

## Suites données aux recommandations de sécurité

### 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

L'équipage atterrit de nuit sous une averse de neige sur la piste 26L de l'aérodrome de Paris Charles de Gaulle. 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.

#### Rapport technique du BEA

Réception par la DGAC : 17 Janvier 2011

#### Recommandation 01

BEA (extrait)

Les nombreux ASR, rédigés par les équipages depuis 2005, montrent que les équipages ne disposent pas des bonnes informations sur l'état réel des pistes tant au niveau de leur diffusion par ATIS, METAR et SNOWTAM qu'au niveau de leur transmission sur les fréquences du contrôle. Il apparaît que les inspections de piste supplémentaires ne sont pas souvent déclenchées pour l'établissement des coefficients de frottement ainsi que pour la détermination de la nature et de la hauteur du contaminant. Le rôle dévolu entre les exploitants d'aérodrome et les services de la navigation aérienne n'est pas clairement défini. Par ailleurs, le jour de l'accident, aucune inspection supplémentaire de piste n'a été effectuée alors qu'elle seule pouvait permettre de déterminer l'état réel de la piste. Depuis le début 2010, la DGAC a entrepris une concertation entre les différents intervenants en ce qui concerne l'aérodrome de Paris Charles de Gaulle et lancé des actions. En conséquence, le BEA recommande que :

la DGAC s'assure qu'en cas d'opérations en conditions météorologiques dégradées, l'exploitant d'aérodrome mette en oeuvre un programme de déclenchement d'inspections de piste supplémentaires qui ne soit pas uniquement basé sur les demandes des services de la navigation aérienne, afin de fournir aux équipages des informations actualisées.

#### Réponse de la DGAC

Des éléments de réponse pour définir et mettre en oeuvre des procédures appropriées pour surveiller l'état des pistes en conditions hivernales et transmettre des informations exploitables aux équipages sont insérés dans le guide "Caractérisation de l'état de surface des pistes en conditions météorologiques dégradées" réalisé par la DSAC et le STAC qui a été publié en novembre 2010. [http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/publications/documents/etat\\_surf\\_pistes.pdf](http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/publications/documents/etat_surf_pistes.pdf)

Pour la plate-forme de Roissy Charles de Gaulle, plusieurs réunions faisant intervenir la DSAC, le STAC, ADP et le SNA RP ont été organisées au cours de l'année 2010. Deux réunions de retour d'expérience sur l'application de ces nouvelles procédures à Roissy durant l'hiver 2010-2011 ont été tenues en janvier et mars 2011: Des progrès significatifs ont été notés. Les procédures d'ADP intègrent maintenant un programme de déclenchement d'inspections de pistes supplémentaires, à la demande du plateau CDM de CDG (auquel participe ADP), de compagnies aériennes ou du contrôle de la navigation aérienne. La coordination particulière, mise en place avec les acteurs de Roissy Charles de Gaulle compte tenu de l'important trafic sur la plateforme et des événements de sécurité enregistrés, n'a pas pour vocation à être étendue de façon systématique à l'ensemble des aérodromes. Cependant, dans le cadre de la surveillance basée sur les risques, la DSAC évalue l'exposition d'un terrain à ce type de risque et collecte les données de sécurité associées pour décider de l'opportunité de procéder à des vérifications des procédures hivernales (incluant la stratégie d'inspections de piste).

Le suivi de cette recommandation par la DGAC est clos.

#### Degré d'avancement ( 16 Août 2011)



#### Recommandation 02

BEA (extrait)

Les mesures fonctionnelles des CFL par le laboratoire d'ADP et par l'entreprise VIA PONTIS ne concordent pas. Cette situation a été constatée lors des mesures effectuées en octobre 2008 et mars 2009. Les mesures des CFL de la piste 08R/26L par le laboratoire d'ADP montrent des valeurs proches du seuil de maintenance sur l'ensemble de la piste mais également une forte dégradation des valeurs de CFL entre 400 m et 900 m du seuil 08R avec des valeurs inférieures au seuil de maintenance voire inférieure au seuil minimum. Les mesures de VIA PONTIS font apparaître des valeurs de CFL plus éloignées des seuils de maintenance mais aucune valeur n'est en dessous du seuil minimum même si on constate également une dégradation des valeurs de CFL dans la même zone. Le

laboratoire d'ADP n'utilise pas le coefficient de corrélation agréé par le STAC pour l'IMAG208F lors des mesures fonctionnelles mais emploie des coefficients qu'il a lui-même établis. Des mesures de surveillance renforcée ont été mises en place par ADP et des travaux de dégommage supplémentaires de la piste 08R/26L ont été réalisés à l'issue de l'accident sans que des améliorations significatives sur les conditions d'adhérence de la piste soient constatées. Des valeurs de CFL sont encore en dessous des seuils de maintenance et inférieures, par endroit, au seuil minimum entre 400 m et 900 m du seuil 08R. Il apparaît que les niveaux faibles de CFL sont en fait liés à l'état de surface de la piste et non pas aux seuls dépôts de gomme. Seule la piste 08R/26L présente de telles valeurs de CFL. Le revêtement de cette piste est différent de celui des 3 autres pistes. Par ailleurs, l'Arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques physiques des aérodromes civils utilisés par les aéronefs à voilure fixe prescrit un niveau minimum de CFL mais ne prescrit aucun niveau minimum de planification de maintenance. Les seuils de maintenance sont des valeurs recommandées par le STAC. En conséquence, le BEA recommande que :

1) la DGAC s'assure que l'exploitant d'aérodrome ait défini et mis en oeuvre des procédures de remise aux normes sans délai lorsqu'une caractéristique est inférieure aux normes en vigueur notamment lorsqu'un Coefficient de Frottement Longitudinal (CFL) est inférieur au seuil minimum ; 2) la DGAC étudie l'évolution et la validité des normes applicables aux équipements de mesure fonctionnelle des Coefficients de Frottement Longitudinal (CFL), de l'agrément de ces équipements et des modalités de leur utilisation ; 3) la DGAC établisse des valeurs officielles de seuil de maintenance des pistes en ce qui concerne l'état des surfaces

## Réponse de la DGAC

1) L'arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par des aéronefs à voilure fixe impose que les CFL soient périodiquement mesurés, avec un délai maximum entre deux mesures de deux ans. Par ailleurs le SGS impose de manière générique que tout écart, événement ou préoccupation de sécurité fasse l'objet d'une action du gestionnaire d'aéroport. La DGAC considère qu'il revient à ce dernier de s'assurer de cette remise aux normes sans délais.

Sur les aérodromes ayant un trafic relativement important, la vérification que l'exploitant mesure les CFL de ses pistes au moins tous les deux ans, ainsi que la valeur de ces mesures font partie des items systématiquement surveillés dans le cadre des audits TAC/CHEA. Sur les petits aérodromes, ce point n'est vérifié qu'après travaux de réfection de piste, car l'accumulation de gomme entre deux phases d'entretien n'est pas significative.

Pour le cas particulier de Roissy Charles de Gaulle, si des méthodes différentes ont été utilisées pour réaliser les mesures fonctionnelles, il apparaît néanmoins une certaine cohérence d'ensemble dans les résultats fournis, à savoir des valeurs proches des valeurs minimales des CFL préconisées et, ponctuellement, sur un type de mesures, quelques valeurs légèrement inférieures mais néanmoins proches du minimum demandé. Considérant les résultats de ces mesures, ADP assure une surveillance particulière de l'état de surface de cette piste en réalisant des opérations de dégommage 4 à 5 fois par an. Dans l'attente des conclusions de l'examen des méthodes de mesure prévu en réponse à la recommandation 2-2, la DSAC n'estime pas nécessaire d'imposer un resurfaçage anticipé de la piste 08R/26L, prévu en 2014. En revanche, elle assurera une surveillance particulière de l'évolution des mesures de coefficients de frottement par ADP et de la réalisation régulière des travaux de dégommage sur cette piste.

2) Le STAC a établi une procédure d'agrément et d'utilisation des équipements. Les procédures d'agrément sont publiées sur le site du STAC :

<http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/chaussee/agrement-adherence.php> .

La DSAC a cherché à connaître les raisons pour lesquelles ADP a adopté des valeurs de coefficients de corrélation différentes de celle du STAC.

Du rapport d'exploitation des mesures de l'époque (2008) adressé au STAC, ADP avait mis en évidence à partir de courbes de corrélation des mesures d'inter-comparaison, des discordances importantes dans les basses valeurs et le fait que la mesure n'était plus assez discriminante. Des discussions avec le STAC, ADP avait entériné des valeurs de corrections différentes mieux corrélées statistiquement et protectrices. La conséquence de cette modification est de l'avis d'ADP de deux ordres :

- d'un point de vue scientifique, la corrélation est meilleure
- elle élève le seuil d'acceptation du CFL pour les valeurs basses, donc diminue le risque lié à l'adhérence.

ADP estime dès lors qu'il est inexact d'indiquer que les caractéristiques exigeaient d'arrêter l'exploitation aéronautique de la piste 26L au moment de l'accident.

ADP s'est défini des niveaux de seuil de construction et de seuil de maintenance au dessus du seuil minimum réglementaire corrélés du fait des engins utilisés. ADP propose, plutôt que de définir le seuil de maintenance, de préciser une fenêtre de surveillance de la piste. Lorsque des mesures corrélées en fonction du moyen utilisé sont comprises dans cette fenêtre, l'opérateur aéroportuaire vérifie alors un faisceau de criticité (pourcentage de surface touchée, proximité des seuils, qualité du revêtement...) avant de décider d'entreprendre la maintenance de la piste.

La DSAC estime que la diversité des matériels de mesure, et la nature statistique des mesures de la calibration (et de manière générale, de la problématique de l'évaluation de l'état de surface de la piste) continueront de générer des débats utiles, chez les exploitants, sur le choix des critères et formules utilisés pour la prise de décision (entretien de la piste, procédures adaptées en cas de valeurs proches des seuils, décision de resurfaçage et timing).

Dans le cadre de sa surveillance, la DSAC continuera de vérifier que :

- ces problématiques sont bien intégrées dans les procédures des exploitants (procédures de calibration, adaptation de l'entretien en fonction des mesures de glissance, réfection en cas de passage sous un seuil minimal, etc.)
- que ces procédures sont bien mises en oeuvre.

3) La DGAC n'a pas l'intention d'établir des normes pour les seuils de maintenance des pistes. En effet, en termes de sécurité, seul le seuil minimal est à prendre en considération, le seuil de maintenance est à déterminer par l'exploitant d'aérodrome en fonction de son trafic (volume et type d'aéronefs établis), de la nature de sa chaussée, des conditions environnementales et climatiques. Il convient par ailleurs de noter que l'OACI est en train d'abandonner la recommandation introduisant un niveau de planification de maintenance spécifié par l'Etat. (conclusion du Panel Aérodromes d'octobre 2010 à partir des travaux de la Friction Task Force de l'OACI).

Sur les aérodromes ayant un trafic relativement important, la vérification que des procédures de maintenance existent fait partie des items surveillés par la DGAC dans le cadre des audits TAC/CHEA.

En complément, la DSAC enregistre le principe de fenêtre de surveillance de la piste évoqué ci-dessus dans son recueil de bonnes pratiques.

Compte tenu des éléments et conclusions ci-dessus, le suivi de cette recommandation par la DGAC est clos.

## Degré d'avancement ( 13 Juin 2012)



100%

## Recommandation 03

BEA (extrait)

La mesure du coefficient de frottement par un appareil de mesure répond partiellement aux attentes des équipages qui calculent les performances à l'atterrissage ou au décollage en utilisant la nature du contaminant et son épaisseur. Par ailleurs, la mesure du coefficient de frottement n'est pertinente que sur les pistes mouillées ou sur les pistes contaminées par de la glace ou de la neige compactée. Il apparaît donc plus logique d'effectuer des inspections de piste pour déterminer la nature du contaminant et son épaisseur puis de transmettre ces informations aux équipages. En conséquence, le BEA recommande que :  
la DGAC définisse les informations relatives à l'état de la piste qui soient utiles et exploitables par les équipages dans la prise de décision au décollage et à l'atterrissage, et que les exploitants d'aérodrome doivent porter à la connaissance des services de la navigation aérienne.

### Réponse de la DGAC

Réponse préliminaire lettre 11-087/DSAC/D du 18 avril 2011

Le guide "Caractérisation de l'état de surface des pistes en conditions météorologiques dégradées" réalisé par la DSAC et le STAC qui a été publié en novembre 2010 traite de ce sujet. Il convient de noter que l'OCV a participé à son élaboration afin que les informations attendues par les équipages (mesures du coefficient de frottement sur contaminant sec et mesure de la nature et de la hauteur de contaminant sur contaminant fluide) soient bien prises en compte. Par ailleurs, ADP a défini et expérimenté une procédure plus rapide de mesure de la hauteur et de l'homogénéité de contaminant par tiers de piste.

Les réunions de retour d'expérience du 15 janvier 2011 et du 18 mars 2011 ont fait état de progrès significatifs, et la DGAC sera particulièrement attentive aux évolutions des ASR qu'elle recevra dans ce domaine.

### Degré d'avancement ( 18 Avril 2011)



## Recommandation 04

BEA (extrait)

Les appareils de mesure du type IMAG, utilisés pour les mesures opérationnelles, ne font actuellement l'objet d'aucune réglementation nationale. Il en est de même pour le SARSYS STFT. Il est à noter que ce dernier n'est pas utilisé actuellement pour les mesures opérationnelles des pistes d'ADP. Ces 2 appareils ne sont pas agréés par le STAC pour les mesures opérationnelles. Aucun coefficient de corrélation n'est défini par rapport à l'appareil générique. Par contre, une vérification de la justesse est faite régulièrement sur les IMAG n°208D et n°208E pour remédier aux dérives et à la justesse des appareils ou ponctuellement en cas d'incident technique. L'Annexe 14 de l'OACI renvoie les États vers le Manuel des services d'aéroports pour la définition d'appareil de mesure opérationnelle valide. L'Arrêté du 10 juillet 2006 fait référence aux textes de l'OACI mais ne donne pas d'éléments (appareils de mesure, vitesse de la mesure, etc.) concernant la détermination des caractéristiques de frottement des pistes contaminées par de la neige compactée ou de la glace. En conséquence, les mesures opérationnelles réalisées ne présentent pas un caractère de validité réglementaire et les valeurs ne peuvent être comparées au tableau de l'Annexe 14 de l'OACI permettant de statuer sur une évaluation du freinage. ADP et le personnel SSLIA ne connaissent pas la restriction concernant la validité des mesures uniquement pour des surfaces recouvertes de glace ou de neige compactée. En conséquence, le BEA recommande que :  
- la DGAC établisse une réglementation et un agrément pour les appareils utilisés pour les mesures opérationnelles des Coefficients de Frottement Longitudinal (CFL) ; - la DGAC s'assure que les exploitants d'aérodromes dispensent une formation adaptée aux agents en charge de la surveillance des pistes

### Réponse de la DGAC

1) La DGAC n'a, à ce jour, pas suffisamment d'éléments techniques pour pouvoir établir une réglementation sur les mesures opérationnelles des coefficients de frottement longitudinal. Par ailleurs, la DGAC soutient la démarche prise par l'OACI (conclusions du panel aérodromes d'octobre 2010 à partir des travaux de la Friction Task Force) pour que l'état de la surface de la piste soit évalué en fonction du type de contamination et des caractéristiques intrinsèques de la piste (cf. mesures fonctionnelles). Il s'agit d'abandonner la donnée brute de la mesure de coefficient, les mesures ne devenant plus qu'un élément d'évaluation de l'état de surface de la piste. Il est prévu de supprimer du SNOWTAM l'échelle quantitative et de ne garder que l'échelle qualitative (de bon à mauvais). Ces principes sont détaillés dans la proposition de modification des Annexes 14 et 15 mise en consultation par l'OACI.

La DGAC s'assurera de plus que les modifications envisagées pour le SNOWTAM sont prises en compte dans les futures modifications du format de l'ATIS et du METAR.

2) Il est indiqué dans le SGS que les exploitants d'aérodrome doivent avoir un personnel compétent. L'article 7 de l'arrêté SGS précise: "L'exploitant d'aérodrome s'assure que son personnel est suffisamment formé et compétent pour effectuer les missions dont il a la charge."

La compétence des personnels est vérifiée lors des audits de surveillance des exploitants d'aérodromes portant sur le thème "Gestion et sécurité des aires de trafic et autres domaines". Par ailleurs, l'OACI prévoit de rajouter des recommandations relatives aux formations et compétences du personnel évaluant l'état de surface des chaussées. Ces recommandations seront reprises pour les aérodromes qui ne sont pas dans le champ d'application de la certification des aérodromes.

Lors des réunions sur la gestion des conditions hivernales 2010/2011, ADP a indiqué avoir renforcé la qualification de ses personnels pour l'utilisation des IMAG et la mise en œuvre de la nouvelle procédure de mesure des hauteurs de contaminant. Ces tâches ne sont désormais plus confiées au service SSLIA mais à un groupe réduit d'agents spécifiquement formés à ces tâches.

#### Degré d'avancement ( 16 Août 2011)



#### Recommandation 05

BEA (extrait)

Le FCTM de la compagnie indique dans le chapitre des procédures normales « Phase de vol atterrissage » que, « si la réglementation de l'aéroport restreint l'usage des inverseurs poussée, il faut sélectionner et maintenir les inverseurs de poussée sur "IDLE REVERSE" jusqu'à l'obtention de la vitesse de roulage ». Cette consigne n'est pas assortie de la condition « sauf pour des raisons opérationnelles et de sécurité » qui est précisée dans la réglementation de certains aérodromes. La compagnie a cité, dans son BSV de décembre 2008, une note de la SCARA indiquant que « le commandant de bord peut, à tout moment, sur sa seule décision, s'assurer de la possibilité d'utiliser, totalement ou partiellement, les inverseurs de poussée, nonobstant les règlements locaux et les pratiques conseillés ». En conséquence, le BEA recommande que :  
la DGAC s'assure que toutes les compagnies aériennes et notamment Air Méditerranée mentionnent dans leurs manuels d'exploitation que les restrictions opérationnelles des inverseurs de poussée ne sont pas applicables lorsque la sécurité est engagée.

#### Réponse de la DGAC

Le manuel d'exploitation précise les procédures retenues par la compagnie pour l'exploitation de ses aéronefs en fonction de ce qu'elle considère comme un savoir faire intrinsèque au métier de navigant et ce qu'elle a déterminé comme étant une connaissance spécifique nécessaire. Il n'est pas souhaitable que la DGAC se substitue à l'analyse de risque faite par l'exploitant en soulignant un aspect particulier de ses procédures d'exploitation ; ce sont les exploitants eux-mêmes qui doivent définir les procédures les mieux adaptées en fonction de leur propre analyse du retour d'expérience. Plutôt que d'être prescriptive sur le contenu du manuel d'exploitation, la DGAC a attiré, au travers d'une info sécurité, l'attention des compagnies aériennes sur l'existence de cette recommandation, pour sa prise en compte dans leur analyse de sécurité. Cette info sécurité est accessible à l'adresse suivante :

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2011\\_01.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/IS2011_01.pdf)

Ces éléments permettent de clore le suivi de la recommandation.

#### Degré d'avancement ( 10 Juin 2011)



#### Recommandation 06

BEA (extrait)

Lors de l'accident, les ATIS, saisies par le système ISATIS, donnaient des informations erronées sur l'état et le traitement des pistes. Or, ces informations sont essentielles dans la prise de décisions des équipages. En conséquence, le BEA recommande que :  
la DGAC s'assure que la DSNA garantisse que les informations diffusées par l'ATIS reflètent bien l'état réel des pistes.

#### Réponse de la DGAC

Réponse préliminaire lettre 11-087/DSAC/D du 18 avril 2011

La mise à jour de l'ATIS et son contenu sont définis dans l'annexe 2 à l'arrêté du 3 mars 2006 modifié (Services de la Circulation Aérienne).

Ce point a été à l'ordre du jour des différentes réunions faisant intervenir la DSAC, le STAC, ADP et le SNA RP (16 février 2010, 30 juin 2010, 22 octobre 2010, 8 novembre 2010, 15 janvier 2011 et 18 mars 2011) ; la DGAC sera particulièrement attentive aux éventuels ASR qu'elle recevra dans ce domaine.

Par ailleurs, des discussions entre la DSAC, la DSNA et le SNA/RP ont eu lieu concernant la gestion de l'information sur la nature du déverglaçant en situation hivernale. Ainsi, la phrase "dégivrée chimiquement avec du formiate de potassium" n'apparaîtra plus dans l'ATIS. L'information sur la nature du produit utilisé sera intégrée dans l'AIP et celle diffusée sur l'ATIS portera notamment sur les mesures de glissance lorsqu'ils sont mesurés.

#### Degré d'avancement ( 18 Avril 2011)



#### Recommandation 07

BEA (extrait)

Le suivi de la situation de l'état de surface des pistes semble essentiellement basé sur le système AWIS qui en est encore au stade expérimental. Ce procédé effectue une surveillance continue des paramètres de piste (températures, humidité, ...etc.) et peut constituer une aide pour la prise de décision. En conséquence, le BEA recommande que :  
la DGAC demande à ADP d'accélérer l'expérimentation du système Airport Weather Information System (AWIS) et, si les résultats sont satisfaisants, qu'elle demande aux exploitants de mettre en place ce système ou des équipements équivalents sur les aérodromes assurant du transport public de passagers.

#### Réponse de la DGAC

Le suivi de la surveillance de l'état de la piste à Paris CDG a été amélioré et a donné lieu au renforcement des compétences des personnels en charge de l'évaluation de l'état des pistes et à la définition de nouvelles procédures de mesure de la nature et de la hauteur du contaminant. Le système expérimental AWIS ne peut être à ce jour qu'une source d'information complémentaire visant à confirmer les mesures de l'état de surface des pistes.

ADP a acheté le système AWIS de sa propre initiative et expérimente ce système en parallèle de la mise en œuvre des procédures opérationnelles indiquées ci-dessus. Sans retour d'expérience sur l'efficacité de ce système, il n'est pas souhaitable que la DGAC demande l'accélération de sa mise en œuvre ou l'extension de ce système à d'autres exploitants.

Un bilan sur l'ensemble des mesures mises en place par ADP et le SNA-RP pour l'hiver 2011-2012 a été fait. Sur le point particulier du système AWIS, ADP a répondu que le système est un des outils aidant à la prise de décision, mais qu'il ne peut pas se substituer à une inspection adaptée de l'état de la piste. En tout état de cause, ADP préfère donner une priorité au déneigement plutôt qu'à la vérification continue de l'état de la piste.

Dans la mesure où ce système ne permet pas d'alléger les exigences réglementaires d'inspection d'état de la piste, la DGAC est mal positionnée pour faire la promotion de ce système. Le suivi de cette recommandation est clos.

**Degré d'avancement ( 13 Juin 2012)**

