

## Suites données aux recommandations de sécurité

### Accident survenu le 2 août 2005 à l'aéroport international de Toronto / Lester B. Pearson (Ontario) à l'Airbus A340-313, immatriculé F-GLZQ exploité par Air France

L'Airbus A340-313 d'Air France immatriculé F-GLZQ, de numéro de série 0289, quitte Paris en France à 11 h 53, temps universel coordonné (UTC), pour effectuer le vol 358 d'Air France (AFR 358), une liaison à horaire fixe à destination de Toronto (Ontario). A bord se trouvent 297 passagers et 12 membres d'équipage. Avant de partir, l'équipage obtient les prévisions météo à l'arrivée qui font état d'un risque d'orages. En approche sur Toronto, l'équipage de conduite est avisé de retards dus au mauvais temps. En approche finale, l'équipage est avisé que l'équipage d'un avion qui vient de se poser a signalé que le freinage était mauvais. Le radar météorologique d'AFR358 montre de fortes précipitations qui atteignent la piste par le nord-ouest. A quelque 200 pieds au-dessus du seuil de piste, lors de l'approche ILS (système d'atterrissage aux instruments) de la piste 24L, avec le pilote automatique et la poussée automatique débrayés, l'avion dévie de sa trajectoire pour se retrouver au-dessus de la trajectoire de descente, et la vitesse sol se met à augmenter. L'avion franchit le seuil de piste à quelques 40 pieds au-dessus de la trajectoire de descente. Lors de l'arrondi, l'avion traverse une zone de forte pluie, et le contact visuel avec la piste est fortement réduit. Il y a de nombreux éclairs, notamment en bout de piste. L'avion touche des roues à quelques 3800 pieds au-delà du seuil de piste. L'inversion de poussée est sélectionnée environ 12,8 secondes après l'atterrissage et l'inversion maximale est maximale est sélectionnée 16,4 secondes après le toucher des roues. L'avion ne peut faire un arrêt complet sur la piste de 9000 pieds et sort en bout de piste à une vitesse sol d'environ 80 nœuds. L'avion finit sa course dans un ravin à 20 h 2 UTC (16h 2, heure avancée de l'Est) et prend feu. Tous les passagers et membres d'équipage réussissent à évacuer l'appareil avant que le feu n'atteigne les voies d'évacuation. Deux membres d'équipage et dix passagers sont grièvement blessés lors de l'accident et de l'évacuation.

#### **Rapport d'enquête du BTSC**

Réception par la DGAC : 13 Décembre 2007

#### **Recommandation 01**

Bureau de la sécurité des transports Canada (extrait)

La gravité de ces dangers peut varier d'un orage à l'autre, et le tout est difficile à prédire car les conditions météorologiques aux abords d'un orage sont susceptibles de changer rapidement. Tous les exploitants entraînent leurs équipages à faire face aux dangers associés aux orages et insistent pour dire que mieux vaut les éviter chaque fois que cela est possible. Quoi qu'il en soit, les recherches du BST effectuées à la suite de cet accident ont montré clairement que la pénétration dans du temps convectif en région terminale pendant l'approche à l'atterrissage était une pratique répandue dans l'industrie. Cette constatation implique que les pilotes ou bien sont conscients des dangers inhérents au temps convectif en approche mais qu'ils acceptent le niveau de risque perçu afin de faciliter l'atterrissage à destination, ou bien, à l'opposé, qu'ils ne peuvent facilement assimiler et appréhender les dangers découlant de la nature très changeante d'un orage et réagir en conséquence. En conséquence, des accidents en approche et à l'atterrissage provoqués par du temps convectif surviennent régulièrement de par le monde. Lors du vol qui a mené à l'accident du 2 août 2005, l'équipage disposait de renseignements qui indiquaient clairement la présence de conditions météorologiques significatives au-dessus de l'aéroport : le radar météo de l'avion affichait du temps violent près de la piste; des rapports de pilote signalaient un mauvais freinage; l'équipage pouvait voir des éclairs aux abords de l'aéroport; et plusieurs rapports de pilote et des services de la circulation aérienne (ATS) indiquaient que les vents augmentaient et changeaient de direction. Toutefois, le fait de savoir que l'avion allait évoluer très près d'un orage n'a pas été suffisamment dissuasif pour que l'équipage décide de faire une approche interrompue. À noter que l'équipage d'AFR358 n'est pas le seul à avoir accepté le risque de s'approcher très près du temps convectif. D'autres avions ont atterri 9, 6 et 4 minutes avant l'arrivée d'AFR358, et au moins un autre appareil se trouvait en approche derrière AFR358 au moment de l'accident. Il est clair qu'eux aussi n'ont pas jugé le danger suffisamment menaçant. Il est donc nécessaire de disposer de normes claires traitant de l'évitement du temps convectif en approche et à l'atterrissage. Ces normes permettront de réduire l'ambiguïté de la prise de décision face un phénomène météorologique changeant rapidement ainsi que la probabilité que des facteurs comme les pressions opérationnelles, le stress ou la fatigue ne jouent un rôle dans la décision d'un équipage de faire une approche. En conséquence, le Bureau recommande que : A07-02 la Direction Générale de l'Aviation Civile française et d'autres autorités de l'aviation civile établissent des normes claires limitant les approches et les atterrissages dans du temps convectif.

#### **Réponse de la DGAC**

La définition et la mise en place de normes claires limitant les approches dans du temps convectif nécessiteraient un travail de longue haleine au niveau international, car les critères de décision devraient être uniformes dans l'ensemble des pays.

Plutôt que de travailler à la définition de normes limitant les approches par temps convectif, la DGAC étudie des actions alternatives à

court et moyen terme ayant pour objectif de mieux assister l'équipage à la prise de décision. En effet l'analyse de nombreux évènements confirme la grande sensibilité de ce facteur, par temps convectif mais aussi pour d'autres aléas d'exploitation.

Les consignes sont rédigées par les exploitants et la DGAC ne souhaite pas se substituer aux exploitants dans ce travail.

Pour inciter les compagnies à adapter leurs consignes en ce sens, la DGAC a créé un groupe de travail sur le thème "Approches et atterrissages en conditions météorologiques adverses". Le groupe composé d'experts internes DGAC mais aussi d'exploitants d'aéronefs, a conclu ses travaux et publié un rapport mi-2009.

Pour clôturer cette recommandation et reprendre les conclusions du groupe de travail, DSAC/NO a rédigé un guide des bonnes pratiques sur "les approches et atterrissages en conditions météorologiques adverses" destiné aux exploitants.

La problématique de l'assistance aux équipages dans la rencontre de conditions météo dégradées a été également le thème central du symposium DSAC de 2010. Le guide a été publié dans le cadre de ce symposium et sa diffusion large, notamment auprès des Officiers de Sécurité des Vols, est programmée comme action concrète suite au symposium.

#### Degré d'avancement ( 25 Novembre 2010)



### Recommandation 02

Bureau de la sécurité des transports Canada (extrait)

Dans le cas de l'accident du 2 août 2005, le processus de prise de décision a obligé les pilotes à évaluer la situation et à choisir entre continuer vers l'aéroport dans du très mauvais temps ou se dérouter sur l'aéroport de décollage. Cette deuxième solution aurait occasionné des désagréments aux passagers. Par conséquent, les deux solutions étaient loin d'être idéales. Toutefois, les indices croissants dont disposait l'équipage à son arrivée en courte finale n'ont pas été suffisamment dissuasifs pour le faire renoncer à sa décision de poursuivre l'atterrissage. Une fois que des personnes ont opté pour un plan d'action, il faut des indices très dissuasifs pour les sensibiliser au fait qu'il serait peut-être plus sage de modifier leur plan. Ayant pris la décision d'atterrir, les pilotes ont concentré toutes leurs énergies sur cette tâche et ont laissé passer des indices qui auraient peut-être pu justifier de repenser leur décision. Ces indices étaient les suivants : la piste ressemblait à un lac; l'avion a dévié au-dessus de la trajectoire de descente; l'avion allait toucher des roues plus loin que d'habitude; la vitesse du vent était, semble-t-il, en train d'augmenter alors que sa direction changeait; la qualité du freinage avait été qualifiée de mauvaise; et la visibilité était quasiment nulle aux abords du seuil de piste. On a déjà beaucoup écrit sur le processus de prise de décision des pilotes en général au moment de l'atterrissage. Quoi qu'il en soit, l'accident du 2 août 2005 et d'autres accidents indiquent clairement qu'il existe encore des risques associés à la prise de décision. Le Bureau croit que la capacité à saisir et à interpréter des indices essentiels dans le processus entourant la décision d'atterrir est insuffisante, notamment quand ces indices sont ambigus ou ne sont pas immédiatement dissuasifs. En conséquence, des pilotes vont continuer à atterrir dans des conditions météo qui se dégradent, une fois que la décision d'atterrir aura été prise, même si des indices révèlent qu'une remise des gaz ou une approche interrompue devrait être exécutée. En conséquence, le Bureau recommande que :

07-04 la Direction Générale de l'Aviation Civile française et d'autres autorités de l'aviation civile obligent les pilotes de transport aérien à suivre une formation leur permettant d'être mieux préparés à prendre la décision d'atterrir dans des conditions météo qui se dégradent.

#### Réponse de la DGAC

Pour permettre une prise de décision optimale, l'équipage doit avant tout disposer des informations les plus pertinentes aux moments adéquats, et la DGAC estime que des améliorations sont possibles dans ce domaine comme indiqué en réponse à la recommandation précédente.

Le recueil des informations pertinentes et la prise de décision sont au cœur même des principes de formation initiale et continue des personnels navigants techniques. Il est aujourd'hui admis que des formations théoriques sur la gestion des ressources de l'équipage (CRM), la gestion des erreurs et des menaces (TEM), l'enseignement basé sur l'acquisition des compétences (CBT), sont des compléments efficaces permettant à l'équipage de mieux gérer les situations dans lesquelles la prise de décision est critique. La DGAC envisage d'étendre ces concepts largement utilisés dans la formation MPL, à d'autres types de formation aux licences et aux qualifications d'instructeurs, de telle sorte qu'un pilote y soit sensibilisé aux différents stades de sa formation. La DGAC sensibilise également les examinateurs à ces concepts. Des actions similaires au niveau européen sont attendues.

Parmi les éléments de décision plus techniques à mettre à la disposition des équipages lorsque les conditions se dégradent, la DGAC a également retenu une meilleure sensibilisation aux techniques d'atterrissage recommandées, ainsi qu'une meilleure connaissance des performances réelles de freinage. En conséquence, la DGAC envisage de rendre ces exercices obligatoires lors des Entraînements et Contrôles Périodiques (ECP).

De façon générale, il convient également de communiquer sur le caractère souhaitable et positif de la décision de remise de gaz, comme la DGAC l'a par exemple fait dans le cadre de ses travaux et publications consacrés aux approches non stabilisées.

[http://www.aviation-civile.gouv.fr/html/actu\\_gd/ans/ans.htm](http://www.aviation-civile.gouv.fr/html/actu_gd/ans/ans.htm)

Dans ce cadre, le groupe de travail "Approches et atterrissages en conditions météorologiques adverses", groupe composé d'experts internes DGAC mais aussi d'exploitants d'aéronefs, a conclu ses travaux et publié un rapport mi-2009. Pour clôturer cette recommandation et reprendre les conclusions du groupe de travail, DSAC/NO a rédigé un guide des bonnes pratiques sur "les approches et atterrissages en conditions météorologiques adverses" destiné aux exploitants. Les points mentionnés ci-dessus sont repris dans le guide des bonnes pratiques. Par ailleurs, la problématique de l'assistance aux équipages dans la rencontre de conditions météo dégradées a été également le thème central du symposium DSAC de 2010. Le guide des bonnes pratiques a été publié dans le cadre de ce symposium et sa diffusion large, notamment auprès des Officiers de Sécurité des Vols, est programmée comme action concrète suite au symposium.

#### Degré d'avancement ( 25 Novembre 2010)



### Recommandation 03

Bureau de la sécurité des transports Canada (extrait)

D'après les renseignements sur les performances figurant dans le MANEX d'Air France, la distance d'atterrissage prévue pour que l'avion puisse atterrir à Toronto en toute sécurité sur une piste contaminée par vent nul et sans inversion de poussée était de 8780 pieds. Pour la piste 24L, cela laissait une marge de seulement 220 pieds. Cette marge très mince de la distance d'atterrissage a disparu en raison de l'arrondi qui s'est prolongé à l'atterrissage. En présence d'un vent arrière, la marge était négative, ce qui correspondait à une sortie en bout de piste. Les pilotes ne savaient pas que, en cas d'atterrissage par vent arrière, le MANEX prévoyait une distance d'atterrissage supérieure à la longueur de la piste 24L. Si les pilotes ne connaissent pas la distance d'atterrissage nécessaire pour leur avion dans des conditions qui font varier les performances de l'avion, ils ne seront pas conscients des conditions se développant rapidement et menant à une sortie en bout de piste. En conséquence, il y a une forte possibilité que les équipages prennent de mauvaises décisions comme la décision de poursuivre la manoeuvre ou de l'interrompre, ce qui augmente le risque de dommages aux personnes, aux biens et à l'environnement. En conséquence, le Bureau recommande que :

A07-05 Que le ministère des Transports et d'autres autorités de l'aviation civile obligent les équipages à établir une marge d'erreur entre la distance d'atterrissage nécessaire et la distance d'atterrissage disponible avant d'effectuer une approche dans des conditions météo qui se dégradent.

#### Réponse de la DGAC

En ce qui concerne les procédures d'Air France en vigueur, celles-ci précisent que les distances d'atterrissage à prendre en compte, en l'absence de panne avion, sont calculées de la même manière que lors de la préparation du vol. Elles incluent un coefficient qui apporte une marge de sécurité permettant de faire face à une évolution des conditions météorologiques.

D'un point de vue réglementaire, l'EU-OPS 1-400 (conditions à l'approche et à l'atterrissage) stipule :

*« Avant d'amorcer l'approche en vue de l'atterrissage, le commandant de bord s'assure que, compte tenu des informations dont il dispose, les conditions météorologiques régnant sur l'aérodrome et l'état de la piste qu'il est envisagé d'utiliser n'empêchent pas d'effectuer une approche, un atterrissage ou une approche interrompue en sécurité, eu égard aux informations sur les performances contenues dans le manuel d'exploitation. »*

Toutefois ce texte n'est pas interprété de manière uniforme par l'ensemble des opérateurs et un groupe des JAA (JAA OPS SG) avait entrepris des travaux pour préciser les modalités d'application de ce paragraphe. Ces travaux ont été interrompus suite à la mise en place de l'AESA. Une NPRM sur le même thème a par ailleurs été émise par la FAA en juin 2006.

A la lumière de cette recommandation, et des travaux cités ci-dessus, la DGAC propose à l'AESA de lancer une action visant à préciser les modalités d'application de ce paragraphe de l'EU-OPS.

En attendant des compléments éventuels à l'EU-OPS 1-400, la DGAC oriente ses actions sur la sensibilisation des équipages au travers des travaux du groupe « approches en conditions météo adverses ». Ce groupe composé d'experts internes DGAC mais aussi d'exploitants d'aéronefs a conclu ses travaux et publié un rapport mi-2009. Pour clôturer cette recommandation et reprendre les conclusions du groupe de travail, DSAC/NO a rédigé un guide des bonnes pratiques sur "les approches et atterrissages en conditions météorologiques adverses" destiné aux exploitants. Les points mentionnés ci-dessus sont repris dans le guide des bonnes pratiques. Par ailleurs, la problématique de l'assistance aux équipages dans la rencontre de conditions météo dégradées a été également le thème central du symposium DSAC de 2010. Le guide des bonnes pratiques a été publié dans le cadre de ce symposium et sa diffusion large, notamment auprès des Officiers de Sécurité des Vols, est programmée comme action concrète suite au symposium.

#### Degré d'avancement ( 25 Novembre 2010)

 100%

#### Recommandation 04

Bureau de la sécurité des transports Canada (extrait)

Le Bureau sait pertinemment que le fait de rendre obligatoire la présence d'une RESA de 300 m risque de toucher de nombreuses pistes actuelles de code 4 situées à des endroits où des obstacles naturels, l'urbanisation aux abords de l'aéroport et/ou des contraintes environnementales vont rendre impossible la construction d'une RESA d'une telle longueur. Le Bureau croit qu'il est possible d'exiger le recours à un autre moyen de conformité, comme l'utilisation d'un dispositif d'arrêt à matériau absorbant, capable d'offrir un niveau de sécurité équivalent à une RESA de 300 m. En conséquence, le Bureau recommande que :

A07-06 le ministère des Transports exige que toutes les pistes de code 4 soient pourvues d'une aire de sécurité d'extrémité de piste (RESA) de 300 m ou d'un autre moyen d'immobilisation des aéronefs offrant un niveau de sécurité équivalent.

#### Réponse de la DGAC

Cette recommandation n'est pas explicitement adressée à la DGAC ; toutefois, elle contribue à accroître le degré de priorité qu'il convient de donner au traitement des atterrissages trop longs avec la mise en place de RESA.

Les spécifications relatives aux longueurs de RESA ou à des moyens alternatifs équivalents ont fait l'objet de nombreux débats au sein de l'aérodrome design working group (ADWG) du panel aérodromes de l'OACI ainsi que dans le cadre de la préparation des règlements AESA sur les aérodromes (groupe ADR 003).

La DGAC considère que les spécifications minimales d'une RESA devraient être de 150 m (ou un moyen de décélération équivalent) cependant une RESA de 300 m devrait être installée chaque fois que c'est matériellement possible. Le projet de réglementation de l'Agence (NPA2011-20) est cohérent avec cette position bien que la rédaction mérite d'être améliorée. La DGAC restera vigilante sur ce point lors de l'élaboration de l'opinion  
Le suivi de cette recommandation est clos.

#### Degré d'avancement ( 26 Avril 2012)

 100%

#### Recommandation 05

Bureau de la sécurité des transports Canada (extrait)

Lors de l'évacuation d'urgence d'AFR358, de nombreux passagers ont récupéré leurs bagages à main. Du fait que les occupants devaient évacuer l'appareil au plus vite, les bagages présentaient un risque de sécurité important. Les bagages peuvent empêcher d'assurer l'évacuation rapide et en bon ordre de l'avion, endommager un toboggan d'évacuation et augmenter le risque de blessures. Bien que la réglementation ne l'exige pas, les notices de sécurité utilisées à bord d'AFR358 comprenaient un pictogramme informant le lecteur qu'il était interdit d'emporter ses bagages à main lors d'une évacuation. De plus, pendant l'évacuation, et conformément aux procédures d'urgence d'Air France, le personnel de cabine a ordonné aux passagers de laisser leurs bagages à main dans l'avion. Ces mesures sont d'une efficacité limitée, puisque les données existantes indiquent que moins de la moitié des passagers lisent les notices de sécurité. De même, le fait d'ordonner aux passagers d'AFR358 de ne pas emporter leurs bagages à main pendant l'évacuation a été loin d'être efficace, car dans le questionnaire envoyé aux passagers du vol, environ la moitié des passagers ont indiqué avoir essayé d'emporter leurs bagages à main. Toute mesure susceptible de mieux conscientiser les passagers aux dangers qu'ils courent en essayant d'emporter leurs bagages à main lors d'une évacuation d'urgence pourrait permettre d'atténuer les risques. Des recherches montrent que le fait d'informer les passagers, lors des exposés de sécurité en situation d'urgence, qu'il est interdit d'évacuer l'appareil avec leurs bagages à main en situation d'urgence, pourrait venir compléter les mesures actuelles visant à améliorer l'efficacité des évacuations d'urgence. En conséquence, le Bureau recommande que :

A07-07 le ministère des Transports exige que les exposés de sécurité donnés aux passagers contiennent des instructions claires enjoignant aux passagers de ne pas emporter leurs bagages à main lors d'une évacuation.

#### Réponse de la DGAC

Cette recommandation n'est pas explicitement adressée à la DGAC.

Ce point, déjà rappelé sur les pictogrammes des notices de sécurité en France, doit également faire partie des exposés spécifiques réalisés en cas de préparation cabine en vue d'un atterrissage prévu dans des conditions anormales. Il n'est, à ce stade, pas envisagé d'imposer aux exploitants une telle obligation durant l'exposé initial de sécurité avant le décollage, car la DGAC estime en effet que cette modalité d'information aurait peu d'impact sur l'attitude réelle des passagers lors d'une évacuation décidée après l'arrivée au sol.

#### Degré d'avancement ( 06 Août 2008)

