



Incidents en transport aérien

Péril animalier

n° 11
octobre 2009

La prévention du risque animalier consiste à identifier et évaluer le danger que constitue la présence d'animaux pour que des mesures visant à réduire les risques associés soient le plus efficace possible.

Les incidents présentés dans cette publication, sélectionnés parmi un grand nombre, exposent les principaux risques consécutifs à une ingestion d'oiseaux par les réacteurs.

Les accidents récents survenus en novembre 2008 à Rome et en janvier 2009 dans le fleuve Hudson soulignent la nécessité de prendre la mesure de ces risques.

Arrêt-décollage après V1

Déroulement du vol

L'équipage d'un A321 effectue sa quatrième rotation de la journée. Il s'aligne en piste 20 à Ajaccio à partir de la bretelle D⁽¹⁾. Il y a des nuages épars à une hauteur de 600 ft et il pleut. Le copilote, PF, applique la poussée de décollage sans marquer d'arrêt sur la piste.

Peu après l'annonce « 100 noeuds », l'attention du commandant de bord est attirée par l'envol de plusieurs goélands sur le côté droit de la piste, devant l'avion. Il décide de poursuivre le décollage. Deux secondes plus tard, un bruit sourd et des vibrations significatives sont perçues dans le poste de pilotage au moment où le commandant de bord annonce « V1 ». Il réduit la poussée et réalise que la vitesse indiquée est supérieure à V1. Malgré un freinage manuel maximum, l'utilisation des inverseurs de poussée et la sortie automatique des spoilers, l'équipage craint de ne pouvoir arrêter l'avion avant l'extrémité de piste et la mer. Il décide de prendre la bretelle de dégagement A située à son extrémité. L'équipage arrête l'avion sur la voie de circulation. Après examen visuel de l'avion par les services de sécurité et d'incendie, l'équipage roule vers l'aire de stationnement et le débarquement des passagers s'effectue normalement.

La première action de freinage a été enregistrée 14 kt au-delà de V1, soit deux à trois secondes après l'annonce V1.



La fin du freinage réalisée en virage sur la bretelle de dégagement à une vitesse d'environ 25 kt a entraîné une accélération latérale nécessitant une vérification du train d'atterrissement.

Conditions météorologiques

La piste est mouillée et le vent est du 230 degrés pour 3 à 6 kt.

Performances avion

En raison de travaux au niveau du seuil de piste 20, l'alignement s'effectuait depuis la voie de circulation D. L'ASDA⁽²⁾ déclarée en piste 20 était donc de 2 175 m.

À la masse estimée de l'avion au décollage de 71,3 tonnes, les vitesses retenues, pour une piste mouillée, étaient les suivantes :

V1	126 kt
Vr	137 kt
V2	139 kt

Renseignements complémentaires

Dommages subis par l'avion

Un goéland a été ingéré par le moteur droit. Plusieurs aubes de fan ont été endommagées et ont dû être remplacées. L'analyse des paramètres enregistrés indique que l'ingestion du goéland n'a pas entraîné de perte de poussée sur ce moteur.

BEA

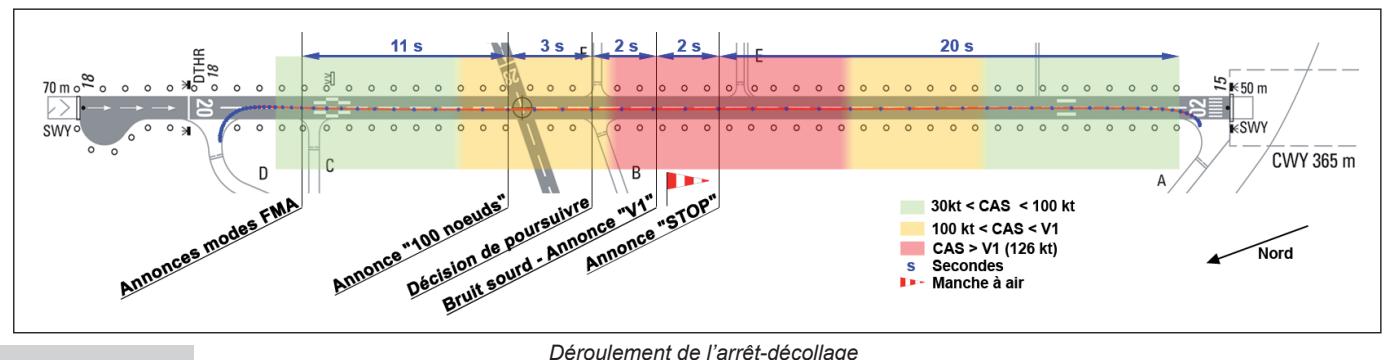
Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

Zone Sud
Bâtiment 153
200 rue de Paris
Aéroport du Bourget
93352 Le Bourget Cedex
FRANCE
Tél. : +33 1 49 92 72 00
Fax : +33 1 49 92 72 03
incidents@bea-fr.org
N° ISSN : 1967-5119

Cette V1 est déterminée pour une poussée réduite, compte-tenu des conditions du décollage. Elle est conditionnée par la limitation ASDA et permet donc à l'équipage d'arrêter l'avion en bout de piste.

En raison d'une averse importante pendant le

temps d'escale, l'équipage a envisagé dans un premier temps prendre en compte les performances en piste contaminée avant de décider de décoller en pleine poussée avec les paramètres de décollage établis pour une piste mouillée.



Déroulement de l'arrêt-décollage

⁽³⁾Service de Sauvetage et de Lutte contre l'Incendie des Aéronefs.

⁽⁴⁾Bureau régional d'information et d'assistance au vol.

⁽⁵⁾Service Technique de l'Aviation Civile.

⁽⁶⁾Son estuaire se situe à quatre cents mètres environ au sud-est du seuil de piste 02, lui-même à quelques mètres seulement de la plage.

⁽⁷⁾Sur l'ancien emplacement d'une bâtie aujourd'hui rasée.

⁽⁸⁾A l'aide du programme PICA, Programme d'Informations sur les Collisions Aviaires.

Service de prévention du péril animalier

Le nombre de mouvements d'avions commerciaux annuels à Ajaccio étant inférieur à 25 000, l'arrêté du 24 juillet 1989 était en vigueur jusqu'en septembre 2009 (cf. encadré ci-dessous). La lutte contre le risque aviaire est assurée par un agent du SSLIA⁽³⁾ et le service est rendu de manière ponctuelle ou à la demande. Il nécessite une surveillance de la plate-forme aéroportuaire par les contrôleurs aériens (en particulier lors de départs ou d'arrivée d'avions prévus) et par les agents du BRIA⁽⁴⁾ lors des inspections de piste. Le jour de l'incident, les deux dernières opérations d'effarouchement avaient été effectuées à la demande du contrôleur aérien trois et deux heures avant l'arrêt-décollage. Avant le décollage de l'A321, le contrôleur a vérifié avec des jumelles l'absence d'oiseaux mais n'a pas vu les goélands posés sur l'herbe, à proximité de la piste. Il est possible que la pluie ait rendu difficile leur détection depuis la tour de contrôle.

Situation ornithologique locale

En vue du transfert du service de prévention du péril animalier à l'exploitant de l'aérodrome, une formation des agents SSLIA et un examen de la situation ornithologique locale avaient été effectués (trois ans avant l'incident) par le STAC⁽⁵⁾ à la demande de la Délégation territoriale Corse et de la chambre de commerce et d'industrie d'Ajaccio et de la Corse du sud. L'examen de la situation ornithologique indique que la proximité du cours d'eau La Gravone⁽⁶⁾ et de l'étang formé à son embouchure favorise la présence de hérons cendrés et d'une petite population de lardidés (mouettes et goélands). Celle-ci peut fréquenter l'aérodrome par mauvais temps, particulièrement au niveau de la manche à air où une mare d'eau se forme lorsqu'il pleut⁽⁷⁾.

Le traitement des données sur les collisions entre oiseaux et aéronefs à Ajaccio⁽⁸⁾ montre que le taux d'incidents sérieux calculé sur une période de 10 ans est trois fois supérieur au taux national (un incident sérieux pour 20 000 mouvements commerciaux en France) et que le plus grand nombre de collisions sur l'aérodrome sur la période allant de 2000 à 2004 concerne les lardidés.

Mesures à mettre en place

A l'issue de l'examen, le STAC avait proposé plusieurs mesures préventives à prendre en compte pour réduire le nombre de collisions aviaires sur l'aérodrome d'Ajaccio. Elles concernent :

- la réduction des sources attractives pour les oiseaux ;
- l'amélioration de la coordination entre les contrôleurs aériens et le service de prévention du péril animalier :
 - soit en prévenant le plus tôt possible le service de prévention avant les mouvements d'avion commerciaux,
 - soit en envisageant la possibilité pour les agents du service de prévention, toujours en coordination avec les contrôleurs aériens, d'intervenir à partir d'une liste de vols planifiés ou en fonction de la situation ornithologique du moment (mauvais temps, labours, fauchage...).

De nouvelles consignes locales dont la rédaction avait été proposée comme mesure préventive par le STAC, ont été intégrées au manuel d'exploitation de l'aérodrome.

À la date de l'événement, ces mesures n'avaient pas été mises en place. En particulier, la mare située au niveau de la manche à air (cf. schéma ci-dessus) n'avait pas été asséchée.

Aspects réglementaires de la prévention du péril animalier en France

En 1989, un arrêté ministériel du 24 juillet 1989 relatif à la prévention du péril aviaire sur les aérodromes dont l'affectataire principal est le ministre chargé de l'aviation civile introduit la notion de risque de collision entre des oiseaux et des aéronefs. Un service de prévention du péril aviaire est rendu, sous la responsabilité de l'Etat, pendant les horaires de fonctionnement de l'organisme de la circulation aérienne de l'aérodrome, à l'exclusion de la période nocturne. L'ensemble des moyens de protection, les dispositions portant sur l'aménagement du milieu à l'intérieur de l'emprise aéroportuaire ainsi que les règles selon lesquelles le service de prévention du péril aviaire est rendu sont définis pour chaque aérodrome, en fonction de la situation ornithologique locale.

En 1998, une loi n° 98-1171 du 18 décembre 1998 (voir notamment l'article L213-3 du Code de l'Aviation Civile) confie la lutte contre le risque aviaire aux exploitants d'aérodrome civils, sous l'autorité des préfets. Cette évolution s'est accompagnée de l'octroi de moyens financiers correspondants, à travers la taxe d'aéroport instituée depuis le 1er juillet 1999. Les dispositions de cette loi ont été précisées en 2007 par des textes d'application. Ils ne se limitent plus à la lutte contre le risque de collision entre les oiseaux et les aéronefs (risque aviaire) mais ont élargi le champ d'application à tous les animaux (risque animalier). Le service de prévention du péril animalier peut être confié au SSLIA, à l'autorité militaire ou à un organisme agréé. Les mesures de prévention associées sont organisées par l'exploitant d'aérodrome :

- Une gestion appropriée de l'environnement naturel et la pose de clôtures adaptées pour minimiser la présence d'animaux (lutte écologique) doit rendre l'enceinte de l'aérodrome inhospitalière pour les animaux ;
- Des mesures appropriées d'effarouchement ou de prélèvements des animaux, mises en œuvre de façon permanente ou occasionnelle, doivent permettre de les tenir éloignés des aéronefs.

La nécessité et les modalités de mise en œuvre de ces mesures de prévention du péril animalier sont déterminées à partir du nombre de mouvements commerciaux annuels d'avions d'une longueur égale ou supérieure à douze mètres (N) :

	N < 1 000	1 000 ≤ N	N < 25 000	
Aérodromes concernés		environ 140 en France		
Type d'intervention	pas d'obligation	occasionnelle	permanente	
Mise en œuvre des mesures de prévention du péril animalier	en fonction de la situation faunistique	à l'occasion des mouvements commerciaux d'avions, pendant la journée aéronautique	pendant la journée aéronautique	
Date de mise en vigueur des textes d'application de la loi	sans objet	depuis septembre 2009	depuis juillet 2007	

Les mesures de prévention sont également mises en œuvre :

- chaque fois qu'un équipage ou que l'organisme de la circulation aérienne signale la présence d'animaux susceptibles d'entraîner un danger ;
- de jour comme de nuit lorsque la situation faunistique d'un aérodrome le justifie.

Enseignements

Arrêt-décollage

Le choix de la pleine poussée au lieu de la poussée réduite permettait d'augmenter les marges d'arrêt en cas d'arrêt-décollage à V1. Cette marge a été perdue dès l'instant où l'arrêt a été initié après V1, augmentant la distance d'accélération-arrêt d'environ 1 000 mètres. La rapidité de mise en oeuvre de l'ensemble des moyens de freinage a permis de maintenir l'avion dans les limites de la piste. La désactivation du freinage automatique et le freinage manuel ont par ailleurs dégradé les performances de décélération de l'avion et augmenté la distance d'arrêt.

Décision de l'équipage

Lors du roulage, les équipages peuvent, en surveillant les abords de la piste pour détecter

la présence éventuelle d'animaux comme les oiseaux, demander l'intervention du service de prévention du péril animalier avant le décollage. Lors du décollage, la surveillance extérieure et les perceptions de bruits ou de vibrations à la suite de collisions avec des oiseaux peuvent prendre le pas sur la surveillance des paramètres de poussée et de vitesse indiquée et influencer les décisions de l'équipage.

Service de prévention du péril animalier

Depuis septembre 2009, les exploitants d'aérodrome sont responsables de l'organisation et du fonctionnement du service de prévention du péril animalier. La certification des aérodromes serait une opportunité de s'assurer de l'adéquation des moyens de lutte animalière avec le risque auquel est exposé l'aérodrome.

Ingestion d'oiseaux après Vr

Premier cas

Déroulement du vol

L'équipage d'un B 767-300 est autorisé au décollage en piste 04R à Nice. Le copilote est PF. Le temps est brumeux et pluvieux.

A la rotation, l'équipage aperçoit une nuée d'oiseaux sur la droite de la piste. Alors que l'avion décolle, l'équipage entend de multiples impacts et des bruits inhabituels en provenance des moteurs. Il ressent des vibrations et un mouvement de lacet vers la droite. Le PF vire à droite pour se conformer à la trajectoire de départ en cas de panne moteur. L'avion entre dans les nuages. L'équipage réduit la poussée sur le moteur droit et les vibrations diminuent. Il n'y a pas d'alarme et les paramètres des moteurs se stabilisent. N'ayant aucune indication de

feu et craignant que le moteur gauche n'ait également ingéré des oiseaux, le commandant de bord décide de ne pas procéder à l'arrêt du moteur droit.

Le PF continue la montée jusqu'à 3000 ft puis engage le pilote automatique. Le commandant de bord déclare une situation d'urgence et demande une assistance au contrôleur qui autorise l'avion à atterrir en piste 04L⁽⁹⁾.

Lors du roulement à l'atterrissement, le PF utilise les inverseurs de poussée. La température EGT du moteur droit augmente. L'équipage procède à l'arrêt de ce moteur une fois l'avion immobilisé. Après une inspection des services de sécurité et d'incendie, l'équipage roule vers une aire de stationnement.

Généralités sur la biologie des oiseaux

Les risques de collision avec des oiseaux ne sont pas continus tout au long de l'année et dépendent de leur activité. Afin d'assurer sa survie, l'oiseau a l'impératif besoin de satisfaire à un nombre d'exigences biologiques : se nourrir, se reposer et se reproduire. La durée de ces activités varie selon l'espèce, le milieu où vit l'oiseau et la saison. Les périodes migratoires (mars et octobre), la période de l'envol des jeunes non habitués aux avions (juin et juillet) ainsi que l'aube et le crépuscule sont les périodes où le risque de collision est le plus élevé. La connaissance des types d'oiseaux sur les aérodromes, de leur comportement et de leurs habitudes sont indispensables pour lutter efficacement contre le risque aviaire.

Renseignements complémentaires

Dommages subis par le moteur droit

Les restes de neuf goélands leucophée⁽¹⁰⁾ ont été retrouvés sur la piste.

De nombreux débris du moteur droit ont été retrouvés sur la piste sur une longueur de 1 200 mètres. La partie externe de la tuyère d'éjection était à 300 mètres du seuil de piste 22L.



Trois goélands ont heurté deux aubes de fan du moteur droit. Celle qui a été touchée par deux d'entre eux a cassé. Les fragments d'aubes ont ensuite fortement endommagé les bords d'attaque des autres aubes. Les débris ont traversé la tuyère d'admission et l'ont percée en cinq endroits. Un de ces débris a percé le capot moteur et a été projeté à l'extérieur mais sans assez d'énergie pour endommager le fuselage. La séparation de la tuyère d'éjection est due aux vibrations à la suite de la rupture des aubes. La conduite entre le filtre à huile et la pompe de récupération a été sectionnée. Le réservoir d'huile s'est vidé et les roulements qui n'étaient plus lubrifiés, ont été endommagés ou ont fondu. Le moteur ne présente aucune trace de feu.



Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques observées au moment du départ étaient les suivantes : visibilité comprise entre 2 500 et 3 000 mètres, faible pluie, brume, nuages épars à 600 ft, morcelés à 2 500 ft.

Protection des moteurs

Pour renforcer la capacité des avions à supporter des impacts avec des oiseaux, les normes de navigabilité concernent essentiellement les parties de la cellule et des moteurs orientées vers l'avant de l'avion, qui sont les plus vulnérables en cas d'impact. Ainsi, la structure de l'avion doit résister à des impacts d'oiseaux de 1,850 kg à la vitesse de croisière de l'aéronef.

Les règlements de certification européens des moteurs (CS-E) indiquent que tout moteur doit réagir de manière sûre à la suite d'une ingestion d'oiseaux ou d'un impact sur les parties situées en avant (entrées d'air) du moteur. Les moteurs sont conçus pour que l'impact ou l'ingestion sur un moteur ne cause pas d'effets dangereux (débris de haute énergie non contenus, feu incontrôlé, impossibilité d'arrêter le moteur, rupture du système de fixation du moteur...). L'impact ou l'ingestion sur plus d'un moteur ne doit pas empêcher la poursuite du vol ou l'atterrissement de l'avion. La démonstration de conformité se fait à l'aide de tests qui prévoient l'ingestion d'oiseaux de petite, moyenne (espèces volant en groupe et pouvant affecter plus d'un moteur) et grande taille (espèce isolée n'affectant qu'un seul moteur) dont la masse dépend de la surface de l'entrée d'air. Les critères d'acceptation du test associé à l'ingestion d'oiseaux de taille moyenne (cas de l'événement) exigent du moteur de ne pas perdre plus de 25 % de la puissance pendant vingt minutes.

Prévention du péril aviaire

Le message ATIS reçu par l'équipage signalait une activité aviaire sur l'aérodrome. Le service du contrôle n'a pas fourni d'informations particulières relatives à la présence d'oiseaux. Le service de prévention du péril animalier est assuré en permanence (cf. encadré page 2) par un prestataire agréé. Quatre agents sont affectés à ce service et disposent de deux véhicules spécialisés⁽¹¹⁾. Le jour de l'événement, deux agents assuraient la lutte aviaire avec un seul véhicule. Ils étaient positionnés au bord de la piste 04R dix minutes avant l'événement lorsque le contrôleur les a appelés pour effectuer un effarouchement sur une aire de stationnement.

⁽¹⁰⁾Ils pèsent entre 600 g et 1,8 kg et peuvent avoir une envergure d'1,40 mètre. Ces oiseaux viennent sur les aérodromes pour se nourrir. Ils peuvent aussi s'y reposer par conditions météorologiques défavorables.

⁽¹¹⁾En cas de circonstances exceptionnelles, les agents du SSLIA peuvent assurer le service.

Enseignements

Service de prévention du péril animalier

Un rapport de contrôle du service de prévention, effectué après l'événement, mentionne que les moyens pourraient être augmentés lorsque les conditions météorologiques sont dégradées afin qu'un agent disposant d'un véhicule reste en permanence à l'endroit de plus haut risque, c'est à dire la zone V1-Vr pour les décollages. Un système fixe d'effarouchement optique (laser) a été recommandé lors de ce contrôle. L'exploitant d'aérodrome s'est engagé à acquérir ce moyen complémentaire.

Toutes les zones des aéroports ne présentent pas les mêmes risques.

Second cas

Déroulement du vol

Un jour de décembre, l'équipage d'un A321 s'aligne pour décoller sur la piste 32R à Toulouse quand le pilote d'un Embraer 135 annonce en dégageant cette même piste « il y avait de nombreux oiseaux le long de la piste, sur la piste ». Le contrôleur tour annonce qu'il a reçu l'information et autorise l'équipage de l'A321 à décoller. Le copilote est PF.

A la rotation, les pilotes voient des vanneaux s'envoler et entendent des chocs sur les côtés de l'avion. D'importantes vibrations au niveau du fan (N1) du moteur gauche déclenchent l'alarme « advisory » ECAM⁽¹²⁾ associée à ce moteur une seconde après l'envol. Le commandant de bord annonce au contrôleur qu'il a heurté des oiseaux et qu'il envisage de revenir atterrir en effectuant un circuit de piste. Lorsque l'avion atteint l'altitude autorisée par le contrôleur, l'équipage exécute la procédure anormale Vibrations Réacteur Elevées. La réduction de poussée fait augmenter les vibrations au niveau du fan du moteur droit ce qui déclenche également l'alarme advisory ECAM associée. Les deux alarmes advisory ECAM disparaissent lorsque l'équipage réduit les paramètres N1 en deçà de 60 % pour le moteur droit et de 52 % pour le moteur gauche. L'équipage déconnecte le pilote automatique. La poussée affichée ne permet de maintenir qu'une vitesse inférieure de 10 kt à la vitesse d'évolution affichée au PFD. L'équipage démarre l'APU.

Lors du roulement à l'atterrissement, l'équipage utilise les inverseurs de poussée au ralenti afin d'éviter les vibrations. A l'arrêt des moteurs sur l'aire de stationnement, l'assistant au sol aperçoit une fuite de carburant sur le moteur gauche et prévient l'équipage qui active les coupes feu. La fuite s'arrête.

Renseignements complémentaires

Dommages subis par les moteurs

Les restes de trois vanneaux huppés ont été trouvés sur la piste.



L'examen du moteur gauche montre un endommagement important sur la plupart des aubes de fan, une perforation de l'entrée d'air ainsi que l'arrachement de matière autour du fan et sur les panneaux acoustiques. Le moteur gauche a été changé. Sur le moteur droit, quatre aubes de fan ont été changées. Un point fixe a permis de contrôler le niveau de vibrations. Aucun défaut n'a été constaté à l'endoscopie.

ATIS

L'information enregistrée dans l'heure précédant l'évènement indiquait en particulier : ATTENTION FORTE PRESENCE AVIAIRE SUR LE TERRAIN. Les services de la navigation aérienne ont indiqué que l'ATIS ne mentionne la présence d'oiseaux sur la plate-forme que lorsqu'un risque aviaire important est signalé par le SSLIA. En décembre, vingt-sept jours ont été ainsi caractérisés et vingt-et-un en novembre. Les conditions météorologiques indiquées dans l'ATIS étaient les suivantes : visibilité supérieure à 10 kilomètres, nuages peu nombreux à 600 pieds, épars à 1 600 pieds, fragmentés à 5 300 pieds.

⁽¹²⁾Le niveau de vibrations était supérieur au niveau maximal affiché à l'ECAM.



Les comptes-rendus d'impact

Tout impact ou quasi-impact avec des oiseaux (ou des animaux) doit faire l'objet de la part des équipages de comptes-rendus de rencontres avec des oiseaux (modèle OACI et DGAC) généralement disponibles au sein des compagnies aériennes. Si la présence d'oiseaux a été détectée pendant les phases de décollage ou d'atterrissage, les équipages doivent avertir les contrôleurs qui feront intervenir le service de lutte aviaire pour les avions suivants. Des comptes-rendus doivent également être fournis par les agents de maintenance des compagnies et des motoristes qui constatent lors d'opérations de maintenance des traces d'impact sur la cellule ou les moteurs, et par les agents des services de prévention du péril animalier à partir de fiches de prélèvement de restes d'oiseaux trouvés morts sur les pistes.

Tous ces comptes-rendus permettent de renseigner dans de nombreux pays des bases de données tenues par les organismes de l'aviation civile (le STAC en France). La multiplication des renseignements recueillis à la suite d'impact permet de réaliser des analyses précises de l'évolution des situations faunistiques sur les aérodromes en vue de d'établir des stratégies efficaces de gestion du risque animalier. L'analyse de ces bases de données procure également des renseignements aux constructeurs de moteurs et de cellule pour concevoir des moteurs et des cellules offrant une meilleure résistance aux impacts d'animaux. En complément de ces comptes-rendus et à chaque fois que cela est possible, il est important d'essayer d'identifier des oiseaux, à partir de plumes, de restes d'oiseaux, pour non seulement s'assurer que les moyens mis en place sur les aérodromes correspondent au risque associé à l'aérodrome mais aussi pour éventuellement réviser les normes de certification.



⁽¹³⁾De trente minutes avant le lever du soleil à trente minutes après le coucher du soleil.

⁽¹⁴⁾N1 > 6 unités ou
N2 > 4,3 unités.

Situation ornithologique locale

L'aérodrome est situé sur des routes migratoires de vanneaux huppés et d'autres espèces comme les rapaces. La nature des migrations a évolué en raison du réchauffement climatique. Ces populations aviaires sont davantage présentes l'hiver dans le sud-ouest de la France. La protection des nombreuses espèces tend également à augmenter la taille des populations.

Prévention du péril aviaire

La lutte aviaire sur l'aérodrome est confiée au SSLIA et est assurée en permanence (cf. encadré page 2) pendant le jour aéronautique⁽¹³⁾. Un pompier, relevé toutes les heures, patrouille dans un véhicule spécifique et veille la fréquence sol.

Le manuel d'exploitation de la tour de contrôle précise que toute information émanant des équipages, et qui pourrait faciliter l'intervention, est à relayer vers l'agent chargé de la lutte aviaire. Le cahier de lutte aviaire ne mentionne pas de demande spécifique dans la matinée qui a précédé l'événement.

Procédure anormale Vibrations Réacteur Elevées

Elle indique de réduire la manette de poussée du moteur concerné pour maintenir le niveau de vibrations en dessous des valeurs « advisory⁽¹⁴⁾ ». Il est aussi précisé qu'une détection vibration seule n'implique pas la coupure du réacteur. La procédure ne prévoit pas des vibrations sur les deux moteurs. L'équipage, confronté à cette situation rare, a dû imaginer une solution en l'absence de procédure.

Enseignements

Service de prévention de lutte animalière

La nouvelle réglementation définit un champ d'application du service de lutte animalière à partir du nombre de mouvements de certains avions commerciaux ainsi que les moyens minimaux à mettre en œuvre par les exploitants d'aérodrome. La dimension de la zone à traiter (doublet de pistes par exemple), l'importance de la population d'oiseaux, les éventuelles difficultés à les tenir éloignés durablement et le nombre important de vols non-commerciaux (comme par exemple les vols d'essais d'Airbus à Toulouse) peuvent justifier de moyens complémentaires et obligatoires sur certains aérodromes. Le travail quotidien de prévention de lutte animalière pourrait également constituer un métier à part entière.

Evaluation du risque

Le danger lié à la présence d'oiseaux avait été identifié par l'équipage de l'Embraer 135. La gestion en temps réel par le contrôleur et l'équipage du risque associé repose notamment sur l'analyse des avantages d'un décollage et des « coûts » d'une inspection de piste et d'un éventuel effarouchement avant d'entreprendre le décollage. Cette analyse « coûts/bénéfices » peut amener à sous-évaluer le risque pour privilégier en premier lieu l'efficacité opérationnelle. Une concertation au préalable entre les agents SSLIA, les contrôleurs et les équipages est susceptible d'améliorer la conscience du risque et la prise de décision.

Ces deux événements montrent que les observations effectuées par les agents SSLIA ne reposent sur aucun critère formel. Elles ne constituent pas à proprement parler une évaluation d'un niveau de risque aviaire. De telles informations, relayées par les contrôleurs dans les messages ATIS sont susceptibles d'interprétations diverses par les équipages. Il ne peut donc s'agir que d'alertes à portée générale. Plus largement, l'absence d'informations pertinentes et ciblées sur le risque aviaire dans les messages ATIS, basées sur un référentiel commun, ne permet pas d'atteindre l'objectif de prévention espéré.

Ingestion d'oiseaux lors d'une approche interrompue

Déroulement du vol

L'équipage d'un Airbus A319, qui effectue une approche ILS pour la piste 03 à Nantes, est autorisé à l'atterrissement. L'aérodrome est en conditions LVP⁽¹⁵⁾.

Ala sortie de la couche nuageuse, le commandant de bord aperçoit une importante présence d'oiseaux entre le seuil de la piste 03 et les marques de point cible. A une hauteur d'environ 100 ft, il décide de les survoler en effectuant une remise de gaz. Les oiseaux s'envolent et l'avion en heurte une vingtaine. Immédiatement après les impacts qu'il qualifie « d'impressionnantes », l'équipage ressent des vibrations importantes sur la cellule et au niveau du moteur gauche qui déclenchent l'alarme « advisory » ECAM associée. L'équipage exécute la procédure anormale Vibrations Réacteur Elevées (cf. page 8). L'équipage se déclare en état d'urgence, demande un effarouchement et effectue un circuit d'aérodrome. L'avion atterrit sans autre problème.

L'inspection de piste permet de retrouver sur la piste 25 oiseaux morts (23 mouettes, un goéland et une corneille). L'inspection de l'avion montre plusieurs impacts sur la cellule. Deux mouettes sont retrouvées dans le train principal. Les deux moteurs ont ingéré des oiseaux et plusieurs aubes de fan du moteur gauche sont endommagées.

Renseignements complémentaires

Risque animalier sur l'aérodrome de Nantes

Le risque aviaire sur l'aérodrome de Nantes est important compte tenu de la présence :

- d'une réserve naturelle protégée entre l'aéroport et le lac de Grand Lieu ;
- d'un élevage de gibiers proche du seuil de piste 03 dont la nourriture, distribuée à l'air libre, attire de nombreux oiseaux ;
- d'une zone militaire isolée et fermée à toute circulation constituant un domaine attractif pour les mammifères, et plus particulièrement les sangliers.

Prévention du péril aviaire

La lutte aviaire sur l'aérodrome est assurée toute l'année par une société agréée. Cependant, en configuration LVP, l'intervention aviaire ne s'effectue que sur demande du commandant de bord. Cette information sur l'aérodrome

de Nantes est disponible dans le manuel d'information aéronautique (AIP). Le jour de l'événement, l'agent de lutte aviaire en service était en veille au poste de communication et avait été informé par le contrôleur tour de la mise en place des mesures LVP. Conformément aux consignes locales et sans demande d'effarouchement d'un commandant de bord, la lutte aviaire était suspendue. Un contrôle du service de prévention du péril animalier par la DGAC cinq mois après l'événement a notamment permis de constater que l'exploitant d'aérodrome ne disposait pas de certains moyens pyrotechniques et de moyens fixes pour la lutte animalière. De plus, la clôture qui entoure l'aérodrome n'est pas enfouie et est régulièrement endommagée (notamment au niveau de l'ancienne zone militaire) par des animaux qui pénètrent dans la zone d'aérodrome.

Conditions météorologiques

D'après les observations météorologiques, la visibilité sur l'aérodrome était comprise entre 800 m et 1 200 m et le plafond était de 100 ft au moment de l'événement. Le manuel d'exploitation de la tour de contrôle de Nantes indique que les LVP sont mises en œuvre lorsque la RVR est inférieure à 800 m ou le plafond est inférieur à 200 ft.

Incident similaire à Lille

En approche finale ILS pour la piste 26, à une hauteur d'environ 400 ft, l'équipage⁽¹⁶⁾ d'un A320 observe la présence de nombreux vanneaux au sol entre le seuil et le point d'aboutissement. Quelques secondes plus tard, il décide d'effectuer une remise de gaz. De nombreux vanneaux sont ingérés par les réacteurs. L'atterrissement s'effectue après un effarouchement entrepris par les services au sol. Un examen du moteur gauche montre que des aubes du fan et du troisième étage ont été endommagées.

Enseignements

Information aux équipages

L'équipage n'avait reçu aucune information particulière relative au péril aviaire. Il a été constaté auprès de plusieurs exploitants qu'ils avaient inclus dans leur documentation à la suite de plusieurs événements des conseils sur la conduite à tenir en cas de présence d'oiseaux lors de l'atterrissement.

⁽¹⁵⁾Low Visibility Procedure ou Procédure d'exploitation par faible visibilité.

⁽¹⁶⁾D'un exploitant différent de l'incident de Nantes.

Atterrissage ou remise de gaz ?

Lors d'une approche ou d'un atterrissage, un équipage qui constate la présence d'oiseaux sur ou à proximité d'une piste dispose de peu de temps pour agir. Si les conditions météorologiques sont dégradées, les délais sont encore réduits.

Une action réflexe d'évitement des oiseaux peut conduire l'équipage à effectuer une remise de gaz. L'ingestion d'oiseaux avec des vitesses de rotation élevées des aubes de fan ou d'hélices lors de la remise de gaz provoquent des dégâts importants sur ces éléments. Ceux-ci peuvent limiter voire annuler la poussée alors que l'équipage doit effectuer une nouvelle approche. De plus, en approche finale, une ingestion d'oiseaux à faible régime (qui n'est pas prévue par la certification) ne rend pas forcément possible une remise de gaz.

Au contraire, un atterrissage sans utiliser les inverseurs de poussée si c'est possible réduit la vitesse des aubes et donc l'énergie absorbée en cas de collision aviaire. Les dégâts aux moteurs en cas d'ingestion d'oiseaux sont alors limités et l'avion est au sol. La vitesse plus faible de l'avion lors de l'atterrissage réduit également les risques de dommages sur la structure.

Lutte aviaire par conditions LVP

Lors de l'élaboration des procédures LVP, le chemin de lutte aviaire se trouvait dans les servitudes aéronautiques. Il avait alors été décidé de limiter dans ces conditions le service de lutte aviaire aux demandes des équipages. Cette information, disponible dans l'AIP, n'était pas nécessairement connue des équipages et, en tout état de cause, la présence d'oiseaux sur ou aux abords d'une piste est très difficilement détectable par un équipage en approche en conditions LVP.

Les consignes locales à Nantes ont été modifiées après l'événement pour que le service de prévention du péril animalier soit maintenu en conditions LVP. L'agent de lutte aviaire se place désormais en surveillance hors des servitudes de pistes en fonction de la visibilité.

Importance de la lutte écologique

L'absence de lutte écologique efficace à Nantes a contribué à attirer diverses espèces d'animaux et donc à augmenter le risque animalier. Les sources de nourriture de l'élevage de gibiers ont notamment été modifiées pour les rendre moins attractives pour les oiseaux.

Mesures de prévention du risque animalier

La réduction du risque de collisions entre animaux et aéronefs sur et aux abords des aérodromes nécessitent la mise en place de mesures préventives :

La lutte écologique :

La présence d'animaux sur les aérodromes est souvent due à une source attractive dans leur enceinte ou leur voisinage immédiat. Comprendre pourquoi les animaux viennent sur l'aérodrome permet, en modifiant de manière appropriée l'environnement aéroportuaire pour le rendre inhospitalier, de minimiser leur présence. La réduction de cet attrait pour l'aérodrome se fait au moyen de techniques, dites passives, appropriées :

- les points d'eau temporaires ou permanents doivent être asséchés ou recouverts de filets ;
- les cultures trop attractives pour les animaux sont interdites dans les emprises aéroportuaires ;
- la connaissance de l'alimentation des oiseaux permet d'exercer un contrôle sur l'accès à la nourriture ;
- la gestion des surfaces en herbe doit être adaptée aux populations d'oiseaux fréquentant l'aérodrome. Plus les surfaces en herbe rase sont importantes, plus les oiseaux grégaires sont abondants. Hormis dans les zones de servitudes radioélectriques et balisage, l'herbe doit avoir une hauteur minimale de 20 cm ;
- la pose de clôtures adaptées permet d'éviter les incursions de chiens, chevreuils, sangliers et autres animaux sur les aérodromes ;
- l'ouverture de décharges publiques est réglementée dans le voisinage des aérodromes.

Les méthodes d'effarouchement :

Des méthodes et des moyens d'effarouchement, mis en œuvre de façon permanente ou occasionnelle, ont été développés pour permettre aux agents de lutte aviaire de tenir les animaux éloignés des aéronefs. Ils comprennent :

- la diffusion de cris de détresse spécifiques à partir d'un véhicule ;
- le tir de fusées (crépitantes, détonantes ou à double détonation) de courte, moyenne et longue portée ;
- le tir sélectif d'espèces autorisées par les Préfets avec des fusils de chasse ;
- l'utilisation de laser (couleur verte, mieux perçue par les oiseaux) fixes ou portables balayant la piste, provoque l'envol des oiseaux surtout de nuit et par faibles luminosités. Cette méthode agit sur toutes les espèces ;
- testée dans les années 1980 sur les aérodromes civils, la fauconnerie a été abandonnée pour des raisons de coût et de responsabilité mais peut être envisagée pour des interventions ponctuelles.

L'avion ne doit pas être considéré comme un moyen d'effarouchement. L'utilisation du radar météorologique de bord, des phares d'atterrissement et des feux à éclats par exemple ne donne aucun résultat.

Résumé

- La présence d'animaux sur les pistes et aux abords des aérodromes est inéluctable. Les incidents présentés dans ce numéro montrent que les risques associés ne peuvent pas être sous-estimés et demeurent relativement mal connus des intervenants. Actuellement l'évaluation du péril animalier sur un aérodrome ne tient pas compte des risques réels de l'exploitation, dont la gravité dépend des conséquences d'une ingestion d'oiseaux.
- Au plan réglementaire, l'ampleur des moyens d'effarouchement ne dépend que du nombre de mouvements commerciaux d'avions d'une longueur supérieure à 12 m, mouvements soumis à l'acquittement d'une taxe qui comprend le financement des moyens de lutte aviaire (1 à 2 % de cette taxe). Si ce critère caractérise partiellement le risque animalier auquel sont exposés les aérodromes, il est sans corrélation avec celui auquel sont exposés les aéronefs. Si des moyens additionnels peuvent être recommandés en fonction de la situation ornithologique locale, les incidents précédents montrent les limites de leur mise en œuvre.
- La présence de moyens d'effarouchement ne suffit pas. Elle doit être accompagnée d'une coordination entre les divers intervenants, dont les actions et décisions respectives doivent être définies, connues par tous et permettre un fonctionnement en synergie. Une telle coordination doit s'appuyer sur un référentiel commun, normalisé, qui permettrait aux intervenants de partager une même appréciation du niveau de risque détecté.

Pour une meilleure compréhension des phénomènes et de leurs conséquences, des publications en ligne, dont certaines ont été utilisées pour la réalisation de ce numéro, fournissent des détails complémentaires sur la gestion des risques associés aux collisions avec des animaux. On peut citer notamment :

<http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr>

Canada, Transports Canada, *Un ciel à partager*, Ottawa, Transports Canada, 2004

Comité de lutte contre le péril aviaire www.birdstrike.org

Manuel de Gestion de la Sécurité, OACI, 2009