

Bulletin sécurité

n° 7 – octobre 2010

Extraits - Numéro spécial SYMPOSIUM 2010



Sommaire

Éditorial

Par Florence Rousse, directrice de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC).

Retour sur un événement significatif

Cisaillement de vent à l'arrondi. L'équipage d'un avion n'a pas été informé de la présence de cisaillement de vent malgré les rapports qui en avaient été faits au contrôle par plusieurs pilotes qui s'étaient posés avant lui. L'appareil touche dur à l'atterrissage.



DSAC

Pour tout savoir sur la notification des incidents, rendez-vous sur notre site Internet : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Notifier-les-incidents-.html>

• Pour consulter les précédents numéros : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-bulletin-securite.html>

Éditorial

Parmi les incidents ou accidents ayant conduit à des sorties de piste, les conditions météorologiques dégradées à l'approche et à l'atterrissage font partie des facteurs contributifs identifiés les plus récurrents. Dans son bilan 2009-2010, IATA a relevé que, parmi les 23 sorties de piste recensées, dont 21 survenues à l'atterrissage, le facteur météorologique intervenait dans près de 40% des cas.

Qu'ils se limitent à de la casse matérielle lors des sorties de piste ou qu'ils conduisent à des pertes humaines, ces accidents liés à des conditions météorologiques dégradées à l'approche et à l'atterrissage peuvent survenir aussi bien dans des zones tropicales aux conditions réputées difficiles (San Andres - Colombie, août 2010 ; Mangalore - Inde, mai 2010) que sur notre territoire métropolitain (Deauville 2008 ; Limoges 2008, CDG 2009) ou d'outre-mer (Cayenne 2001 ; Tahiti 2000).

Équipages, compagnies, services de la navigation aérienne, exploitants d'aérodromes, services de la météorologie, autorités de surveillance, tous les acteurs du secteur aéronautique sont concernés pour réduire l'occurrence et la gravité de tels événements.

« Améliorer l'assistance aux équipages dans leurs décisions liées aux phénomènes météo dangereux » est l'un des objectifs de réduction des risques ciblés du Programme de Sécurité de l'État (PSE-OC/08/4). La DSAC a décidé de consacrer un symposium à cette problématique.

Lancés en septembre 2009, les travaux relatifs à ce symposium visent à rassembler des professionnels du monde aéronautique afin de partager les expériences de chacun, d'échanger sur la prévention des risques et d'établir, en collaboration étroite avec tous les acteurs concernés, des actions pertinentes de sécurité visant à diminuer les accidents et incidents aériens. Les travaux des groupes arrivent à leur terme et ces derniers sont prêts à partager leurs conclusions.

Ce symposium, programmé le 25 novembre 2010 au siège de la DGAC, intéresse tous les intervenants du milieu aérien. Il s'inscrit dans le cadre de la promotion de la sécurité du PSE et vise à faire progresser, ensemble, la sécurité de l'aviation civile française.

Florence Rousse
Directrice de la Sécurité de l'Aviation Civile



Retour sur un événement significatif

Cet article relate un incident survenu en 2007 à un Boeing 747 de la compagnie Qantas sur l'aéroport de Sydney. Il s'appuie sur la publication « Escape from a microburst » de la Flight Safety Foundation, AeroSafetyWorld, datée d'avril 2010.

Il reprend les éléments du rapport du bureau australien de la sécurité des transports (ATSB) AO-2007-001: « Microburst Event; Sydney Airport, NSW; 15 April 2007; VH-OJR, Boeing Company 747-438 ».

↘ Cisaillement de vent à l'arrondi

Prise de décision, circulation et mise à jour de l'information, formation, conscience du risque, équipements : cet événement illustre parfaitement la problématique complexe liée aux décisions rapides que doivent prendre tous les acteurs lors des approches et des atterrissages en conditions météorologiques dégradées.

Il rassemble une part importante des points qui ont été discutés au cours des travaux préparatoires du symposium. Sans préjuger des conclusions ni des axes d'amélioration qui pourraient être retenus, ces points sont repris dans le texte sous le format *italique gras*. Ils constituent des facteurs positifs ou négatifs qui seront développés lors du symposium le 25 novembre.

Bien que concernant un équipage australien, un aéroport australien, des services australiens de navigation aérienne et de météorologie, à l'autre bout du monde, cet événement aurait pu se produire sur notre territoire.

■ RÉCIT DE L'ÉVÉNEMENT

Alors que le copilote du B747 de Qantas débute l'arrondi pour poser l'avion sur l'aéroport de Sydney, l'équipage a la sensation d'être plaqué au sol et d'être déporté sur le côté. Le copilote augmente l'incidence et la poussée mais le fort taux de chute continue jusqu'à ce que l'appareil effectue un toucher dur sur la piste. À ce moment, l'EGPWS génère une alarme de cisaillement de vent. Le commandant de bord reprend alors les commandes et initie une remise de gaz. La seconde approche et l'atterrissage se déroulent sans incident. Aucun des passagers ou des membres d'équipage n'a été blessé. L'avion n'a subi aucun dommage structural lors de cet atterrissage dur.

Le rapport final du bureau d'enquêtes australien, publié en décembre 2009, a conclu que l'avion avait rencontré un fort cisaillement de vent dans le plan horizontal associé à une rafale descendante à 120 ft radiosonde au moment où le copilote débutait l'arrondi.

À l'approche de Sydney

Au départ de Singapour, l'équipage expérimenté (plus de 17 000 heures et 8 ans sur type pour chacun des deux pilotes) consulte les prévisions météorologiques, qui ne laissent pas présager d'éventuelles difficultés à l'arrivée.

Peu avant de débiter la descente, à 18h57¹, l'équipage consulte le dernier bulletin d'information météorologique

¹ Heure locale : toutes les références temporelles sont en heure locale

METAR de Sydney émis à 18h30 : vent au sol du 030° pour 17 kt ; orages à 18 NM au sud-ouest de l'aéroport se déplaçant à 15 kt dans la direction nord-est. *La partie prédictive du bulletin* prévoit, entre 18h30 et 20h00, une période de 30 minutes d'orages, de pluie et de faible visibilité.

Au cours de la descente, *le radar météorologique* n'indique pas d'écho important dans la zone terminale mais détecte quelques cellules à 8 NM au sud de l'aéroport.

En plus du contrôle d'approche, les services de la navigation aérienne de l'aéroport de Sydney sont organisés autour de trois contrôleurs : le coordinateur du trafic qui prend les avions en charge après l'approche, avant de les transférer à deux contrôleurs, qui gèrent les décollages et atterrissages. Le premier contrôleur, ADC West, se charge des trafics utilisant la piste 16R-34L. Le second, ADC East, gère quant à lui les trafics utilisant la piste 16L-34R. Dans les conditions du jour, c'est le doublet 34 L/R qui est, à ce moment, en cours d'utilisation. Les deux pistes sont distantes de 1037 mètres l'une de l'autre.

Alors que le B747 approche de Sydney, les deux contrôleurs reçoivent *de nombreux rapports de pilotes faisant état de cisaillement de vent. L'équipage d'un B737 rapporte notamment sur la fréquence* un cisaillement ascendant² situé entre 1500 et 700 ft sol à l'approche de la piste 34L. Un autre aéronef avait signalé un cisaillement ascendant à l'atterrissage sur la piste 34R. *À l'écoute de ces rapports*, un autre pilote à l'approche a remis les gaz.

Le contrôleur, ADC West, avise alors un équipage sur le point de décoller d'un changement brutal du vent, au seuil de la piste 34R, de « Nord - faible » à « Sud pour 20 kt ». Le contrôle d'aérodrome s'apprête à changer la configuration pour passer des pistes 34 aux pistes 16.

Encore absent de la fréquence d'aérodrome, le B747 n'a pas entendu ces messages quand ils ont été émis sur la fréquence ou quand ils ont été relayés par les contrôleurs aux autres avions en approche ou qui étaient prêts au départ.

À 19h08, l'ATIS Q est émis. La mise à jour concerne notamment le report (AIREP) de cisaillement du B737. L'équipage du B747 a déjà pris l'ATIS lors de la descente. En approche, il n'a pas conscience du nouveau message.

En toutes lettres...

AIREP : AIRcraft REPort. Compte rendu en vol.

ATIS : Automatic Terminal Information Service.

EGPWS : Enhanced Ground Proximity Warning System. Système amélioré d'alerte et de proximité du sol.

METAR : METeorological Airport Report. Message d'observation météo régulière.

QFU : orientation de la piste par rapport au nord magnétique exprimée en dizaines de degrés.

SPECI : message d'observation météo spécial.

LLWAS : Low Level Windshear Alert System.

TOGA : Take Off Go Around.

² Un cisaillement ascendant, du fait des variations de vent relatif, conduit à une augmentation de la vitesse indiquée et à une tendance au passage au dessus du plan d'approche. Le cas contraire est appelé cisaillement descendant

Des changements rapides de vent

À 19h10, le contrôleur d'approche fait une annonce générale relative à la présence d'orages/cumulonimbus sur zone et annonce au B747 qu'il doit se préparer à atterrir en piste 16R.

À 19h13, l'ATIS est de nouveau révisé, faisant notamment état d'un vent du 190 pour 10 à 20 kt avec des averses aux alentours, supprimant l'information de cisaillement qui avait été incluse dans l'ATIS Q. Suite à une demande qu'il avait mise en attente, le contrôleur d'approche informe l'équipage du B747 les détails du nouvel ATIS R puis transfère l'avion sur la fréquence de l'aérodrome. Le B747 est le premier avion mis en séquence d'atterrissage suite au changement de configuration des pistes.

À 19h18, l'ATIS S est émis, précisant la présence de cumulonimbus ainsi que la mention « Conditions météorologiques dégradées - cisaillement attendu sous 3000 ft ».

Le contrôleur d'aérodrome autorise le B747 à intercepter le LOC pour la piste 16R, puis diffuse sur la fréquence le message relatif aux conditions météorologiques dégradées.

À 19h20, le premier équipage à poser un avion sur la piste 16L suite au changement de configuration rapporte un léger cisaillement en finale. Quand le contrôleur ADC East, demande des précisions, l'équipage rapporte un cisaillement ascendant suivi d'un cisaillement descendant à 100 ft. Le contrôleur ADC East ne rapporte pas ce message ni à l'ADC West ni aux services de la météorologie de l'aéroport de Sydney.

Le B747 en finale

À ce moment, le B747 passe les 1900 ft en descente et annonce qu'il a l'aéroport en vue. Il est alors autorisé pour une approche à vue sur la piste 16 R et le coordinateur du trafic le transfère au contrôleur ADC West. À 19h22, l'avion est à 3 NM en finale quand l'ADC West, après l'avoir autorisé à l'atterrissage, annonce un dernier vent du 180° pour 22 kt au seuil de piste et demande la valeur du vent mesurée par l'avion. L'équipage rapporte alors à 1000 ft un vent arrière de 20 kt.

Le copilote désengage le pilote automatique et les auto-manettes vers 780 ft sol et demande au CDB des annonces régulières du vent : progressivement le vent initialement arrière devient de face de 15 kt à 500 ft sol, puis de travers droit à 120 ft sol.

L'approche est stabilisée jusqu'à ce que l'équipage rencontre le cisaillement ascendant suivi d'un cisaillement descendant au moment où le copilote débute l'arrondi. L'avion s'enfoncé et touche dur sur la piste. L'alarme EGWPS retentit. La décision de remise de gaz est prise et effectuée, et la seconde approche est réalisée sans incident.

Données de vol

L'enregistrement des données de vol a montré que la vitesse indiquée est passée de 146 kt à 159 kt à 120 ft du sol, puis a diminué de nouveau avec un taux important pendant 6 secondes pour atteindre 131 kt au toucher des roues. La vitesse de référence pour l'atterrissage était de 144 kt. Le rapport d'enquête précise que l'équipage ne pouvait pas empêcher l'atterrissage dur. Le taux de chute enregistré était de 820 ft/min et l'accélération verticale de

2,34 g. L'appareil a ensuite, semble-t-il, rebondi. Il a ensuite touché de nouveau la piste avec une accélération de 1,53 g avant de reprendre de l'altitude, 7 secondes après le toucher initial. A l'issue de l'incident, l'inspection de la structure n'a pas révélé de dommages.

ANALYSE DE L'ÉVÈNEMENT

Parmi les facteurs contributifs à l'incident, plusieurs points peuvent être identifiés. Pour chacun d'entre eux, un lien est réalisé avec les différents groupes mis en place dans le cadre des réflexions du symposium 2010.

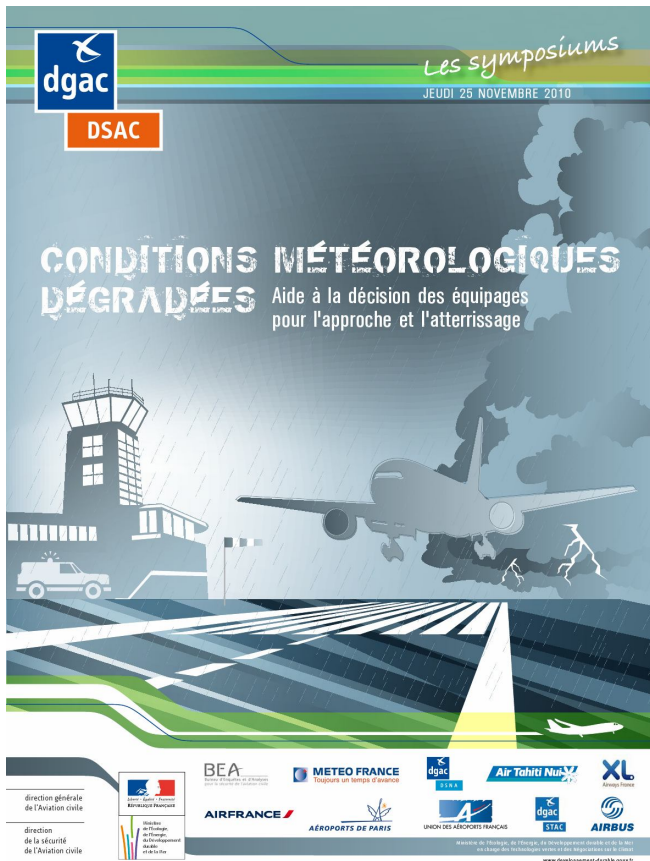
Prise de décision/Formation

Au toucher et suite à l'alarme de cisaillement, le CDB reprend les commandes. La décision de remise des gaz du CDB était appropriée et en conformité avec les procédures et entraînements de la compagnie. Le CDB a indiqué ne pas avoir utilisé les switch TOGA mais a choisi d'effectuer la remise de gaz entièrement manuellement, jugeant qu'il atteindrait la poussée de remise des gaz plus rapidement.



L'aéroport international de Sydney (source : Google Earth)

- Le groupe « Prendre une décision juste » a proposé un guide des bonnes pratiques à destination des exploitants d'aéronefs, relatif à la conduite des approches et atterrissages en conditions météorologiques dégradées : il évoque notamment, la synergie de l'équipage, la prise de décision, l'usage approprié des automatismes.
- Le groupe « Former et développer les aptitudes » propose des pistes de réflexion afin de mieux préparer les équipages à de telles situations.



La connaissance des phénomènes météorologiques et leur conséquence

L'enquête a montré que l'avion a été soumis à un flux descendant issu d'une cellule en altitude qui a généré une rafale descendante. Selon les services de la météorologie, cette cellule orageuse se situait à 12 000 ft. Se déplaçant à partir sud-ouest à 22 kt, ce front a atteint l'aéroport vers 19h20. La rafale descendante qui s'est développée au seuil 16R a été la plus intense au moment où le B747 était à 3 NM du terrain et s'est déplacée vers l'ouest alors que l'avion s'approchait du seuil.

- Le groupe « Favoriser une conscience commune du risque » s'est attaché à décrire les différents phénomènes météorologiques. La connaissance de ceux-ci et de leurs conséquences par tous les acteurs concernés est un élément essentiel d'appréciation globale du risque.

La transmission de l'information

Le rapport d'enquête rapporte une défaillance dans le système de transmission de l'information. Les contrôleurs n'ont pas fait suivre les rapports des pilotes relatifs aux cisaillements de vent aux services de la météorologie de l'aéroport de Sydney. Les enquêteurs soulignent que « si [ces services] avaient reçu les rapports de cisaillement en provenance des pilotes, ils auraient émis un SPECI, soulignant la probabilité de rencontrer des cisaillements en approche, avant l'arrivée du B747 ». De même, bien que les deux pistes soient distantes d'un kilomètre seulement, il n'y a pas eu de communication entre l'ADC West et l'ADC East suite au premier atterrissage en configuration 16. La disponibilité de cette information aurait permis à l'équipage de se préparer aux éventuelles conditions qu'il aurait pu rencontrer au cours de son approche.

Dans cette situation, l'usage de l'AIREP a permis une première prise de conscience de la situation par les pilotes

sur la fréquence et par les contrôleurs en charge de la gestion du trafic.

La mise à jour très fréquente des ATIS est aussi un point à souligner. Suite à l'inclusion de l'AIREP d'un B737 dans l'ATIS Q, l'information de cisaillement a disparu dans l'ATIS suivant. Une mention relative au cisaillement de vent aurait été très utile aux équipages en approche ou à l'atterrissage.

Enfin, le rapport établit que « les différences en quantité et en qualité des informations de vent et de cisaillement de vent fournies aux équipages par les contrôleurs d'aérodrome révèlent les limitations dans les processus humains de transmission de l'information et de prise de décision face à des situations évoluant rapidement ».

- Le groupe « Assurer une transmission de l'information la plus pertinente » a recensé les différentes sources de l'information et les moyens de transmission. L'usage de l'AIREP est mis en avant et le rôle de chaque maillon de la chaîne, comme décideur et véhicule d'information essentielle, est décrit.

Équipements sol ou embarqués

Le rapport d'enquête fait référence à deux équipements, l'un embarqué, l'EGPWS, et l'autre au sol, le LLWAS (Low level windshear alert system). L'EGPWS était le seul système embarqué qui pouvait fournir des alarmes de cisaillement de vent. Cependant, en raison du caractère seulement réactif (et non prédictif) de l'équipement disponible à bord, du développement très rapide du cisaillement et de la proximité du sol, l'avion a touché la piste avant que l'alarme ne puisse se déclencher. Au moment de l'incident, seuls 12 des 33 B747 de Qantas étaient équipés de systèmes comprenant une fonction prédictive.

Le rapport d'enquête suggère la réalisation d'une étude d'opportunité concernant l'équipement de l'aéroport d'un système LLWAS, système d'alarme de cisaillement de vent de faible intensité.

- Le groupe « Disposer de moyens technologiques d'aide à la décision » s'est intéressé à différents équipements au sol ou embarqués qui pourraient faciliter la prise de décision de l'équipage. La connaissance du vent dans la zone d'approche grâce à l'installation au sol de systèmes de mesure et de détection, le déploiement de systèmes embarqués d'analyse prédictifs ont fait partie des réflexions du groupe.

Bulletin sécurité est une publication de la

Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile
50, rue Henry Farman
75720 PARIS CEDEX 15

Directrice de la publication : Florence ROUSSE
Rédacteur en chef : Georges WELTERLIN
Secrétaire de rédaction : André WROBEL

Le texte de ce bulletin est libre de droits et peut être reproduit sans autorisation.

- Toute remarque est à adresser à : rex@aviation-civile.gouv.fr