

Rapport sur la sécurité aérienne 2011



RAPPORT SUR LA SECURITE AERIENNE 2011

Document établi au titre de l'article L.722-4 du code de l'aviation civile.

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


Avec 367 passagers tués lors des accidents survenus dans le monde en services aériens réguliers, et un taux de 0,08 passager tué par milliard de PKT, 2011 a été une année particulièrement sûre, sans doute la plus sûre depuis les débuts du transport aérien. On pourrait se réjouir de ce résultat si on ne faisait, dans le même temps, le constat d'une relative stagnation du nombre d'accidents mortels.

L'année 2011 a également été bonne pour le pavillon français, qui n'a eu à déplorer aucun accident mortel. L'expérience montre que la sécurité peut être un état précaire mais j'ose envisager une consolidation à plus long terme de ce résultat, notamment à la suite de la mise en œuvre des systèmes de gestion de la sécurité (SGS) chez la plupart des opérateurs et au travail de sensibilisation et d'adhésion aux problématiques de sécurité qu'ils ont engagé auprès de leurs agents de première ligne.

Même si le processus n'a pas encore atteint sa pleine maturité, les éléments pertinents issus des SGS des opérateurs commencent à alimenter le Programme de Sécurité de l'Etat (PSE) français, permettant ainsi de mieux identifier et hiérarchiser les risques, et leur apporter les réponses les plus appropriées. Les relations entre SGS des opérateurs et PSE ont été un des principaux sujets du symposium annuel sécurité de la DSAC « du traitement des événements à la gestion des risques ». Cette approche nous a, par ailleurs, conduit à examiner de plus près certaines situations à risques, comme, par exemple, les approches non-conformes et le vent arrière au sol et sur les trajectoires d'approche finale.

En aviation générale, la situation demeure toujours aussi préoccupante en termes d'accidentologie. C'est pourquoi j'ai voulu que l'accent soit mis sur la sensibilisation des pilotes aux questions de sécurité. Ainsi, le Bulletin sécurité publié par la DSAC, à l'origine orienté « transport commercial », s'adresse également depuis mars 2011 aux pilotes de l'aviation légère, à travers des thématiques de sécurité partagées par les deux secteurs. Dans le même temps, le dialogue avec les représentants des fédérations et associations, s'est consolidé dans le domaine de l'amélioration de la sécurité. Il a notamment conduit à la mise en œuvre, courant 2011, de dispositifs gérés par les fédérations recueillant les retours d'expérience des pilotes d'aviation de loisirs ; la plupart de ces dispositifs sont désormais opérationnels. Enfin, le partenariat entre la DSAC et l'Institut pour l'amélioration de la sécurité aérienne (IASA) s'est notamment traduit par la production de plusieurs supports pédagogiques destinés aux pilotes d'avions de loisirs.

Le directeur général de l'aviation civile

A stylized blue ink signature, likely of Patrick Gandil, consisting of a large, sweeping initial 'P' followed by a series of connected loops and a final horizontal stroke.

Patrick GANDIL

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	5
SOMMAIRE	7
RESUME DU RAPPORT.....	9
PARTIE 1 LA SECURITE AERIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE	11
REMARQUES PRELIMINAIRES	12
<i>Données relatives à l'activité</i>	12
<i>Données relatives à la sécurité</i>	12
SERVICES AERIENS REGULIERS MONDIAUX.....	13
<i>Bilan des accidents mortels survenus en 2011</i>	13
<i>Indicateurs de sécurité du transport aérien régulier mondial en 2011</i>	15
<i>Répartition géographique des exploitants impliqués dans les accidents mortels de 2011</i>	15
<i>Bilan des accidents mortels survenus en services réguliers entre 2002 et 2011</i>	16
<i>Evolution des taux annuels d'accidents et de décès de passagers depuis 1987</i>	17
SERVICES AERIENS NON REGULIERS MONDIAUX	21
<i>Bilan des accidents mortels survenus en 2011</i>	21
LA SECURITE AERIENNE EN EUROPE	22
<i>Le rapport annuel sur la sécurité de l'AESA</i>	22
<i>Le transport public français comparé à d'autres Etats</i>	23
PARTIE 2 LA SECURITE AERIENNE EN FRANCE.....	28
LE PAYSAGE AERONAUTIQUE FRANÇAIS EN BREF	29
<i>Les compagnies aériennes</i>	29
<i>La flotte</i>	29
<i>L'activité</i>	29
LES EXPLOITANTS FRANÇAIS DE TRANSPORT PUBLIC	30
<i>Accidents survenus en 2011</i>	30
<i>Bilan des accidents survenus entre 2002 et 2011</i>	31
<i>Typologie des accidents survenus entre 2002 et 2011</i>	32
<i>Incidents graves survenus en 2011 ayant fait l'objet d'une enquête technique du BEA</i>	34
ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE A DES EXPLOITANTS ETRANGERS DE TRANSPORT PUBLIC	35
<i>Accidents survenus en France aux exploitants étrangers en 2011, et de 2002 à 2011</i>	35
• <i>Accidents survenus en 2011</i>	36
• <i>Bilan des accidents survenus entre 2002 et 2011</i>	36
• <i>Typologie des accidents survenus entre 2002 et 2011</i>	36
<i>Incidents graves survenus en 2011 ayant fait l'objet d'une enquête technique du BEA</i>	37
AVIATION GENERALE ET TRAVAIL AERIEN : AERONEFS IMMATRICULES EN FRANCE	40
<i>Accidents survenus en 2011</i>	40
<i>Bilan des accidents survenus entre 2002 et 2011</i>	41
• <i>Les accidents mortels</i>	41
• <i>L'ensemble des accidents</i>	42
<i>Typologie des accidents survenus entre 2002 et 2011</i>	43
AVIATION GENERALE ET TRAVAIL AERIEN : AERONEFS IMMATRICULES A L'ETRANGER	45
<i>Accidents survenus en France en 2011</i>	45
<i>Bilan des accidents survenus en France entre 2002 et 2011</i>	46
• <i>Les accidents mortels</i>	46
• <i>L'ensemble des accidents</i>	46
<i>Typologie des accidents survenus entre 2002 et 2011</i>	47
SECURITE AERIENNE : ANALYSE COMPLEMENTAIRE DU BEA.....	49
PARTIE 3 L'ANALYSE DES EVENEMENTS INDESIRABLES DE LA CARTOGRAPHIE DES RISQUES DU PSE.....	52
INTRODUCTION	53
<i>Le Programme de Sécurité de l'Etat</i>	53
<i>Structure de la Partie 3</i>	53
<i>La cartographie des risques en transport commercial</i>	53

<i>La base de données ECCAIRS France</i>	57
ANALYSE DES EVENEMENTS INDESIRABLES DE LA CARTOGRAPHIE DES RISQUES DU PSE.....	58
<i>EI2.1 - Approche non stabilisée (ANS) ou non conforme (ANC)</i>	59
<i>EI2.2 - Incursion sur piste</i>	61
<i>EI2.3 - Position inusuelle (assiette, inclinaison, incidence, vitesse...)</i>	62
<i>EI2.4 - Evénement lié à des travaux/maintenance sur ou à proximité d'une piste</i>	64
<i>EI2.5 - Evénement lié aux conditions d'aérodrome (piste et aérologie)</i>	65
<i>EI2.6 - Rencontre de phénomènes météo dangereux hors proximité immédiate de l'aérodrome (orage, turbulence)</i>	68
<i>EI2.7 - Mise en œuvre inadaptée des systèmes aéronef (masses, vitesses, trajectoires, voilure, ...)</i> ...70	
<i>EI2.8 - Evénement lié au givrage ou aux procédures de dégivrage</i>	72
<i>EI2.9 - Erreur de masse et centrage (dont défaut d'arrimage)</i>	73
<i>EI2.10 - Perte de séparation en vol</i>	75
<i>EI2.11 - Défaillance des interfaces sol-bord (incompréhension, inadaptation des informations transmises, ...)</i>	78
<i>EI2.12 - Evénement relatif à l'entretien de l'aéronef</i>	79
<i>EI2.13 - Péril animalier, dont aviaire</i>	81
LA PROMOTION DE LA SECURITE	83
<i>Le symposium DSAC « Du traitement des événements à la gestion des risques »</i>	83
<i>Le Bulletin Sécurité DSAC</i>	83
LE SUIVI DES RECOMMANDATIONS DE SECURITE	84
ANNEXES	88
LISTE DES ACCIDENTS MORTELS AYANT IMPLIQUE DES EXPLOITANTS DE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS	90
GLOSSAIRE.....	92

RESUME DU RAPPORT

LA SECURITE AERIENNE 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 est resté stable comparé à 2010, à 19. Le nombre total de passagers tués dans ces circonstances a, quant à lui, fortement baissé, à 367, un chiffre moitié moins élevé que celui qui avait été enregistré en 2010. Ces évolutions divergentes peuvent être reliées à la nature des aéronefs accidentés en 2011, qui ont, pour la plupart, été des avions d'une capacité d'emport inférieure à celle des avions concernés par les accidents mortels en 2010, période au cours de laquelle les avions à réaction avaient constitué près de la moitié des aéronefs impliqués dans les accidents mortels.

LA SECURITE AERIENNE EN FRANCE

... EN TRANSPORT PUBLIC

Le pavillon français n'a enregistré aucun accident mortel en 2011, pour un total de six accidents survenus au cours de l'année.

Le taux d'accident mortel (d'avions de plus de 19 sièges) par million d'heures de vol moyenné sur 5 ans, qui est l'indicateur du niveau de sécurité en transport public choisi pour le Programme de Sécurité de l'Etat (PSE), se stabilise ainsi à environ 0,27. C'est l'une des meilleures valeurs enregistrées ces 20 dernières années par les compagnies françaises. Elle reste cependant moins satisfaisante que celles d'autres Etats de référence en matière de transport aérien.

... EN AVIATION GENERALE

Avec 45 accidents mortels ayant impliqué des aéronefs immatriculés en France, qui ont provoqué la mort de 69 personnes, 2011 s'inscrit dans la moyenne des 10 dernières années. Les pertes de contrôle en vol sont restées la principale cause des accidents mortels recensés. Il faut leur ajouter les quelque 215 accidents non mortels survenus dans l'année et dont le BEA a eu connaissance, dont une part importante est liée à un contact anormal avec la piste ou le sol, ou une sortie de piste. De plus, 34 accidents ayant concerné des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France : 10 ont été mortels et ont provoqué la mort de 17 personnes au total, des chiffres deux fois plus élevés qu'il y a un an.

LES ACTIONS D'AMELIORATION DE LA SECURITE

La mise en œuvre des plans d'action pour les principaux événements indésirables de la cartographie des risques en transport aérien commercial s'est poursuivie. C'est notamment le cas du plan adopté lors du symposium sur l'aide à la décision des équipages pour l'approche et l'atterrissage en conditions météorologiques dégradées. Plusieurs études décidées dans ce cadre ont progressé, dont les travaux relatifs à la mise en place de détecteurs de cisaillement de vent sur certains aérodromes ou le benchmarking des pratiques de trois grands aéroports européens à fort trafic concernant l'élaboration et la transmission de l'information sur l'état d'une piste. Côté bord, un état des lieux sur l'entraînement aux procédures de récupération du décrochage a été fait : il s'inscrit dans le cadre d'une préoccupation plus générale de la DGAC sur le maintien des fondamentaux des pilotes. Côté contrôle, enfin, la dynamique de réduction des risques de pertes de séparation, qui avait été initiée avec les plans HN-CRNA et HN-RP (plans de réduction des pertes de séparation hors normes en centre régional de la navigation aérienne et en région parisienne, respectivement), a été relancée avec la maturation de nouvelles versions de ces plans. L'analyse des comptes-rendus d'événements de sécurité notifiés en cours d'année a par ailleurs permis de mettre en évidence ou de confirmer certaines thématiques, telle la balance des risques, problématique qui conduit à s'interroger sur la pertinence de la réduction de certains risques quand cette action induit d'autres risques.

PARTIE 1

LA SECURITE AERIENNE DANS LE MONDE ET EN EUROPE

CHIFFRES-CLES DE 2011 - SERVICES AERIENS REGULIERS MONDIAUX
(DONNEES PRELIMINAIRES)

19 ACCIDENTS MORTELS DE PASSAGERS (AERONEFS $\geq 2,25T$)

367 PASSAGERS TUES

REMARQUES PRELIMINAIRES

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.

DONNEES RELATIVES A L'ACTIVITE

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. 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.

DONNEES RELATIVES A LA SECURITE

Cette partie du « Rapport sur la sécurité aérienne - 2011 » s'appuie sur les données accidentologiques 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. 92). Un accident sera qualifié de « mortel » s'il entraîne le décès, sous 30 jours, d'au moins un passager, membre de l'équipage ou tiers. Toutefois, comme le faisait historiquement l'OACI, nous nous placerons du point de vue de l'utilisateur et ne prendrons en compte dans les statistiques que les accidents ayant entraîné la mort de passagers.

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

BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN 2011

Selon des données recueillies à la publication du présent rapport, 19 accidents avec mort de passagers se sont produits au plan mondial en 2011 dans le cadre des services aériens réguliers assurés en aéronefs de plus de 2,25 tonnes. Ces accidents ont entraîné la mort de 367 passagers. Le détail de ces accidents est donné dans le tableau qui suit.

Un an plus tôt, après révision de son estimation initiale, l'OACI avait dénombré 19 accidents mortels en transport régulier, qui avaient entraîné la mort de 767 personnes (passagers et membres d'équipage).

Parmi les accidents recensés en 2011 en transport régulier, trois ont été particulièrement meurtriers. Il s'agit de :

- L'impact au sol à l'atterrissage d'un Boeing 727 de la compagnie congolaise Hewa Bora Airways, survenu le 8 juillet alors que l'appareil effectuait une approche à vue sur l'aéroport de Kisangani (RD Congo) dans des conditions météorologiques difficiles (fortes pluie, visibilité limitée et orages) ; le bilan humain de cet accident diffère selon les sources : il y aurait eu 80 morts parmi les passagers et 3 parmi les membres de l'équipage selon l'OACI ;
- L'impact au sol, le 9 janvier et à environ 8 km de l'aéroport d'Urmia - où il aurait tenté un atterrissage d'urgence - d'un Boeing 727 de la compagnie Iran Air en provenance Téhéran ; 67 des 94 passagers et 10 des 11 membres de l'équipage ont trouvé la mort dans cet accident, dont les circonstances sont mal connues ;
- La collision avec des arbres, en approche finale, d'un Tupolev 154 de la compagnie RusAir qui, le 20 juin, s'apprêtait à atterrir sur l'aéroport de Petrozavodsk ; le triréacteur s'est écrasé sur une autoroute et a fini sa course à 570 m du seuil de la piste, provoquant la mort de 37 passagers et de 8 membres de l'équipage.

D'autres accidents mortels, pourtant notables à des titres divers, n'apparaissent pas dans les statistiques de 2011 parce qu'ils n'ont pas entraîné la mort de passagers. Parmi ces accidents, on peut noter les deux vols cargo suivants :

- L'impact en mer de Chine orientale, survenu le 28 juillet, d'un Boeing 747-400F de la compagnie sud-coréenne Asiana Airlines ; une heure environ après avoir décollé de l'aéroport de Séoul/Incheon, l'équipage a indiqué vouloir tenter un déroutement vers Jeju en raison d'un feu à bord. L'avion s'est écrasé en mer, au large de Jeju. Ses soutes contenaient des matières dangereuses.
- L'impact au sol, le 21 mars, d'un Antonov 12 de la compagnie Trans Air Congo, qui s'est retourné sur le dos lors de l'approche finale de l'aéroport de Pointe Noire (Congo) avant de s'écraser sur une zone résidentielle et de s'enflammer ; les 9 occupants de l'appareil et 14 personnes au sol ont trouvé la mort dans cet accident

Tableau 1 Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services réguliers dans le monde en 2011 ; aéronefs ≥ 2,25 t (données préliminaires)

Date	Exploitant	État de l'exploitant	Lieu de l'accident	Aéronef	Passagers tués	Membres équipage tués	Morts au sol	Phase du vol
1er janv.	Kolavia	Russie	Russie	Tu-154B	3	0	0	Stationnement
9 janv.	Iran Air	Iran	Iran	B727-200	67	10	0	Atterrissage
10 fév.	Flightline pour Manx2 *	Espagne ou Ile de Man *	Irlande	Metro-III	4	2	0	Atterrissage
14 fév.	Central American Airways	Honduras	Honduras	Let-410	12	2	0	Croisière
4 avril	Georgian Airways pour l'ONU	Géorgie	RD Congo	CRJ-100	28	4	0	Approche
19 avril	Pawan Hans	Inde	Inde	Mi-17 (hélico.)	15	2	0	Atterrissage
7 mai	Merpati Nusantara	Indonésie	Indonésie	Xian MA60	21	6	0	Approche
18 mai	SOL Lineas Aereas	Argentine	Argentine	SAAB-340	19	3	0	Croisière
20 juin	RusAir	Russie	Russie	Tu-134	39	8	0	Atterrissage
4 juillet	Mississippi Airways	Canada	Canada	Cessna-208B	1	0	0	Décollage
8 juillet	Hewa Bora	RD Congo	RD Congo	B727-200	72	5	0	Atterrissage
11 juillet	Angara Airlines	Russie	Russie	An-24RV	7	0	0	Approche
13 juillet	Noar Linhas Aereas	Brésil	Brésil	Let-410	14	2	0	Montée initiale
6 sept.	Aerocon	Bolivie	Bolivie	Metro-III	6	2	0	Approche
20 sept.	SALSA d'Haiti	Haïti	Haïti	Beech-99	1	2	0	Croisière
25 sept.	Buddha Air	Népal	Népal	Beech-1900D	16	3	0	Approche
29 sept.	Nusantara Buana Air	Indonésie	Indonésie	NC-212 Aviocar	14	4	0	Croisière
4 oct.	Air Tindi	Canada	Canada	Cessna-208B	1	1	0	Croisière
13 oct.	Airlines PNG	Papouasie Nouvelle Guinée	Papouasie Nouvelle Guinée	DHC-8	27	1	0	Approche

* une polémique existe sur l'identité de l'exploitant effectif du vol

En rouge : compagnies qui figuraient sur la « liste noire » de la Commission européenne en vigueur fin 2010.

On note que près des trois quarts des accidents recensés ont impliqué des aéronefs turbopropulsés ; le quart restant est composé d'aéronefs à réaction qui, à l'exception du CRJ-100, sont soit des avions de construction soviétique (Tu-134, Tu-154), soit des avions de construction occidentale d'une génération ancienne (Boeing 727).

	Aéronefs à réaction	Aéronefs turbopropulsés
Aéronefs de construction « occidentale »	3	9
Autres aéronefs	2	5

INDICATEURS DE SECURITE DU TRANSPORT AERIEN REGULIER MONDIAL EN 2011

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 2011, on aboutit aux ratios préliminaires suivants :

- 0,68 accident mortel de passagers par million de vols ;
- 0,25 accident mortel de passagers par million d'heures de vol ;
- 0,51 accident mortel de passagers par milliard de km parcourus.
- 0,08 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.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES EXPLOITANTS IMPLIQUES DANS LES ACCIDENTS MORTELS DE 2011

En 2011, les exploitants aériens d'une région du monde -l'Amérique latine/Caraïbes- ont enregistré un nombre d'accidents mortels de passagers très supérieur à leur contribution à l'activité aérienne mondiale.

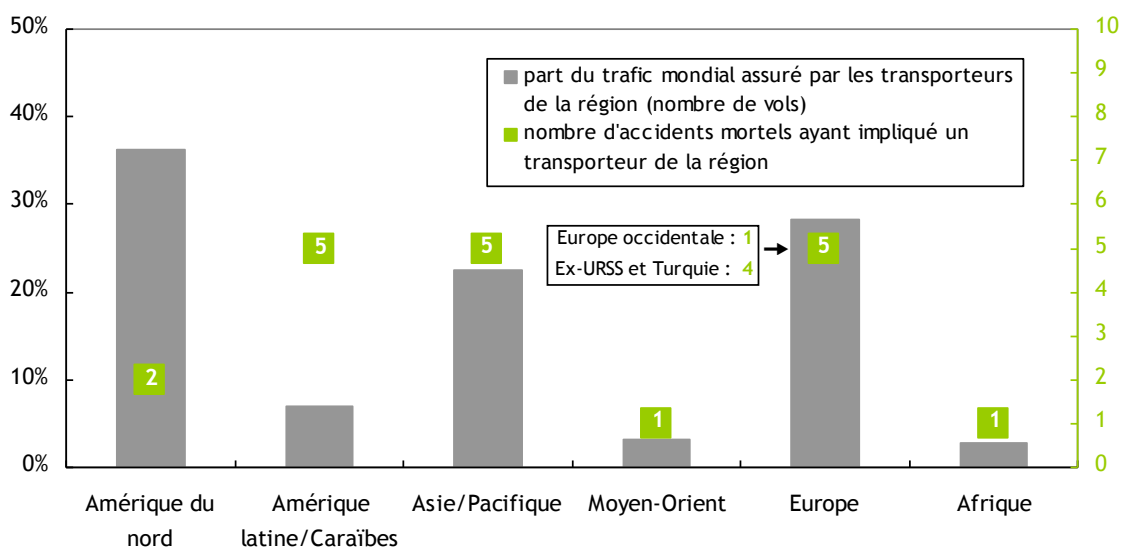
Le bilan de l'Afrique, pour ce qui concerne les seuls accidents avec mort de passagers en services réguliers, fait apparaître une nette amélioration par comparaison aux années passées, avec un seul accident de ce type, lequel a impliqué un transporteur inscrit sur la liste noire de l'Union européenne.

Quatre accidents ayant impliqué des exploitants basés dans des Etats de l'ex-URSS ont pesé lourd sur le bilan de l'Europe au sens de l'OACI (c'est-à-dire Turquie et Etats de l'ex-URSS inclus), qui a totalisé cinq accidents avec mort de passagers. Si l'on s'en tient à l'Europe occidentale, le bilan se limite à un accident mortel.

L'Amérique du nord continue à enregistrer un bilan remarquable, avec seulement deux accidents mortels, tous deux imputables à des compagnies canadiennes de petite taille, alors que la région contribue à plus du tiers de l'activité aérienne mondiale.

Graphique 1

Répartition géographique des accidents mortels en services réguliers survenus en 2011 (par région de base des exploitants impliqués) et de l'activité aérienne régulière mondiale ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires)

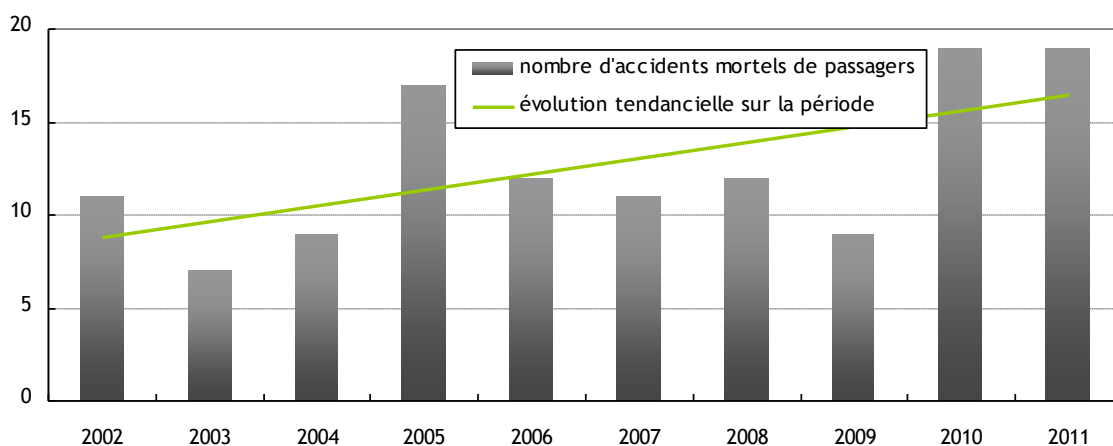


BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN SERVICES REGULIERS ENTRE 2002 ET 2011

La tendance sur la période est à un accroissement du nombre des accidents mortels de passagers, largement imputable aux deux dernières années de la période, qui ont vu une recrudescence du nombre d'accidents (voir le graphique ci-dessous). On rappellera que l'année 2011 est atypique, au sens où la grande majorité des accidents survenus cette année-là ont impliqué des aéronefs de moindre capacité ce qui explique l'amélioration sensible du bilan humain enregistré en 2011 (voir plus bas).

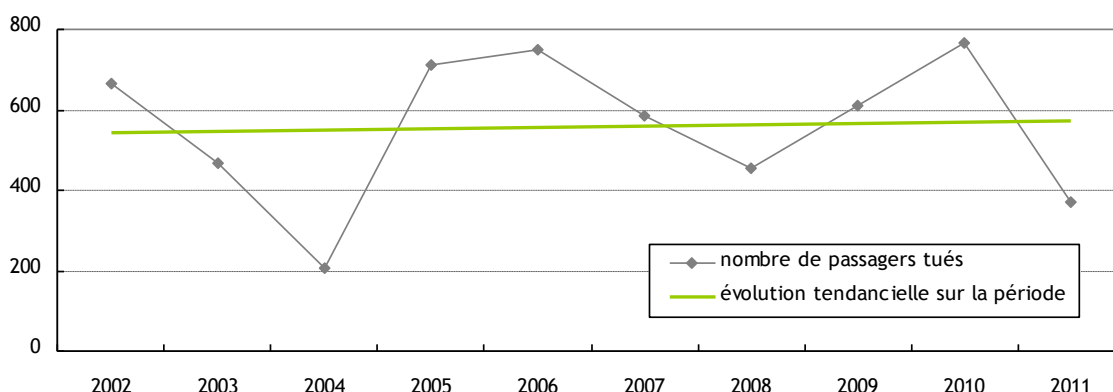
Graphique 2

Évolution du nombre annuel d'accidents mortels en services réguliers dans le monde ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2011)



Sur la période, le nombre de passagers tués lors d'accidents en transport régulier a été d'environ 550/an. La tendance sur 10 ans est à une certaine stabilité, avec des valeurs annuelles extrêmes d'environ 200 (au plus bas, en 2004) et 800 (au plus haut, en 2010). Le chiffre de 2011 se situe très au-dessous de la moyenne sans toutefois atteindre le bilan de 2004 (voir graphique ci-dessous).

Graphique 3 Évolution du nombre annuel de passagers tués en services réguliers dans le monde ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2011)



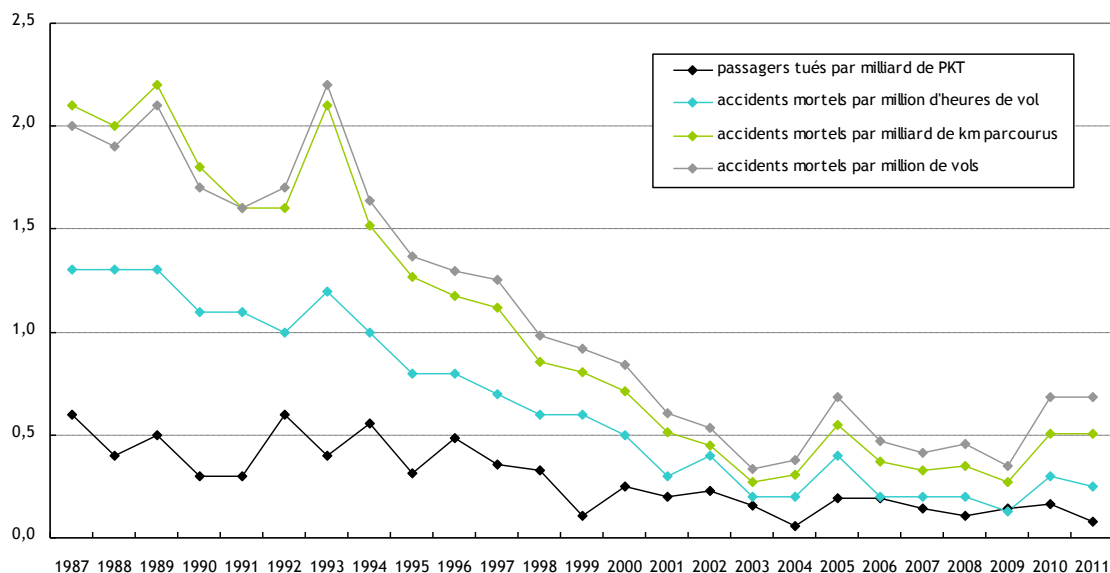
EVOLUTION DES TAUX ANNUELS D'ACCIDENTS ET DE DECES DE PASSAGERS DEPUIS 1987

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

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

- au-delà des variations annuelles ponctuelles, une amélioration quasi-continue a pu être enregistrée jusqu'au début des années 2000,
- les chiffres font ensuite apparaître une certaine stagnation,
- l'année 2011 confirme le redressement soudain des taux d'accidents qui avait été enregistré en 2010 ; le taux de décès de passagers se replie quant à lui fortement, pour s'approcher du niveau de 2004.

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 2011)



LE BILAN « SECURITE » 2011 DE L'IATA

Comme chaque année, l'Association internationale des transporteurs aériens (IATA), qui regroupe 230 compagnies aériennes assurant 93% du trafic régulier international mondial, a publié son rapport « sécurité ». Elle y fait le constat d'une nouvelle amélioration de la situation au plan mondial. L'Afrique enregistre des progrès en matière de sécurité aérienne mais reste à la traîne.

Dans le dernier document en date - relatif à l'année 2011 - l'IATA fait état de 92 accidents¹ dans le monde (contre 94 en 2010), dont 22 mortels (contre 23 en 2010). Le nombre de tués recule fortement, et passe de 786 à 486 d'une année sur l'autre (-38%).

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 0,37, contre 0,61 en 2010. Selon l'IATA, le ratio enregistré en 2011 est « le taux le plus bas de l'histoire de l'aviation », loin devant le précédent record, qui datait de 2010, où le ratio avait été de 0,61. Précisons que ces chiffres portent sur l'ensemble des transporteurs mondiaux, qu'ils fassent ou non partie de l'association.

Le ratio global masque de fortes disparités régionales (voir tableau ci-dessous). Bien qu'en progrès comparé à 2010, 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 : ainsi, en 2011, le ratio des compagnies africaines a été de 3,27 par million de vols (il avait été de 7,41 un an plus tôt et de 9,94 en 2009). A l'autre bout de l'échelle, on trouve l'Europe et l'Asie du nord, avec un taux égal à 0,00 ; arrive ensuite l'Amérique du nord, qui, avec un ratio de 0,10 par million de vols (égal à celui de 2010), confirme sa position de leader sur le long terme en matière de sécurité aérienne.

Régions	Accidents, tous types d'appareils	Pertes de coque, avions à réaction de construction occidentale	Ratios des pertes de coque
Afrique	8	2	3,27
Asie/Pacifique	13	1	0,25
CEI	13	1	1,06
Europe	15	0	0,00
Amérique latine/Caraïbes	15	3	1,28
Moyen Orient/ Afrique du nord	8	3	2,02
Amérique du nord	17	1	0,10
Asie du nord	3	0	0,00
TOTAL	92	11	0,37

Pour aider l'Afrique à progresser en matière de sécurité, l'IATA a instauré l'IATA Program for Safe Operations in Africa (IPSOA) qui prévoit notamment la diffusion d'outils d'analyse des données de vol auprès des compagnies africaines membres de l'association. Elle souligne toutefois que les problèmes de l'Afrique sont complexes, dont une surveillance insuffisante de la part des Etats et un manque d'investissement dans les infrastructures.

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.

Pour l'association, une des réponses à ces problèmes tient dans la mise en œuvre de normes globales de type IOSA (IATA Operational Safety Audit), qu'elle compte voir introduites par les Etats africains dans leurs programmes de surveillance.

L'analyse des accidents survenus en 2011 a conduit l'IATA à retenir trois axes de travail prioritaires en matière de sécurité ; ce sont les mêmes qu'en 2010 :

Les sorties de piste, qui ont été la cause de 18% des accidents (tous types d'appareils confondus) survenus au plan mondial en 2011 (contre 21% en 2010, 26% en 2009 et 25% en 2008 et 2007). Environ 80% des sorties de piste se produisent à l'atterrissage, notamment à la suite d'approches non stabilisées ou en la présence de piste contaminée, facteurs contributifs les plus courants à ce type d'événement.

L'IATA se félicite de l'évolution favorable enregistrée depuis 2009. Cette année-là, elle avait lancé un outil appelé « Runway Excursion Risk Reduction », dont une version révisée a été éditée en mai 2011. Cet outil est complété par le centre d'information global sur la sécurité (GSIC) de l'IATA, un site internet interactif créé en 2010, qui abrite des données de sécurité tirées des audits IOSA et ISAGO, des analyses de vols, des comptes-rendus d'incidents rapportés par des pilotes et des rapports d'enquêtes. Via un système d'échange de données de vols (FDX), GSIC permet par exemple de connaître le nombre d'approches non stabilisées sur plus de 700 aéroports dans le monde.

Les dommages au sol, qui entrent dans 16% des accidents recensés en 2011 (contre 11% en 2010, 10% en 2009 et 17% en 2008).

Pour y remédier, l'association a lancé en 2008 le programme ISAGO de certification des sociétés d'assistance en escale, suivi du manuel des opérations au sol (IGOM). Elle a également créé la base de données GDDB, dans laquelle sont stockés les comptes rendus et les analyses des dommages au sol survenus aux exploitants et sociétés d'assistance en escale.

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

En 2010, l'IATA avait signé un accord qualifié d'historique avec l'OACI, le DOT américain et la Commission européenne, qui avait conduit à la création du Global Safety Information Exchange (GSIE). En 2011, cette plate-forme d'échange de données de sécurité a été élargie et accueille désormais des données de vol et d'autres relatives aux dommages au sol.

SERVICES AERIENS NON REGULIERS³ MONDIAUX

BILAN DES ACCIDENTS MORTELS SURVENUS EN 2011

Les données préliminaires disponibles à la rédaction du présent rapport faisaient état de 7 accidents ayant entraîné la mort de passagers en 2011 ; 70 passagers ont été tués dans ces circonstances.

Remarque : le tableau qui suit ne doit donc pas être considéré comme exhaustif. L'expérience montre, en effet, que les données préliminaires de sécurité en transport aérien non régulier peuvent être très significativement modifiées ultérieurement.

Tableau 2 Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services non réguliers dans le monde en 2011 ; aéronefs ≥ 2,25 t (données préliminaires)

Date	Exploitant	État de l'exploitant	Lieu de l'accident	Aéronef	Passagers tués	Membres équipage tués	Morts au sol	Phase du vol
4 fév.	Sky Lounge Services	Liban	Irak	Hawker-850XP	4	3	0	Décollage
18 fév.	Heliservice	Colombie	Colombie	Bell 206	3	1	0	Croisière
6 avril	JVC Aerotaxi	Brésil	Brésil	AS 355 Ecureuil	3	0	0	Croisière
3 août	Nyaman Air	Indonésie	Indonésie	Bell 412	8	2	0	Croisière
20 août	First Air	Canada	Canada	B737-200	8	4	0	Approche
7 sept.	Yak Service	Russie	Russie	Yak-42	37	7	0	Montée initiale
14 oct.	Moremi Air	Botswana	Botswana	Cessna-208B	7	1	0	Décollage

En rouge : compagnies qui figuraient sur la « liste noire » de la Commission européenne en vigueur fin 2010

L'OACI ne disposant pas de données d'activité pour ce type de services aériens, il n'est pas possible de calculer des ratios sur le modèle de ceux établis plus haut pour les services aériens réguliers.

Cinq Français parmi les victimes des accidents de 2011 ayant impliqué des compagnies étrangères

Les données en possession du BEA indiquent que cinq citoyens français ont trouvé la mort en 2011 lors des accidents survenus en transport public à des exploitants étrangers : les cinq ont péri dans l'accident de la compagnie Moremi Air (Botswana) survenu le 14 octobre.

³ Il s'agit ici des services aériens non réguliers pris au sens de l'OACI, qui ne se confondent pas avec les vols « charter » (dont certains, en raison de leurs caractéristiques, peuvent être inclus dans le transport aérien régulier) et intègrent d'autres types de trafic, tel l'avion-taxi.

LA SECURITE AERIENNE EN EUROPE

LE RAPPORT ANNUEL SUR LA SECURITE DE L'AESA

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

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

Le dernier Rapport Annuel sur la Sécurité publié par l'AESA (et les archives des rapports antérieurs) est disponible sur le site Internet de l'Agence, à l'adresse suivante : <http://easa.europa.eu/communications/general-publications.php>.

On relève qu'en 2011, un accident mortel a impliqué un avion de transport commercial exploité par une compagnie d'un Etat membre⁴ de l'AESA : il s'agit de l'impact au sol survenu le 10 février à un Metroliner III de la compagnie Flightline BCN (qui opérait pour le compte de Manx2 dans des conditions qui restent à préciser) alors que, par temps de brouillard, il remettait les gaz pour la troisième fois. Au cours de ses trois tentatives, le pilote serait descendu sous la hauteur de décision avant de remettre les gaz.

CHIFFRES-CLES DE 2011 - ETATS MEMBRES AESA - TRANSPORT COMMERCIAL (DONNEES PRELIMINAIRES AESA)

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

4 PASSAGERS TUES

⁴ L'AESA compte 31 Etats membres : les 27 Etats de l'Union européenne plus l'Islande, le Lichtenstein, la Norvège et la Suisse.

LE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS COMPARE A D'AUTRES ETATS

L'objectif stratégique en matière de sécurité aérienne fixé par le Programme de Sécurité de l'État (voir p. 53) 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.

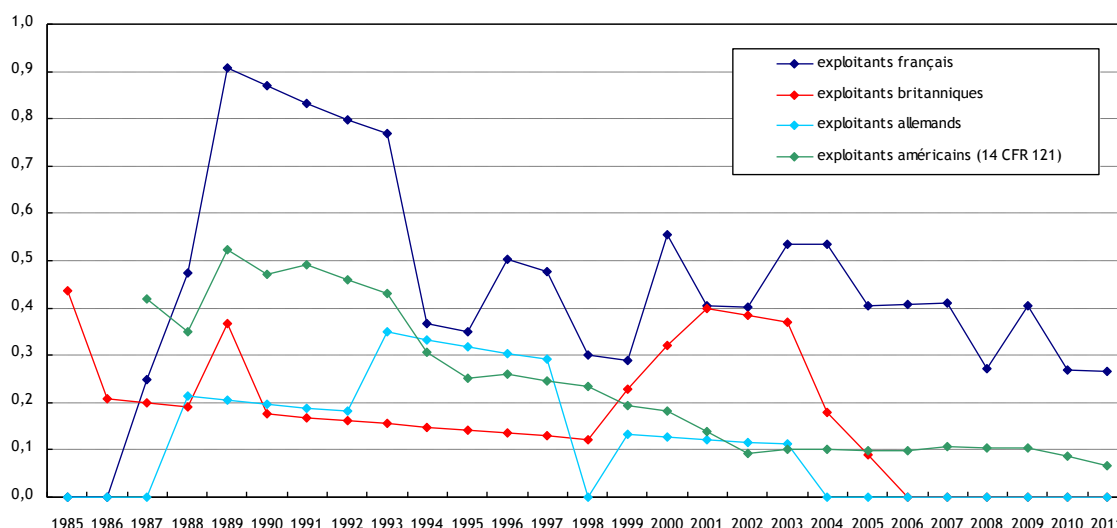
Pour chacun de ces États a été établi le nombre d'accidents mortels ayant impliqué une compagnie aérienne du pays. Ce nombre a été rapporté à l'activité totale (exprimée en heures de vol) des transporteurs de l'État correspondant afin de gommer le biais introduit par les différences de volumes d'activité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

Note : l'accident survenu le 10 février 2011 en Irlande n'a pas été pris en compte en raison de l'incertitude relative à la nationalité du transporteur

Remarque importante : les courbes ci-dessus ne sont pas directement comparables à celles établies au plan mondial (p. 17). 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.17 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 par le 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 pertes de vies humaines.

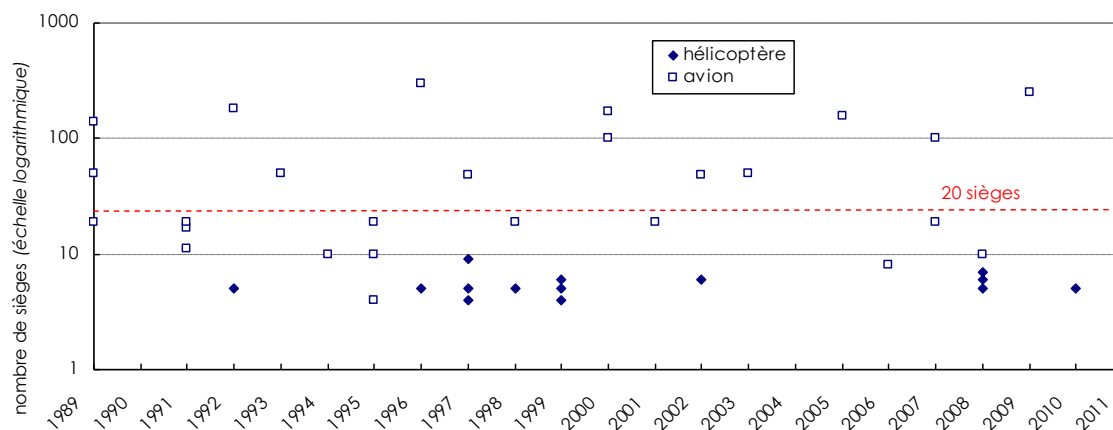
Cela dit, malgré les imperfections inhérentes à son calcul, il apparaît que le taux moyen d'accidents mortels de l'aviation commerciale française, (par heure de vol pour les avions de 20 sièges ou plus), reste supérieur, sur les vingt dernières années, à celui des pays pris pour référence, malgré une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

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

Note : Ce graphique ne donne qu'une image partielle du niveau de sécurité du transport aérien public. En effet, une partie des accidents mortels dénombrés chaque année concerne des aéronefs de moins de 20 sièges, lesquels n'ont pas été pris en compte dans l'établissement des courbes comparatives, conformément aux données généralement publiées par les autres pays. Cet état de fait est illustré par le graphique suivant, qui montre, pour les seuls exploitants français, la répartition des accidents mortels survenus chaque année aux aéronefs en fonction de leur capacité en sièges. On constate que les deux tiers des accidents mortels recensés en transport public sur la période étudiée concernent des aéronefs de moins de 20 sièges, dont certains, particulièrement meurtriers, ont concerné des avions (Do-228, Beech-1900 et DHC-6) d'une capacité juste inférieure au seuil défini. Pour connaître plus précisément les accidents des exploitants français figurés sur le graphique, on se reportera à l'annexe au rapport, p.90.

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 SECURITE AERIENNE EN FRANCE

CHIFFRES-CLES DE 2011 - TRANSPORT PUBLIC - FRANCE (DONNEES PRELIMINAIRES BEA)

COMPAGNIES FRANÇAISES

6 ACCIDENTS, DONT 0 MORTEL

LE PAYSAGE AERONAUTIQUE FRANÇAIS EN BREF

LES COMPAGNIES AERIENNES

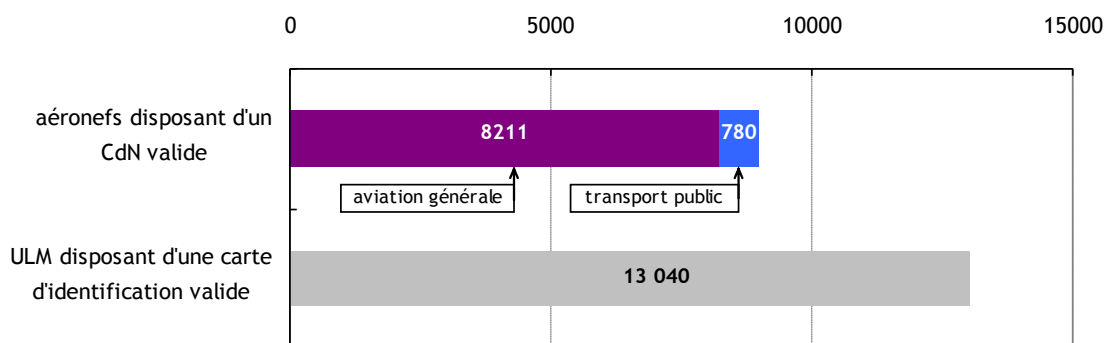
Fin 2011, la France comptait 122 entreprises dotées d'une licence d'exploitation de transporteur aérien. On trouvera la liste de ces transporteurs - de taille très variée - à la page suivante du site Internet du ministère en charge des Transports :

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/LISTE_DES_COMPAGNIES_FRANCAISES_POUR_DIFFUSION_07-12-2011.pdf

LA FLOTTE

Fin 2011, 8991 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 appareils exploités en transport public. A ces aéronefs, il convient d'ajouter les quelque 13 040 ULM qui, fin 2011, étaient dotés de cartes d'identification valides.

Graphique 7 Aéronefs immatriculés en France disposant d'un certificat de navigabilité valide et ULM disposant d'une carte d'identification valide à fin 2011 (données DSAC)



L'ACTIVITE

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. 92) et « incident » (voir p. 94) 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 : les accidents de ballons n'ont pas été pris en compte dans cette partie du rapport, cette activité se rapprochant davantage de l'aviation générale/travail aérien. De ce fait, ils ont été intégrés à la partie traitant de ce secteur (p. 40).

ACCIDENTS SURVENUS EN 2011

En 2011, le BEA a recensé 6 accidents ayant impliqué des exploitants français de transport public.

Sur ce total, aucun accident n'a été mortel.

Un an plus tôt, le nombre d'accidents avait été égal à cinq (hors accidents de ballons, traités dans la partie consacrée à l'Aviation générale, p. 40) ; l'un d'eux avait été mortel (collision avec la mer d'un hélicoptère à une centaine de kilomètres de la base Dumont d'Urville, dans l'Antarctique).

Tableau 3 Accidents survenus en 2011 aux exploitants français de transport public
(données BEA)

Date	Exploitant	Lieu	Appareil	Résumé succinct	Morts	Phase du vol
22 fév.	Air France	France (AD Lyon-St Exupéry)	A318	Blessure d'un agent de piste au sol lors du repoussage	0	Circulation au sol
11 avril	Air France	Etats-Unis (AD New York JFK)	A380	Collision au sol entre deux avions	0	Circulation au sol
13 avril	Air France	Venezuela (AD de Caracas)	A330-200	Impossibilité de rentrer le train d'atterrissage après le décollage, atterrissage de précaution	0	Décollage
9 mai	Taxi Air Fret	France (AD Auxerre)	Beech 90 King Air	Affaissement du train avant lors du roulement à l'atterrissage	0	Atterrissage
12 sept.	Air France	France (Roissy-CDG)	A321	Assiette excessive à l'atterrissage, rebond, heurt du fuselage avec la piste	0	Atterrissage
24 nov.	Air France	France (AD Montpellier)	A319	Heurt du bord d'attaque de l'aile gauche avec une passerelle lors de l'arrivée au parking, de nuit	0	Circulation au sol

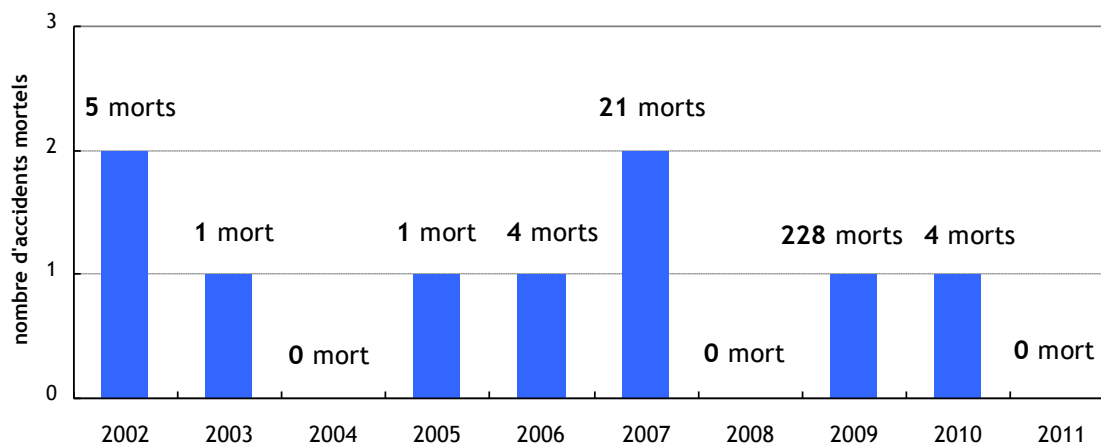
BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2002 ET 2011

Au cours de cette période de 10 ans, le BEA fait état de 9 accidents mortels ayant impliqué des exploitants français de transport public ; 264 personnes (passagers, membres d'équipage ou tiers) ont trouvé la mort dans ces circonstances.

Le nombre annuel moyen d'accidents mortels a été proche de 1 sur la période, avec des valeurs extrêmes égales à 0 et 2.

Graphique 8

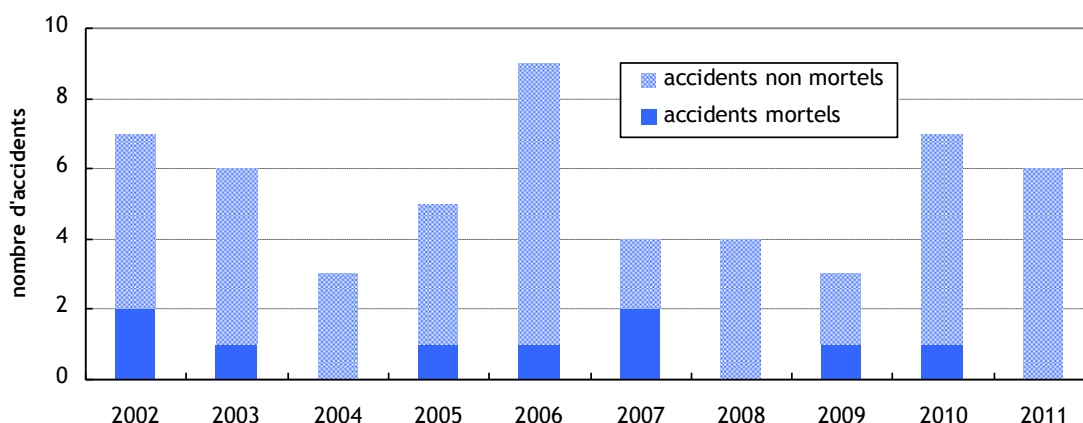
Evolution du nombre annuel d'accidents mortels des exploitants français de transport public entre 2002 et 2011 ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données BEA)



En plus des 9 accidents mortels mentionnés ci-dessus, 54 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

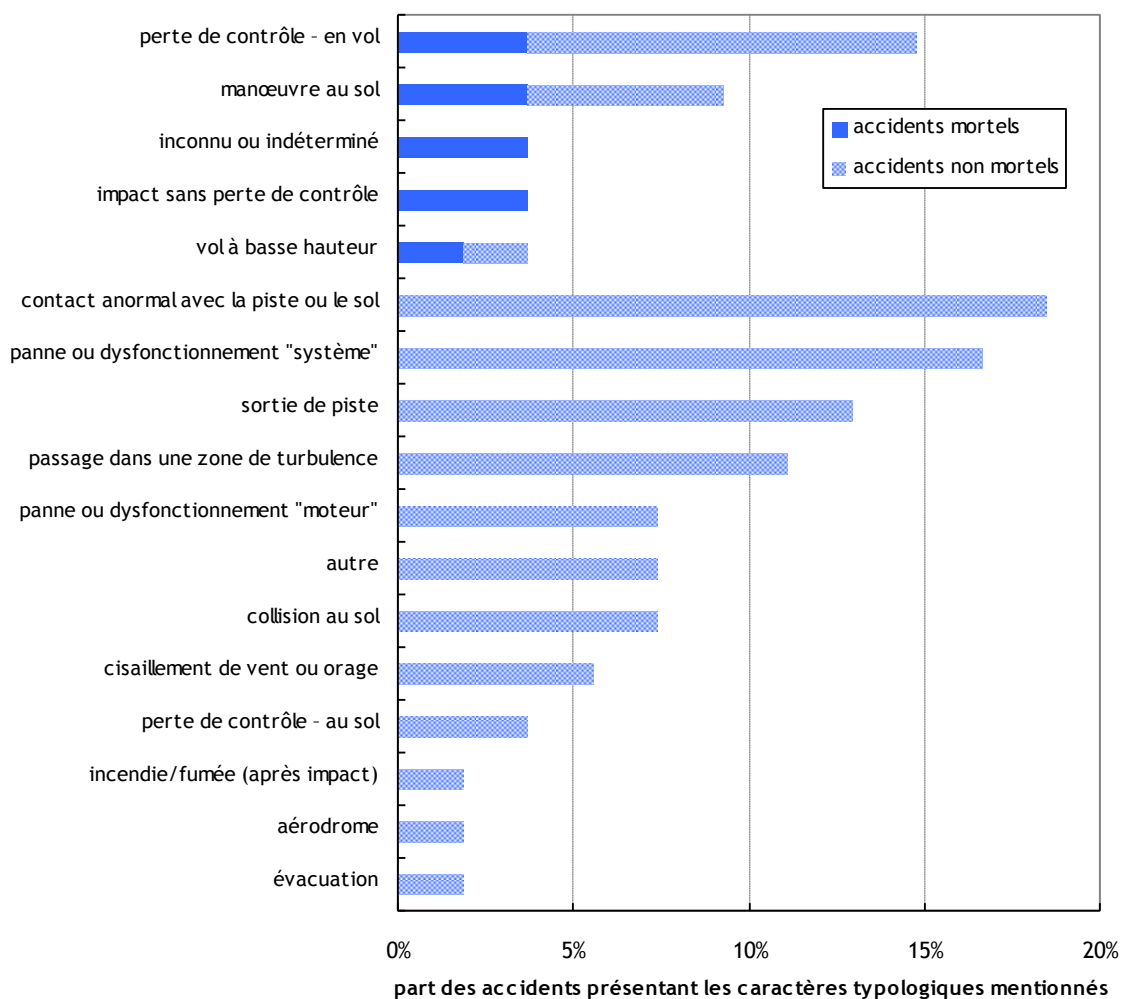
Evolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) des exploitants français de transport public entre 2002 et 2011 (données BEA)



TYPLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2002 ET 2011

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 2002 et 2011 aux exploitants français de transport public (données BEA)



* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p.95)

Les pertes de contrôle en vol comptent parmi les descripteurs les plus fréquemment mentionnés dans les accidents recensés, qu'ils aient été mortels ou non.

Parmi les accidents sans conséquences fatales, la composante « contact anormal avec la piste ou le sol » prédomine, suivie 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 GARDENT CONFIANCE DANS LE TRANSPORT AERIEN

En 2011, la Direction du Transport Aérien (DTA) de la DGAC a commandité sa 6^e enquête d'opinion sur l'image qu'ont les Français de l'aviation civile, notamment en termes de sécurité ressentie. Cette enquête a été réalisée en novembre 2011 par téléphone, auprès d'un échantillon d'un millier personnes représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus.

Les résultats montrent une consolidation de la perception du public quant à la sécurité de ce mode de transport, sentiment qui avait connu une baisse en 2009, année de survenue des accidents d'Air France et de Yemenia, avant de se redresser en 2010.

En effet, la part des répondants qui jugent le transport aérien sûr s'est légèrement tassée comparé à 2010, à 92% (-3 points). Ce tassement intervient après le redressement spectaculaire (+7 points) qui avait été constaté en 2010, une fois le passé le choc des deux accidents cités plus haut. Quant à la part des personnes qui estiment que le risque d'accident en avion est aujourd'hui moins élevé qu'il y a 10 ans, elle atteint 60% et retrouve ses niveaux d'avant 2009. Pour 4 personnes sur 10, compagnie « low cost » rime encore avec « moins de sécurité » ; la perception des compagnies à bas coût évolue néanmoins favorablement puisque cette proportion était d'environ 5 personnes sur 10 jusqu'en 2009.

Pour plus de détails, on se reportera à l'étude de la DTA, accessible à l'adresse suivante : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_DGAC_2011_-_version_pour_site_V3.pdf

INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2011 AYANT FAIT L'OBJET D'UNE ENQUETE TECHNIQUE DU BEA

Douze incidents graves survenus en 2011 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 2011 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
13 janv.	France	B777-200	Avion	Incapacité d'un membre de l'équipage de conduite, pilote en fonction	En route
10 fév.	Allemagne	B747-400	Avion	Turbulence de sillage	En route
10 mars.	France	A321	Avion	Déclenchement de l'alpha floor en approche à vue	Approche
24 avril	France	ATR-72-200	Avion	Incapacité du commandant de bord lors de l'approche	Approche
2 juin	Allemagne	EMB_145	Avion	Incapacité du personnel technique	En route
21 juillet	Océan Atlantique	A340-300	Avion	Turbulences, activation de la protection grande incidence en croisière	En route
1er août	France	ATR-42-500	Avion	Perte de séparation en croisière entre un vol IFR et un vol VFR	En route
8 août	Maroc	A319	Avion	Confusion de piste en approche à vue, atterrissage sur piste non assignée	Approche
15 août	France	CRJ-700	Avion	Feu moteur en montée initiale, demi-tour et atterrissage d'urgence	Décollage
20 sept.	France	CRJ-100	Avion	Incapacité du commandant de bord à la fin de la croisière	En route
16 nov.	France	B777-200	Avion	Perte de contrôle de la trajectoire lors d'une remise de gaz en finale ILS Catégorie 3	Approche
13 déc.	France	A319	Avion	Atterrissage dur, endommagement du train principal	Atterrissage

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

ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE A DES EXPLOITANTS ETRANGERS DE TRANSPORT PUBLIC

ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE AUX EXPLOITANTS ETRANGERS EN 2011, ET DE 2002 A 2011

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

• ACCIDENTS SURVENUS EN 2011

Selon les données du BEA, trois accidents ayant impliqué un exploitant étranger de transport public sont survenus en France en 2011. Ils ont concerné :

- un Boeing 777-300 de la compagnie Air Canada, dont le train avant a subi des dégâts, le 10 avril, sur l'aéroport de Roissy/CDG, à la suite de la rupture de la barre de tractage utilisée lors de son repoussage ;
- un ATR-72 de la compagnie irlandaise Air Contractors dont le train principal gauche a pris feu, le 19 avril, lors du roulage après avoir atterri à Roissy/CDG ;
- un Boeing 737-300 de la compagnie britannique Jet2.com, dont le compas du train principal droit s'est rompu lors du roulement à l'atterrissage, le 23 juillet, à Roissy/CDG ; une erreur de maintenance est à l'origine de cet accident.

Aucun de ces trois accidents n'a entraîné la mort de personnes qui se trouvaient à bord ou au sol.

CHIFFRES-CLES DE 2011 - TRANSPORT PUBLIC - FRANCE (DONNEES PRELIMINAIRES BEA)

COMPAGNIES ETRANGERES

0 ACCIDENT MORTEL SURVENU EN FRANCE

• BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2002 ET 2011

Au cours de cette période de 10 ans, les données du BEA font état de 21 accidents ayant impliqué des exploitants étrangers dans le cadre d'activités de transport public. Un seul a 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).

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

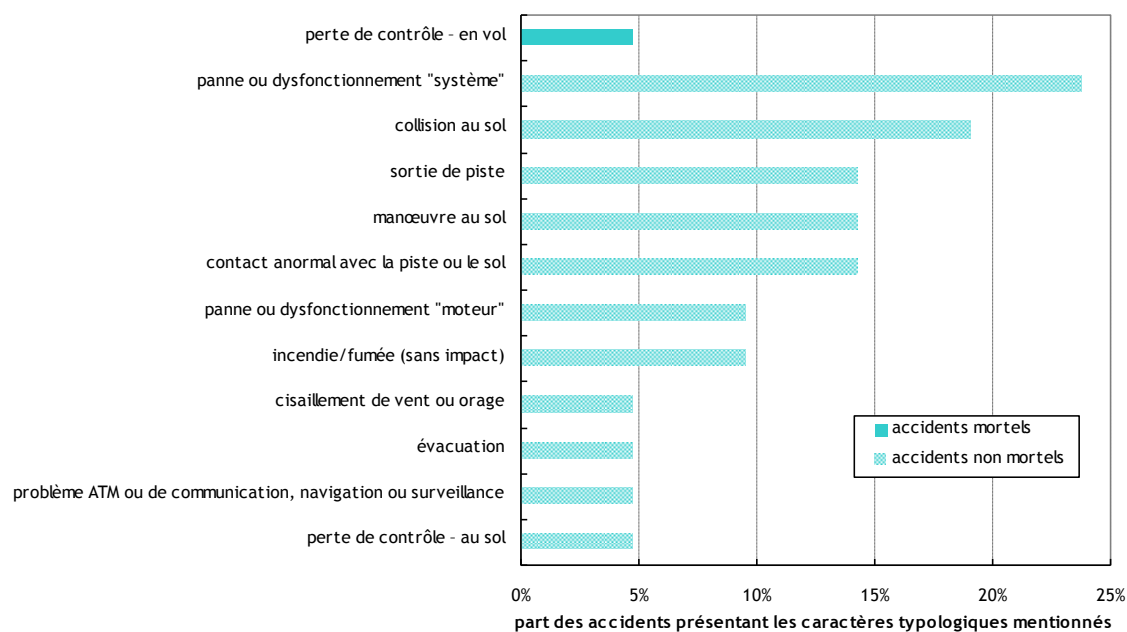
• TYPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2002 ET 2011

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

On notera toutefois (voir graphique ci-dessous) la fréquence du descripteur « panne/dysfonctionnement 'système' », qui apparaît dans près d'un quart des accidents recensés, et du descripteur « collision au sol », qui se retrouve dans près d'un accident sur cinq survenus sur la période. Les accidents présentant ces caractéristiques ont tous été sans conséquences mortelles.

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 2002 et 2011 aux exploitants étrangers de transport public (données BEA)



* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p.95)

INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2011 AYANT FAIT L'OBJET D'UNE ENQUETE TECHNIQUE DU BEA

Cinq incidents graves survenus en France à des exploitants étrangers en 2011 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 2011 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 janvier	Burkina Faso	MD-83	Avion	Autonomie insuffisante lors d'un convoyage, demi-tour, descente sous l'altitude de décision en conditions de vol aux instruments	Approche
6 août	Suisse / Italie	A319 / A321	Avion / Avion	Perte de séparation en croisière	En route
21 sept.	Italie	Fokker-27	Avion	Feu du moteur droit en montée initiale, demi-tour, atterrissage d'urgence	Décollage
30 déc.	Arménie	CL-600	Avion	Quasi CFIT lors de l'approche	Approche
30 déc.	Espagne	B737-800	Avion	Sortie latérale de voie de circulation	Atterrissage

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

AVIATION GENERALE ET TRAVAIL AERIEN : AERONEFS IMMATRICULES 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 françaises⁵). En faisant ce choix, qui s'impose de lui-même et est cohérent avec celui effectué par les États étrangers, 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.45.

Remarque : les données relatives aux accidents les plus récents, notamment ceux survenus en 2011, sont susceptibles d'évoluer et doivent donc être considérées comme préliminaires.

ACCIDENTS SURVENUS EN 2011

Bilan des accidents survenus en 2011

En 2011, le BEA a reçu notification ou eu connaissance de 260 accidents d'aviation générale ou travail aérien ayant impliqué des aéronefs immatriculés en France, un chiffre en hausse de 18% par rapport à 2010. Le chiffre des accidents non mortels est à considérer avec prudence car la visibilité de ce type d'événement étant moindre que celle des accidents mortels, certains accidents ne sont pas rapportés.

Sur ce total, 45 accidents ont été mortels, comparé au chiffre de 41 en 2010. Ces accidents se sont soldés par la mort de 69 personnes à bord ou au sol, un chiffre en hausse, lui aussi, par rapport à 2010 (+8%), année au cours de laquelle 64 tués avaient été dénombrés.

Tableau 6 Répartition des accidents (mortels et non mortels) survenus en 2011 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	15	26	92
ULM	25	31	91
Hélicoptère	3	9	9
Planeur	2	3	16
Ballon	0	0	3
Autogire	0	0	4
TOTAL	45	69	215

CHIFFRES-CLES DE 2011 - AVIATION GENERALE/TRAVAIL AERIEN - FRANCE (DONNEES PRELIMINAIRES BEA)

AERONEFS IMMATRICULES EN FRANCE

260 ACCIDENTS, DONT 45 MORTELS (69 TUES)

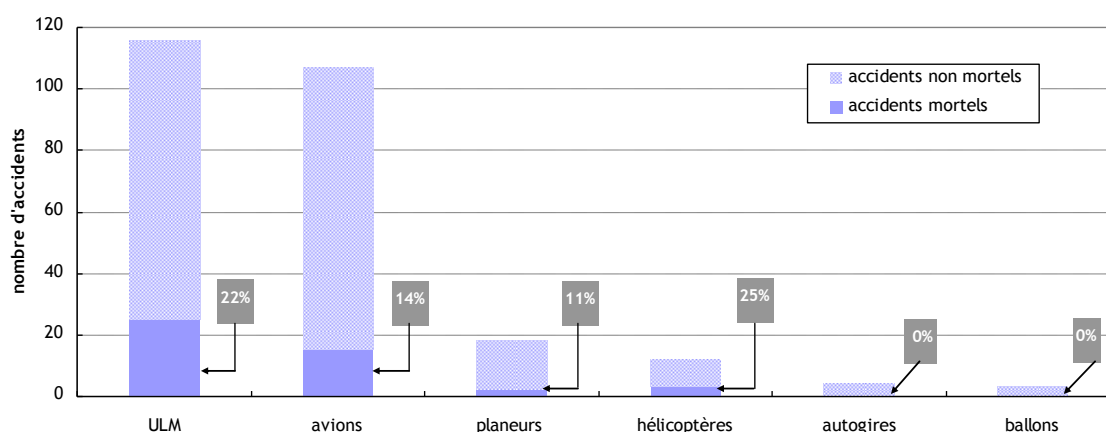
⁵ Dans la suite du rapport, lorsqu'il sera question d'aéronefs immatriculés en France, seront inclus ceux portant des marques d'identification française, sauf mention contraire.

Typologie des accidents survenus en 2011

Plus de 85% des accidents d'aviation générale survenus en 2011 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 - cette part est stable comparé à 2010.

Graphique 12 Répartition selon les types d'aéronefs des accidents (mortels et non mortels) survenus en 2011 en aviation générale et travail aérien ; la part (%) des accidents mortels pour chaque type d'aéronefs est indiquée (données BEA)

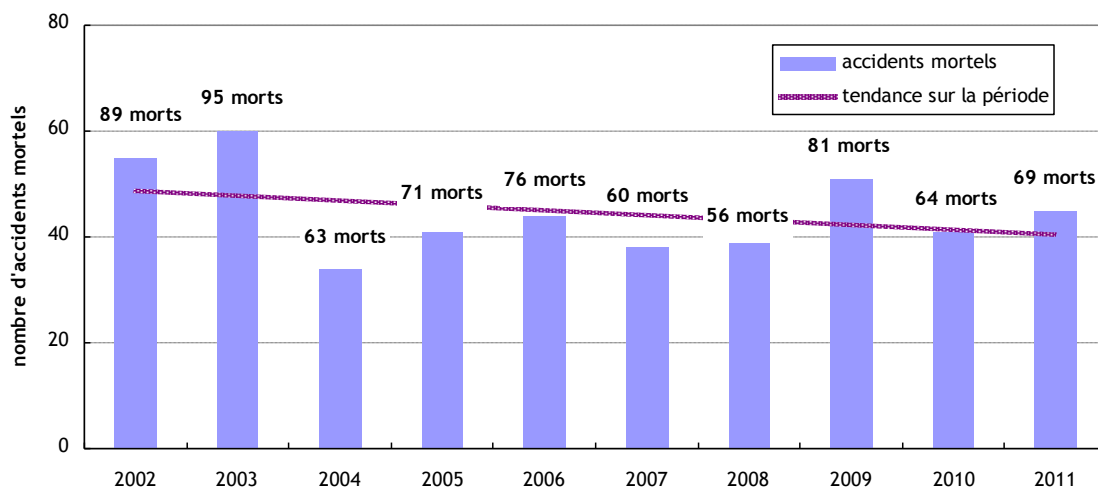


BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2002 ET 2011

• LES ACCIDENTS MORTELS

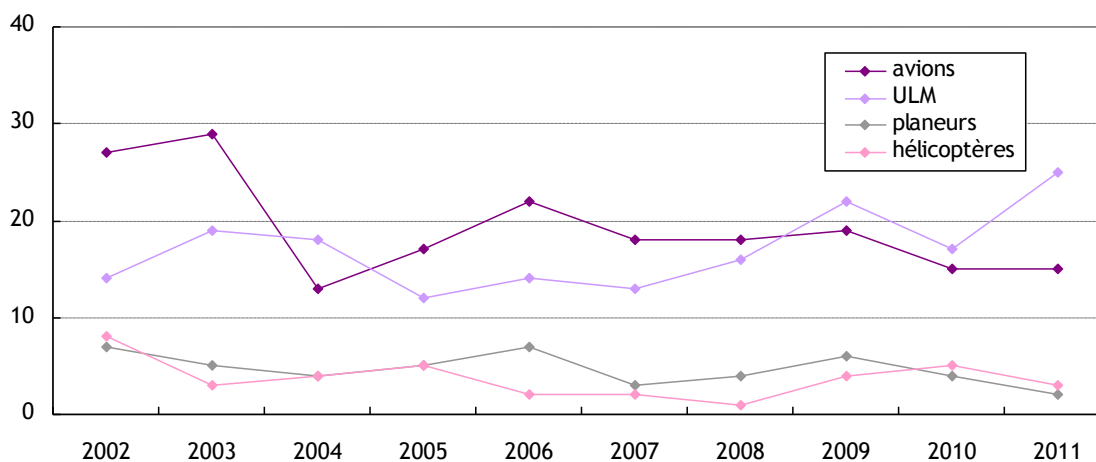
Au cours de ces 10 années, le nombre annuel d'accidents mortels s'est inscrit à la baisse, comme le montre la droite tendancielle du graphique ci-dessous. Cette impression favorable doit toutefois être nuancée, les toutes premières années de la décennie - qui ont été mauvaises en termes d'accidents - influant fortement sur la pente de la droite.

Graphique 13 Aéronefs immatriculés en France : évolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels entre 2002 et 2011 ; 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 légère décline du nombre d'accidents mortels d'avions, une évolution qu'il faut relativiser, elle aussi, puisqu'elle peut, au moins en partie, être reliée au recul de cette activité durant la décennie (voir graphique ci-dessous). Quant au nombre d'accidents mortels d'ULM, il a repris sa progression après l'arrêt qui avait été noté en 2010.

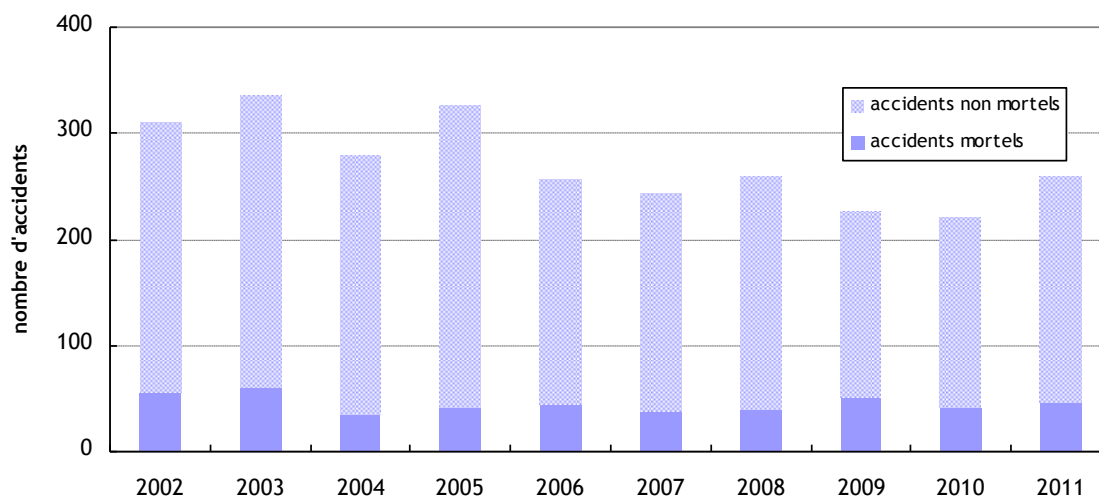
Graphique 14 Aéronefs immatriculés en France : évolution du nombre annuel d'accidents mortels entre 2002 et 2011 par type d'appareils, hors autogires et ballons (données BEA)



• 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 15 Aéronefs immatriculés en France : évolution du nombre annuel d'accidents (mortels et non mortels) entre 2002 et 2011 (données BEA)

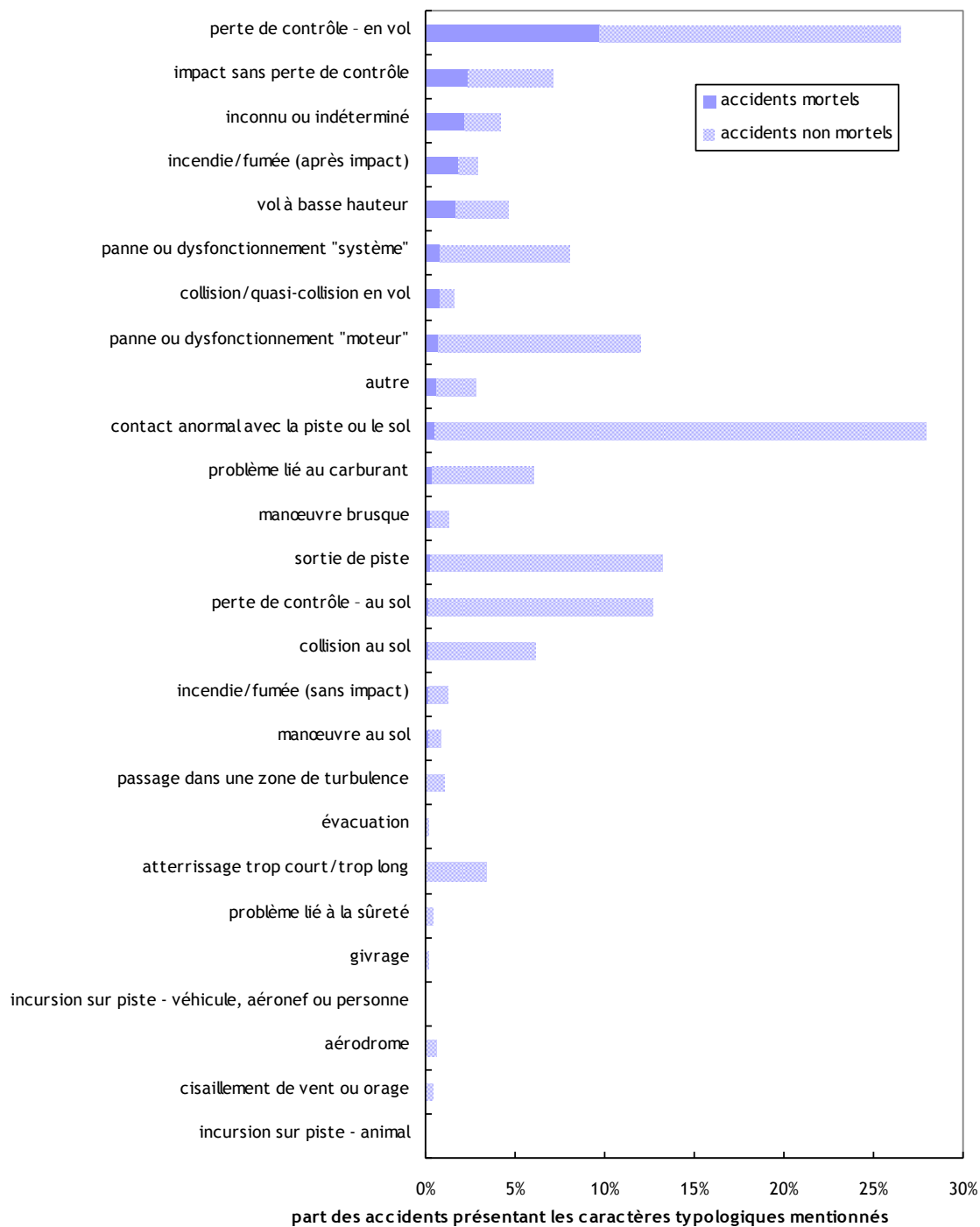


TPOLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2002 ET 2011

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 impacts sans perte de contrôle, les incendies/fumées post-impact 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. On peut également noter que les problèmes liés au carburant sont mentionnés pour moins de 10% des accidents et ne sont que très rarement liés à des accidents mortels.

Graphique 16 **Aéronefs immatriculés en France : typologie* des accidents survenus entre 2002 et 2011 en aviation générale et travail aérien (données BEA)**



* établie sur la base de la typologie standard des événements de sécurité (voir p.95)

AVIATION GENERALE ET TRAVAIL AERIEN : AERONEFS IMMATRICULES A L'ETRANGER

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.

ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE EN 2011

Les données fournies par le BEA font apparaître que 34 accidents impliquant des aéronefs immatriculés à l'étranger se sont produits en France courant 2011 (voir tableau ci-dessous). Il y en avait eu 31 un an plus tôt.

Dix de ces accidents ont été mortels, provoquant le décès de 17 personnes au total, des chiffres en hausse par comparaison à ceux de 2010. Le faible nombre d'événements ne permet cependant pas de dégager des conclusions définitives quant à l'évolution.

CHIFFRES-CLES DE 2011 - AVIATION GENERALE/TRAVAIL AERIEN - FRANCE (DONNEES PRELIMINAIRES BEA)

AERONEFS IMMATRICULES A L'ETRANGER **34 ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE,
DONT 10 MORTELS (17 TUES)**

Typologie des accidents survenus en 2011

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 2011 par type
d'aéronefs (données BEA)**

Types d'aéronefs	Nombre d'accidents mortels	Nombre d'accidents non mortels	Total
Avions	4	14	18
Planeurs	3	2	5
ULM	2	3	5
Hélicoptères	1	3	4
Ballons	0	1	1
Autre	0	1	1
Total	10	24	34

Tableau 8

Aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien : États d'immatriculation des aéronefs accidentés en France en 2011 (données BEA)

État d'immatriculation	Nombre d'accidents mortels	Nombre d'accidents non mortels	Total
Royaume-Uni	2	5	7
Allemagne	2	1	3
États-Unis	1	5	6
Belgique	1	4	5
Autres*	4	9	13

* Russie, Italie, Autriche, Irlande, Norvège, Portugal, République tchèque, Nouvelle-Calédonie et Etat d'immatriculation inconnu

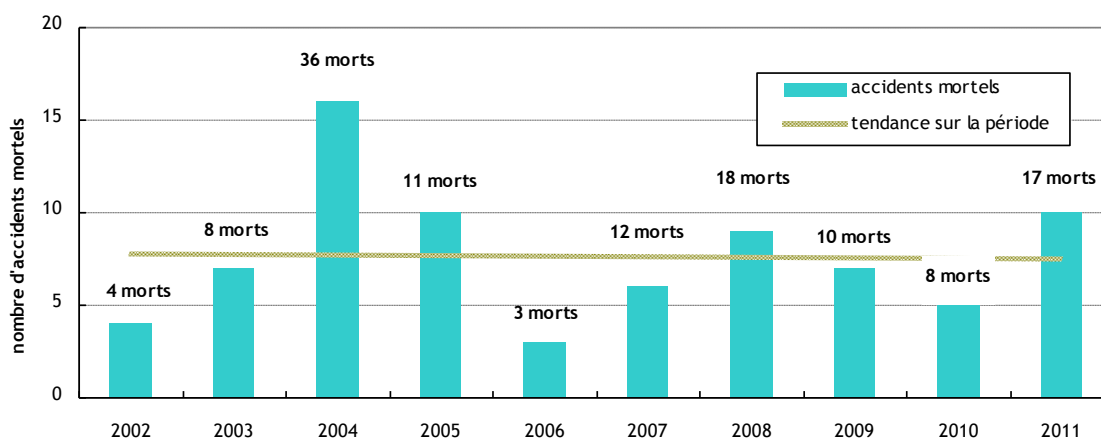
BILAN DES ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE ENTRE 2002 ET 2011

• LES ACCIDENTS MORTELS

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

Avec 10 accidents mortels sur l'année, 2011 se situe en dessous de cette moyenne.

Graphique 17 Evolution annuelle et tendancielle du nombre d'accidents mortels survenus en France entre 2002 et 2011 aux aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien ; le nombre de morts (total bord + tiers) est mentionné pour chaque année (données BEA)



• L'ENSEMBLE DES ACCIDENTS

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

Graphique 18 Evolution du nombre annuel d'accidents survenus en France entre 2002 et 2011 aux aéronefs immatriculés à l'étranger et exploités en aviation générale/travail aérien (données BEA)

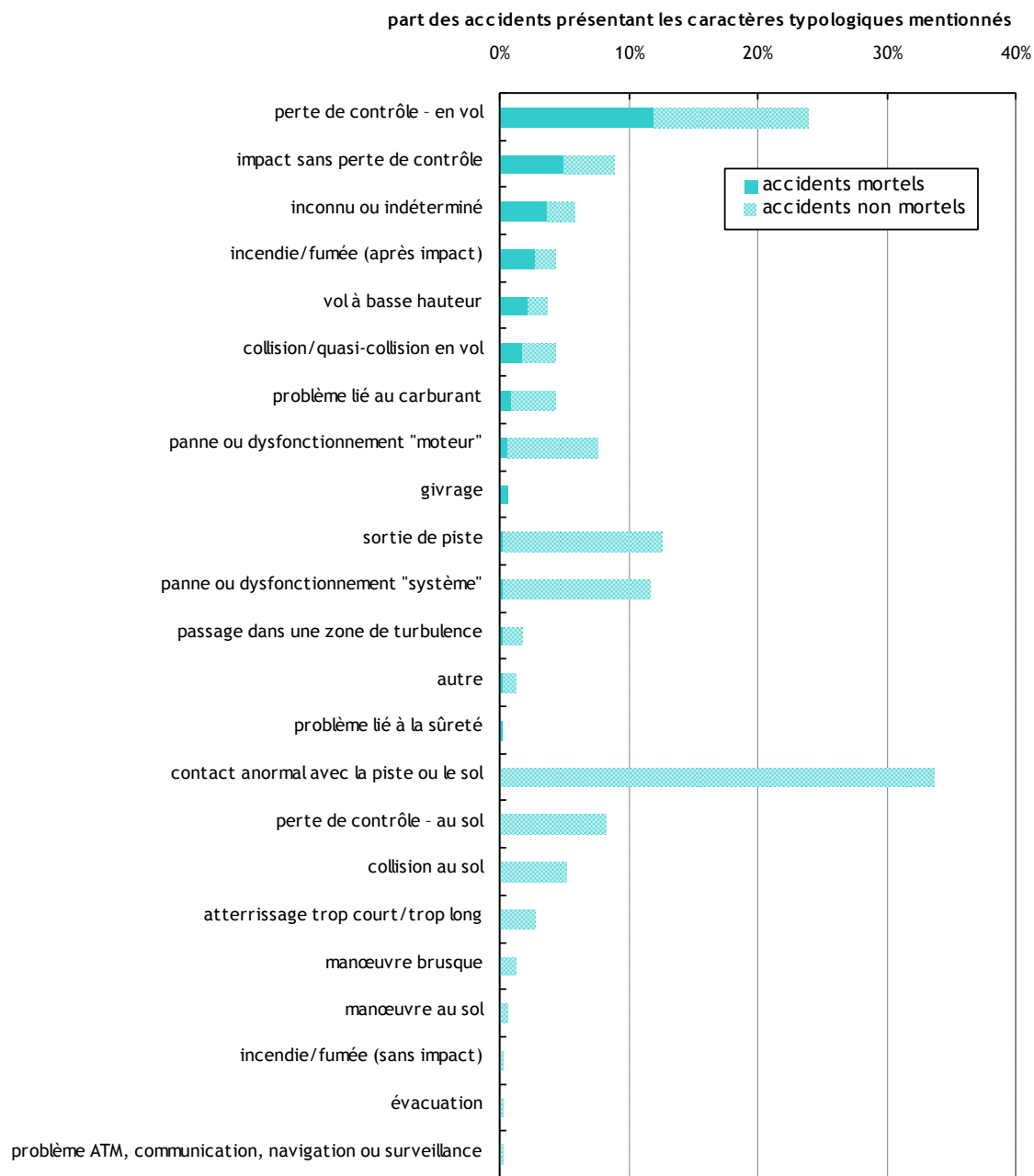


TYPLOGIE DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 2002 ET 2011

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. 44) : 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 19

Typologie* des accidents survenus en France entre 2002 et 2011 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.95)

SECURITE AERIENNE : ANALYSE COMPLEMENTAIRE DU BEA

La représentation accréditée, une activité du BEA en constante augmentation

Conformément aux dispositions de l'annexe 13 de la convention de Chicago, l'un des rôles du BEA est de nommer des représentants accrédités dès réception d'une notification d'événement s'étant produit à l'étranger et concernant un aéronef conçu, construit, immatriculé ou exploité en France. Le BEA peut également accréditer des enquêteurs en qualité d'observateurs sur une enquête lorsqu'une grande partie des passagers est de nationalité française.

Les chiffres montrent que la représentation accréditée est une activité en pleine expansion depuis une dizaine d'années. Cette situation est liée à l'augmentation continue du nombre des aéronefs de conception ou de construction française volant dans le monde.

Bien qu'en majorité liés au transport public, les événements notifiés concernent parfois le travail aérien ou l'aviation de loisir. En 2011, 171 nouveaux dossiers ont été ouverts par le BEA (91 accidents, 52 incidents graves et 28 incidents), parmi lesquels 63 ont concerné des avions Airbus, 45 des hélicoptères Eurocopter et 14 des avions ATR.

Cette même année, 103 autres dossiers, relatifs à des événements antérieurs à 2011 (54 accidents, 24 incidents graves et 25 incidents), ont été clôturés, parmi lesquels 40 ont concerné des avions Airbus, 25 des hélicoptères Eurocopter et 6 des avions ATR.

Les Etats des lieux d'occurrences des événements décident souverainement de ceux qu'ils notifient et de leur nature. Par comparaison avec les sources industrielles, il apparaît que les événements d'origine technique sont plus systématiquement notifiés aux autorités d'enquête de sécurité que ceux d'origine opérationnelle. A terme, une meilleure traçabilité des événements pourrait conduire à un nombre encore plus élevé d'événements suivis par le BEA.

Cette activité, en ce qui concerne plus particulièrement la représentation de l'Etat constructeur, constitue une contribution importante du BEA à l'amélioration de la sécurité des aéronefs de fabrication européenne et lui donne une vision globale de la sécurité aérienne.

Les accidents de planeur en France en 2011

En 2011, le BEA a enquêté sur 23 accidents de planeur, dont cinq mortels, survenus en France. Ce nombre ne montre ni amélioration ni aggravation franches par rapport aux cinq années précédentes. Trois faits ont retenu l'attention des enquêteurs :

- Quatre des cinq accidents mortels ont été dûs à des spirales réalisées trop près du relief. Cette manœuvre est une cause récurrente d'accident. Elle reste pourtant fortement déconseillée, notamment en vol de pente lorsque le planeur vole plus bas que la crête près de laquelle il évolue.
- Dix accidents ont eu lieu dans les Alpes, dont cinq mortels. Ils ont généralement été le fait de pilotes expérimentés.
- Près de 80 % des accidents de planeurs, la moitié des 10 accidents alpins, et 2 des 5 accidents mortels, ont impliqué des pilotes français. Bien que les pilotes étrangers aient payé le plus lourd tribut en vies humaines, ces chiffres montrent que des efforts importants pour améliorer la sécurité de l'activité des planeurs restent à faire côté français.

Ces chiffres reflètent un fait général observé en aviation légère, sportive et de loisirs, à savoir la difficulté de sensibiliser la totalité d'une population hétérogène de pilotes (isolés ou en club, nationaux ou étrangers), et de plus à des dangers qui, bien que connus du plus grand nombre, restent souvent sous-estimés par certains pilotes.

PARTIE 3

L'ANALYSE DES EVENEMENTS INDESIRABLES DE LA CARTOGRAPHIE DES RISQUES DU PSE

INTRODUCTION

LE PROGRAMME DE SECURITE DE L'ETAT

Le PSE, progressivement mis en place depuis 2007 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. Le PSE est naturellement complémentaire des systèmes de gestion de la sécurité des exploitants. Les principaux documents relatifs au PSE peuvent être consultés : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-documents-du-PSE.html>.

La formalisation en 2011 d'un PSE au sein de l'Union Européenne, géré par l'AESA (Agence Européenne pour la Sécurité Aérienne), a été un élément particulièrement important, dans la mesure où les compétences des Autorités dans le domaine de la sécurité sont partagées entre l'AESA et les Autorités nationales.

En 2011, avec l'expérience acquise, et sa mise en place à l'échelle européenne, le PSE a été consolidé, ce qui a notamment conduit à une troisième version de la décision d'engagement du directeur général et à une seconde version du manuel. Les instances de pilotage du PSE ont d'ailleurs été remaniées à cette occasion.

En parallèle, les travaux préparatoires à la certification ISO 9001 de la DSAC en tant que service à compétence nationale ont conduit à une redéfinition des processus établis au titre de la politique « qualité » de la DSAC. L'un de ces processus organise le pilotage de l'évaluation et de la réduction des risques « sécurité », le mécanisme au cœur du PSE.

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

STRUCTURE DE LA PARTIE 3

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

Les activités permanentes de réglementation et de surveillance des opérateurs sont les actions génériques de l'Autorité dans le domaine de la sécurité qui contribuent à la gestion des risques associés à ces EI. Au-delà de ces activités, présentées dans le rapport annuel de la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC), les actions d'amélioration de la sécurité peuvent prendre d'autres formes telles que des actions de promotion de la sécurité, notamment le Symposium sur l'aide à la décision des équipages en conditions météorologiques dégradées (p. 83) et la publication du Bulletin Sécurité DSAC (p.83).

LA CARTOGRAPHIE DES RISQUES EN TRANSPORT COMMERCIAL

La version 2 de la cartographie des risques en transport aérien commercial, qui avait été adoptée en 2010, n'a pas été modifiée en 2011 et est restée le document de référence en 2011. Elle est résumée dans les pages qui suivent.

Ce sont les événements indésirables figurant dans cette cartographie et les éléments tirés de leur analyse qui sont présentés à partir de la p. 58.

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

Légende :

CFIT : écrasement sans perte de contrôle

LOC-I : écrasement après perte de contrôle en vol

EI doit faire l'objet de plan d'action de réduction des risques de la DGAC

EI risque surveillé au titre du PSE

EI suivi d'ordre statistique au titre du PSE

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

l'EI conduit exceptionnellement à l'EU

Les termes « événement ultime » et « événement indésirable » sont issus du modèle de diagramme papillon ou « bow tie », voir p. 94

DESCRIPTION DES EI (EVENEMENTS INDESIRABLES)

Avertissement : Les exemples présentés dans les définitions des EI ci-dessous visent à illustrer des relations entre EI et EU pouvant sembler non triviales, et sont issus d'accidents ou d'incidents graves récents.

EI2.1 - Approche non stabilisée (ANS) ou non conforme (ANC)

ANS : approche pour laquelle les paramètres de suivi d'axe de piste, de plan de descente, de vitesse indiquée ne sont pas établis et maintenus à partir d'un point déterminé de l'approche, ce point étant généralement déterminé par l'exploitant d'aéronef et défini en hauteur par rapport au terrain de destination.

ANC : situation au cours de laquelle un aéronef en vol IFR effectue une approche pour laquelle les conditions de rejointe de l'approche finale ne sont pas conformes à celles prescrites par la documentation opérationnelle (réglementation, AIP, MANEX compagnie, MANEX ATC).

Une ANC peut avoir lieu lorsque l'aéronef est en guidage radar, en train d'effectuer une approche aux instruments ou une approche à vue. Elle peut avoir des origines bord et/ou ATC. Elle peut être détectée par l'équipage ou par l'ATC, en particulier sur la base des informations radar. L'ANC peut être le précurseur d'une ANS.

Exemple d'EU non triviaux associés : perte de contrôle en vol, cas d'un accident lors duquel un équipage en ANS n'a pas été en mesure de contrer un cisaillement de vent et a percuté le sol lors de la finale ; comportement des automatismes imprévu par l'équipage ou ambigu pour celui-ci lors d'une ANS.

EI2.2 - Incursion sur piste

Présence inopportune d'un aéronef, d'un véhicule ou d'un piéton sur la piste ou dans ses servitudes.

Exemples d'EU non triviaux associés : perte de contrôle en vol consécutive à une rotation anticipée ayant pour objet de passer au-dessus du mobile conflictuel ; sortie de piste consécutive à un arrêt-décollage à haute vitesse (sortie longitudinale) ou à une manœuvre d'évitement latéral (sortie latérale).

EI2.3 - Position inusuelle (assiette, inclinaison, ...)

Situation dans laquelle l'aéronef sort de son enveloppe de vol normale pour la phase de vol considérée, notamment en assiette, en inclinaison, en incidence ou en vitesse.

EI2.4 - Événement lié à des travaux/maintenance sur ou à proximité d'une piste

Événement lié notamment à des travaux concernant la piste (ex : travaux sur le revêtement de la piste), les balisages lumineux, ou occupant les servitudes de la piste (ex : curage des évacuations des eaux pluviales de la piste, travaux sur les équipements radioélectriques). La présence de ces travaux peut entraîner une fermeture plus ou moins longue de la piste, ou la modification des longueurs déclarées (ex : mise en place d'un seuil décalé).

Exemples d'EU non triviaux associés : collision au sol par atterrissage avant un seuil décalé pour les nécessités des travaux, perte de contrôle en vol consécutive à une rotation anticipée pour éviter le roulage sur la zone en travaux.

EI2.5 - Événement lié aux conditions d'aérodrome (piste et aérologie)

Les conditions de piste (état des surfaces) et les conditions aérologiques à proximité des aérodromes ont une influence forte sur la réalisation des décollages, des approches et des atterrissages. Il est nécessaire que les pilotes aient une bonne connaissance des conditions effectives sur et à proximité de l'aérodrome afin qu'ils prennent une décision adaptée à ces conditions.

Exemple d'EU non trivial associé : aéronef endommagé en vol peu après le décollage par une forte averse de grêle.

EI2.6 - Rencontre de phénomènes météo dangereux hors proximité immédiate de l'aérodrome (orage, turbulence)

Exemple d'EU non trivial associé : collision en vol due à une impossibilité à intercepter ou à maintenir, en atmosphère fortement turbulente, un niveau assigné par le contrôle aérien.

EI2.7 - Mise en œuvre inadaptée des systèmes aéronaf (masses, vitesses, trajectoires, voilure, ...)

Les situations regroupées ici peuvent être liées à des cas d'erreurs d'insertion de données dans les systèmes avions (erreurs de masse et centrage, erreurs de WPT, configuration PA inadéquate, ...) ou des erreurs de configuration des dispositifs hypersustentateurs ou de manipulation des commandes. En présence de panne, il peut s'agir d'un écart dans l'application de la procédure de traitement de la panne ; en l'absence de panne, il peut s'agir d'un écart involontaire aux procédures.

Les actions ou réactions inappropriées peuvent être également dues à une défaillance des systèmes d'information ou à une mauvaise interprétation des informations disponibles.

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

Exemples d'EU non triviaux associés : collision en vol en cas de « level bust » dû à une mauvaise configuration de la machine, CFIT en cas d'erreur de SID nécessitant des performances supérieures à celles de la machine, CFIT consécutif à un engagement de PA en mode LAND lors d'une remise de gaz.

EI2.8 - Événement lié au givrage ou aux procédures de dégivrage

Il s'agit soit de situations de givrage en vol, soit d'absence de mesures d'anti-givrage ou de dégivrage au sol alors que la situation imposait un tel traitement, ou de qualité de réalisation de ces opérations insuffisante ou encore, d'incidents survenant au cours des opérations de traitement de l'aéronef.

Exemple d'EU non trivial associé : sortie de piste en cas d'arrêt-décollage suite à incapacité à obtenir la rotation sur un aéronef couvert de givre.

EI2.9 - Erreur de masse et centrage (dont défaut d'arrimage)

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

Exemples d'EU non triviaux associés : sortie de piste lors d'un arrêt-décollage effectué à une masse supérieure à celle prise en compte par l'équipage dans sa préparation du vol ; dommages à l'aéronef en vol par choc d'une masse insuffisamment arrimée contre une partie fixe de l'aéronef ; dommage à l'aéronef au sol par « tail strike ».

EI2.10 - Perte de séparation en vol

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

Exemple d'EU non trivial associé : perte de contrôle consécutive à une manœuvre d'évitement ayant conduit à une attitude inusuelle.

EI2.11 - Défaillance des interfaces sol-bord (incompréhension, inadaptation des infos transmises...)

C'est par ces interfaces que sont rendus d'une part les services d'information aéronautique (AIP, NOTAM, ...) et d'autre part les services de la circulation aérienne (contrôle, information de vol, alerte). Ces interfaces peuvent être défaillantes soit par absence d'émission d'un message, soit par altération de ce message au cours de la transmission, soit par incapacité du récepteur à exploiter ce message. Des informations manquantes ou inadaptées peuvent conduire à tous les EU de la cartographie.

EI2.12 - Événement relatif à l'entretien de l'aéronef

Les événements relatifs à l'entretien de l'aéronef peuvent mener à tous les EU de la cartographie, à l'exception de la collision en vol. La collision au sol (ex : panne du système de freinage) semble ne pouvoir qu'exceptionnellement être la conséquence de cet EI.

EI2.13 - Péril animalier dont aviaire

Le péril animalier peut se manifester au sol (présence d'animaux de taille variable sur la piste) et en vol (collision avec un ou des volatiles).

Exemple d'EU non trivial associé : perte de contrôle en vol consécutive à la panne de tous les moteurs.

EI2.14 - Défaillance de système bord entraînant une perturbation de la gestion du vol

La défaillance d'un système bord, même lorsqu'elle n'est pas immédiatement critique, peut nécessiter un traitement par l'équipage lui demandant beaucoup de ressources. Sa capacité de gestion disponible est alors considérablement réduite. Une telle défaillance fragilise alors la gestion du vol.

EI2.15 - Feu/fumée en vol

Présence de feu ou de fumée à bord de l'aéronef en vol.

Exemples d'EU non triviaux associés : CFIT lié à un écart par rapport à la trajectoire prévue du vol en contexte de très forte perturbation de l'équipage ; sortie de piste due à une moindre pilotabilité de la machine.

EI2.16 - Dépressurisation

Baisse anormale plus ou moins rapide de la pression d'air dans la cabine.

Exemples d'EU non triviaux associés : perte de contrôle en vol (ex : perte de connaissance par les pilotes), collision en vol en cas de descente d'urgence (les séparations avec les autres aéronefs ne pouvant pas être assurées dans ce cas).

EI2.17 - Dommages aéronef suite à rencontre de FOD

Le risque associé aux FOD (« foreign object debris » / « foreign object damage ») ou corps étrangers est l'endommagement d'un aéronef roulant dessus. Les dégâts se localisent généralement aux trains d'atterrissage, aux réacteurs (par ingestion) ou aux hélices (par aspiration et choc).

Exemple d'EU non trivial associé : dommages aéronef en vol par rupture d'une aube réacteur suite à ingestion de FOD lors de la course au décollage.

LA BASE DE DONNEES ECCAIRS FRANCE

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

Les évaluations de risques menées par la DGAC s'appuient fréquemment sur les informations contenues dans cette base de données qui, en 2011, s'est enrichie de plus 47 000 comptes rendus d'événements de sécurité rapportés par les compagnies aériennes, exploitants d'aérodromes certifiés, prestataires de services de navigation aérienne (DSNA et prestataires AFIS), sociétés d'assistance en escale et ateliers d'entretien. Au 1^{er} janvier 2012, cette base de données comptait quelque 270 000 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. De ce fait, un nombre indéfini d'événements reste inconnu de la DGAC, ce qui limite notamment les possibilités d'interprétation statistique des données correspondantes.

ANALYSE DES EVENEMENTS INDESIRABLES DE LA CARTOGRAPHIE DES RISQUES DU PSE

REGARD SUR L'ANNEE 2011

A LA LUMIERE DES EVENEMENTS NOTIFIES

L'année 2010 avait été marquée par des phénomènes naturels qui avaient fortement impacté le transport aérien, comme l'éruption du volcan islandais Eyjafjöll, en mars et avril, et les épisodes neigeux du mois de décembre, qui ont perturbé le fonctionnement de l'aéroport de Roissy CDG et, dans une moindre mesure, de celui d'Orly. Rien de tel en 2011. Pour autant, il est possible de dégager quelques thématiques marquantes parmi le volume d'événements qui ont été notifiés l'an passé à la DGAC.

La première de ces thématiques n'est pas nouvelle mais a trouvé une illustration pertinente dans les événements recueillis en 2011. Lorsque l'on se trouve dans un système contraint, une action visant à réduire un risque particulier identifié peut conduire à augmenter un autre risque qui pèse sur le système, interdépendance que l'on peut appeler **balance des risques**. En 2011, sont clairement apparues sur la balance d'un côté les pertes de séparation en approche et de l'autre la génération d'approches non conformes dans une zone à fort trafic. Dans ce cas, les actions menées pour réduire les pertes de séparation, précurseurs de collision en vol, ont provoqué des approches non-conformes avec notamment interception de l'axe de descente par le dessus.

La même problématique peut se retrouver dans d'autres situations. On peut citer la balance entre le risque de sortie de piste ou d'écrasement sans perte de contrôle suite à une approche non stabilisée comparé au risque de perte de contrôle en vol lors de la remise de gaz déclenchée suite à cette approche non stabilisée, ou encore le risque de collision en vol impliquant un avion au décollage comparé au risque de sortie de piste suite à l'initiation d'un arrêt-décollage à forte vitesse pour éviter cette perte de séparation.

Trouver une réponse à des situations de ce genre n'est pas évident mais la prise de conscience de l'interdépendance des risques est une étape importante dans la réflexion sur les mesures d'atténuation des risques.

Autre thématique mise en relief par les comptes-rendus d'événements reçus : l'importance, notamment pour les pilotes, de disposer d'une **information aéronautique** pertinente au bon moment, en particulier lors de la préparation du vol, en vol et à l'arrivée. Les événements notifiés font par exemple apparaître que, lors de la préparation du vol, les NOTAM en vigueur ne doivent pas être négligés et qu'un dossier météorologique complet et à jour doit être constitué et soigneusement étudié. A l'arrivée, la fraîcheur et la qualité des informations fournies par l'ATIS et leur écoute attentive par l'équipage contribuent à la sécurité de la dernière étape du vol.

Enfin, l'année 2011 a mis en évidence les difficultés de gestion des vols s'annonçant « **low fuel** » à l'arrivée, ces difficultés apparaissant en général lorsque les deux conditions suivantes sont réunies : une météo défavorable et un système aéroportuaire saturé, rendant difficile la recherche d'un aérodrome de déroutement. La deuxième condition est d'ailleurs souvent une conséquence de la première. Les principaux systèmes aéroportuaires concernés sont ceux de Paris et de la région sud-est. Pour alerter les équipages de cette problématique, la DGAC a pris l'initiative d'insérer un texte d'information dans l'AIC, qui met plus particulièrement en garde les équipages à destination des plates-formes d'Orly et de Roissy-CDG.

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

Une approche est dite non stabilisée lorsqu'à partir d'une altitude déterminée appelé plancher de stabilisation (1000' sol ou 500' sol en fonction des compagnies), un des éléments suivants n'est pas respecté : avion sur la trajectoire, configuration atterrissage (train, volets,...) correcte ; vitesse d'approche finale adaptée ; poussée réacteur cohérente ; check list atterrissage terminée.

L'expression approche non conforme (ANC), correspond quant à elle, à une évolution de l'avion au cours de laquelle les conditions de rejointe de l'approche finale ne sont pas conformes à celles prescrites par la documentation opérationnelle (réglementation, AIP, MANEX compagnie, MANEX ATC).

Une ANC peut se produire par mauvais ou beau temps, en guidage radar ou en approche à vue, peut avoir des origines bord et/ou ATC, et être détectée par l'équipage ou par l'ATC. Une ANS ne sera pas systématiquement précédée d'une ANC. En revanche, il faut garder à l'esprit qu'une finale a plus de chances d'être stabilisée si elle est précédée d'une approche réalisée de façon conforme.

RAPPORTS SUR LE THEME PUBLIES EN 2011

Le Dutch Safety Board a publié, au début de l'année 2011, le rapport d'enquête final concernant la sortie de piste d'un Fokker 50 de VLM Airlines, survenue lors d'un atterrissage à Groningen, le 18 mai 2007. L'appareil se trouvait en approche à vue au dessus du plan, et malgré les alarmes EGPWS « sink rate » puis « pull up », il n'y a pas eu de remise de gaz. L'avion est passé à la verticale du seuil à une hauteur de 300 ft, à une vitesse de 150 kt, et incliné à 12°. Le nez a touché en premier, à 890m du seuil de la piste, longue de 1800m. Le train principal a, quant à lui, touché la piste 320 m avant son extrémité.

Le rapport mentionne que l'équipage n'avait pas conscience de la composante vent arrière subie pendant la descente (descente retardée + forte pente) et que la cause de la sortie de piste est la décision d'atterrir alors que l'approche n'était pas stabilisée, générant ainsi un atterrissage long.

Rapport : http://www.onderzoeksraad.nl/docs/rapporten/2007044_OO-VLI_ENG.pdf

Le bureau d'enquête espagnol a publié, en octobre 2011, le rapport final concernant la sortie de piste d'un B737 d'Air Europa, survenue à Lanzarote le 31 octobre 2008. Alors que l'avion est en descente, l'équipage change de projet d'action et demande à venir se poser en piste 21 plutôt qu'en 03 : il se trouve alors à 14 600 ft et à 30 NM du seuil 21. La reprogrammation du FMC prendra presque 2 minutes, si bien que l'aéronef se retrouve à 20 NM du seuil, 10 000 ft, 315 kt. Pendant les 1000 derniers pieds, les alarmes EGPWS « Sink rate », « Pull up » et « Too low terrain » retentiront à plusieurs reprises. L'appareil touchera à mi-piste (1300m) à 157 kt (Vref + 23 kt), sortira longitudinalement de la piste et s'arrêtera 1 m avant la barrière anti-souffle du seuil 03. Le rapport pointe, entre autres, l'approche non stabilisée, l'omission de l'annonce 500 ft non stabilisée ainsi que l'absence de réponse aux alarmes EGPWS. Rapport :

http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/054C08A8-398E-43BB-AC54-635409583282/109460/2008_041_IN_ENG.pdf

INCIDENTS RAPPORTES A LA DGAC EN 2011

L'analyse des comptes rendus transmis par les équipages ou les contrôleurs permet d'identifier les scénarios suivants à l'origine d'approches non conformes :

- changement de projet d'action tardif demandé par l'équipage ou imposé par le contrôle (piste, procédure - approche de précision à approche classique -, ...) ;
- descente anticipée au cours d'approches sans guidage vertical ;
- raccourci/optimisation sur demande de l'équipage ou sur proposition du contrôle ;
- clairance de descente tardive ou d'interception tardive de l'axe afin de garantir le maintien de séparation avec un autre avion.

L'ANC conduit alors à une ANS, du fait de :

- l'augmentation de la charge de travail induite (manque de temps pour la préparation machine, manque de distance pour la descente, obligation d'effectuer quasi simultanément des actions à faire séquentiellement, ...) et la perte de disponibilité qui en découle ;

- la focalisation sur la trajectoire horizontale au dépend de la trajectoire verticale ou inversement (rattrapage du glide par le haut, conduite de la finale en mode Vs et/ou HDG, délégation totale de la surveillance des trajectoires aux automatismes, au contrôle, ...) ;
- les risques d'erreurs liés (oubli d'armement du mode APP → accident survenu à Brest en 2003, occultation possible d'un problème/dysfonctionnement → accident survenu à Schiphol en 2009, poursuite d'une approche au-delà de la hauteur de décision, ...

Le BEA a ouvert une enquête, début 2012, sur un rattrapage du glide par le haut ayant engendré la capture d'un glide erratique amenant à une traversée du glide suivi de déclenchement d'alarmes EGPWS, puis d'une remise des gaz dans laquelle l'avion s'est retrouvé dans une position inusuelle (25° d'assiette).

ACTIONS MENEES SUR LE THEME

Après avoir continuellement sensibilisé, depuis 2006, la communauté aéronautique aux approches non stabilisées (documents accessibles à l'adresse ci-dessous), la DGAC, a plus particulièrement souligné en 2011 l'importance de réaliser une approche conforme en amont du plancher de stabilisation.

Pour mémoire, l'approche ayant précédé l'accident du B737-800 de Turkish Airlines à Amsterdam Schiphol en 2009 était non-conforme. L'équipage avait effectué un rattrapage du glide par le haut et intercepté le LOC bien après le point théorique, engendrant ainsi par la suite une approche non stabilisée, à laquelle il n'avait pas répondu par une remise de gaz. Le rapport d'enquête mentionne que 50% des approches sur cette piste étaient non conformes.

En 2011, la DGAC a réalisé une étude fondée sur des rapports d'enquête relatifs à trois incidents particulièrement graves et à six accidents (dont celui de Schiphol), en France ou dans les pays limitrophes. Dans chacun de ces cas, l'enquête a notamment montré que l'approche n'avait pas été réalisée de façon conforme. Lors des présentations de cette étude, la DGAC a également insisté sur le fait qu'une approche non-conforme ne devait pas être considérée comme banale et augmentait sensiblement la probabilité d'accident au cours de l'approche.

Le système sol d'alerte de proximité de relief MSAW constitue une barrière à la survenue des événements ultimes susceptibles de résulter d'approches non stabilisées ou non-conformes. Dans le cadre de son plan de déploiement national, en 2011, le système a été installé et rendu opérationnel sur l'aéroport de Lille Lesquin et est actuellement mis en évaluation opérationnelle sur celui de Bordeaux Mérignac. La liste des terrains équipés est consultable sur l'AIP à l'adresse suivante (AD1.0-2) :

https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/aip/enligne/fr/..%5CPDF_AIPparSSection%5CAIP%20FRANCE%5CAD%5C1%5C1205_A D-1.0.pdf

La phraséologie concernant les alertes MSAW sans guidage radar a évolué en 2011, et le contrôleur doit désormais rappeler le QNH en fin du message d'alerte :

https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/dossier/texteregle/PHRASEO_CHAP09_V11.pdf (page 250 & 251)

Enfin, les paliers des procédures d'interception de Roissy, Orly et Paris le Bourget ont été relevés de 1000 ft depuis le 17 novembre 2011.

EI2.2 - INCURSION SUR PISTE

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

RAPPORTS SUR LE THEME PUBLIES EN 2011

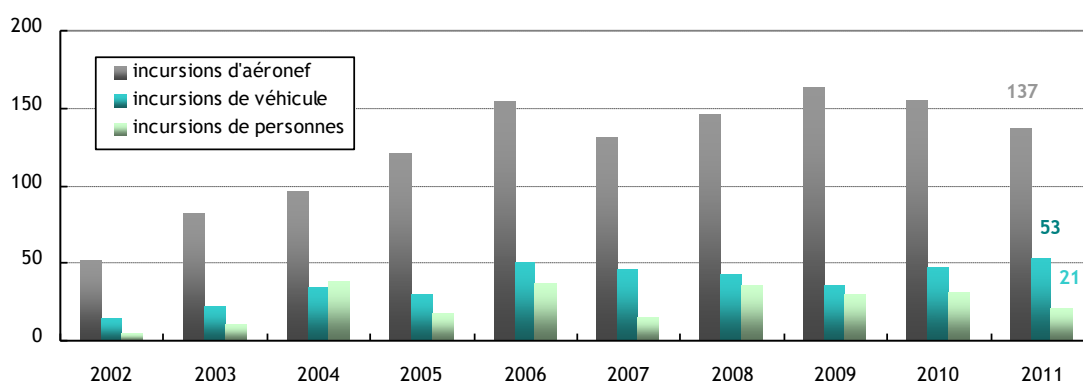
Le BEA a publié le rapport sur une incursion de piste survenue le 29 mars 2010 sur l'aérodrome de Nice. Le rapport précise que dans son cheminement, l'équipage d'un des avions a été soumis à de nombreuses difficultés de repérage qui l'ont conduit au franchissement du point d'arrêt, sans détection ni par l'équipage ni par le contrôle. Le second appareil apercevant l'avion sur la piste a interrompu son décollage.

<http://www.bea.aero/docspa/2010/m-og100329/pdf/m-og100329.pdf>.

INCIDENTS RAPPORTES A LA DGAC EN 2011

Le suivi statistique des événements de sécurité effectué par la DSNA (voir graphique ci-dessous) fait apparaître une baisse de 12 % des notifications d'incursions d'aéronefs repassant sous le chiffre de 150 événements annuels. En revanche, l'augmentation significative depuis deux ans des notifications des incursions de véhicules se confirme et passe pour la première fois le seuil de 50 événements.

Graphique 20 Evolution du nombre annuel de notifications d'incursions sur piste d'aéronef, de véhicule et de personnes entre 2002 et 2011 (données DSNA)



Parmi les incursions de piste rapportées en 2011, l'exemple ci-dessous illustre un type récurrent d'incursion : une incursion par un véhicule.

■ Un véhicule se présente sur la fréquence près de la piste pour la maintenance de l'ILS. Il affirme devoir effectuer une « rose, qui est une mesure dans les servitudes de piste ». Le contrôleur lui demande s'il a l'intention de pénétrer sur la piste. « Non, on va juste croiser les axes » répond-il. Il est autorisé à la mesure mais pénètre sur la piste alors qu'un avion léger qui se trouve en longue finale est autorisé à l'atterrissage. Le contrôleur s'en aperçoit et intervient rapidement sur la fréquence.

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME

La version 1 du plan EAPPRI (plan européen de prévention des incursions sur piste, défini par Eurocontrol en partenariat avec les Etats participants) est considérée comme mise en place. Les recommandations qui n'ont pas atteint les 100 % de réalisation seront suivies dans la version 2 et des actions spécifiques de surveillance seront mises en place pour en vérifier la bonne application. Une déclinaison de cette nouvelle version est en cours de préparation et sera validée mi-2012 pour mise en application.

Publication du guide : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_formation_edition_1_28_nov_2011.pdf.

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

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

ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2011 DANS LE MONDE

En dehors d'une perte de contrôle liée au givrage (voir EI2.8) et d'une perte de contrôle au décollage liée à une mise en œuvre inadaptée des systèmes (voir EI2.7), aucun accident majeur ne semble lié à des positions inusuelles.

En revanche, un incident grave ayant impliqué un Airbus A330 immatriculé en France a eu lieu sur la liaison Caracas-Paris, le 22 juillet 2011. Suite à une prise d'altitude liée notamment à une déconnexion involontaire du pilote automatique, la vitesse a diminué jusqu'à l'activation des protections du domaine de vol. Cet incident a fait l'objet d'un rapport du BEA (voir également EI2.6) : <http://www.bea.aero/docspa/2011/f-zu110722/pdf/f-zu110722.pdf>.

Sur le même tronçon Caracas-Paris, le 16 novembre, un incident est survenu lors d'une remise de gaz : en finale ILS catégorie 3, détectant un affichage incohérent du mode du pilote automatique, l'équipage décide la remise de gaz. La pleine poussée est affichée en manuel. L'avion poursuit sa descente, pilote automatique engagé. Un membre d'équipage alerte à deux reprises ses collègues sur l'assiette insuffisante. L'avion atteint alors une assiette compatible avec celle de la remise de gaz. L'équipage se présente à nouveau pour une finale ILS catégorie 3 et atterrit.

ACCIDENTS ET INCIDENTS AYANT FAIT L'OBJET DE LA PUBLICATION D'UN RAPPORT D'ENQUETE EN 2011

- Le troisième rapport d'étape de l'accident du 1^{er} juin 2009 du vol Rio-Paris, publié en 2011 suite à la découverte et l'exploitation des enregistreurs, a confirmé la sortie de l'enveloppe de vol en assiette, vitesse et incidence de l'avion : <http://www.bea.aero/docspa/2009/f-cp090601e2/pdf/f-cp090601e2.pdf>.

Ce rapport fait ressortir de nouveaux faits établis et le BEA a formulé des recommandations de sécurité concernant l'exploitation (l'entraînement des équipages et la fonction de suppléant du commandant de bord), la conception des aéronefs, les enregistreurs de vol et la transmission de données de vol.

- Le rapport de l'accident d'un Boeing 737-800 après son décollage de Beyrouth, le 25 janvier 2010, a confirmé que la mauvaise gestion des vitesses, caps et assiette sont, en combinaison avec un mauvais CRM, à l'origine de l'accident ; celle-ci est probablement liée à une désorientation spatiale de l'équipage favorisée par les conditions météorologiques, et peut-être par une fatigue chronique du commandant de bord, pouvant être liée à une forte activité dans les 50 jours précédant l'accident, et à la qualité du sommeil durant la nuit précédente.

<http://www.lebcaa.com/pdfs/Final%20Investigation%20Report%20ET%20409.pdf>

- Le NTSB a publié, en 2011, le rapport d'enquête final relatif à l'accident d'un ATR 42 d'Empire Airlines, survenu à Lubbock (Texas) le 27 janvier 2009. Il indique comme cause probable l'échec de l'équipage à surveiller et maintenir une vitesse minimum adéquate lors de l'exécution d'une approche en conditions givrantes - avec pour conséquence un décrochage à basse altitude. Est également mentionnée parmi les facteurs contributifs la poursuite d'une approche non stabilisée.

Rapport : <http://www.nts.gov/doclib/reports/2011/aar1102.pdf>.

Animation NTSB : http://www.nts.gov/news/events/2009/lubbock_tx/animation.html.

INCIDENTS RAPPORTES EN 2011 A LA DGAC

Des excursions de vitesses, notamment à haute altitude, sont signalées de manière récurrente dans les comptes-rendus des équipages. Elles se traduisent par un dépassement du Mach Maximal autorisé ou une approche de la vitesse minimale ; ces phénomènes sont en général liés à des gradients significatifs de température ou de vent, et sont parfois associés à des dysfonctionnements des

sondes de température. On note également quelques écarts d'assiette ou de vitesse liés au mode des automatismes de pilotage, tout particulièrement dans les phases de capture d'un niveau de vol.

De nombreux incidents liés à des turbulences de sillage ont été relevés dans la base de données ; dans aucun des cas relevés, le retour à des inclinaisons normales n'a pas posé de difficultés particulières.

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME EN 2011

La DGAC a lancé des actions en liaison avec les compagnies aériennes françaises, suite aux nouvelles procédures de récupération du décrochage établies notamment par Airbus en 2010 et Boeing, Embraer et Bombardier en 2011. La DGAC a rappelé à l'ensemble des exploitants la nécessité de réaliser ces entraînements en priorité dans le cadre de l'élaboration des programmes de maintien de compétence.

La DGAC a établi un état des lieux relatif à l'ensemble des compagnies aériennes qui a permis de confirmer que ces entraînements spécifiques sont pris en compte et en particulier intégrés dans les séances de simulateur, à chaque fois que le constructeur a émis une recommandation visant à amender les procédures de récupération à l'approche du décrochage.

En parallèle, la DGAC, en liaison avec des compagnies aériennes et des constructeurs, a réalisé des travaux relatifs à l'entraînement au pilotage manuel et à la récupération des pertes de contrôle. Leur objectif est de réaliser une synthèse des réflexions sur le sujet et d'en retenir, en direction des exploitants, les bonnes pratiques recommandées. Le groupe insiste notamment sur la nécessité, pour certains types d'exploitation, de renforcer l'entraînement au pilotage manuel afin d'entretenir les fondamentaux du pilote.

D'autres travaux visent à produire, à destination des formateurs, des documents didactiques sur l'évolution des procédures relatives à l'approche et à la récupération du décrochage.

Enfin, la DGAC a continué à participer au groupe de travail mené par le BEA, sur le thème des positions inusuelles durant la phase de remise des gaz.

EI2.4 - EVENEMENT LIE A DES TRAVAUX/MAINTENANCE SUR OU A PROXIMITE D'UNE PISTE

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

ACCIDENTS ET INCIDENTS AYANT FAIT L'OBJET DE LA PUBLICATION D'UN RAPPORT D'ENQUETE EN 2011

Le BEA a publié en 2011 le rapport sur un incident grave lié à des travaux à Charles de Gaulle qui a eu lieu le 16 août 2008.

De nuit en conditions VMC, l'équipage du vol AMV6104, à destination de Louxor, s'aligne depuis l'intersection Y11 sur la piste 27L de l'aérodrome de Paris Charles de Gaulle. La longueur de piste disponible au décollage est provisoirement réduite en raison de travaux. Lors du roulement au décollage, l'avion heurte des feux provisoires d'extrémité de piste puis, au cours de la rotation, détruit des balises du dispositif de sécurité placé en amont de la zone de travaux. Il décolle avant une barrière anti-souffle provisoire et poursuit son vol jusqu'à destination.

Rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2008/su-z080816/pdf/su-z080816.pdf>.

INCIDENTS RAPPORTES A LA DGAC EN 2011

Parmi les incidents rapportés en 2011, deux sont particulièrement illustratifs du thème.

- Le premier a été rapporté par un pilote. Il souligne que c'est au moment où l'avion a été autorisé à s'aligner au décollage que l'équipage a été informé d'une réduction de la longueur de piste disponible du fait de travaux en cours. Les performances au décollage ayant été calculées pour la longue de piste totale, l'équipage a demandé à pouvoir décoller depuis une piste parallèle, qui n'avait aucune restriction. Le pilote ajoute que l'ATIS ne donnait aucune information sur les travaux en cours et que les informations fournies dans le dossier de vol n'étaient pas claires au sujet des travaux sur la piste initialement choisie.

Ces événements montrent l'importance du suivi des exigences en matière d'information aéronautique en cas de restriction sur les pistes. Des actions de surveillance réalisées sur certains aérodromes ont montré que de nombreuses compagnies, généralement non basées, n'avaient pas conscience des restrictions en vigueur lors de travaux.

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME EN 2011

En septembre 2011, la Direction « Aéroports et Navigation aérienne » de la DSAC a publié le « Guide relatif à l'exécution des travaux sur les aérodromes », qui détaille les exigences en matière d'information aéronautique en cas de restriction sur les pistes : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/1-8_Guide_travaux_v1-.pdf.

La DSAC est particulièrement vigilante sur ce thème de sécurité, au travers du suivi des événements de sécurité constatés lors de travaux. Une réflexion continue est menée avec les exploitants et la DSNA pour assurer la transmission correcte et la publication dans les délais des informations relatives aux restrictions en vigueur, et pour mettre en valeur ces informations importantes dans les différents supports d'information aéronautique (AIP, NOTAM, ATIS, etc.) afin qu'elles soient effectivement prises en compte par les compagnies.

EI2.5 - EVENEMENT LIE AUX CONDITIONS D'AERODROME (PISTE ET AEROLOGIE)

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

ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2011 DANS LE MONDE

Plusieurs accidents mortels sont à signaler au niveau mondial :

- L'impact au sol, à l'atterrissage, d'un Boeing 727 de la compagnie congolaise Hewa Bora Airways, survenu le 8 juillet alors que l'appareil effectuait une approche à vue sur l'aéroport de Kisangani (RD Congo) dans des conditions météorologiques difficiles (fortes pluie, visibilité limitée et orages) ; le bilan humain de cet accident diffère selon les sources : il serait d'environ 80 tués parmi les personnes (passagers et équipage) qui se trouvaient à bord ;
- La collision avec des arbres, en approche finale, d'un Tupolev 154 de la compagnie RusAir qui, le 20 juin, s'apprêtait à atterrir sur l'aéroport de Petrozavodsk ; le triracteur s'est écrasé sur une autoroute et a fini sa course à 570 m du seuil de la piste, provoquant la mort de 39 passagers et de 8 membres de l'équipage. Les observations faisaient état de conditions météorologiques dégradées : pluie et brume, plafond à 400 ft. L'approche a été poursuivie alors que les minima n'étaient pas atteints et a conduit à un crash sans perte de contrôle (CFIT). Le rapport d'enquête a notamment mentionné comme facteurs contributifs des erreurs dans les prévisions météo concernant le plafond, la visibilité et la présence de brouillard et l'utilisation de systèmes de navigation par satellite, non prévue par le manuel de vol de l'appareil ;
- Le crash à l'atterrissage, le 10 février, d'un Swearingen SA-227BC Metro III sur l'aéroport de Cork (Irlande) ayant fait six victimes (4 passagers et 2 membres d'équipage). Le bureau d'enquête irlandais note dans son rapport préliminaire (http://www.aaiu.ie/upload/general/13067-PRELIMINARY_REPORT_2011_005-0.PDF) que la visibilité était très réduite sur la plate-forme. Deux approches interrompues ont été réalisées puis, après une attente d'environ 25 minutes, l'équipage a tenté une troisième approche après s'être renseigné sur les conditions météorologiques sur plusieurs autres plates-formes. La trajectoire a dévié de l'axe de piste, le roulis enregistré et le contact d'une aile avec la piste ont conduit au retournement de l'appareil. L'enquête se poursuit.

Par ailleurs on peut noter la sortie de piste d'un CRJ-700, le 20 juillet, en Inde. Le bureau d'enquête indien note dans son rapport (<http://dgca.nic.in/accident/reports/incident/VT-RJE.pdf>) que l'incident grave s'est produit lors de l'atterrissage, dans des conditions météorologiques marginales sur une piste mouillée, et qu'un vent arrière d'environ 10 kt a été enregistré à l'arrondi. L'avion est sorti de piste à 44 kt et s'est immobilisé dans la bande de terrain mou, dans le prolongement. Six recommandations de sécurité ont été publiées ; elles concernent notamment les limitations de vent de travers et vent arrière (données établies par les constructeurs), la conscience du risque pour les atterrissages sur piste mouillée ou contaminée, le partage d'expérience sur les événements et la politique de remise de gaz dans ces circonstances.

A Paris Charles de Gaulle, un A321 a réalisé un atterrissage dur avec tailstrike ; parmi les facteurs, une variation importante de la vitesse et de la direction du vent ont été identifiés par le BEA.

RAPPORTS D'ENQUETE PUBLIES SUR LE THEME EN 2011

Deux rapports d'enquête du BEA relatifs à cet événement indésirable ont été publiés en 2011.

- Tout d'abord, le rapport d'enquête relatif à la sortie de piste, le 9 février 2009, d'un A321 à Roissy CDG au cours duquel l'équipage atterrit de nuit sous une averse de neige sur la piste 26L. Au cours du roulement à l'atterrissage, l'avion sort latéralement en bout de

piste, au niveau de la voie V1. Le train principal gauche heurte le socle enterré en béton d'un feu à éclats situé à l'extrémité de la piste et l'avion s'immobilise dans l'herbe peu après. Le BEA a indiqué dans son rapport que l'accident est dû à la poursuite de l'atterrissage alors que celui-ci était long et que les conditions extérieures constatées étaient plus dégradées que celles signalées auparavant à l'équipage. Les facteurs contributifs mentionnés concernent une contamination de la piste 08R/26L et une dégradation de l'état de surface entre 900 m et 300 m du seuil 08R, la détermination erronée des conditions de la piste 08R/26L en raison de l'inadaptation de l'organisation des opérations au sol, du suivi de la situation de la plate-forme en cas de neige et de la maintenance des pistes, et la non-utilisation des inverseurs de poussée ; les informations erronées sur l'état de la piste, transmises à l'équipage, ne lui ont pas permis d'adopter les mesures nécessaires. Dix recommandations de sécurité ont été publiées et la DSAC en assure le suivi. Une info sécurité DSAC a notamment été publiée sur l'utilisation des inverseurs de poussée : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2011_01.pdf.

Par ailleurs, et en ce qui concerne les rapports publiés par des bureaux d'enquête étrangers, le rapport préliminaire relatif à l'atterrissage, 300 mètres avant la piste, d'un vol Rome-Palermo, le 24 septembre 2010, a été publié par l'ANSV. Le bureau d'enquête italien note que l'équipage a perdu les références visuelles après être entré dans un grain en réalisant une approche de non-précision.

Rapport : <http://www.ansv.it/cgi-bin/ita/ANSV%20safety%20rec.%20%20EI-EDM.pdf>.

INCIDENTS RAPPORTES EN 2011 A LA DGAC

Les années précédentes, il avait été constaté de nombreux événements relatifs à des épisodes neigeux et concernant l'état de la piste. Plusieurs actions ont d'ailleurs été lancées sur ce sujet suite au symposium DSAC de 2010 sur ce thème.

En 2011, les conditions météorologiques observées ont été plus clémentes, si bien qu'aucun épisode neigeux de grande ampleur n'a été rencontré sur l'année civile. Toutefois, quelques événements ponctuels ont été relevés. Si les occurrences de cisaillement de vent peuvent parfois être anticipées, notamment sur les aéroports proches des reliefs, ces phénomènes ne sont pas toujours prévisibles. Ainsi par exemple une rencontre de fort cisaillement de vent au décollage n'a pu être anticipée que grâce au report d'un équipage précédent. En approche, par fortes turbulences ou lors de cisaillements de vent, la difficulté de la décision entre la remise de gaz ou la poursuite de l'approche apparaît dans de nombreux rapports ; parmi ceux-ci, un équipage a été surpris par un atterrissage long et a demandé un dépouillement des paramètres. Enfin, quelques événements relatifs à la qualité des prévisions météo ont été relevés et communiqués au prestataire Météo-France.

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME EN 2011

Suite au symposium 2010 de la DSAC centré sur « l'aide à la décision des équipages pour l'approche et l'atterrissage en conditions météorologiques dégradées », un plan d'actions a été rédigé ; il est suivi dans le cadre du plan stratégique du PSE : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_d_actions_symposium_2010.pdf.

Ce plan d'actions s'articule autour de :

- la valorisation du guide des bonnes pratiques à destination des équipages ;
- la mise en œuvre de la procédure de suspension des opérations sur un aéroport ;
- la mise à disposition d'informations pertinentes et à jour (rafraîchissement ATIS, D-ATIS, visualisation des cellules orageuses auprès des contrôleurs) ;
- la situation de Nice et l'expérimentation et la mise en place opérationnelle d'un système associant lidar et radar, permettant notamment une meilleure détection des phénomènes de cisaillement de vent (cf. ci-après) ;
- la transmission d'informations via les AIREP.

Les travaux du symposium ont été valorisés au niveau international.

De plus, et comme évoqué dans le rapport annuel sur la sécurité de 2010, le STAC a réalisé un benchmarking des pratiques de trois grands aéroports européens à fort trafic concernant

l'élaboration et la transmission de l'information sur l'état d'une piste. Cette étude a été présentée aux exploitants d'aérodromes en novembre 2011.

L'avancement d'autres études sur le thème est suivi par la DSAC (énumération non exhaustive) :

- L'application pratique à Toulouse d'une méthode de caractérisation de l'état de surface des pistes en conditions météorologiques dégradées par la pluie, pour établir une cartographie de l'ensemble des données historiques disponibles ;
- Extension de cette méthode à des conditions neigeuses ;
- La mise au point d'un outil d'alerte de hauteurs d'eau, utilisant des données de prévision météo à 6 minutes ;
- La mise au point de mesures opérationnelles destinées à améliorer le dosage des produits déverglaçants.

Le STAC a édité un document intitulé « Caractérisation de l'état de la surface des pistes en conditions météorologiques dégradées » :

http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/publications/documents/etat_surf_pistes.pdf.

En étudiant plusieurs journées orageuses survenues ces dernières années, la DGAC a fait le constat que de nombreux équipages se sont déclarés en urgence suite à des problèmes de gestion de carburant, notamment lors de déroutements entre les plates-formes d'Orly et Roissy. Ce constat a conduit la DGAC à introduire dans l'AIP de ces deux terrains un avertissement destiné à attirer l'attention des exploitants aériens sur les difficultés probables d'écoulement du trafic de dégagement vers l'autre plate-forme à la suite d'une réduction inopinée de la capacité du terrain de destination, notamment en cas de dégradation rapide des conditions météorologiques ou de fermeture de piste(s). Il est nécessaire de prévoir une quantité de carburant supplémentaire par rapport au minimum réglementaire pour tenir compte de l'allongement vraisemblable des trajectoires et des temps d'attente lié à la gestion du trafic.

Par ailleurs, la DSAC a consacré le sujet central du Bulletin Sécurité n° 12 aux dangers des conditions hivernales :

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/bulletin_securite_DSAC_No12.pdf.

D'autre part, les travaux concernant la mise en place de détecteurs de cisaillement de vent sur certains terrains ont progressé. Un projet d'envergure mené par Météo-France sur les prochaines années a été lancé : il doit conduire à élaborer un système d'observation d'aérodromes de référence permettant de détecter et de caractériser les phénomènes à fort impact sur la sécurité des vols et la gestion des capacités aéroportuaires (fort vent traversier, rafales au seuil de piste, cisaillement de vent, turbulence de sillage, orages, ...) suite aux expérimentations réalisées précédemment. Fondés sur la combinaison d'instruments tels que lidars, radar en bande X, sodar... ces systèmes seront définis pour plusieurs plates-formes ciblées (notamment Nice) et déployés progressivement dans des configurations plus ou moins riches, selon les risques à gérer.

En ce qui concerne les systèmes embarqués d'avertissement de cisaillement de vent explorant vers l'avant (« predictive windshear »), la DSAC a publié une info sécurité (http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2011_03.pdf) pour recommander l'emport de la fonction « predictive windshear » sur les aéronefs qui peuvent en être équipés afin de limiter les risques d'accidents au décollage ou en approche liés à la non détection ou à la détection tardive d'un cisaillement de vent. La DGAC y recommande aux exploitants d'avions à turboréacteur dont la masse maximale au décollage certifiée dépasse 5 700 kg ou qui sont autorisés à transporter plus de neuf passagers :

- d'équiper leurs avions des fonctions « reactive windshear » et « predictive winshear »,
- de développer les procédures opérationnelles (SOP),
- de former les équipages à l'utilisation de ces fonctions.

EI2.6 - RENCONTRE DE PHENOMENES METEO DANGEREUX HORS PROXIMITE IMMEDIATE DE L'AERODROME (ORAGE, TURBULENCE)

ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2011 DANS LE MONDE

Le 22 juillet 2011, un écart d'altitude de 3000 ft a été enregistré sur un A340 en croisière lors d'un vol transatlantique. Au niveau de vol 350 et dans une zone de turbulences, une alarme de survitesse s'est déclenchée. L'équipage a déconnecté le pilote automatique et a commandé une action à cabrer. Les protections grande incidence de l'aéronef se déclenchent. Le commandant de bord constate l'écart d'altitude et engage la descente pour rejoindre le niveau de vol initial. Le vol est poursuivi.

Cet incident grave a fait l'objet d'une enquête du BEA dont la conclusion indique qu'il est dû à la surveillance inadéquate des paramètres de vol, qui a entraîné l'absence de détection de la déconnexion du pilote automatique et de l'écart d'altitude, à la suite d'une action réflexe sur les commandes.

Les facteurs suivants ont contribué à l'incident grave :

- l'alarme auditive de déconnexion du pilote automatique n'a pas été émise, en raison de sa simultanéité avec l'alarme « OVERSPEED » de plus haute priorité ;
- les turbulences rencontrées au début de la montée ont rendu la lecture des paramètres difficile ;
- la vérification de l'engagement du pilote automatique prévue dans la procédure « Turbulence forte » de l'exploitant n'a pas été effectuée ;
- l'utilisation inadaptée du radar météorologique n'a pas permis d'éviter l'entrée dans une zone de turbulences.

Une des recommandations émises par le BEA porte sur l'amélioration de l'utilisation du radar météorologique par les équipages.

RAPPORTS D'ENQUETE PUBLIES SUR LE THEME EN 2011

Comme indiqué dans le Rapport annuel sur la Sécurité de 2010, des phénomènes orageux étaient survenus au cours de la journée du 14 juillet 2010. Le BEA a mené une enquête sur un événement particulier relatif à deux pertes de séparation liées et consécutives, dues aux difficultés de gestion des nombreuses remises de gaz pour cause météo conjuguées à l'accumulation de nombreux aéronefs dans les circuits d'attente. Le BEA a publié en 2011 le rapport correspondant ainsi qu'une recommandation de sécurité : celle-ci demande à la DGAC de définir un calendrier avec une forte priorité de mise à disposition sur les écrans radars de contrôle en route et en approche d'une visualisation des zones orageuses et turbulentes, et les conditions d'utilisation de ces informations.

Le BEA a également publié le rapport d'enquête sur un incident de 2010 au cours duquel un A321 a rencontré des turbulences sévères en conditions orageuses, ayant entraîné un déclenchement de la protection en incidence. Ce rapport contient une recommandation de sécurité demandant la mise en place de visualisation de zones orageuses et turbulentes sur les écrans radar de contrôle, et la définition des conditions d'utilisation de ces informations. Le rapport est disponible à cette adresse : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-zb100714/pdf/f-zb100714.pdf>.

La DSAC a relayé la recommandation auprès de la DSNA, qui a produit un calendrier d'études et de mise en œuvre de ces visualisations et de leurs procédures opérationnelles.

INCIDENTS RAPPORTES EN 2011 A LA DGAC

Parmi les événements rapportés à la DGAC, une bonne partie est liée à l'entrée d'un aéronef dans une zone de turbulences sévères, avec les conséquences en matière de sécurité rencontrées habituellement dans ces conditions (difficultés de contrôle de l'aéronef et blessures notamment).

D'autres événements rapportés sont relatifs à l'appréciation d'une situation météorologique dégradée par les équipages. Ils évoquent les difficultés rencontrées dans la prise de décision (notamment la décision de déroutement). Un équipage a résumé dans son compte rendu les éléments qui ont perturbé son processus de décision :

- il s'agit du tronçon « retour » d'un vol dont la partie « aller » a été effectuée le jour même. A l'aller, l'équipage a bien remarqué une ligne de grain perpendiculaire à la route de l'avion mais elle n'a pas posé de problème, la route inscrite au plan de vol la contournant ;
- une remise de gaz cause piste occupée a dû être réalisée sur le vol « aller » engendrant un retard.

En vol, l'équipage constate le déplacement de la ligne de grain sur sa route et, après une tentative d'évitement, choisit de se dérouter. Les éléments perturbateurs ont détourné l'attention de l'équipage qui n'a pas eu conscience de l'ampleur de la perturbation atmosphérique à la préparation des vols.

D'autres comptes-rendus pointent les limites des radars météo embarqués ; en effet, les échos peuvent être différents en fonction de la nature des météores (eau ou glace) au sein des nuages convectifs.

Enfin, quelques comptes-rendus pointent une différence entre les prévisions météorologiques et les conditions observées ayant conduit les équipages à devoir prendre tardivement la décision de se dérouter après être entré dans une zone orageuse turbulente.

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME EN 2011

Dans le chapitre précédent sont évoquées les actions de la DGAC sur le thème de la rencontre de conditions météorologiques dégradées lors de l'approche et de l'atterrissage. L'ensemble de ces actions participent à une meilleure connaissance et une meilleure prise en compte des phénomènes météorologiques quelle que soit la phase de vol concernée.

En 2011, la DSNA a mis en place une équipe projet "GT Orage", dont l'objectif est d'établir l'état des lieux de l'utilisation actuelle des informations météorologiques disponibles et de faire l'analyse du concept opérationnel, puis celle des solutions techniques disponibles en vue d'une intégration à court terme. A plus long terme, la DSNA envisage de proposer un programme technique complet couvrant l'ensemble des évolutions techniques envisageables dans les CRNA et dans les approches.

EI2.7 - MISE EN ŒUVRE INADAPTEE DES SYSTEMES AERONEF (MASSES, VITESSES, TRAJECTOIRES, VOILURE, ...)

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

ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENUS EN 2011 DANS LE MONDE

- Par faible visibilité, un Xi 'An MA60 est entré en collision avec la mer, le 4 mai 2011, en remise des gaz près de l'aéroport de Kaimana en Indonésie. Le rapport d'enquête cite parmi les facteurs de l'accident : le non affichage de la puissance maximale, une rentrée prématurée des volets, une vitesse trop faible et une inclinaison importante.

Rapport : http://www.dephub.go.id/knkt/ntsc_aviation/baru/Final%20Report%20PK-MZK%20Release.pdf.

- Un Yakovlev 42D s'est écrasé le 7 septembre 2011, peu après le décollage de Yaroslavl-Tunoshna en Russie. Parmi les causes probables : une erreur de calcul des vitesses de décollage et un freinage par inadvertance suite à une mauvaise position des pieds sur les palonniers pouvant s'expliquer par une plus grande expérience sur un autre type d'avion. Voir sur le site Aviation Safety Net : <http://aviation-safety.net/database/record.php?id=20110907-0>

- Un DHC-8 s'est écrasé le 13 octobre 2011 près de Madang (Papouasie Nouvelle Guinée) suite à un dépassement de 60% du régime maximum autorisé des deux moteurs au cours de la descente, comme indiqué dans le rapport préliminaire :

http://www.atsb.gov.au/media/3482404/png%20aic_11_1010%20p2-mcj%20preliminary%20report_1.pdf

INCIDENTS RAPPORTES EN 2011 A LA DGAC

Les événements rapportés dans ce domaine ne sont pas toujours représentatifs des risques réels, et les cas les plus graves ne font parfois pas l'objet de comptes-rendus, notamment s'ils ne sont pas visibles par l'analyse de vol ou par des tiers, comme le démontre l'incident ci-après.

- Suite à une panne de rentrée de train au décollage survenue de nuit à Strasbourg à un avion exploité par une compagnie étrangère, un risque de collision avec les Vosges a été rendu visible à cette compagnie par l'intermédiaire des contacts entre le SGS des services de la navigation aérienne et la sécurité des vols de la compagnie. L'équipage avait certes rendu compte de la panne liée au train d'atterrissage mais n'avait pas mentionné que la procédure de résolution de la panne avait accaparé son attention au détriment de la gestion verticale de la trajectoire, et qu'une alerte MSAW du contrôle lui a permis d'éviter une collision avec le relief. Cet événement a ensuite pu être utilisé pour le retour d'expérience, tant au sein de la compagnie qu'au sein de la navigation aérienne, avec un exemple convaincant de l'importance du MSAW.

On peut noter que des erreurs de maniement des volets en approche ont été identifiées dans les précédents rapports annuels, mais elles n'avaient pas eu de conséquences graves ; toutefois, en 2011, une telle erreur, qui cette fois a été commise au cours d'une évolution (virage en approche à vue), a conduit à activer les protections de décrochage sur un avion de la famille Airbus. Cet événement fait l'objet d'une enquête du BEA.

Parmi les erreurs rapportées les plus récurrentes, on note les oublis de check-list (ou leur interruption), les oublis d'affichage du calage altimétrique, les erreurs d'insertion dans le FMS, des erreurs liées au choix du mode du pilote automatique ...

D'autres comptes-rendus récurrents indiquent des absences de détection par le radar météo de phénomènes convectifs, sans qu'il soit toujours possible de déterminer s'il s'agit d'erreurs de manipulation du système ou de limitations des radars.

D'autres erreurs peuvent être considérées comme atypiques, telle cette réduction de puissance après le décollage vers le ralenti, le pilote en fonction ayant occulté sa première réduction vers la puissance de montée qu'il avait déjà réalisée quelques secondes plus tôt.

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME EN 2011

Comme indiqué dans le rapport annuel sur la sécurité de 2010, ce sont les compagnies aériennes qui, dans le cadre de leur système de gestion de la sécurité, sont en mesure d'identifier les erreurs de manipulation les plus critiques. Pour cela, elles disposent de l'analyse de vol, mais aussi des échanges informels des pilotes entre eux. La DGAC contribue à partager les informations entre les compagnies, notamment dans le cadre des échanges directs entre les officiers de sécurité des vols des principales compagnies aériennes.

EI2.8 - EVENEMENT LIE AU GIVRAGE OU AUX PROCEDURES DE DEGIVRAGE

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

ACCIDENTS ET INCIDENTS SURVENUS EN 2011 DANS LE MONDE

Le 18 mai 2011, un SAAB 340A de la compagnie argentine Sol Lineas Aereas s'est abîmé alors qu'il était en phase de croisière. Après avoir constaté un givrage de l'appareil au niveau 179, le copilote demande l'autorisation de descendre au niveau 140. Cependant, l'accumulation de glace s'est amplifiée sur les ailes et le pare-brise. Au niveau 140, la vitesse de l'aéronef a chuté jusqu'au décrochage. Les pilotes ont tenté de reprendre le contrôle mais n'y sont pas parvenus. L'avion s'est écrasé et a pris feu. Les 19 passagers et les 3 membres d'équipage de l'appareil n'ont pas survécu. Rapport final : <http://www.cij.gov.ar/adj/pdfs/ADJ-0.126176001315238352.pdf>.

TYPLOGIE DES INCIDENTS RAPPORTES EN 2011 A LA DGAC

Quelque 440 événements relatifs à l'EI étudié ont été enregistrés dans la base de données ECCAIRS France en 2011. On peut noter que ceux-ci relèvent surtout des procédures de dégivrage.

Plusieurs comptes-rendus d'événements en provenance de commandants de bord font état d'une incitation à partir sans dégivrage, ou de dégivrage partiel ou mal effectué, que ce soit en France ou à l'étranger.

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME EN 2011

La DSAC a mené de nombreuses actions de sensibilisation sur ce thème pendant plusieurs années. Elle s'assure maintenant du maintien de bonnes pratiques, notamment au travers d'un cycle d'audit systématique des procédures de dégivrage au sol de toutes les compagnies aériennes françaises sur une période de 24 mois (2 hivers).

Les risques liés à la période hivernale, notamment ceux en relation avec les actions de dégivrage/antigivrage au sol, ont fait l'objet du thème central du n°12 du Bulletin Sécurité de la DSAC, publié en décembre 2011.

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

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

ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENU EN 2011 DANS LE MONDE

Le 30 mars 2011, à l'occasion d'un vol de mise en place qui devait relier Dayton (Ohio) à Laredo (Texas), un Boeing 737 a subi des dommages importants au décollage à la suite du déplacement d'un transpalette qui se trouvait à l'intérieur de la soute et qui n'avait pas été sécurisé. Selon les éléments de l'enquête, le transpalette serait venu frapper la structure du fuselage, qu'il a alors fracturée. Ni le commandant de bord ni le copilote ne s'étaient aperçus de la présence du transpalette non arrimé, bien qu'ils aient l'un et l'autre jeté un coup d'œil à l'intérieur de la soute.

ACCIDENTS ET INCIDENTS AYANT FAIT L'OBJET DE LA PUBLICATION D'UN RAPPORT D'ENQUETE EN 2011

Un DC-8 cargo au décollage de Manston dans le Kent (Angleterre) a réalisé un toucher de queue sur la piste et dans son prolongement suite, notamment, à une surcharge de l'avion et à une action à cabrer trop importante à l'approche de l'extrémité de la piste.

http://www.aaib.gov.uk/cms_resources.cfm?file=/Douglas%20DC-8-63F,%20YA-VIC%2005-11.pdf.

INCIDENTS RAPPORTES A LA DGAC EN 2011

Une recherche dans la base de données ECCAIRS France fait apparaître 155 événements répondant à la définition de l'EI.

Les événements les plus graves rapportés en 2011 sont :

- décollage avec une masse et un centrage erronés ;
- avion lourd au décollage : doutes sur le centrage ;
- sensation de basculement au roulage.

Les causes des incidents les plus fréquemment observées sont :

- erreur sur la masse de base lors de la préparation du vol ;
- problèmes de communication des informations entre centre d'élaboration documentaire/responsable zone avion et équipage ;
- transmission d'un état de charge définitif erroné ;
- transmission tardive de l'état de charge définitif ou du LRP ;
- calcul erroné de la masse et du centrage :
 - masses forfaitaires passagers inadaptées ;
 - devis de masse erroné car établi sur la base d'une mauvaise version avion (A319/A320/A 321) ;
 - inversion de palettes.
- chargement non-conforme :
 - mauvais positionnement de containers ;
 - erreur de positionnement des passagers, du fret ;
 - container non présent ;
 - chargement de la soute incorrect (limitations non respectées (hauteur de chargement, vrac...), filets de soute non mis) ;
 - déplacement en soute ;
 - chargement excessif bagages cabine.

Les causes des incidents liées à la masse et au centrage sont bien connues et peuvent se conjuguer. Sans se limiter aux événements de 2011 recensés plus haut, on peut estimer que les principaux facteurs liés aux erreurs de centrage, aux chargements incorrects sont le manque de communication entre agents au sol et équipage ; un entraînement et/ou des connaissances insuffisantes ; le non respect des procédures et la forte pression temporelle subie avant le départ.

EI2.10 - PERTE DE SEPARATION EN VOL

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

ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENU EN 2011 DANS LE MONDE

Le 12 janvier 2011, un TBM850 effectue un vol privé entre Anvers (Belgique) et Birmingham (Angleterre). Alors qu'il est en conditions IMC, en approche de la piste 15 de l'aéroport de destination, il perd tout contact radio avec le contrôle, avant même d'avoir reçu l'autorisation d'atterrir et de passer sur la fréquence Tour. Le pilote poursuit malgré tout son approche dans l'espoir d'obtenir les références visuelles nécessaires. Il se retrouve alors au dessus d'un DHC8-400 qui s'était aligné pour décoller, conformément aux instructions du contrôle. Ce rapprochement ne s'est soldé par aucun dommage ni blessure.

L'enquête sur cet incident classé « grave » par le bureau d'enquête britannique montrera que la perte de contact radio avec le TBM850 a résulté d'une erreur du pilote, qui avait sélectionné 118.03 pour la fréquence Tour au lieu de 118.30. Le projet initial du contrôleur aérien avait été de faire décoller le DHC8 entre un B737 qui venait d'atterrir et le TBM850, mais la perte de contact radio a conduit le contrôleur aérien à maintenir le DHC8 aligné jusqu'à l'atterrissage complet du TBM850, option qu'il a jugée plus sûre que de l'autoriser à décoller ou à dégager la piste. ([http://www.skybrary.aero/index.php/TBM8,_Birmingham_UK,_2011_\(AGC_LOS_HF\)](http://www.skybrary.aero/index.php/TBM8,_Birmingham_UK,_2011_(AGC_LOS_HF)))

ACCIDENTS ET INCIDENTS AYANT FAIT L'OBJET DE LA PUBLICATION D'UN RAPPORT D'ENQUETE EN 2011

Le BEA a publié un rapport relatant une perte de séparation entre un CRJ100 en transport public en approche à Lille Lesquin et un aéronef d'aviation générale en VFR qui s'était égaré. Celui-ci avait pénétré involontairement et sans contact radio dans un espace aérien de classe D :

<http://www.bea.aero/docspa/2010/f-jr100517/pdf/f-jr100517.pdf>

Le BEA a publié le rapport d'une quasi collision entre un A318 et un Pilatus PC12. La cause en a été une fuite au niveau du circuit de pression statique alimentant le système anémo-altimétrique à bord du Pilatus, qui envoie des informations erronées aux systèmes radar de l'ATC et vers le TCAS de l'A318. En raison des informations erronées transmises par le Pilatus, ni le contrôleur aérien, ni son filet de sauvegarde, ni le TCAS de l'A318 n'avaient les moyens de détecter le risque de collision : <http://www.bea.aero/docspa/2010/ec-h100602/pdf/ech100602.pdf>.

AIC rappelant la conduite à tenir dans ce genre de situation :

https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/dossier%5CAicfrancea%5CAIC_A_2010_18_FR.pdf.

Retour d'expérience européen :

http://www.skybrary.aero/index.php/Aircraft_Altimeter_Failure.

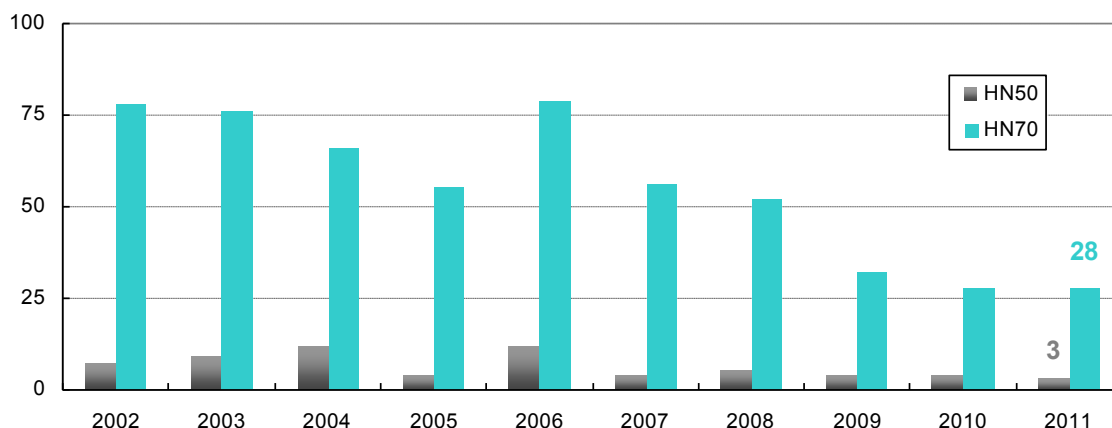
ANALYSE STATISTIQUE DES SEPARATIONS NON CONFORMES DE 2011

La DSNA comptabilise deux types de rapprochements hors norme entre aéronefs :

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

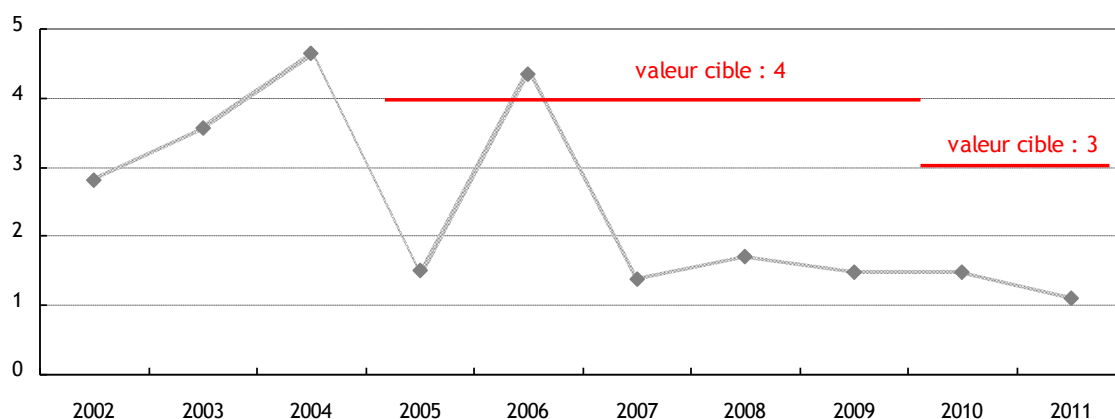
L'analyse des événements effectuée en 2011 a fait apparaître 3 événements HN50 en route. Les HN70 en route (qui incluent les HN50 mentionnés précédemment) ont été au nombre de 28. Les chiffres sont donc semblables à eux de 2010.

Graphique 21 Evolution du nombre annuel de perte de séparation en route de type HN50 et HN70 entre 2002 et 2011 (espace aérien français) (données DSNA)



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

Graphique 22 Evolution du taux annuel d'événements de type HN50 par million de vols contrôlés (espace aérien français) (données DSNA)



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

Il attire l'attention du contrôleur sur les aéronefs impliqués. Ces alertes sont enregistrées automatiquement puis analysées. Elles constituent un échantillon statistique plus représentatif et plus systématique que les Airprox car les incertitudes liées à la décision du commandant de bord de déposer un Airprox ou un compte rendu d'alerte TCAS disparaissent. Le filet de sauvegarde est également en service dans certaines grandes approches ; la DSNA poursuit son déploiement afin d'améliorer la gestion des risques liés aux pertes de séparation autour des grands aéroports français de métropole et des Antilles (Fort-de-France et Pointe-à-Pitre).

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME

Dans la continuité du plan HN-CRNA mis en œuvre à compter de 2006, le plan HN-CRNA V2 adopté par la DSNA en 2011 vise à entretenir une dynamique d'efforts dans le but d'améliorer de manière continue la performance de sécurité en réduisant le nombre et la gravité des

pertes de séparations des vols contrôlés par les CRNA. Le plan HN-CRNA V2 s'appuie sur trois grands piliers constitués par :

- le retour d'expérience, la refonte de la taxonomie des événements et l'identification et le partage de bonnes pratiques ;
- les communications sol/bord, l'appréciation du minimum de séparation radar, la gestion de la charge de travail, la formation ;
- les nouveaux systèmes du contrôle aérien.

Le plan HN-RP, lancé en 2007, visait à traiter la problématique des pertes de séparation dans les espaces gérés par les organismes de Roissy, d'Orly ainsi que les interfaces de ces organismes avec le CRNA-Nord. En 2011, la DSNA a lancé une réflexion sur une nouvelle version du plan HN-RP. Les éléments structurants de ce nouveau plan d'action, qui prend en compte le nouveau dispositif de circulation aérienne introduit en fin d'année 2011 suite à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, couvrent les aspects : coopération, méthodes et moyens.

La Direction « Aéroports et navigation aérienne » de la DSAC mène des actions permanentes de surveillance de l'évolution du risque de perte de séparation en vol, au travers de l'examen des événements significatifs qui lui sont notifiés et de l'évolution des statistiques sur les rapprochements dangereux. Ces événements et statistiques permettent d'identifier les « points chauds » pour lesquels des actions de surveillance spécifiques doivent être menées.

Par exemple, depuis plusieurs années la DSAC se réunit régulièrement avec la DSNA (MSQS, SNA/RP) pour diminuer le risque de perte de séparation en approche à CDG : les actions menées par la DSNA ont conduit à une réduction significative du nombre d'événements de ce type, mais ont parallèlement entraîné une augmentation du nombre d'approches non conformes. Un compromis doit donc être trouvé pour balancer ces deux risques (voir encadré p. 58).

Par ailleurs, il convient de signaler une étude spécifique que mène le BEA sur les approches parallèles triples face à l'ouest à Roissy CDG. Celle-ci devrait être publiée avant fin 2012.

EI2.11 - DEFAILLANCE DES INTERFACES SOL-BORD (INCOMPREHENSION, INADAPTATION DES INFORMATIONS TRANSMISES,...)

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

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

EVENEMENTS RAPPORTES A LA DGAC EN 2011

Au cours de l'année 2011, est apparu un nouveau type d'événement lié à la mise en œuvre de l'utilisation par les services de contrôle de l'identification de l'aéronef transmis par mode S. En effet, l'AIC A-2010-16 (https://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/dossier%5Caicfrancea%5CAIC_A_2010_16_FR.pdf) indique qu'il est impératif que la donnée d'entrée dans le dispositif d'identification mode S bord du cockpit corresponde exactement à ce qui est inscrit dans la case 7 du plan de vol quand elle existe, ou égale à l'immatriculation de l'aéronef, si aucun plan de vol n'a été déposé. Cette obligation n'est pas toujours respectée. En cas d'oubli, le contrôleur peut se retrouver avec un aéronef avec lequel il communique via son indicatif d'appel (SFA40M, par exemple), mais le visualise sur son radar par la désignation que le pilote aura entrée dans l'équipement de bord dédié (F-GTYF, par exemple).

La **phraséologie** tient une place de premier ordre dans les interfaces sol/bord. Le respect de celle-ci est primordial et reste le meilleur verrou de sécurité contre une mauvaise interprétation de la clairance. Cette clairance doit également faire l'objet d'un accusé réception également normé par la phraséologie. En effet, de nombreux événements font apparaître une clairance mal fournie, mal collationnée par l'équipage (mauvais collationnement parfois non relevé par le contrôle), voire les deux engendrant ainsi une incompréhension entre les divers acteurs, potentiellement contributive à des incidents de divers types (incursion sur piste, « level bust » perte de séparation, RA TCAS, quasi-CFIT...). L'événement ci-dessous est un bon exemple de l'importance d'une phraséologie adéquate.

- Un aéronef A est au niveau 310 et demande à monter au niveau 330. Un aéronef B occupe déjà ce niveau. Le contrôleur répond alors à l'aéronef A que le niveau est déjà occupé et qu'il pourra avoir le 330 dans 4 minutes. L'équipage de l'aéronef A collationne alors « 330 dans 4 minutes » et débutera sa montée 30 secondes plus tard en vue d'atteindre le 330 dans les 4 minutes comme il l'a collationné. Le filet de sauvegarde (STCA) se déclenche et le contrôleur demande à l'avion A de stopper immédiatement sans obtenir toutefois de réponse. Il demandera alors à l'avion B de monter et ensuite à l'avion A de tourner. La séparation ne sera alors plus que de 1,5 NM et 100 ft.

Parmi les autres catégories de comptes-rendus concernant les interfaces sol/bord, certains sont relatifs à la radio (pertes de contact radio, brouillage, qualité radio perfectible), à la transmission de données (ACARS, CPDLC), mais on trouve aussi des occurrences relatives au trafic radio sur les fréquences, de la confusion jusqu'à la saturation en passant par de nombreux cas de dialogues non pertinents qui saturent la fréquence.

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME

Le personnel contrôleur de la DSN est sensibilisé à l'importance de la vérification du collationnement et de la rigueur d'utilisation de la phraséologie, notamment à travers des articles publiés dans le Bulletin sécurité Circulation aérienne.

EI2.12 - EVENEMENT RELATIF A L'ENTRETIEN DE L'AERONEF

DEFINITION

Les événements considérés dans cet EI sont :

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

ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENU EN 2011 DANS LE MONDE

Le 1^{er} avril 2011, un Boeing 737-300, qui assurait la liaison Phoenix-Sacramento (Etats-Unis), a subi une dépressurisation rapide alors qu'il se trouvait à une altitude de 34 400 ft, provoquant la chute des masques à oxygène en cabine pendant que l'équipage de conduite engageait une descente rapide de l'appareil vers 11 000 ft.

L'examen de l'avion montrera qu'une ouverture d'environ 1 m x 2 m s'était formée dans la partie supérieure du fuselage. L'enquête du NTSB révélera la présence d'une fatigue pré-existante, la zone de fragilité se situant le long d'une ligne de recouvrement de tôles. Un an plus tôt, des criques avaient été trouvées à cet endroit et une réparation avait alors été effectuée.

INCIDENTS GRAVES REPORTES A LA DGAC EN 2011

▪ Le 10 janvier 2011, un Boeing 737 décolle de la piste 31R de Montpellier Méditerranée pour un vol de convoyage à destination de Toulouse Blagnac. Lors de la rotation, les becs de bord d'attaque se déploient de la position intermédiaire vers la position « plein sortis ». Le vibreur du manche gauche se déclenche aussitôt. Le commandant de bord constate une indication erronée sur le bandeau de vitesses de son PFD. Il ne constate aucune anomalie sur le PFD du copilote, sur l'indicateur de secours et sur les indicateurs moteur. Les becs reviennent à leur position initiale. Douze secondes après son déclenchement, le vibreur de manche s'arrête. Après analyse du comportement des systèmes, l'équipage décide de poursuivre le vol jusqu'à destination. Aucun autre événement n'est noté lors du vol.

L'exploitation des données QAR montrera qu'au moment de la rotation, l'angle mesuré par la sonde d'incidence côté gauche n'était pas représentatif de l'angle d'incidence réel. L'examen de la sonde d'incidence gauche mettra en évidence la présence de plusieurs couches de peinture sur l'embase de la partie mobile, la platine support et le joint situé entre la platine support et l'avion. A certains endroits, jusqu'à trois couches de peinture ont pu être identifiées. La présence de peinture résulte d'un masquage inadapté de la sonde lors de l'application de la peinture.

▪ Le 23 juillet 2011, un Boeing 737 se présente pour la piste 27R de l'aéroport de Paris/CDG en provenance de Leeds/Bradford (Grande Bretagne). L'avion atterrit avec une vitesse sol de 129 kt. L'équipage indique qu'il ressent des vibrations violentes dès le toucher des roues, notamment dans les pédales de palonnier. Lors du roulement à l'atterrissage, le facteur de charge latéral enregistré oscille avec une amplitude grandissante atteignant 0,8 g à 90 kt puis diminuant vers 0,4 g à 80 kt. La trajectoire de l'avion commence à dévier légèrement sur la droite de l'axe central de la piste. Les oscillations cessent soudainement lorsque la vitesse atteint 75 kt. L'écart latéral de l'avion par rapport à l'axe central atteint ensuite un maximum d'environ 10 m à droite, puis l'avion regagne l'axe central. L'avion quitte la piste via le taxiway Z3 et s'immobilise avant d'être tracté jusqu'au point de stationnement. Des dommages importants sont constatés sur le train d'atterrissage droit, en particulier au niveau du compas inférieur.

La veille, l'avion avait subi des opérations d'entretien qui incluaient le remplacement complet des trains d'atterrissage. Lors du montage du nouveau train droit, la tuyauterie hydraulique de

l'amortisseur de shimmy n'est pas reconnectée au réseau hydraulique de l'avion. Le lendemain, l'équipage décolle à destination de Paris/CDG. C'est le premier vol après le changement des trains d'atterrissage.

Les examens menés après l'accident ont permis de mettre en évidence que l'embout fileté, permettant de recevoir la tuyauterie souple au niveau du té d'alimentation, était obturé par un bouchon métallique.

L'accident est dû à l'omission, non détectée par le personnel de maintenance, de la reconnexion de la tuyauterie de l'amortisseur de shimmy du train principal droit au système hydraulique de l'avion. Les vibrations engendrées lors roulement à l'atterrissage n'ont pu être amorties et ont fragilisé le compas jusqu'à sa rupture brutale.

ACCIDENTS ET INCIDENTS AYANT FAIT L'OBJET DE LA PUBLICATION D'UN RAPPORT D'ENQUETE EN 2011

Le BEA a publié le rapport de sécurité relatif à une quasi-collision entre un A318 et un Pilatus PC12 (<http://www.bea.aero/docspa/2010/ec-h100602/pdf/ech100602>). Celle-ci était liée à une fuite au niveau du circuit de pression statique alimentant le système anémo-altimétrique du Pilatus, qui s'est déclarée suite à une opération de maintenance (voir également EI2.10).

EVENEMENTS RAPPORTES A LA DGAC EN 2011

Plus de 400 comptes rendus relatifs à cet EI ont été reçus en 2011 par la DGAC.

Les incidents rapportés par les ateliers de maintenance sont généralement liés à la défaillance d'équipements (ou du moteur) affectant la navigabilité de l'aéronef. Ils peuvent être découverts lors d'opérations de maintenance programmée ou lors d'investigations menées après une panne survenue en vol. La majeure partie des comptes-rendus concerne la défaillance d'équipements, du moteur, du train d'atterrissage ou d'équipements de sécurité. On dénombre aussi des événements concernant des problèmes structuraux, souvent de corrosion, tout particulièrement pour les aéronefs exploités en outre-mer. Quelques rapports ont trait à des incohérences relevées lors de l'application de tâches ou de Bulletins de service ou à des pièces d'origine douteuse.

Les événements notifiés par les exploitants d'aéronefs font essentiellement état de « livraisons avion non-conformes », c'est-à-dire des appareils sortant de maintenance et incorrectement configurés : ATL (aircraft technical log) mal renseigné, commande d'équipements laissés sur « off », équipements de sécurité absents, équipement mal montés. Certains pointent des problèmes sérieux de manque de coordination entre équipage et mécaniciens après ou pendant des interventions en ligne, plus particulièrement lorsque l'équipage est à bord.

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME EN 2011

Afin de sensibiliser les ateliers de maintenance à la notification des événements de sécurité dont ils auraient connaissance, la DSAC a consacré le numéro de mars 2011 de son Bulletin sécurité aux erreurs de maintenance : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/bulletin_securite_DSAC_No9.pdf.

Afin d'aider les organismes de maintenance à mettre en application la nouvelle réglementation sur les SGS, notamment en ce qui concerne le traitement des événements relatif à l'entretien, la DGAC a procédé à la publication d'un « Guide pratique de mise en œuvre des systèmes de gestion de la sécurité par les entreprises de transport aérien public et les organismes de maintenance ».

La DSAC a également entrepris avec l'OSAC, nouveau délégataire de surveillance dans le domaine de la navigabilité et de l'entretien, une revue de la documentation de cet organisme afin d'intégrer les réponses à certains événements de sécurité concernant la maintenance.

EI2.13 - PERIL ANIMALIER, DONT AVIAIRE

ACCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES SURVENU EN 2011 DANS LE MONDE

Comme chaque année, les événements de type « péril aviaire » ont été nombreux dans le monde. Quelques-uns attirent plus particulièrement l'attention en raison de leurs spécificités. On note, par exemple, trois événements qui ont concerné une ingestion double sur bimoteur :

- le 20 juin 2011, à Funchal (Açores), un A320 percute au décollage une nuée de mouettes qui ont pris soudainement leur envol depuis la piste. Plusieurs oiseaux sont ingérés par chacun des moteurs. Il s'ensuit des vibrations : l'appareil revient atterrir sur la plate-forme. Environ la moitié des ailettes de fan de chaque réacteur devra être changée ;
- le 30 juin, un B737 percute plusieurs oiseaux lors de sa course au sol à l'atterrissage sur l'aéroport de Charlotte (USA) ; les deux réacteurs sont touchés ; l'un d'eux devra être remplacé ;
- Le 4 septembre, un A320, qui venait de décoller de l'aéroport de Palerme (Italie), traverse une nuée de mouettes lors de sa montée initiale ; plusieurs oiseaux sont ingérés par chaque moteur. L'avion fait immédiatement demi-tour et atterrit sur l'aéroport de départ. Onze ailettes de fan devront être remplacées sur chaque réacteur.

Si les petits animaux (lièvres, renards, etc.) sont assez couramment percutés ou écrasés par des avions en cours de décollage ou d'atterrissage avec des conséquences généralement limitées, les accidents impliquant de grands animaux (cervidés, chevaux, etc.) sont très rares. On note néanmoins les deux événements suivants :

- le 4 juillet 2011, un CRJ-200 percute deux rânes lors de son atterrissage, de nuit, sur l'aéroport régional de Brainerd Lakes (USA). Les deux cervidés ont été tués sur le coup ; l'appareil, quant à lui, n'a subi que des dommages matériels (trappes de train et volets endommagés) ;
- le 4 décembre 2011, un Shorts 360 engage sa rotation sur l'aérodrome Las Piedras (Venezuela) ; il percute un âne qui se trouvait alors sur la piste. Le sort de l'animal reste inconnu. Le pilote, quant à lui, décide de poursuivre son vol jusqu'à Aruba, sa destination prévue. Lorsqu'il y atterrit, 15 mn plus tard, le train principal droit s'efface partiellement.

RAPPORT SUR LE THEME PUBLIE EN 2011

Le « Rapport sur la Sécurité Aérienne - 2010 » avait évoqué l'événement survenu le 6 juin 2010 sur l'aéroport d'Amsterdam Schiphol à un B737-400 qui, au moment du décollage, avait percute plusieurs oies. L'appareil avait alors subi des dégâts importants mais l'équipage était parvenu à revenir atterrir - en surcharge - sur la plate-forme, occasionnant l'éclatement des pneus du train principal droit. Fin 2011, le bureau d'enquêtes des Pays-Bas a remis son rapport sur cet incident grave

(http://www.onderzoeksraad.nl/docs/rapporten/Rapport_Emergency_Landing_after_bird_strike_EN_web_06122011.pdf). Selon le rapport, l'équipage a pris la bonne décision en choisissant de revenir se poser à Schiphol. En revanche, il n'a pas suivi les procédures standard en cas de défaillance moteur, notamment en engageant un virage à 280 ft/sol avec une inclinaison maximale de 37,5°, alors qu'il aurait dû monter à l'altitude de sécurité prescrite, train sorti (l'avion a survolé des zones densément peuplées et des obstacles élevés durant l'événement). Ces écarts ont conduit à une réduction du taux de montée de l'avion, l'empêchant d'atteindre l'altitude minimale de sécurité requise.

Parmi les recommandations de sécurité qu'il a émises, le bureau d'enquête néerlandais a notamment recommandé diverses mesures visant à réduire le risque aviaire :

- adoption de mesures proactives conduisant à une réduction de ce risque ;
- mise en œuvre rapide de mesures de stabilisation des populations d'oies aux Pays-Bas ;
- comparaison de mesures techniques susceptibles de réduire le risque aviaire.

EVENEMENTS RAPPORTES A LA DGAC EN 2011

Les collisions aviaires notifiées correspondent à des événements survenus pour une très grande part à proximité des aérodromes, en finale ou au décollage. Parmi la multitude de notifications d'événements de ce type reçues par la DGAC, on peut relever le suivant, assez caractéristique des situations habituellement rencontrées :

▪ Au cours du décollage, pendant l'accélération et après V1 juste avant la rotation, le pilote remarque un oiseau de grande taille posé sur le côté gauche de la piste, qui s'envole au passage de l'avion. Une forte odeur de "poulet grillé", qui durera plusieurs minutes, est détectée dans la poste de pilotage. Les paramètres moteurs ne présentent aucune anomalie et restent stables, après plusieurs vérifications successives. L'équipage prend toutefois la décision de venir se reposer sur l'aérodrome de départ.

Lorsqu'un tel événement survient au décollage, il s'ensuit habituellement un arrêt décollage ou un demi-tour. En revanche, s'il se produit à l'atterrissage, ce dernier est généralement poursuivi. Lorsqu'une remise de gaz a lieu, elle concerne souvent l'aéronef qui suivait celui impliqué dans la collision et se justifie par l'occupation de la piste pour inspection.

L'événement suivant, survenu à un niveau de vol plutôt élevé, est moins courant :

▪ En montée vers le FL 100, approchant le FL 90, l'équipage ressent une secousse et un bruit fort, de type détonation/choc, qui provoque la déconnection du pilote automatique, l'apparition de plusieurs messages, dont « ENG 1 OUT ». Après stabilisation de la trajectoire, le message Mayday est transmis au contrôle avec demande de guidage radar pour un retour. L'examen de l'avion montrera qu'il s'agit d'une collision aviaire. Le moteur percuté est déposé et expédié chez le fabricant pour expertise et réparation.

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

ACTIONS MENEES PAR LA DGAC SUR LE THEME EN 2011

Le péril animalier est considéré comme l'un des risques majeurs du domaine Aéroports, car la survenue d'un événement indésirable peut directement conduire à l'accident. Pour cette raison, plusieurs travaux ont été entrepris en 2011, qui aboutiront en 2012 :

- rédaction d'un guide sur les clôtures destiné aux exploitants ;
- suivi de l'évolution du risque par aéroport, par la détermination d'indicateurs adaptés, basés sur les données enregistrées concernant des événements de ce type ;
- appel à l'expertise du STAC pour la réalisation d'audits des aérodromes permettant d'identifier la nature et l'origine du risque animalier.

Des audits de surveillance de la mise en œuvre de l'arrêté sur la prévention du péril animalier ont été menés. Toutefois, sur de nombreux aéroports, cette prévention continue d'être basée sur des actions correctives ou « réactives » : effarouchements, prélèvements, etc. Ce traitement symptomatique ne permet pas de réduire de façon durable le risque de collision s'il n'est pas complété par des actions d'identification de l'origine du péril animalier (environnement favorisant la venue des animaux) et de prévention.

La prochaine version de l'arrêté relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes anticipera l'arrivée de la réglementation AESA en demandant aux exploitants d'aérodrome la mise en place d'un programme de prévention du péril animalier couvrant l'évaluation du risque sur la plate-forme et la mise en œuvre d'actions préventives et correctives adaptées à ce risque.

LA PROMOTION DE LA SECURITE

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 2011, la DGAC a réalisé diverses actions de promotion de la sécurité, dont on peut retenir notamment celles qui suivent.

LE SYMPOSIUM DSAC « DU TRAITEMENT DES EVENEMENTS A LA GESTION DES RISQUES »

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 2011, qui s'est tenu le 24 novembre au siège de la DGAC, a ainsi été consacré à la gestion des risques au travers du traitement des événements de sécurité.

Le choix de ce thème a été guidé par le constat des difficultés éprouvées par certains opérateurs dans la mise en œuvre de leur système de gestion de la sécurité (SGS) et par le souci de la DSAC de les accompagner dans cette démarche nouvelle.

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/Symposium-DSAC-24-novembre-2011-Du.html>.

LE BULLETIN SECURITE DSAC

En 2011, la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC) a publié quatre nouveaux numéros de cette publication lancée en mars 2009 à la demande des opérateurs, qui souhaitaient avoir un « retour » concret sur les événements qu'ils notifient à l'Autorité. Outil de partage d'expérience, le bulletin paraît chaque trimestre et visait principalement, jusqu'au n°9 paru en mars 2011, les opérateurs liés à l'aviation commerciale.

A partir du bulletin de sécurité n°10, le contenu et la cible du bulletin ont été élargis aux activités d'aviation générale. Le thème choisi pour l'article central de chaque bulletin s'attache à faire ressortir les éléments recueillis, sur le thème en question, des opérateurs d'aviation commerciale et des usagers de l'aviation générale.

Les risques « sécurité » de l'aviation générale y sont illustrés de diverses manières, notamment à travers un bilan trimestriel des accidents mortels survenus, quelle qu'en soit la localisation géographique, aux aéronefs immatriculés en France et à ceux, immatriculés à l'étranger, qui ont été impliqués dans un accident survenu en France ; chaque accident est accompagné d'un bref résumé des faits. Chaque numéro du bulletin continue de s'articuler autour d'un thème central mais celui-ci se trouve désormais illustré par des événements de sécurité concernant non seulement l'aviation commerciale mais aussi des exploitants d'aviation générale. Enfin, des illustrations, réalisées expressément pour chaque numéro, contribuent à rendre le document plus attrayant.

Les quatre numéros du Bulletin publiés en 2011 ont successivement abordé les thématiques suivantes :

- les erreurs de maintenance ;
- les dangers du vent arrière à proximité du sol (*qui a coïncidé avec la publication d'une info-sécurité sur le sujet*) ;
- les erreurs de la chaîne altimétrique ;
- les dangers de la période hivernale.

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

LE SUIVI DES RECOMMANDATIONS DE SECURITE

L'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale définit une recommandation de sécurité comme toute mesure préventive que le service d'enquête sur les accidents et incidents qui même une enquête considère qu'il est nécessaire de prendre promptement pour renforcer la sécurité de l'aviation. A ce titre, la DGAC est destinataire de recommandations de sécurité émanant non seulement du BEA mais aussi d'organismes étrangers équivalents.

L'article L. 731-5 du Code de l'aviation civile, introduit par la loi n° 2006-10 du 5 janvier 2006, impose 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 cette disposition légale, 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 2011 DES RECOMMANDATIONS ADRESSEES A LA DGAC

En 2011, la DGAC a été destinataire de 17 rapports du BEA qui comptaient des recommandations de sécurité, au nombre total de 39 ; toutes ne concernent pas la DGAC. En voici le détail.

1. **Accident survenu le 4 février 2010 à Saint-Martin-de-Nigelles (28) à l'avion Piper PA28 immatriculé F-BXPQ et à l'ULM Jabiru UL 450 identifié 28-AGV** (une recommandation de sécurité, adressée à l'AESA)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/28-v100204/pdf/28-v100204.pdf>

2. **Accident survenu le 8 février 2009 sur l'aérodrome de Paris Charles de Gaulle (95) à l'Airbus A321-211 immatriculé F-GYAJ exploité par Air Méditerranée** (sept recommandations de sécurité, toutes adressées à la DGAC)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2009/f-aj090208/pdf/f-aj090208.pdf>

3. **Incident survenu le 2 juin 2010 dans la FIR Bordeaux - Point OLRAK entre l'Airbus A318 immatriculé F-GUGJ exploité par Air France et l'avion Pilatus PC 12 immatriculé EC-ISH (rapport final)** (une recommandation de sécurité, adressée à l'AESA)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-gj100602/pdf/f-gj100602.pdf>

4. **Accident survenu le 21 septembre 2005 La Falaise (78) à l'hélicoptère Robinson R22 Mariner immatriculé F-GRIB exploité par la société Fenwick Aviation** (2 recommandations : une adressée à l'AESA, l'autre à la DGAC)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2005/f-ib050921/pdf/f-ib050921.pdf>

5. **Accident survenu le 4 juin 2010 à Saint Rambert d'Albon (26) à l'avion CAP10C immatriculé F-GRRA exploité par l'Union des aéroclubs Rhône-Alpes** (quatre recommandations : deux adressées à la DGAC, deux à l'AESA)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-ra100604/pdf/f-ra100604.pdf>

6. Incident grave survenu le 8 septembre 2008 à Roussillon (38) à l'ULM de type CTSW identifié 26-ZT exploité par Aéroshop (une recommandation, adressée à la DGAC) (clôturé)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2008/26-t080908/pdf/26-t080908.pdf>

7. Incident grave survenu le 29 mars 2010 sur l'aérodrome de Nice (06) à l'avion Raytheon 390 Premier 1A immatriculé M-FROG et à l'avion CRJ 200 immatriculé EC-HHV (deux recommandations adressées à la DGAC dont une spécifiquement à la DSNA)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/ec-v100329/pdf/ec-v100329.pdf>

8. Accident survenu dans l'océan Atlantique le 1er juin 2009 à l'Airbus A300-203 immatriculé F-GZCP, exploité par Air France (six recommandations : une adressée conjointement à la DGAC et à l'AESA, une adressée à l'AESA, une adressée à l'OACI, deux adressées conjointement à l'AESA et à la FAA, une adressée conjointement à l'AESA et à l'OACI)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2009/f-cp090601e3/pdf/f-cp090601e3.pdf>

9. Incident grave survenu le 16 août 2008 au décollage de l'aérodrome de Paris-Charles de Gaulle (95) au Boeing 737-800 immatriculé SU-BPZ exploité par AMC Airlines (une recommandation, qui concerne la DGAC et l'AESA)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2008/su-z080816/pdf/su-z080816.pdf>

10. Accident survenu le 12 octobre 2009 au Cessna T 210 Immatriculé N442SF survenu dans la baie de Girolata (2A) (trois recommandations, adressées à la DGAC)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2009/n-sf091012/pdf/n-sf091012.pdf>

11. Incident grave survenu le 17 mai 2010 au Bombardier CRJ100 immatriculé F-GRJR et au Beechcraft Skipper BE77 immatriculé OO-GVE sur l'aérodrome de Lille-Lesquin (59) (deux recommandations, adressées à la DSNA)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-jr100517/pdf/f-jr100517.pdf>

12. Incident survenu le 6 octobre 2010 sur l'aérodrome de Grenoble-Isère (38) au McDonnell Douglas MD-81 immatriculé OY-KHP et exploité par la SAS (deux recommandations : l'une adressée à la DGAC, l'autre au SLV, aviation civile danoise)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/oy-p100206/pdf/oy-p100206.pdf>

13. Accidents d'avions de la Société Dyn'Aero - MCR-01 Sporster VLA (une recommandation adressée à la DGAC)

La lettre d'envoi de la recommandation mentionne plusieurs accidents. Un de ceux-ci a fait l'objet d'un rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-de100719/pdf/f-de100719.pdf>

14. Accident survenu le 14 juillet 2010 en approche à Orly (94) à l'Airbus A321-111 immatriculé F-GMZB exploité par Air France (une recommandation, adressée à la DGAC)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-zb100714/pdf/f-zb100714.pdf>

15. Accident survenu le 17 août 2008 à Saint-Barthélemy (971) à l'avion Cessna C208B immatriculé F-OIJO exploité par Tropic Airlines (une recommandation, adressée à la DGAC)

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2008/f-jo080817/pdf/f-jo080817.pdf>

- 16• Accident survenu le 4 novembre 2010 à Saint-Antonin sur Byon (13) à l'avion Beechcraft C90St immatriculé F-BVTB exploité par Aéro Pyrénées (trois recommandations, adressées à la DGAC)**

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2010/f-tb101104/pdf/f-tb101104.pdf>

- 17• Accident survenu le 8 septembre 2009 à Saint-Martin-de-Bréthencourt (78) aux avions FBXIU et G-DANT (deux recommandations : une adressée à la DGAC, l'autre à l'AESA)**

Voir le rapport : <http://www.bea.aero/docspa/2009/g-nt090908/pdf/g-nt090908.pdf>

A ces recommandations s'ajoutent le dossier suivant, qui émane du bureau d'enquête italien :

- **Incident survenu le 11 septembre 2009 à La Spezia à l'avion Stampe SV4C immatriculé F-BDJP (une recommandation adressée à la DGAC)**

Conformément à l'article L. 731-5 du Code de l'Aviation civile, 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 IMPLIQUE DES EXPLOITANTS DE TRANSPORT PUBLIC FRANÇAIS

Le tableau qui suit dresse l'historique sur 20 ans, arrêté au 31 décembre 2011, des accidents mortels (tels que définis par l'OACI, p. 92) 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
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
21/12/1993	Air France	Fokker-27	F-BPUI	0	0	1	1
01/12/1992	Air Réunion	SA 316 Alouette	F-BRQI				1
20/01/1992	Air Inter	A320	F-GGED	82	5	0	87

GLOSSAIRE

ACAS

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

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.

ADREP

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

Aéronef

Tout appareil capable d'évoluer au sein de l'atmosphère terrestre. Il existe deux catégories d'aéronefs : les aérostats, dont la sustentation est assurée par la poussée d'Archimède (montgolfières, ballons à gaz), et les aéroplanes, dont la sustentation est assurée par une force aérodynamique, la portance, produite à l'aide d'une voilure (avions, ULM, planeurs, hélicoptères, autogires...).

AESA (Agence européenne de la sécurité aérienne)

Créée en 2003 par l'Union européenne pour promouvoir des normes communes de sécurité et de protection de l'environnement dans le domaine de l'aviation civile, l'AESA comptait 31 Etats membres fin 2009 : les 27 Etats membres de l'Union européenne plus l'Islande, le Liechtenstein, la Norvège et la Suisse.

Airprox

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

Aviation générale

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

BFU

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

CAG

Circulation aérienne générale.

CAM

Circulation aérienne militaire.

CEAC

Conférence Européenne de l'Aviation Civile. Fin 2009, la CEAC comptait 44 États membres : Albanie, Arménie, Autriche, Azerbaïdjan, Belgique, Bosnie/Herzégovine, Bulgarie, Croatie, Chypre, République Tchèque, Danemark, Estonie, Finlande, France, Géorgie, Allemagne, Grèce, Hongrie, Islande, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Moldova, Monaco, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Portugal, Roumanie, Serbie, Monténégro, Slovaquie, Slovénie, Saint-Marin, Espagne, Suède, Suisse, Ex-République Yougoslave de Macédoine, Turquie, Ukraine, Royaume-Uni.

Clairance

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

CMSA

Commission mixte de sécurité de la gestion du trafic aérien. Commission mixte aviation civile/aviation militaire chargée d'élaborer et de proposer toutes mesures propres à éviter le renouvellement des événements mixtes ATM et à renforcer la sécurité du trafic aérien

CSCA

Commission de la Sécurité de la Circulation Aérienne.

DSAC

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

DSAC/IR

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

DTA

Direction du Transport Aérien (DGAC).

DSNA

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

ECCAIRS

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

EI

Événement indésirable.

EU

Événement ultime.

FMS

Flight Management System ou Système de gestion de vol. Système électronique de bord dont la tâche principale est de déterminer la position de l'aéronef et de calculer la trajectoire à suivre à partir de données spécifiques à chaque vol.

FOD

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

IMC

Instrument Meteorological Conditions. Abréviation utilisée pour désigner les conditions météorologiques de vol aux instruments.

Incident

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

Incident grave

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

LRST

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

Mouvement

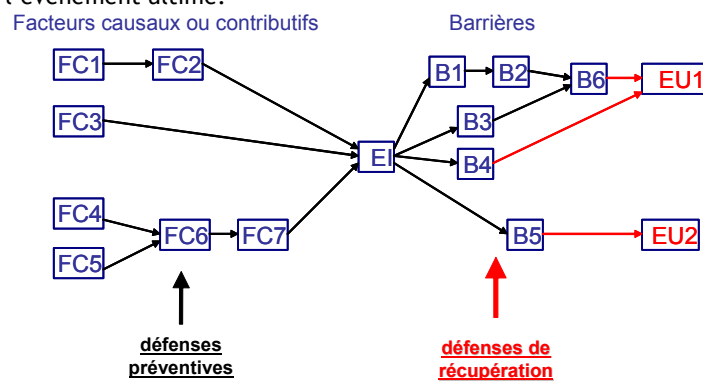
Un mouvement est un atterrissage ou un décollage.

MSAW

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

Modèle du nœud papillon (ou bow-tie)

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



MVL

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

NTSB

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

Passager-kilomètre transporté (PKT)

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

QRF

Retour vers le terrain de départ

RIMCAS

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

RTBA

Réseau d'itinéraires pour vols militaires en très basse altitude, destiné à répondre aux besoins d'entraînement des forces aériennes nationales et internationales en tous temps et constitué d'un ensemble de zones réglementées à contournement obligatoire pendant l'activité.

SAC

Service de l'Aviation Civile.

SAFA

Safety Assessment of Foreign Aircraft. Programme d'évaluation de la sécurité des aéronefs étrangers initié par la Conférence Européenne de l'Aviation Civile (CEAC).

SEAC

Service d'État de l'Aviation Civile.

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.

TCAS

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

Transport aérien public

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

Travail aérien

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

Typologie standard des événements de sécurité

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

ADRM	Aérodrome
AMAN	Manœuvre brusque
ARC	Contact anormal avec la piste ou le sol
ATM	Événement relatif à des problèmes ATM ou de communication, navigation ou surveillance
BIRD	Péril aviaire

CABIN	Événement lié à la sécurité de la cabine
CFIT	Impact sans perte de contrôle
EVAC	Évacuation
F-NI	Incendie/fumée (sans impact)
F-POST	Incendie/fumée (après impact)
FUEL	Problème lié au carburant
GCOL	Collision au sol
ICE	Givrage
LOC-G	Perte de contrôle - au sol
LOC-I	Perte de contrôle - en vol
LALT	Vol à basse altitude
MAC	Collision/Quasi-collision en vol
OTHR	Autre
RAMP	Manœuvre au sol
RE	Sortie de piste
RI-A	Incursion sur piste - animal
RI-VAP	Incursion sur piste - véhicule, aéronef ou personne
SEC	Problème lié à la sûreté
SCF-NP	Panne ou mauvais fonctionnement d'un circuit ou d'un composant (ne faisant pas partie du groupe motopropulseur)
SCF-PP	Panne ou mauvais fonctionnement d'un circuit ou d'un composant (faisant partie du groupe motopropulseur)
TURB	Passage dans une zone de turbulence
USOS	Atterrissage trop court/trop long
UNK	Inconnu ou indéterminé
WSTRW	Cisaillement de vent ou orage

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

<http://www.intlaviationstandards.org/Documents/CICTTOccurrenceCategoryDefinitions.pdf>

VFR

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

V1 ou Vitesse de décision

Vitesse maximale à laquelle un décollage peut être interrompu en cas d'urgence. Pour un aéronef multimoteur, c'est aussi la vitesse à partir de laquelle le pilote doit poursuivre le décollage en cas de panne moteur.

V2

Vitesse de sécurité au décollage.

VR

Vitesse de rotation.

direction générale de l'Aviation civile
50 rue Henry Farman - Paris cedex 15

Tél : 33 (0)1 58 09 43 21
Fax : 33 (0)1 58 09 43 69

