localizer avec l'aile gauche et finit sa course dans un champ en herbe. L'enquête du BEA montrera que malgré le caractère alertant des informations transmises à l'équipage, le contrôle n'avait pas explicitement utilisé l'expression « piste contaminée » ce qui aurait peut-être conduit l'équipage à modifier sa stratégie.

Cet accident illustre la problématique de la mise en œuvre d'une phraséologie commune garantissant aux équipages et aux contrôleurs une connaissance partagée de l'état réel de la piste. Deux ans environ avant la survenue de cet accident, la DSAC s'était penchée sur la question de la pertinence des informations météorologiques transmises aux équipages, informations destinées à les aider à prendre des décisions éclairées lors de l'approche et de l'atterrissement. C'était à l'occasion d'un symposium sur le sujet, qui s'était tenu fin 2010 (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/25-novembre-2010-Conditions.html>). La question de l'existence et de la mise en œuvre d'outils permettant de caractériser l'état d'une piste avait alors été posée.

La problématique de la caractérisation de l'état d'une piste reste complexe car, outre qu'elle porte sur différents types de contaminants (eau, neige mouillée ou sèche, glace, slush, etc.), une consultation faite auprès d'une vingtaine d'aérodromes français et européens a révélé que mesurer la hauteur des contaminants est une tâche difficile à réaliser compte tenu de son caractère variable dans le temps, et de son inhomogénéité sur la surface de la piste. Lorsque la mesure de la hauteur des contaminants est effectuée, c'est selon des techniques plutôt archaïques comparées aux technologies généralement mises en œuvre dans le secteur aéronautique. En tout état de causes, les informations transmises sur la hauteur des contaminants sont peu fiables.

Il convient également de noter que les informations qualitatives (de type PIREP ou braking action reports), qui sont largement employées en Amérique du nord par les équipages et relayées par le contrôle aérien, ne font pas partie des habitudes des pilotes et contrôleurs français.

Cet état des lieux a conduit la DGAC à chercher des voies d'amélioration de la situation actuelle, en s'appuyant sur des groupes de travail ad hoc rassemblant des opérateurs emblématiques ou fortement engagés par la problématique étudiée.

Caractérisation des pistes en conditions hivernales

Pour ce qui concerne la caractérisation des surfaces des pistes en conditions hivernales, on se souvient qu'un groupe de travail, conduit par l'exploitant de l'aéroport de Paris-CDG et le Service de la Navigation de la Région parisienne (SNA-RP), avait été mis sur pied à l'issue de l'épisode neigeux de 2010 : cette concertation avait abouti à l'adoption d'un protocole formel entre les deux organismes. Dans le même temps, ADP CDG avait lancé un programme de test de nouveaux outils destinés à avoir une meilleure connaissance, en temps réel, de la caractérisation de la contamination et de l'adhérence des pistes dans l'optique de pouvoir en informer sans délai les équipages.

Actuellement, la méthode de mesure validée du coefficient de frottement implique un temps d'occupation de la piste d'environ 25 minutes, ce qui exclut de fournir une information à jour, sauf à trouver des moyens de réduire ce délai. Pour répondre au besoin d'information en temps réel, un gisement potentiel de données existe – les PIREPs – mais il reste largement sous-exploité en France, notamment parce que, fondé sur le ressenti des équipages, il est jugé insuffisamment objectif. Face à ce constat, le groupe de travail a souhaité définir les modalités d'élaboration d'une information objective et robuste à partir du ressenti à l'atterrissement formulé par les pilotes à travers les PIREPs. Sur les aérodromes américains, les estimations de l'état de la piste s'appuient sur les rapports oraux des pilotes faisant part des actions à freiner qu'ils ont dû entreprendre au moment de l'atterrissement : à cet effet, l'ATIS habituel est complété d'un message leur demandant de communiquer cette information au contrôle en employant une terminologie standard (« good », « good to medium », « medium », « medium to poor » ou « poor »).

Pour les opérateurs basés en France, culturellement adeptes d'une information issue d'outils de mesure, la méthode américaine va dans le bon sens mais n' « objective » pas encore assez le ressenti des pilotes à l'atterrissement.

Pour tendre vers cette objectivité lors des épisodes neigeux, ADP CDG, en accord avec la DSAC et le STAC, ainsi que les compagnies membres du groupe de travail, a développé une procédure inspirée du modèle américain mais consolidée par des données issues de mesures. C'est ainsi que :

- dès que la mesure du coefficient de friction est inférieure à 0,40, le message de l'ATIS est modifié et les PIREPs sont sollicités ;
- dès le premier PIREP de dégradation, le contrôleur sollicite de façon systématique les équipages afin de confirmer cette dégradation par des PIREPs successifs ;
- à partir de trois PIREPs convergeant indiquant une dégradation de l'état de la piste :
 - le message ATIS est remplacé par un message spécifique sous forme de braking action (« good », « medium » ou « poor ») qui reprend l'estimation de freinage des trois PIREPs ;
 - une intervention sur piste est entreprise pour obtenir une nouvelle mesure du coefficient de friction pour « objectiver » la situation et rafraîchir l'information donnée aux équipages.

La clémence de l'hiver 2013/2014 n'a pas permis de tester en conditions réelles cette nouvelle procédure. ADP Orly, qui ne met pas nécessairement en œuvre les mêmes procédures que celles en vigueur à CDG, a néanmoins indiqué souhaiter s'inspirer de celle de CDG pour les hivers à venir.

Il reste un certain nombre d'interrogations, qui pourront être levées en phase de test. Ainsi, la procédure ne fait pas de distinction entre aéronefs lourds et légers et on peut s'interroger sur l'impact que pourrait avoir sur la procédure la collecte de trois PIREPs issus d'aéronefs radicalement différents.

Cela dit, la DSAC a d'ores et déjà indiqué que les meilleures pratiques qui seront identifiées et appliquées par ADP devraient servir de bonnes pratiques pour les autres aéroports.

Caractérisation des pistes lors de forte pluie

S'agissant de la contamination par l'eau de pluie, la problématique est encore plus complexe que celle relative aux conditions hivernales en raison de la nature mouvante de la pluie et du fait que les pistes sont prévues pour pouvoir évacuer l'eau. De plus, il n'existe pas actuellement d'outils de mesure de la hauteur d'eau comme c'est le cas pour la neige ou la glace, par exemple. A cela s'ajoute la soudaineté et la brièveté de certains événements pluvieux.

Aussi, la transposition aux orages et fortes précipitations de la procédure développée pour les conditions hivernales paraît difficile. Cela est d'autant plus vrai qu'il n'existe pas de données de mesures objectives et quantitatives qui, comme dans la procédure « hiver », seraient susceptibles de déclencher l'entrée en vigueur de la procédure « pluie ». On note, toutefois, que l'exploitant de l'aéroport de CDG a prévu d'installer des capteurs sur la chaussée qui devraient permettre au contrôle aérien de donner, en temps réel, la hauteur de contaminant fluide.

En l'absence d'outils de mesure, le groupe de travail est arrivé à la conclusion que l'axe de travail à privilégier restait, malgré leurs quelques inconvénients, une utilisation plus affirmée des PIREPs. Leur relai par le contrôle constitue d'ailleurs une exigence, a rappelé la DSNA. Elle n'est pas encore suffisamment ancrée dans la culture des contrôleurs aériens.

Pour atteindre cet objectif, les guides existants seront notamment modifiés pour rappeler et mettre en valeur le rôle des PIREPs, en matière de sécurité aérienne, et souligner l'importance qu'ils soient relayés par le contrôle aérien auprès des équipages.

■ LA RENCONTRE DE PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES DANGEREUX À DISTANCE DES AÉRODROMES

Contrairement à l'approche et au décollage, la croisière est une phase du vol réputée moins accidentogène. L'aéronef évolue alors à une altitude élevée, éloigné de tout obstacle naturel ou artificiel ; la distance par rapport au sol donne davantage de latitude à l'équipage pour « récupérer » l'appareil s'il rencontre un problème technique, par exemple. Cet environnement n'est cependant pas exempt de dangers, notamment de nature météorologique, comme les turbulences, la présence de masses d'air fortement convectives (cumulonimbus) ou encore des conditions propices au givrage de la cellule ou du moteur.

Le moyen le plus efficace pour atténuer les risques liés à ces dangers reste encore l'évitement. A cet effet, au-delà de l'appréciation visuelle, lorsque celle-ci est possible, des outils sont à la disposition des pilotes ; à ce jour, ils ne permettent toutefois pas la détection de tous les types de dangers. Parallèlement des outils de plus en plus performants sont mis à la disposition des contrôleurs aériens.

Turbulences

Les avions sont conçus et certifiés pour que leur structure résiste sans encombre à la traversée de zones de turbulences, même sévères. Les conséquences d'un passage en zone turbulente sont rarement matérielles ; en revanche, des blessures, parfois mortelles, peuvent se produire. Il s'agit alors, en général, de passagers ou de personnels de bord qui n'étaient pas attachés sur leur siège au moment des premières secousses. Plusieurs raisons à cela : l'entrée dans la zone de turbulences fortes ou sévères peut s'effectuer sans que l'équipage ait été informé au préalable de la situation : l'annonce aux passagers et aux PNC est alors faite trop tardivement pour leur permettre d'attacher leur ceinture de sécurité. Lorsque l'annonce est faite préalablement à la survenue des turbulences, c'est la négligence qui explique en général les blessures supportées par les passagers.

En illustration de ce thème, on peut notamment consulter le rapport du BEA d'un accident ayant eu lieu en 1996 lors de turbulences rencontrées au-dessus de l'Afrique <http://www.bea.aero/docspa/1996/f-tf960905/htm/f-tf960905.htm>.

Au cours des dix dernières années, le BEA a dénombré six accidents en transport public liés aux turbulences ayant concerné des transporteurs français. Aucun de ces accidents n'a été mortel.

Il n'existe à ce jour aucun dispositif opérationnel capable de détecter les turbulences en ciel clair en amont de l'avion, même si des recherches ont cours quant à la possibilité d'utiliser la télédétection par laser (Lidar) dans ce but. Pour le moment, les pilotes tirent leurs informations des cartes météorologiques qui leur sont fournies lors de la préparation du vol ou des rapports faits sur la fréquence par les avions qui les précèdent.

Masses d'air fortement convectives

La rencontre de masses d'air fortement convectives, de type « cumulonimbus », est particulièrement crainte des équipages. Les radars météo installés à bord ont été conçus pour détecter ces phénomènes dangereux mais ils ont leurs propres limites. A cela s'ajoute le fait que des masses convectives peuvent se développer extrêmement rapidement, suffisamment pour surprendre un équipage sans lui laisser la possibilité de s'en écarter, la seule solution pour réduire les risques liés à la présence de tels phénomènes.

C'est ce qui est arrivé en février 2012 à l'équipage d'un A330 qui, après avoir décollé d'Antananarivo (Madagascar), effectuait une traversée nocturne de l'espace aérien tanzanien. Alors que l'appareil se trouvait en ciel clair avec vue des étoiles, le biréacteur a été soudainement secoué par de fortes turbulences, qui ont duré 40 secondes. L'avion, qui volait au niveau 360, s'est trouvé porté vers le niveau 380 malgré les ordres à piquer de l'équipage (la vitesse verticale de l'appareil a atteint les 8500 ft/mn durant ce bref épisode). Deux personnes seront blessées, dont un passager et un membre du personnel navigant commercial. L'analyse du BEA montrera que l'incident a résulté de la non-détection d'une zone convective lors de la formation rapide d'un cumulonimbus en zone intertropicale. Cette zone était particulièrement difficile à détecter en raison du développement extrêmement rapide de la cellule.

Tout comme dans le cas de turbulence en ciel clair, les avions sont conçus pour résister physiquement aux turbulences associées aux phénomènes fortement convectifs. Cependant, la grêle qui peut régulièrement s'y former est susceptible de gravement endommager la structure ou les capteurs des appareils traversant ces orages. Mais le risque le plus important lié à ces phénomènes est la perte de contrôle en vol, le maintien de la trajectoire étant rendu particulièrement difficile, aussi bien en manuel que sous pilotage automatique.

Comme cela a été précisé, la principale voie pour lutter contre ces risques consiste à améliorer la détection et l'évitement de ces zones. Les nouvelles technologies de radars météorologiques (radars automatiques, multiscan...) progressivement installées sur les aéronefs en service constituent une avancée notable, donnant aux pilotes une meilleure conscience de la situation afin de les aider dans leur choix de trajectoire d'évitement.

Toutefois, la DGAC maintient une forte vigilance – aussi bien pendant ses audits que lors de ses contrôles en vol – sur la robustesse et l'application des procédures d'utilisation des radars météorologiques.

L'amélioration des liaisons de données et de la fréquence des observations météorologiques pourrait également, à moyen et long terme, fournir une source supplémentaire d'information aux pilotes.

Givrage

La rencontre de conditions givrantes constitue une autre situation à risque en phase de croisière. Le givrage des sondes Pitot de l'A330 qui assurait la liaison Rio-Paris, le 1^{er} juin 2009, et la perte de l'appareil qui s'en est suivi, illustrent les dangers de ce type de situation. Autre exemple, la baisse de performance des moteurs liée à la mise en route des systèmes antigivrage a été un facteur déclenchant de l'accident de la West Caribbean Airways à destination de Fort de France le 16 août 2005 <http://www.bea.aero/docspa/2005/hk-x050816/pdf/hk-x050816.pdf>.

Les turbulences, les masses d'air fortement convectives, tout comme les phénomènes de givrage peuvent entraîner l'approche, voire le dépassement des limites du domaine de vol, d'autant plus facilement que le niveau de vol est élevé. Si, avec les avions modernes, le dépassement du Mach maximal ne semble plus pouvoir conduire à une perte de contrôle, il n'en est pas de même du décrochage aérodynamique, d'ailleurs à l'origine des deux accidents mentionnés au paragraphe ci-dessus.

En général, cependant, la hauteur de l'appareil par rapport au sol laisse de la marge à l'équipage pour retrouver des conditions de vol plus normales ou, le cas échéant, pour reprendre le contrôle de la machine.

Les études accidentologiques effectuées par plusieurs organismes internationaux ont montré que certains équipages rencontraient des difficultés à faire face aux situations d'approche du décrochage. Une réflexion portant sur une révision des modalités de formation de pilotes dans ce domaine a, ces dernières années, été lancée au plan international. La DGAC a repris les conclusions de ces travaux et mis sur pied un groupe de travail sur le sujet, composé de représentants des constructeurs et d'organismes de formation au pilotage. Les recommandations édictées par ce GT ont été regroupées dans une brochure, où elles sont résumées sous la forme d'une procédure générique de récupération du décrochage et d'un rappel théorique « Le décrochage / Revenir aux incidences de vol ». Y est en particulier décrite la méthode applicable pour la récupération de l'approche du décrochage et la récupération du décrochage : celle-ci donne la priorité à la diminution de l'angle d'incidence. Une autre brochure sur le même sujet s'adresse aux écoles de pilotage et aux instructeurs.

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 2013, la DGAC a réalisé diverses actions de promotion de la sécurité, dont on peut retenir notamment celles qui suivent.

LE SYMPOSIUM DSAC « INFORMATION AÉRONAUTIQUE, SAVOIR POUR PRÉVOIR »

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 2013, qui s'est tenu le 13 décembre au siège de la DGAC, a ainsi été consacré à l'information aéronautique.

Sous l'intitulé « Information aéronautique, savoir pour prévoir », le symposium s'est penché sur le traitement complexe des informations aéronautiques qui sont fournies aux équipages, et l'importance de leur validité pour la sécurité des vols, sachant que ces informations revêtent des caractères particuliers, puisqu'elles sont nombreuses, variées, changeantes, temporaires, contraignantes, émanant de sources différentes, etc.

A l'issue du symposium un consensus s'est dégagé quant à la nécessité de classer les NOTAMs, selon des critères qui restaient alors à définir, pour éviter que les NOTAMs les plus importants pour la sécurité du vol ne se trouvent « noyés » parmi ceux dont l'importance est moindre. De même, il a été jugé nécessaire de trouver les moyens de mettre en valeur les informations les plus importantes figurant à l'AIP.

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/13-decembre-2013-Information.html>.

« OBJECTIF SECURITE », LE BULLETIN SÉCURITÉ DSAC

En 2013, 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.

Les trois numéros du Bulletin publiés en 2013 ont successivement abordé les thématiques suivantes :

- Sécurité des hélicoptères ;
- Quand la pression se fait sentir ;
- Remise de gaz et perte de contrôle.

Le Bulletin de Sécurité DSAC est édité 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 2013 par la DSAC, on peut noter :

- Les « **Forums Sécurité - Aires de trafic Paris-Orly** ». Ces forums, organisés par la DSAC-Nord, sont destinés à sensibiliser les personnels au sol à la sécurité sur les aires de trafic. Ils ont eu lieu les 9 et 10 avril puis les 16 et 17 avril 2013, sur l'aéroport d'Orly, en partenariat avec ADP, la BGTA, les différents opérateurs d'escale et les compagnies aériennes :
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Forum-Securite-Aires-de-trafic.html>
- Le séminaire IRBA-DGAC, sur les « **illusions sensorielles, pilotage et formation : comment améliorer la qualité des décisions en vol ?** ». Ce séminaire, qui a eu lieu le 26 juin 2013 dans les locaux de la DGAC, était destiné à sensibiliser les pilotes à la désorientation spatiales et aux illusions sensorielles, des phénomènes qui peuvent être à l'origine d'accidents graves :
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Seminaire-IRBA-DGAC-du-26-juin.html>

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 (AES). 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 2013 DES RECOMMANDATIONS ADRESSÉES À LA DGAC

En 2013, la DGAC a été destinataire de 9 rapports du BEA qui comprenaient des recommandations de sécurité, au nombre total de 73 ; toutes ne concernent pas la DGAC. En voici le détail.

- 1• **Incident grave survenu le 7 septembre 2010 à Lyon (69) au Boeing 737-400 immatriculé TC-TLE exploité par Tailwind Airline** (quatre recommandations de sécurité, adressées à la DGAC)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/tc-e100907/pdf/tc-e100907.pdf>

- 2• **Incident grave : approche au-dessus du plan de descente, interception d'un signal IL secondaire, augmentation de l'assiette commandée par le pilote automatique** (cinq recommandations de sécurité, adressées à l'AESA (3) et à la DGAC (2))

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2012/f-zu120313/pdf/f-zu120313.pdf>

- 3• **Etude de sécurité : Pertes de contrôle de la trajectoire en phase d'approche lors de la remise de gaz** (34 recommandation de sécurité, adressées à l'AESA (21), à l'OACI (8), aux constructeurs d'aéronefs (4) et aux autorités de l'aviation civile (1) ; la DGAC suivra de près les réponses qui seront données à ces différentes recommandations)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/etudes/parg/parg.php>

- 4• Accident survenu le 5 mai 2012 à proximité de l'aérodrome de Saint Martin Grand Case (971) à l'avion Piper PA 42 immatriculé F-GXES exploité par Transports Aériens InterCaraïbes** (quatre recommandations de sécurité, adressées à l'AESA (3) et à la DGAC (1))
Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2012/f-es120505/pdf/f-es120505.pdf>
- 5• Incident grave : quasi-collision avec le sol lors de l'approche finale de nuit, remise de gaz** (une recommandation de sécurité, adressée à la DGAC)
Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2011/e-18111230/pdf/e-18111230.pdf>
- 6• Incident grave survenu le 29 juin 2010 à proximité de l'aérodrome de Bâle-Mulhouse (68) entre l'Airbus A319 immatriculé HB-JZQ exploité par easyJet Switzerland et l'Airbus A319 immatriculé F-GRHA exploité par Air France** (quatre recommandations, adressées à l'OACI (2), à l'AESA (1) et à la DSNA (1))
Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/hb-q100629/pdf/hb-q100629.pdf>
- 7• Etude sur les pertes de séparation en approche triple à Paris Charles de Gaulle** (cinq recommandations, adressées à la DGAC (2), à la DSNA (2) et à l'AESA (1))
Voir le rapport : <http://www.bea.aero/etudes/pertes.de.separation.en.approche.triple/pertes.de.separation.en.approche.triple.pdf>
- 8• Accident survenu le 16 octobre 2012 sur l'aérodrome de Lorient Lann Bihoué (56) au Bombardier CRJ-700 immatriculé F-GRZE exploité par Brit Air** (15 recommandations, adressées à la DGAC (13 dont 2 conjointement à la DIRCAM) et à l'AESA (2))
Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2012/f-ze121016/pdf/f-ze121016.pdf>
- 9• Incident : agent de piste soufflé par un réacteur lors d'une opération d'assistance en escale** (une recommandation, adressée conjointement à la DGAC et à l'AESA)
Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2012/g-yj120121/pdf/g-yj120121.pdf>

A ces recommandations s'ajoute le dossier suivant, qui émane d'un bureau d'enquête étranger :

- Incident survenu le 31 juillet 2011 à deux hélicoptères exploités par la société française THS qui ont pénétré dans un volume d'espace aérien temporairement fermé à proximité de Varsovie (Pologne)** (une recommandation adressée à la DGAC par le bureau d'enquêtes polonais)

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 2013, des accidents mortels (tels que définis par l'OACI, p. 59) 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
01/06/2009	Air France	A330-200	F-GZCP	216	12	0	228
09/08/2007	Air Moorea	DHC-6-300	F-OIQI	19	1	0	20
25/01/2007	Régional CAE	Fokker-100	F-GMPG	0	0	1	1
19/10/2006	Flowair	King Air C90B	F-GVPD	3	1	0	4
01/02/2005	Air France	A319	F-GPMH	0	1	0	1
22/06/2003	Brit Air	CL-600	F-GRJS	0	1	0	1
17/09/2002	Air Littoral	ATR-42-500	F-GPYK	0	0	1	1
19/02/2002	Mont Blanc Hélico.	AS 355 Ecureuil 2	F-GRDM	3	1	0	4
24/03/2001	Caraïbes Air Transport	DHC-6-300	F-OGES	17	2	1	20
25/07/2000	Air France	Concorde	F-BTSC	100	9	4	113
25/05/2000	Air Liberté	MD-83	F-GHED	0	0	1	1
15/12/1999	SAF Hélicoptères	AS 355F Twinstar	F-GJGU	4	1	0	5
12/06/1999	Airlands Helico.	SA 316 Alouette	F-GJKL				1
08/02/1999	Héli Union	SA 315 Lama	F-GHUN	2	1	0	3
30/07/1998	Proteus Air System	Beech-1900D	F-GSJM	12	2	1	15
26/06/1998	Héli Inter Guyane	AS 350 B2	F-GOLD	0	1	0	1
10/10/1997	Héli Inter	SA 360 Dauphin	F-GHCK	2	0	0	2
30/07/1997	Air Littoral	ATR-42-500	F-GPYE	0	1	0	1
04/07/1997	Héli Inter	AS 350	F-GDFG	3	1	0	4
14/05/1997	Héli Périgord	AS 350	F-GKHP	2	1	0	3
05/09/1996	Air France	Boeing 747	F-GITF	1	0	0	1
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

GLOSSAIRE

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'ailes, 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.

ADP

Aéroports de Paris.

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

AESA (Agence européenne de la sécurité aérienne)

Crée 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

Aeronautical Information Publication. Publication d'information aéronautique.

ATIS

Automatic Terminal Information Service.

ATC.

Air Traffic Control. Contrôle de la circulation aérienne.

ATM

Air Traffic Management. Gestion de la circulation aérienne.

Aviation générale

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

BEA

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

BFU

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

BGTA

Gendarmerie des Transports Aériens.

Clairance

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

CRM

Crew Resource Management. Gestion des ressources de l'équipage.

CSCA

Commission de la Sécurité de la Circulation Aérienne.

DIRCAM

Direction de la Circulation Aérienne Militaire.

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.

FAA

Federal Aviation Administration. Administration Fédérale de l'Aviation (Etats-Unis).

FCU

Flight Control Unit.

FMA

Flight Mode Annunciator.

GNSS

Global Navigation Satellite System. Système mondial de navigation par satellites.

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).

IRBA

Institut de recherche biomédicale des armées.

MCP

Mode Control Panel.

Mouvement

Un mouvement est un atterrissage ou un décollage.

NTSB

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

OACI

Organisation de l'Aviation Civile Internationale.

OPL

Officier pilote de ligne ou « copilote ».

PA

Pilote automatique.

Passager-kilomètre transporté (PKT)

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

PF

Pilot flying ou Pilote en fonction.

PFD

Primary Flight Display.

PIREP

Pilot Report.

PM

Pilote chargé du monitoring. Synonyme : PNF (*Pilot Non Flying* ou Pilote non en fonction).

PSE

Programme de sécurité de l'Etat.

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).

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 Mancuvre 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

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

