

Incidents en transport aérien

Incursions sur piste



N° 8
novembre 2007

Les collisions sur piste sont rares mais leurs conséquences sont souvent graves. En France, la dernière remonte à mai 2000. Les incursions sur piste, beaucoup plus fréquentes, constituent des précurseurs. Leur prévention est un des moyens efficaces de lutter contre ce risque. Depuis quelques années de nouveaux systèmes d'alerte sur les situations anormales sont à l'essai. Cependant, la sécurité dans ce domaine repose en grande partie sur le maintien de la conscience du risque au travers du retour d'expérience.

⁽¹⁾Le contrôleur SOL fournit les services de contrôle aux aéronefs et aux véhicules présents sur les voies de circulation. Le contrôleur LOC (local) fournit ces services aux aéronefs au décollage et en approche finale et aux mobiles présents sur et aux abords immédiats des pistes, notamment aux avions qui se trouvent sur les voies de circulation entre les deux pistes d'un même doublet.

⁽²⁾La commande de « steering », qui permet de diriger l'avion au sol, est accessible uniquement depuis la place gauche.

⁽³⁾Les enregistrements des radiocommunications font apparaître une mauvaise qualité de la transmission du MD 82 en comparaison des autres avions.

⁽⁴⁾Les mots manquants dans le collationnement sont prononcés rapidement et sont peu audibles. Cependant leur sonorité est très différente du message initial, ce qui semble indiquer que le copilote ne répète pas et donc n'a pas compris le message du contrôleur.

⁽⁵⁾Le CdB du B 747 a entendu la clairance du contrôleur relative au maintien de l'autre avion avant la piste.

Incursions sur piste au décollage à Paris - CDG

Généralités

Infrastructure

L'aérodrome de Paris - CDG comporte deux doublets de pistes, gérés de façon similaire par le contrôle.

Sur le doublet nord, les décollages se font sur la 27L/09R, piste intérieure du doublet, la piste extérieure, 27R/09L, étant utilisée pour les atterrissages. Après le dégagement de la piste extérieure, les avions doivent traverser la piste affectée aux décollages, en restant sur la fréquence tour. Afin de fluidifier le trafic au sol, plusieurs voies de circulation peuvent être utilisées après le dégagement.

Les avions décollant à masse élevée, face à l'ouest, peuvent s'aligner en amont du seuil. La longueur de piste disponible est alors de 4 200 m.

Radar et systèmes d'information sol

Des informations de position et d'identification des avions et des véhicules sont reçues par des capteurs au sol (radars primaire et secondaire, système de localisation par triangulation). Elles sont présentées sur les écrans du système AVISO (Aide à la Visualisation SOI), disponibles sur les positions de contrôle SOL⁽¹⁾ et LOC.

Alarme RIMCAS

L'aérodrome est équipé du système RIMCAS (Runway Incursion Management and Collision Avoidance System). Cet outil, qui utilise les informations du système AVISO, vise à alerter le contrôleur d'un risque de collision entre deux avions ou un avion et un véhicule sur les pistes et dans les servitudes.

Premier cas

Déroulement de l'événement

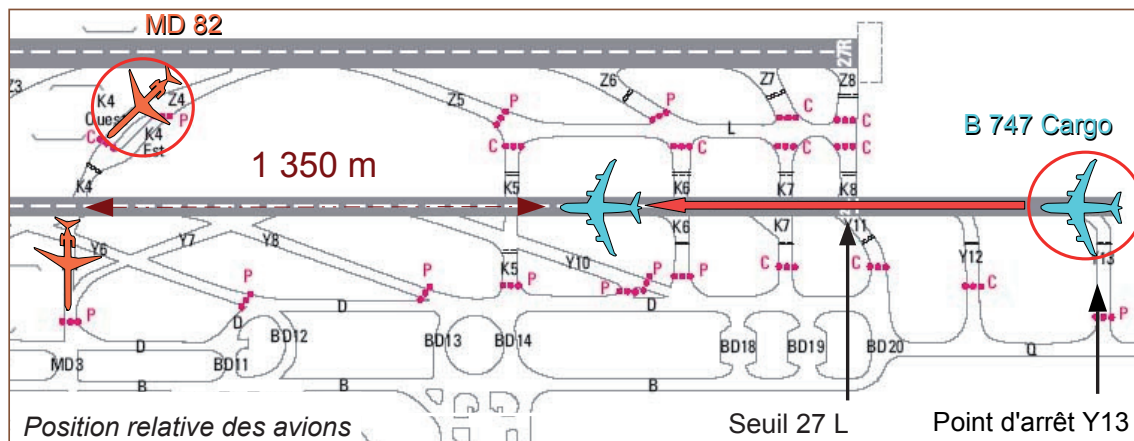
De nuit, sur le doublet nord, mis en service quelques jours auparavant, un B 747 cargo est au décollage sur la piste 27L tandis qu'un MD 82 est en approche sur la piste 27R. Les communications se font en français avec le B 747 et en anglais avec le MD 82.

Le commandant de bord du MD 82, PNF, annonce avoir reçu l'information « N ». Le contrôleur LOC l'autorise à l'atterrissage. Deux avions le précèdent. Il atterrit au moment où le B 747 est autorisé à décoller depuis le point d'arrêt Y13. Suivant les procédures de la compagnie, le CdB du MD 82 devient PF⁽²⁾ après l'atterrissage et le copilote assure les échanges radio. L'avion libère la 27R par le dégagement à grande vitesse Z4. L'équipage, peu familier avec l'aérodrome, réalise les actions après atterrissage, et commence à vérifier son cheminement de roulage lorsqu'il reçoit l'instruction « ABC five six seven hold short of runway two seven left holding point Kilo four Whisky ». La mauvaise qualité de la transmission⁽³⁾ rend la réponse du copilote incompréhensible. Sur l'enregistrement du CVR qui est de meilleure qualité, on entend : « Cross two seven [...] four Whisky ABC five six seven ». Ce « collationnement » n'amène pas de réaction de la part du contrôleur⁽⁵⁾. Lorsque le B 747 débute le décollage, le MD 82 est sur la voie de circulation K4W, avant le point d'arrêt CAT III. Il dépasse le point d'arrêt CAT I au moment où le B 747 passe le travers de la voie de circulation Y12.

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.aero



Le copilote du B 747 remarque qu'un avion circulant avec une vitesse élevée semble traverser la piste 27L et le CdB décide d'interrompre le décollage, à une vitesse estimée de 110 kt. Au même moment, le contrôleur LOC, qui a vu le MD 82 continuer son roulage, demande au B 747 d'interrompre la manœuvre de décollage et au MD 82 de quitter rapidement la piste. Une alarme RIMCAS est générée.

Renseignements complémentaires

Phraséologie

Le manuel d'exploitation de Paris - CDG, complété par une consigne opérationnelle, décrit l'utilisation des doublets de piste. Sont notamment précisées les informations complémentaires à fournir aux équipages, comme par exemple le message ATIS : « après dégageage de la piste 09L/27R, maintenez avant la piste 09R/27L ».

La phraséologie particulière concernant l'utilisation des voies de circulation K4W et K4E à l'atterrissage est la suivante : « Maintenez avant la piste 27L, point d'arrêt K4 West/Est » puis, quand l'avion a décollé « Maintenez avant la piste 27L, point d'arrêt K4 ». La traduction en anglais des procédures ou consignes n'apparaît pas.

Cette phraséologie, liée à la complexité des procédures de traversée de piste, peut conduire à donner des instructions longues aux avions qui attendent pour traverser la piste.

Signalisation

Les accès aux pistes sont équipés de barres d'arrêt lumineuses commandables, utilisées uniquement en LVP⁽⁶⁾. Après avoir réalisé qu'il n'était pas autorisé à traverser la piste, l'équipage du MD 82 s'est étonné de l'absence de feux rouges.



Barres d'arrêt lumineuses

Message ATIS

Le message ATIS N indiquait : « landing runways two seven right and two six left, take-off runways two seven left and two six right. After vacating runway two seven right, hold short of runway two seven left. High speed turnoff Zulu four forbidden for heavy traffic. Wind 190° / 8 kt, visibility 10 km, BKN 1 000 ft, temperature 12 °C, dew point 11 °C, QNH 1 023 ».

Enseignements

Traversée des pistes

Plusieurs événements du même type se sont produits sur le doublet nord de CDG. La traversée systématique de la piste dédiée aux décollages par les avions à l'arrivée augmente le nombre de conflits potentiels et, en conséquence, le risque de quasi-collision ou de collision.

Phraséologie

Des études montrent que la mémoire à court terme est en moyenne capable d'enregistrer sept informations élémentaires différentes. Le message du contrôleur en contenait cinq et la charge de travail des pilotes du MD 82 après l'atterrissage rendait leur mémorisation difficile.

Collationnement

L'objectif du collationnement est de garantir que la clairance a été comprise.

L'enregistrement du CVR indique que l'équipage avait un doute sur l'autorisation de traverser. Il n'a cependant pas cherché à le lever. Compte tenu de la qualité de la transmission, le contrôleur n'a pas pu comprendre le message erroné de collationnement. Il a implicitement considéré que la réponse valait collationnement et n'a pas vérifié que l'instruction était bien comprise. L'équipage du MD 82 a considéré que l'absence de réaction du contrôleur confirmait son interprétation de la clairance. L'occupation de la fréquence et l'habitude ne favorisent pas la répétition des messages en cas de doute. Cela réduit l'efficacité de la barrière de sécurité que constitue le collationnement.

⁽⁶⁾ L'Annexe 14 (OACI) évoque également leur utilisation en dehors des conditions LVP, pour prévenir les incursions sur piste.

Second cas

Environnement

Météorologie et passage en LVP

Les conditions météorologiques étaient proches des critères de mise en œuvre des procédures LVP. Dans ces conditions de visibilité, les contrôleurs ne peuvent assurer une surveillance visuelle directe des avions au roulage et en approche, et l'équipage d'un avion qui débute son décollage sur la piste 27L ne peut pas apercevoir les avions qui traversent la piste au niveau des voies de circulation K1 à K4.

En prévision d'un éventuel passage en LVP, les avions en attente au départ étaient arrêtés en dehors des servitudes de piste CAT III.

plus tard, le conducteur du FLYCO termine l'inspection de piste et indique au contrôleur LOC qu'il peut « reprendre les départs ». Le contrôleur LOC autorise alors, en français, un A 340 en attente au point d'arrêt Y11 à s'aligner et à attendre sur la 27L.

Après l'atterrissage de l'A 321, le contrôleur LOC autorise l'A 340 à décoller. Quelques secondes plus tard, il autorise l'A 321 à rouler par la voie de circulation K3 et, par erreur, il l'autorise également à traverser la 27L. Le contrôleur a indiqué que son attention était focalisée sur l'occupation de la bretelle K2 par l'A 320.

L'A 340 débute son roulement au décollage une minute après avoir reçu la clairance. De

(7) L'alerte verte est activée dès qu'il est signalé, ou s'il y a lieu de craindre, qu'un aéronef a subi ou risque de subir, une défaillance de nature à entraîner un accident et que celui-ci doit tenter un atterrissage. En cas d'alerte pour un aéronef à l'arrivée, le contrôleur propose la piste la plus longue pour éviter les traversées de piste aux moyens de secours et d'intervention et limiter l'impact sur le trafic à l'arrivée.



Equipe de contrôle

Peu avant l'événement, conformément au tour de service, une partie de l'équipe de contrôle avait été relevée pour aller déjeuner. La vigie était alors assurée par des contrôleurs de deux équipes différentes.

Dans cette configuration, l'équipe en service à la tour était composée d'un chef de tour, d'un assistant vigie (pour aider le chef de tour dans ses fonctions, notamment en cas d'alerte), d'un contrôleur PREVOL, d'un contrôleur SOL et d'un contrôleur LOC. Il n'y avait pas d'assistant LOC.

Déroulement de l'événement

Un A 320 en panne hydraulique et bénéficiant de l'alerte verte⁽⁷⁾ atterrit en 27L et quitte la piste par le dégagement à grande vitesse Y5. A la demande du contrôleur LOC, il s'immobilise en dehors des servitudes de piste CAT III, à l'intersection de la voie de circulation K2. Il est suivi par des véhicules de pompier. La piste 27L est fermée et les décollages sont interrompus. Un véhicule FLYCO commence l'inspection consécutive à une alerte verte.

Un A 321, qui a effectué une remise de gaz quelques minutes plus tôt en raison des mauvaises conditions météorologiques, se présente en finale pour la 27R. Le contrôleur LOC l'autorise à atterrir, en anglais. Un peu

son côté, l'A 321 pénètre dans les servitudes CAT I de la piste 27L. L'alarme RIMCAS retentit. Le contrôleur LOC ordonne à l'A 340 « arrêt décollage immédiatement arrêt décollage » et à l'A 321 « expedite taxiing expedite ».

L'équipage de l'A 340, qui n'a pas encore atteint V1⁽⁸⁾, freine, puis dégage par la voie de circulation K4. L'A 321 rejoint son parking.

Renseignements complémentaires

Réouverture de la piste

Le manuel d'exploitation de CDG indique que la décision de fermeture et de réouverture d'une piste est de la responsabilité du chef de tour.

Coordination de l'équipe de contrôle

Les méthodes du contrôle aérien sont décrites dans le manuel d'exploitation, mais l'exercice du contrôle repose aussi sur la cohésion entre les contrôleurs qui travaillent en équipes constituées. Cela facilite les échanges internes et le partage de méthodes propres à l'équipe mais ne favorise pas le travail inter-équipes. Ainsi, le contrôleur LOC a expliqué que lorsqu'il a été confronté à une augmentation de sa charge de travail, il n'a pas demandé d'assistance au chef de tour appartenant à une autre équipe, car il n'avait pas l'habitude de travailler avec lui.

(8) V1 correspond à la vitesse théorique maximale à laquelle on peut interrompre un décollage.

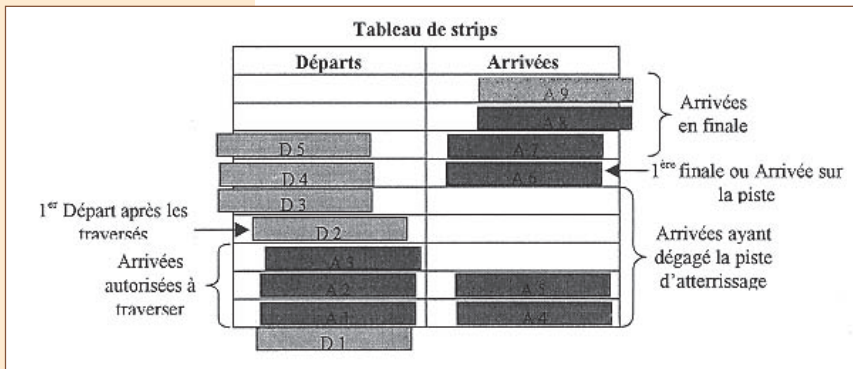
⁽⁹⁾Le strip est une petite « bande de progression » (strip en anglais) en papier sur lesquelles sont inscrites les informations relatives à chaque vol pris en charge par le contrôle aérien.

Gestion du tableau de strips⁽⁹⁾

La méthode de gestion du tableau de strips est indiquée dans le manuel d'exploitation de Paris - CDG. Cette méthode est analogue à celle enseignée aux élèves contrôleurs en école.

Les strips sont répartis sur deux colonnes, une « Départs » et une « Arrivées ». Lorsque le contrôleur autorise un avion à s'aligner, il inscrit une barre verticale sur le strip correspondant qui se trouve dans la colonne « Départs ». Lorsqu'il autorise le même avion à décoller, il inscrit une barre horizontale pour former un T. Lorsqu'il donne une autorisation d'atterrissage, le contrôleur trace un L sur le strip. Après le dégagement, il entoure la voie de circulation allouée à l'avion pour la traversée de piste et insère le strip dans la colonne « Départs ». Pour la traversée, il trace une flèche sur la voie de circulation entourée. Des barrettes symbolisant les traversées de la piste intérieure peuvent être utilisées pour occulter le strip du départ prévu suivant. Elles aident le contrôleur à garder en mémoire le fait que la piste est occupée par un avion la traversant.

Le contrôleur LOC ne se souvient plus exactement des actions qu'il a effectuées sur le tableau de strips.



Perception des échanges radio par les équipages

L'équipage de l'A 321, anglophone, a indiqué qu'il s'était concentré sur les actions après atterrissage et sur le roulage et qu'il n'avait pas prêté attention aux communications qui se faisaient en français.

L'équipage de l'A 340 n'a entendu ni la clairance de traversée de piste donnée en anglais à l'A 321, ni le collationnement. Pendant le roulement, il s'est concentré sur l'exécution du décollage.

Le système RIMCAS

Au moment de l'incident, RIMCAS fonctionnait en mode « non LVP » pour le doublet nord. Conformément aux spécifications, une alarme s'est déclenchée lorsque l'A 321 a franchi le point d'arrêt CAT I, alors que l'A 340 accélérail sur la piste.

Enseignements

Gestion du tableau de strips

La clairance de traversée de la piste 27L par l'A 321 a été donnée après celle de décollage de l'A 340. La matérialisation de la séquence sur le tableau de strips ne permet pas au contrôleur de savoir si l'avion a décollé ou non. Seule une vérification visuelle, directe ou sur l'écran radar, permet de s'assurer du décollage. Dans cette séquence, le principe des barrettes, qui occultent le strip du départ suivant ne permettait pas de détecter le conflit avec l'A 340 qui avait déjà obtenu une clairance de décollage.

Gestion des ressources de l'équipe de contrôle

Le contrôleur LOC a dû faire face à une augmentation de la charge de travail liée à l'alerte verte et à la baisse de visibilité. Le fait qu'il n'a pas osé demander de l'aide au chef de tour et l'absence d'un assistant LOC ont rendu plus difficile la gestion de cette situation. La définition de procédures de gestion de ressources d'équipe (TRM) et un entraînement des équipes de contrôle à ces procédures peuvent faciliter la coordination entre les contrôleurs en tour, notamment quand il y a un besoin d'assistance ou de renfort.

Réouverture de la piste

Le contrôleur LOC a décidé seul de la réouverture de la piste 27L. Un examen de la situation générale des départs, des arrivées et des croisements par le chef de tour, conformément au manuel d'exploitation, aurait pu permettre d'identifier les conflits potentiels.

Arrêt décollage sur instruction du contrôle

Dans le cas d'un arrêt décollage sur instruction du contrôle, le contrôleur n'a pas connaissance des capacités d'arrêt de l'avion. Il ne peut pas savoir s'il pourra s'arrêter avant la collision. Il ignore également si l'avion a dépassé V1. Dans certains cas, des collisions ont pu être évitées par un décollage au-dessus de l'autre mobile ou par une sortie volontaire sur le côté de la piste. Le système de rattrapage RIMCAS n'est qu'un système d'alerte et ne permet pas de déterminer si l'interruption du décollage est la meilleure stratégie pour éviter la collision.

Utilisation mixte de l'anglais et du français

Comme le montrent ces deux événements, l'utilisation mixte de l'anglais et du français pour les communications entre les équipages et le contrôle ne permet pas aux équipages anglophones de prendre éventuellement conscience de la situation de trafic à proximité de la piste ou d'identifier les erreurs liées au contrôle. Les équipages francophones sont quant à eux moins attentifs aux messages qui sont faits en anglais, car ceux-ci ne leur sont pas adressés.

Décollage d'un Boeing 737 sur une piste occupée par un avion léger

Déroulement de l'événement

Un avion léger RF 6 est en finale pour la piste 10 de l'aérodrome de La Rochelle au moment où un B 737 étranger, en retard sur son horaire de quinze minutes, est prêt au départ. Un autre avion basé effectue des circuits d'aérodrome. Le contrôleur autorise le B 737 à rouler jusqu'au point d'arrêt A situé sur la seule bretelle d'accès à la piste.

Le contrôleur demande au pilote du RF 6 d'effectuer un atterrissage long, de faire demi-tour dès la vitesse contrôlée puis d'attendre sur place afin d'éviter l'effet de souffle du B 737 qui va remonter et s'aligner en piste 10. Après le toucher et pendant le roulage, le pilote du RF 6 demande au contrôleur à quel endroit il doit faire son demi-tour. Il lui est répondu qu'il est seul juge pour ne pas s'exposer au souffle du B 737.

Le contrôleur donne la clairance de départ au B 737 et l'autorise à remonter la piste 10 après le passage du RF 6.

Divers contacts radio ont ensuite lieu entre le contrôleur et un avion au sol, puis entre le contrôleur et l'avion en tour de piste. Ces échanges durent environ une minute.

A l'issue de sa manœuvre d'alignement, le B 737 demande l'autorisation de décoller. Le contrôleur l'autorise après un rapide tour d'horizon.

Un pompier à l'écoute de la fréquence dans le camion d'intervention du SSLIA, avertit aussitôt le contrôleur qu'il y a « un petit avion sur la piste ». Le contrôleur demande immédiatement au B 737 d'interrompre son décollage et au RF 6 de dégager la piste.

La vitesse maximale atteinte par le B 737 a été de l'ordre de 110 kt. La distance minimale estimée entre les deux avions a été de 400 à 500 m.

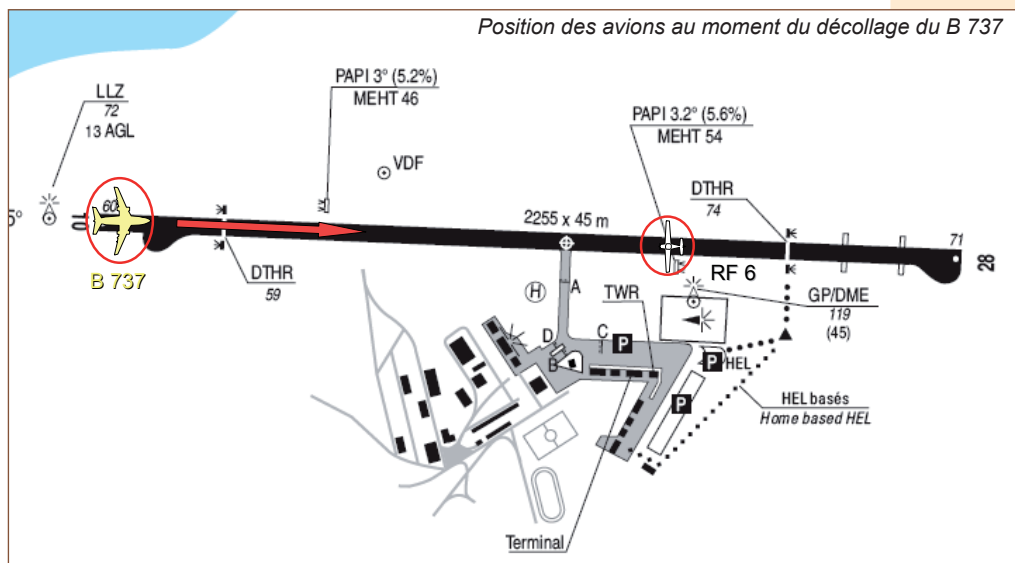
Renseignements complémentaires

Contrôle aérien

L'armement normal de la tour de contrôle est de deux personnes, un contrôleur APP et un contrôleur LOC/SOL. Le manuel d'exploitation

prévoit qu'en cas de faible trafic, comme c'était le cas, un seul contrôleur peut assurer l'ensemble des fonctions.

Après son demi-tour, le RF 6, de couleur blanche, s'était immobilisé sur les marques de point cible, également blanches. En balayant rapidement du regard la piste avant d'autoriser le décollage du B 737, le contrôleur ne l'a pas vu. Il avait à ce moment vraisemblablement oublié la séquence de contrôle du B 737 et du RF6 durant ses échanges prolongés avec les autres avions.



Enseignements

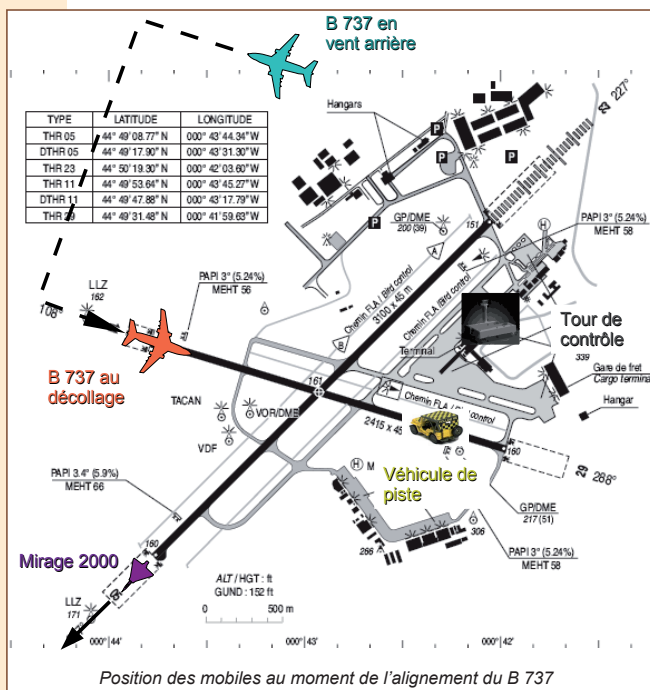
Utilisation de la piste

La séquence d'occupation de la piste par le RF 6 et par le B 737 était destinée à faire gagner du temps à l'avion de transport public. Toutefois, en entraînant l'occupation prolongée et simultanée d'une piste en service par deux avions, elle augmentait le risque de collision, d'autant que le contrôleur s'était laissé distraire par une interruption liée à des échanges secondaires avec un autre avion.

Exploitation de l'aérodrome

Cet incident met également en relief certaines difficultés liées à la cohabitation entre des trafics de natures différentes. En effet, le pilote du RF 6, qui ne comprenait pas l'anglais, ne s'est pas manifesté au moment où l'autorisation de décoller a été donnée en anglais à l'équipage du B 737. Inversement, l'équipage du B 737 n'a pas vu le RF 6 sur la piste et n'a pas compris les communications en français avec le contrôleur.

Réouverture de pistes sécantes



Déroulement de l'événement

Depuis environ deux heures, la piste 05/23 de l'aérodrome de Bordeaux est fermée pour permettre la maintenance électrique hebdomadaire de son balisage. A la fin des travaux, un véhicule inspecte la piste avant la remise en service pour la pointe de trafic de l'après-midi. Les communications s'effectuent sur la fréquence sol. A la fin de l'inspection, le véhicule dégage la piste et la déclare opérationnelle.

A la suite d'un problème technique, un Mirage 2000 demande l'annulation de son décollage depuis le seuil du QFU 11, alors en service. Il est autorisé par le contrôleur SOL à rejoindre son aire de stationnement⁽¹⁰⁾ en roulant sur la piste 11, puis sur la piste 05. Arrivé au niveau du seuil 23 et ayant résolu son problème, le pilote le signale et demande à décoller en piste 23. Après coordination du contrôleur SOL avec le contrôleur LOC qui précise que l'ensemble des pistes est désormais sous son contrôle, le Mirage 2000 est autorisé à s'aligner en piste 23 et est transféré sur la fréquence tour pour le décollage. Au seuil 11, un B 737 s'aligne après avoir remonté la piste. Un autre B 737 est en vent arrière pour la même piste.

C'est alors que le véhicule de piste se présente au point d'arrêt 29 et demande, sur la fréquence sol, à pénétrer sur la piste pour l'inspecter. Le contrôleur SOL, l'y autorise, pensant que la piste 23 est maintenant en service. Le contrôleur instructeur, qui ne porte pas de casque, n'entend pas cette communication. Il écoute à ce moment les échanges entre le contrôleur LOC et le chef de tour pour le changement de piste en service.

Le contrôleur LOC autorise le B 737 à décoller. Le conducteur du véhicule, qui vient de commencer l'inspection de la piste 29/11, voit un avion se

diriger vers lui. Il croit d'abord que cet avion vient d'atterrir en piste 23 et qu'il utilise l'autre piste pour rejoindre l'aire de stationnement. Quand il prend conscience qu'il s'agit d'un décollage, il a juste le temps de se diriger vers le bas-côté. Le B 737 survole le véhicule juste après la rotation, à environ 400 mètres du seuil 29.

Renseignements complémentaires

Inspection des pistes

Les inspections de piste se font à intervalles réguliers et avant les ouvertures de piste ou après certains incidents. L'inspection de la piste 29 ne correspondait pas à ces critères. Elle a été faite à l'initiative du conducteur du véhicule.

Vue des pistes depuis la tour de contrôle

Depuis la vigie, la visibilité était bonne mais le bras horizontal d'une grue de chantier masquait partiellement le premier quart de la piste 29.



Utilisation des pistes

Le chef de tour décide de la mise en service et de la fermeture des pistes.

Le contrôleur LOC a utilisé temporairement la configuration « QFU croisés » qui nécessite une coordination avec le contrôleur SOL et avec le chef de tour. La phraséologie utilisée dans ce cas est « les deux pistes sont au LOCAL ».

Le contrôleur SOL a implicitement pensé que comme le Mirage 2000 avait décollé en 23, le changement de QFU avait eu lieu. Il était en instruction. Sa progression était satisfaisante et son instructeur avait confiance en lui.

Enseignements

L'utilisation de deux pistes sécantes actives augmente les risques de collision.

Les demandes particulières des utilisateurs locaux, comme celle du pilote du Mirage 2000, peuvent perturber une opération délicate telle que le changement de piste en service.

Le contrôleur SOL a fait la supposition que la piste 11/29 n'était plus active sans vérifier cette information. La présence de l'instructeur, qui se tenait entre lui et l'assistant LOC, a pu perturber la coordination avec ce dernier.

L'habitude d'utiliser les pistes non en service aussi comme voies de circulation, a retardé la réaction du conducteur du véhicule qui a d'abord cru que le B 737 était au roulage.

⁽¹⁰⁾ dans les installations de l'usine Dassault au nord de l'aérodrome

Autorisation d'alignement sur une piste occupée par un avion au décollage

Déroulement de l'événement

De nuit, un CRJ 700, stationné devant l'aérogare de l'aérodrome de Lyon Saint-Exupéry, contacte pour le départ le contrôleur SOL qui l'autorise à rouler et à maintenir position sur le taxiway T6. Le pilote collationne et précise qu'il est intéressé par un départ par A6. Le contrôleur l'autorise à rouler vers le point d'arrêt A6 pour la piste 36L.

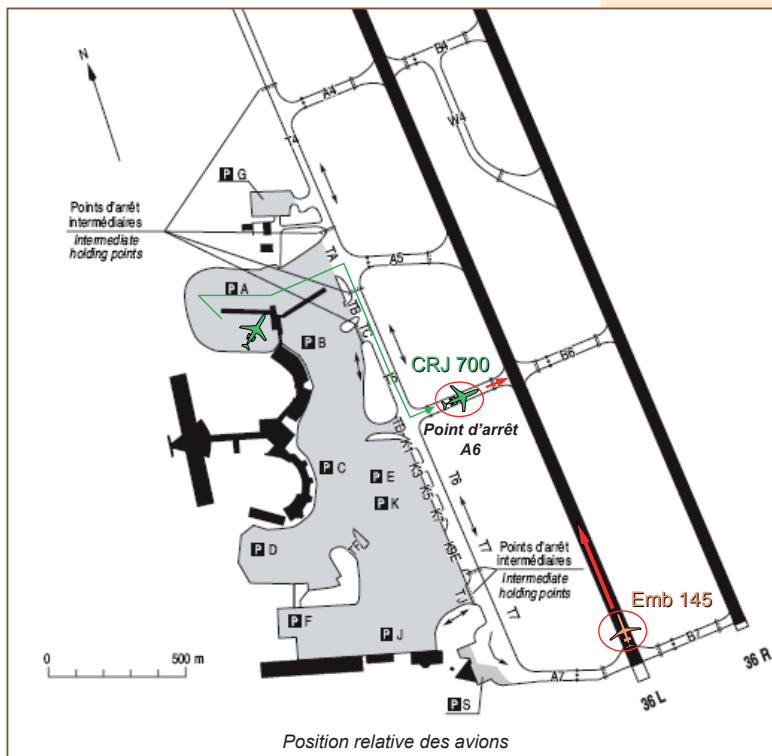
Quand l'avion arrive au point d'arrêt A6, le contrôleur lui demande de se mettre à l'écoute de la fréquence tour.

Un Embraer 145 en attente au point d'arrêt A7 (au seuil) est autorisé à s'aligner et à attendre sur la piste 36L, puis à décoller.

Quatre secondes plus tard, le contrôleur LOC autorise le CRJ 700 à s'aligner et à attendre sur la piste 36L.

Le pilote collationne puis rappelle pour signaler qu'il est en A6 et qu'il aurait été en difficulté s'il s'était aligné.

Le contrôleur annule la clairance et lui demande de maintenir avant la piste 36L.



Renseignements complémentaires

Organisme ATC

L'incident s'est produit de nuit, pendant la séquence des départs du « hub ». Le trafic était important.

Les contrôleurs travaillaient dans une vigie provisoire avant l'ouverture de la nouvelle tour. Cette vigie, de faible hauteur, était située au nord des aires de stationnement, à environ 1 600 m du seuil 36L. L'observation des aéronefs sur les parkings et au roulage vers le seuil de piste se faisait avec difficulté. Cette situation était aggravée la nuit en raison notamment de la pollution lumineuse provoquée par les éclairages des parkings.

La position SOL était armée par un contrôleur en instruction, supervisé par un instructeur qui assurait également la coordination avec le contrôleur LOC⁽¹¹⁾.

Gestion de la séquence de départ par le contrôle

Lorsque l'équipage du CRJ 700 a demandé à rouler vers le point d'arrêt A6, le contrôleur SOL en a informé verbalement le contrôleur LOC qui en a accusé réception. L'instructeur SOL a alors inscrit la mention A6 sur le strip. Par la suite, il s'est rendu compte que les heures estimées de décollage de certains avions au roulage devaient être réactualisées. Il a effectué les modifications horaires via le système informatique de gestion des strips et a remplacé les strips en attente sur le tableau du contrôleur LOC (dont celui du CRJ) par les strips nouvellement édités. Lors de cette opération, il a oublié de reporter la mention A6 sur le strip du CRJ 700.

Une douzaine d'avions était en attente au point d'arrêt au seuil de piste. Le contrôleur LOC a aligné les avions en séquence dans l'ordre de présentation des strips afin d'accélérer l'écoulement du trafic. Il savait qu'un avion avait demandé à s'aligner à partir de la bretelle A6, mais, dans son esprit, les avions dont le strip ne comportait pas la mention d'une bretelle d'accès intermédiaire décollaient du seuil de piste.

Dès que la clairance de décollage a été donnée à l'équipage de l'Embraer 145, le contrôleur a retiré le strip correspondant de l'emplacement matérialisant la piste sur son tableau et a autorisé le CRJ 700 à s'aligner.

L'équipage a collationné et, avant d'avancer, a contrôlé visuellement l'absence d'avions sur la piste ou en finale. Il a aperçu un avion au décollage, et en a informé le contrôleur. L'équipage a alors vu passer l'Embraer 145 devant lui.

L'équipage anglophone de l'Embraer 145 a déclaré n'avoir rien remarqué d'anormal, d'autant plus que les échanges avec le CRJ 700 se faisaient en français.

Enseignements

Gestion des strips

La matérialisation de l'occupation de piste sur la position de contrôle n'a pas été faite conformément au Plan d'Action Sécurité Aéroport (PASA), le strip ayant été retiré dès la clairance de décollage fournie et non dès la piste libérée par l'aéronef au décollage.

Les méthodes de travail entre les positions SOL et LOC ne sont pas toutes formalisées,

⁽¹¹⁾ L'armement prévoyait un coordinateur LOC absent en raison d'un empêchement de dernière minute. Le chef de tour avait choisi d'affecter à l'instructeur les fonctions de coordination.

notamment en situation d'instruction, ce qui a amené le contrôleur SOL à intervenir sur le tableau de strips du contrôleur LOC.

Remarque : On constate que, comme cela a été évoqué lors du deuxième événement de Paris - CDG, les méthodes de vérification fondées sur la gestion du tableau de strips peuvent présenter des lacunes. Généralement adaptés comme barrière de sécurité pour le contrôleur sans qu'il y ait d'intervention extérieure, elles ne couvrent pas toutes les situations de conflit potentiel. Lorsqu'une erreur de contrôle n'est pas précédée ou suivie d'une action sur les strips, elles s'avèrent inefficaces.

Alignement en séquence

L'alignement en séquence n'est défini ni au plan national ni au plan international. L'enquête sur la collision survenue le 25 mai 2000 à Paris - CDG⁽¹²⁾ avait souligné cet état de fait. Le risque inhérent à cette pratique est de nouveau

apparent ici. Il se manifeste par la confusion possible entre un avion au seuil de piste et un avion situé à une bretelle intermédiaire. Ce risque est aggravé par l'absence de mention de la position de l'avion sur le strip et par l'absence de rappel systématique par les pilotes de leur position au premier contact avec la tour. La procédure de radiotéléphonie consistant à laisser au contrôleur l'initiative de l'appel radio pour autoriser l'alignement prive en effet le système d'une boucle de rattrapage.

L'enquête sur la collision à Paris - CDG avait également montré l'importance pour la sécurité d'une grande précision quant à l'utilisation des pistes et les risques graves créés par tout malentendu, en particulier lorsque les procédures de l'aérodrome autorisent la présence occasionnelle de plus d'un avion sur la piste.

La vérification visuelle effectuée par l'équipage du CRJ 700, a été la dernière et seule barrière qui a permis d'éviter la collision.

⁽¹²⁾ Le rapport est consultable sur le site du BEA : <http://www.bea.aero>

L'occupation d'une piste par un seul utilisateur réduit sensiblement le risque de collision. Tous les cas étudiés précédemment le confirment.

Les suppositions, les raisonnements implicites et l'absence de lever de doute sont des facteurs récurrents dans ce type d'événements, en particulier lorsque les communications se font en deux langues. Le paragraphe 4.3.4 du plan d'action européen pour la prévention des incursions sur piste (EAPPRI) recommande l'usage de l'anglais, chaque fois que possible, dans les communications liées aux opérations de piste, pour une meilleure prise de conscience de la situation sur et autour de la piste par ceux qui l'utilisent.

L'évolution des procédures de contrôle, la prise en compte des impératifs des différents utilisateurs et l'intégration des nouveaux systèmes d'alerte permettent de réduire le risque d'incursions sur piste.

Dans tous les cas, l'interprétation humaine de la situation est primordiale. Elle repose avant tout sur la vigilance et l'absence d'ambiguïté.

Les articles d'Incidents en transport aérien peuvent être utilisés dans d'autres publications à condition que le but poursuivi soit la prévention des accidents et que l'origine de l'extrait soit précisée.

Ce numéro d'ITA fait partie de la contribution du BEA au symposium organisé par la DGAC le 29 novembre 2007 sur le thème des incursions sur piste.



Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables
Bureau d'Enquêtes et d'Analyses (BEA) pour la sécurité de l'aviation civile
Directeur de la publication : Paul-Louis Arslanian
Responsable de la rédaction : Pierre Jouniaux - incidents@bea-fr.org
Conception-réalisation : division information et communication