

Incident grave

du Bombardier CRJ700 immatriculé **F-GRZL**
et de l'Airbus A319-111 immatriculé **G-EZAZ**
survenu le 17 mars 2017
à Lyon Saint-Exupéry (69)

⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

⁽²⁾PM : Pilot Monitoring.

⁽³⁾PF : Pilot Flying.

Heure	À 14 h 38 ⁽¹⁾
Exploitant	F-GRZL : Hop! G-EZAZ : Easyjet
Nature du vol	Transport commercial de passagers
Personnes à bord	F-GRZL : Commandant de bord (PM ⁽²⁾ puis PF ⁽³⁾ au roulage) ; copilote (PF puis PM au roulage) ; 2 PNC ; 60 passagers G-EZAZ : Commandant de bord (PM) ; copilote (PF) ; 4 PNC ; 150 passagers
Conséquences et dommages	Aucun

Quasi incursion d'un aéronef autorisé à traverser la piste lors du décollage d'un autre aéronef

1 - DÉROULEMENT DU VOL

⁽⁴⁾Quick Access Recorder (Enregistreur de maintenance).

Note : le déroulement du vol a été établi à partir des enregistrements radio et radar, des comptes rendus des pilotes, du témoignage du contrôleur, et des paramètres de vol issus du QAR⁽⁴⁾ du CRJ700.

Le CRJ700, immatriculé F-GRZL, indicatif HOP83AJ, effectue un vol commercial de passagers entre les aérodromes Biarritz Pays Basque (64) et Lyon Saint-Exupéry (69). Les communications entre le HOP83AJ et le contrôleur sont en français. L'A319, immatriculé G-EZAZ, indicatif EZY748Z, effectue un vol commercial de passagers entre Lyon Saint-Exupéry et Nantes Atlantique (44). Les communications entre l'EZY748Z et le contrôleur sont en anglais.

Les pistes 35L et 35R sont en service et sont exploitées en doublet nominal. Les conditions météorologiques sont CAVOK.

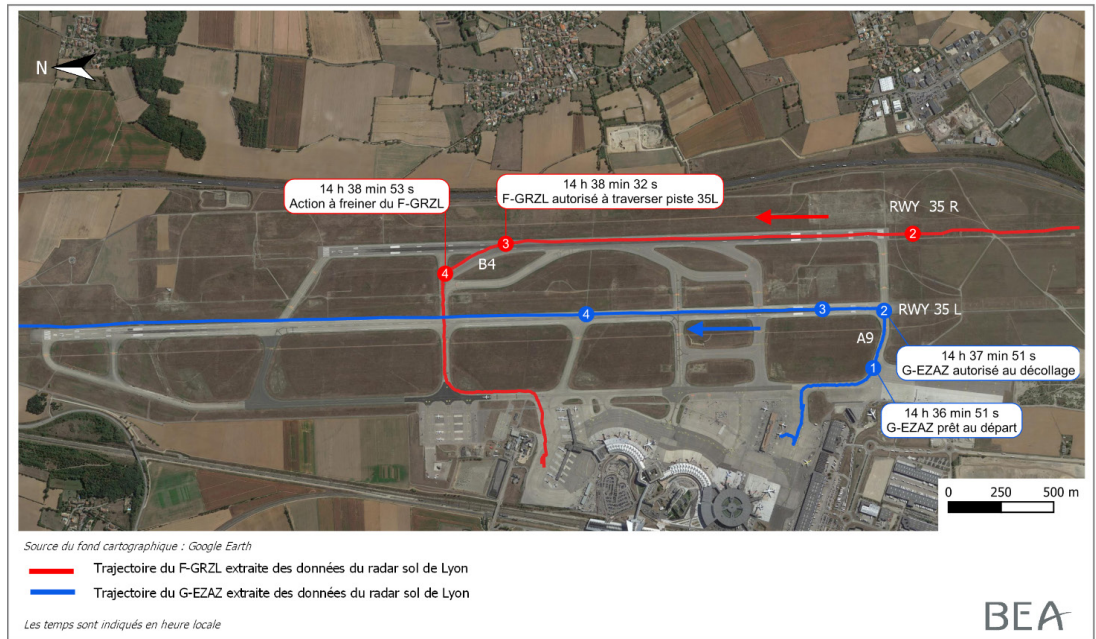


Figure 1 : Trajectoires du F-GRZL et du G-EZAZ

⁽⁵⁾ Contrôleur en charge de la CTR, des pistes, de leurs servitudes et des voies de circulation entre pistes.

À 14 h 35 min 40, le contrôleur LOC⁽⁵⁾ autorise le HOP83AJ à atterrir sur la piste 35R « *Alpha Juliet, [...] autorisé atterrissage piste 35 droite, vent calme* ». Les quatre avions précédents à l'arrivée ont quant à eux atterri en piste 35L, à leur demande ou sur proposition du contrôleur LOC.

À 14 h 36 min 51, l'équipage de l'EZY748Z contacte le contrôleur LOC et lui annonce qu'il se trouve sur la bretelle d'accès A9¹ et qu'il est prêt au départ « *Tower, bonjour, Easy 748 Zulu, reaching Alpha 9, fully ready* ». Le contrôleur LOC l'autorise à s'aligner en piste 35L et à attendre « *Easy 748 Zulu, bonjour, from Alpha 9, line up runway 35 Left and wait* », la piste étant encore occupée par un avion (HOP513D) au roulement à l'atterrissage.

Une minute plus tard, le contrôleur LOC autorise l'EZY748Z au décollage en piste 35L² « *Easy 748 Zulu, cleared for take-off, 35 Left, wind 120 degrees, 2 knots* ». À cet instant, le HOP83AJ survole le seuil de la piste 35R².

Quarante-et-une secondes plus tard, le contrôleur LOC autorise le HOP83AJ à traverser la piste 35L via B4 « *Hop83 Alpha Juliet, traversez la piste 35 Gauche* »³ puis autorise le vol suivant à atterrir en piste 35R. L'EZY748Z a débuté sa course au décollage et se trouve alors environ 1 000 m avant la bretelle B4³.

Vingt secondes plus tard, l'équipage du HOP83AJ commence à freiner⁴, ayant observé le vol EZY748Z au décollage en piste 35L⁴. Presque simultanément, le contrôleur LOC ordonne au HOP83AJ de maintenir position « *Alpha Juliet, maintenez position* ». Celui-ci s'immobilise avant de franchir la marque de point d'attente avant piste « *CAT III* »⁽⁶⁾. L'EZY748Z se trouve alors environ 300 m avant la bretelle B4.

À 14 h 38 min 58, l'EZY748Z, toujours en phase de roulement au décollage, passe devant le HOP83AJ. À la suite de cet incident, le contrôleur LOC se fait relever par son assistant.

⁽⁶⁾ Cette marque se situe à 150 m de l'axe de piste.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Témoignages

2.1.1 Témoignage du contrôleur

⁽⁷⁾En poste au centre de contrôle en route de Reims de 1996 à 2004.

Le contrôleur LOC est titulaire d'une licence de contrôleur aérien depuis 1996⁽⁷⁾ et qualifié sur les positions de contrôle de Lyon Saint-Exupéry depuis 2005.

Le contrôleur avait débuté sa vacation depuis 47 minutes, entièrement passées en position LOC. Il explique que les conditions météorologiques étaient bonnes et les conditions d'exploitation normales. Il précise que la position LOC est équipée d'une visualisation radar sol, mais que celle-ci n'est pas utilisée quand les conditions météorologiques sont bonnes et que le trafic peut être observé en vue directe depuis la tour.

⁽⁸⁾Période de trafic important pendant laquelle la majorité des mouvements sont des arrivées.

Il indique que l'événement a eu lieu vers la fin du « *hub arrivées* »⁽⁸⁾. Il explique que l'avion du vol EasyJet était au point d'arrêt A9, qu'il lui a donné l'autorisation pour s'aligner et décoller de la 35L. Il précise que lorsque le HOP83AJ a atterri, il a concentré son regard sur cet avion afin de pouvoir autoriser l'avion suivant à l'atterrissage dès le dégagement de piste. Il a ensuite donné au vol HOP83AJ l'autorisation de traverser la piste. Il pense que son balayage visuel n'a alors pas été global. Il a déplacé le strip⁽⁹⁾ du vol HOP83AJ sur le strip [de l'EZY748Z] positionné sur l'emplacement « *piste 35L* » de son tableau et l'a annoté d'une croix. Lorsqu'il a à nouveau balayé visuellement l'extérieur, les deux avions étaient dans son champ de vision et il s'est rendu compte du conflit. Voyant que le HOP83AJ roulait lentement, le contrôleur a ordonné à l'équipage de s'arrêter, Il n'a pas utilisé la phraséologie d'urgence.

⁽⁹⁾Voir chapitre 2.3.2.

2.1.2 Témoignage des équipages

2.1.2.1 F-GRZL (HOP83AJ)

L'équipage du HOP83AJ effectue son troisième vol de la journée. Il s'agit d'un retour vers leur base de Lyon. Sur le CRJ, la commande de direction du train avant ne se trouvant que du côté gauche, le commandant de bord qui était PM jusqu'au dégagement de la piste, prend le rôle de PF pour assurer le roulage vers le poste de stationnement.

Le commandant de bord indique que le contrôleur leur transmet l'autorisation de traverser la piste 35L alors qu'ils dégagent la piste. Il précise qu'étant basé à Lyon, il a connaissance de la possibilité de conflits lors de la traversée de la piste 35L. Ce point est abordé lors de leur briefing arrivée. Ainsi, les deux pilotes vérifient avant de s'engager sur la piste 35L que celle-ci est bien dégagée de tout trafic. Le commandant de bord, voyant l'avion à vitesse élevée sur la piste, freine et immobilise l'avion au niveau de la marque de point d'attente CAT III.

2.1.2.2 G-EZAZ (EZY748Z)

L'équipage du EZY748Z effectue son premier vol de la journée. Cet équipage est basé à Lyon. Le commandant de bord est PM ; il est anglophone.

Le commandant de bord indique qu'alors que l'A319 était dans la phase haute vitesse du décollage, il lui semble comprendre que le trafic alors en début de dégagement de la piste 35R, vient d'être autorisé à traverser la piste 35L. N'étant pas francophone, il doute sur ce qu'il a entendu. La vitesse étant alors supérieure à 100 kt, et estimant que son avion passerait le travers du taxiway B4 avant que le CRJ ne l'atteigne, il décide de ne pas demander au copilote PF d'interrompre le décollage.

Il précise qu'il voit le CRJ freiner avant de franchir la marque de point d'attente et que l'A319 passe devant le CRJ à une vitesse proche de V1.

Il indique que la mixité des communications entre français et anglais réduit significativement la conscience de la situation pour les équipages non francophones.

2.2 Renseignements sur l'aérodrome

2.2.1 Utilisation des pistes

L'aérodrome Lyon Saint-Exupéry est un aérodrome international ouvert au trafic aérien commercial. Il comporte deux pistes parallèles, dépendantes au regard de la turbulence de sillage. Elles sont normalement exploitées en mode « *doublet nominal* », c'est-à-dire que les décollages s'effectuent sur la piste intérieure 17R/35L et les atterrissages sur la piste extérieure 17L/35R. En fonction de la densité du trafic, le contrôleur peut accepter un atterrissage sur la piste intérieure.

En exploitation « *doublet nominal* », si la visibilité est supérieure à 5 km et le plafond supérieur à 1500 ft, la procédure d'atterrissage et décollage simultanés est autorisée.

La piste 35L de Lyon Saint-Exupéry a un dénivelé faible entre les deux seuils de piste, ce qui permet à un avion en attente de traversée de piste d'avoir une bonne visibilité sur la totalité de cette piste.

Les voies de circulation donnant accès à la piste possèdent deux marques de point d'attente avant piste. Le point d'attente CAT I se situe 90 m avant l'axe de piste. Il est matérialisé par deux lignes continues et deux lignes pointillées jaunes peintes au sol. Hors conditions LVP⁽¹⁰⁾, un aéronef ou un véhicule se situant avant ce point d'attente est hors des servitudes de la piste. Le point d'attente CAT III se situe à 150 m de l'axe de piste. Il est matérialisé par une marque en forme d'« *échelle* » peinte au sol. En conditions LVP, le franchissement de ce point d'attente marque l'entrée sur la piste.

⁽¹⁰⁾ *Low Visibility Procedures*
(Procédures de faible visibilité, en vigueur au plus tôt quand la Portée visuelle de piste (RVR) passe sous 800 m ou le plafond sous 300 ft, et au plus tard quand la RVR atteint 550 m ou le plafond 200 ft.

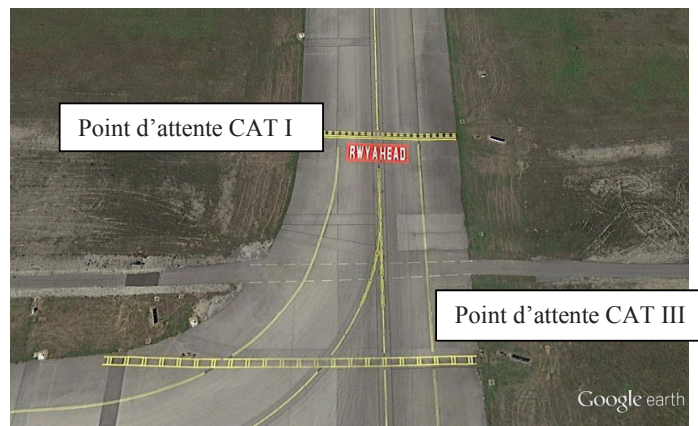


Figure 2 : Marques de point d'attente sur le taxiway B4 de Lyon Saint-Exupéry

2.2.2 Barres d'arrêt

Un système de barres d'arrêt a été installé pour la protection des pistes 17 et 35. Les barres d'arrêt se composent de feux unidirectionnels de couleur rouge, placés en travers de la voie de circulation, au niveau de la marque d'attente avant piste « CAT III ». Elles ne sont activées qu'en conditions LVP.

Lorsque le système est activé, l'ensemble des barres d'arrêt est allumé. Certaines barres d'arrêt sont commandables afin de permettre l'alignement des avions au départ et les traversées de piste. Seuls les taxiways équipés de barres d'arrêt commandables sont donc utilisables en conditions LVP. Le contrôleur désactive manuellement via une platine de contrôle la barre d'arrêt qu'il souhaite utiliser. La barre d'arrêt se réactive à l'issue d'une temporisation ou par un appui sur la platine de contrôle.

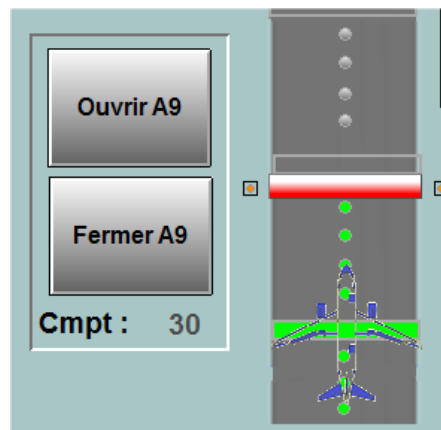


Figure 3 : Détail de la commande de barre d'arrêt sur la position de contrôle

Les contrôleurs interviewés ont précisé que l'obligation d'avoir une action manuelle pour chaque mouvement d'avion et l'impossibilité d'utiliser la totalité des voies de circulation font que ce système de barres d'arrêt est peu adapté au trafic plus important existant hors LVP.

2.3 Renseignements sur le contrôle

2.3.1 Procédures de contrôle

Afin d'aider à la détection des conflits, le contrôleur utilise un tableau sur lequel sont posées des bandes de papier (strips) représentant les divers mobiles (véhicules et avions). Des bandes magnétiques permettent de matérialiser chaque piste, permettant ainsi de créer deux « zones pistes » et une « zone inter-pistes ».

Les aéronefs à l'arrivée sont matérialisés par des strips de couleur verte, et les aéronefs au départ par des strips de couleur orange.

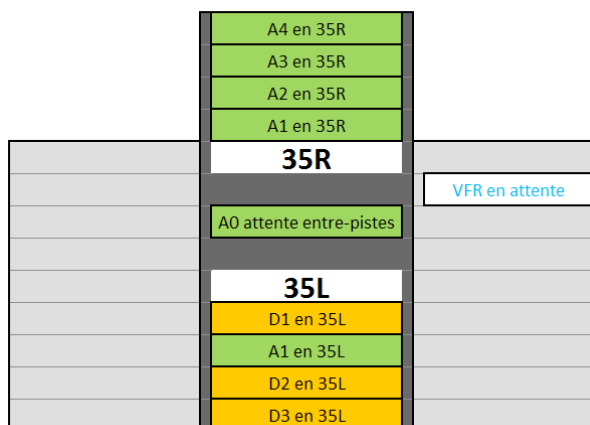


Figure 4 : Tableau de strips (extrait manuel d'exploitation de Lyon Saint-Exupéry)

Un avion qui vient de dégager la piste 35R et qui n'a pas encore été autorisé à traverser la piste 35L aura son strip positionné comme celui représenté par « A0 » sur la figure précédente.

Lorsqu'un avion est autorisé à l'atterrissage ou au décollage, son strip est positionné sur la bande de piste correspondante (35R ou 35L). Le contrôleur entoure le numéro de la piste indiqué sur le strip. Si l'aéronef est autorisé à s'aligner et maintenir, le strip est positionné sur la bande de piste correspondante et le numéro de piste indiqué sur le strip est uniquement souligné. Le strip est maintenu sur la zone piste tant que la piste est occupée par l'aéronef.

Lorsque le contrôleur autorise un aéronef à traverser une piste, il positionne le strip sur la bande de piste correspondante. Il indique sur le strip l'identification de la bretelle de traversée et inscrit une croix. Si le contrôleur autorise un aéronef à traverser une piste occupée par un aéronef aligné et maintenu, le contrôleur place le strip de la traversée au-dessus du strip de l'aéronef aligné. Le strip est maintenu sur la zone piste tant que la piste est occupée par l'aéronef.

Il est précisé dans le manuel d'exploitation (Manex) qu'« en cas de superposition de strips, le contrôleur décale légèrement le strip du dessus afin de ne pas recouvrir totalement le strip du dessous. Il est toutefois recommandé de limiter à 3 le nombre de strips superposés sur une même piste ».

Le Manex de la tour de l'aérodrome de Lyon Saint-Exupéry précise qu'« avant d'autoriser un aéronef à atterrir, à décoller ou à pénétrer sur une piste, le contrôleur fait une vérification visuelle de la piste ». Le Manex précise également que le radar sol est un outil d'aide à la surveillance qui complète la visualisation directe du contrôleur sur le trafic. Le radar sol n'est pas équipé d'un système d'alerte en cas d'incursion de piste.

2.3.2 Fonctionnement lors de l'événement

Lors de l'événement, les conditions météorologiques étaient bonnes, et le contrôleur a indiqué qu'il n'utilisait pas l'image du radar sol. Lorsqu'il a donné l'autorisation de traversée au HOP83AJ, il a positionné le strip de celui-ci sur le strip du EZY748Z, lui-même positionné sur l'emplacement représentant la piste 35L. Ce positionnement a été effectué de manière « mécanique » et la superposition des deux strips n'a pas permis au contrôleur de détecter l'autorisation conflictuelle.

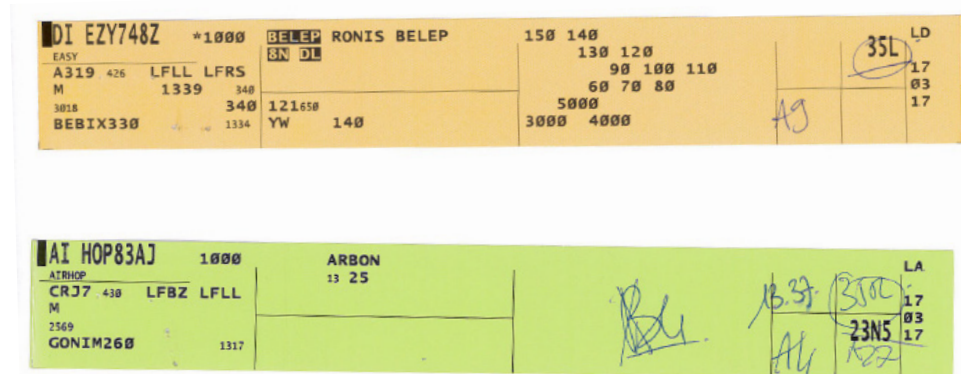


Figure 5 : Strips du HOP83AJ et du EZY748Z

⁽¹¹⁾Le 2^{ème} départ est celui du EZY748Z.

Lors des 40 minutes passées sur la position LOC, le contrôleur a géré 2 départs⁽¹¹⁾, 16 arrivées et un transit VFR. Sur les 16 arrivées, 11 ont atterri en piste 35R. Le peu de départs sur cette période implique la quasi absence de conflits entre les traversées de piste et les départs sur la piste 35L. La retranscription des échanges radio montrent que pour les 6 derniers atterrissages en piste 35R le contrôleur a procédé de la manière suivante :

- autorisation d'atterrissage sur la piste 35R de l'avion N ;
- dès le dégagement de la piste, autorisation de traverser la piste 35L pour l'avion N ;
- autorisation d'atterrissage sur la piste 35R de l'avion N+1.

Les 4 derniers avions ont atterri sur la piste 35L.

2.3.3 Suivi de l'événement

L'analyse locale par la subdivision « Qualité de Service et Sécurité » a déterminé que la cause de l'événement est une clairance conflictuelle donnée par le contrôleur. Cette cause ayant été évaluée comme « uniquement non systémique » et la clairance ayant été corrigée par le contrôleur à temps pour permettre au HOP83AJ de s'arrêter avant le point d'attente CAT III, il a été décidé de ne prendre aucune mesure spécifique, ni d'étudier cet événement en Commission Locale de Sécurité.

2.4 Événement similaire survenu à Lyon Saint-Exupéry le 13 février 2016

L'événement, analysé en Commission Locale de Sécurité, concerne une quasi-incursion impliquant un Boeing 737-800 de Jetairfly autorisé au décollage et un Airbus 319 d'Easyjet autorisé à traverser la piste. Les communications radio avec ces deux aéronefs sont effectuées en anglais. L'événement se déroule de nuit, dans un contexte de faible trafic, avec de très bonnes conditions météorologiques.

À 20 h 11 min 05, le contrôleur LOC autorise l'A319 à atterrir sur la piste 18L⁽¹²⁾.

À 20 h 12 min 53, le contrôleur LOC autorise le B737 à décoller de la piste 18R. Au même moment, l'A319 survole le seuil de la piste 18L.

À 20 h 14 min 04, l'A319 dégage la piste 18L et le B737 débute son roulement au décollage.

À 20 h 14 min 23, le contrôleur LOC autorise l'A319 à traverser la piste 18R. Immédiatement l'équipage du B737 indique qu'il est en train de décoller.

À 20 h 14 min 31, le contrôleur LOC ordonne à l'A319 de maintenir position. L'équipage annonce qu'il maintient et qu'il voit le trafic au décollage.

La Commission Locale de Sécurité note que « *les méthodes de travail ont bien été appliquées mais qu'un certain nombre d'éléments qui doivent généralement servir de barrière avant l'événement sécurité ont sauté pour des raisons purement Facteurs Humains* ». La commission précise que le fait que les deux pilotes parlent anglais a permis une réaction immédiate des pilotes pour prévenir l'accident.

Les participants à la commission notent que, au niveau technique, un seul outil connu aurait pu éviter la survenue de cet événement : un système d'allumage automatique de balises quand la piste est occupée (RWSL⁽¹³⁾), système alors en expérimentation à Paris – Charles de Gaulle.

La probabilité de nouvelle occurrence de ce type d'événement a été classée comme faible par la commission. Aucune mesure, que ce soit au niveau local ou national, n'a été recommandée.

2.5 Prévention des incursions sur piste

2.5.1 Plan d'action européen pour la prévention des incursions sur piste (EAPPRI⁽¹⁴⁾)

Un groupe de travail, coordonné par Eurocontrol et composé de plusieurs exploitants, constructeurs et autorités, a défini en 2003 un plan d'action européen pour la prévention des incursions sur piste : l'EAPPRI.

D'après les statistiques contenues dans ce plan européen, deux incursions sur piste surviennent chaque jour en Europe.

Ce plan d'action contient des recommandations et des guides à l'attention des exploitants d'aérodrome, des exploitants d'aéronefs, des prestataires des services de la navigation aérienne, des constructeurs d'aéronefs, des autorités de l'aviation civile et de l'Agence Européenne de la Sécurité de l'Aviation civile (AESA). La 3^{ème} édition de ce plan a été publiée en novembre 2017⁽¹⁵⁾.

⁽¹²⁾La dénomination des pistes a changé en septembre 2016.

⁽¹³⁾RunWay Status Light. <https://www.eurocontrol.int/publication/runway-status-lights-rwsl-fr>

⁽¹⁴⁾European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions.

⁽¹⁵⁾<https://www.eurocontrol.int/publication/european-action-plan-prevention-runway-incursions-eappri>

Dans le cadre de la mise en place de l'EAPPRI en France, des systèmes de surveillance de mouvements au sol et de détection automatique d'incursions sur piste (A-SMGCS⁽¹⁶⁾) ont été déployés. Ils indiquent au contrôleur la position des véhicules terrestres sur la plate-forme, et peuvent être complétés par une fonction d'alerte d'incursion sur piste. Ces systèmes se déclinent en quatre niveaux selon les services apportés.

- niveau 1 (Surveillance améliorée) : affichage de l'identification des véhicules et aéronefs ;
- niveau 2 (Filet de sauvegarde) : ajout d'un système d'alerte d'incursion de piste ;
- niveau 3 (Détection de conflits) ;
- niveau 4 (Résolution de conflits).

Le jour de l'incident et à la date de publication de ce rapport, le système A-SMGCS de Lyon Saint-Exupéry est de niveau 1.

Parmi les autres mesures mises en place en France dans le cadre de l'EAPPRI, on peut citer la mise en œuvre d'équipes locales de sécurité des pistes (LRST⁽¹⁷⁾). Elles doivent permettre d'identifier les lacunes en matière de sécurité et les mesures correctives à mettre en œuvre. Ces dernières ont notamment contribué à proposer des investissements importants, comme la mise en œuvre à Paris - Charles de Gaulle d'un RWSL. Les LRST ont également contribué à améliorer le marquage au sol, à mentionner sur les cartes d'aérodromes les zones requérant une grande vigilance (hot spots). L'identification des hot spots, tels que définis dans le document 9870 de l'OACI doit s'accompagner de stratégies de réduction du risque qui comprennent non seulement de la fourniture d'information (par exemple sur les cartes d'aérodrome) mais aussi selon les besoins de l'addition d'aides visuelles et d'adaptation des méthodes de contrôle.

Une LRST existe sur l'aérodrome Lyon Saint-Exupéry. Cette équipe est constituée de représentants des services de la navigation aérienne, des services techniques, du gestionnaire de l'aéroport et des représentants des exploitants. Cette équipe se réunit une fois par an. Elle n'est pas une instance décisionnelle, elle émet des propositions à destination du Comité de Promotion de la Sécurité. En 2014, la LRST de Lyon-Saint-Exupéry a indiqué que la mise en place du système RWSL à Lyon était trop onéreuse en regard du trafic existant. En 2017, la LRST de Lyon-Saint-Exupéry a indiqué qu'il semblait « *nécessaire et pertinent* » de définir des hot spots pour les traversées de piste.

Dans la mise à jour de la documentation aéronautique du 27 février 2020, trois hot spots relatifs aux traversées de piste ont été portés sur les cartes des mouvements à la surface⁽¹⁸⁾.

2.5.2 Groupe de travail Eurocontrol (Safety Improvement Sub-Group)

Un groupe de travail Eurocontrol a identifié durant l'été 2012 cinq priorités en termes de sécurité. La détection de piste occupée est l'une d'elle. À la suite de cela, une étude opérationnelle a été menée⁽¹⁹⁾. Elle conclut que l'utilisation d'aide-mémoire visuels (tel que le tableau de strips) est en théorie une barrière très fiable, mais qu'en pratique elle n'est pas une barrière de sécurité efficace. La barrière de sécurité qui a fonctionné dans les cas étudiés était l'alerte donnée par les pilotes. Cette barrière ne peut cependant fonctionner que si la langue utilisée pour les échanges radiophoniques permet à tous les acteurs d'avoir une bonne conscience de la situation, c'est-à-dire une langue commune.

3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSIONS

Scénario

Le contrôleur LOC, en position depuis moins d'une heure avait principalement géré des aéronefs à l'arrivée. La majorité du temps, il les avait autorisés à traverser la piste 35L dès qu'ils dégagent la piste 35R, sans conflit potentiel, du fait de l'absence de départs.

Le contrôleur a autorisé le vol EZY748Z à décoller de la piste 35L et a ensuite donné une autorisation de traversée au vol HOP83AJ sans détecter le conflit. Lors de son balayage visuel extérieur, probablement partiel, il n'a pas vu l'avion au décollage et n'a pas été alerté lors de la superposition des strips sur l'emplacement dédié à la piste.

La cadence imposée par la densité du trafic ainsi que la répétition des mêmes autorisations, notamment lors du hub arrivées, conduisent nécessairement à une exécution un peu automatique des différentes tâches par le contrôleur (gestion des strips, autorisations, balayage visuel). La détection d'une clairance conflictuelle peut alors être mise en défaut et cela d'autant plus que le tableau de strips, utilisé dans les conditions prévues à Lyon Saint-Exupéry, ne constitue pas une barrière robuste. La discrimination entre un avion aligné et un avion autorisé à décoller repose sur le seul fait que le numéro de piste soit entouré ou simplement souligné. Cette différence est difficilement notable lors d'une manipulation rapide. La superposition de strips dans ces situations conduit à masquer un aéronef susceptible d'être conflictuel.

Lorsque l'autorisation de décoller a été donnée à l'équipage du vol EZY748Z, l'équipage du vol HOP83AJ survolait le seuil de piste 35R. L'équipage d'EZY748Z n'a quant à lui pas compris l'autorisation de traversée donnée à l'équipage de HOP83AJ, celle-ci ayant été donnée en Français. Dans l'événement similaire survenu sur le même aéroport un an plus tôt, l'écoute sur la fréquence des autorisations données en anglais avait permis la détection du conflit. L'utilisation de plusieurs langues dans les communications avec les équipages peut diminuer la conscience de la situation des équipages des trafics environnants et rendre plus faillibles les possibilités de récupération.

L'équipage de HOP83AJ a aperçu l'EZY748Z au décollage lors de son contrôle visuel avant de traverser. Le fait que l'équipage de HOP83AJ soit basé à Lyon et sensibilisé au risque d'incursion sur piste lors de leur traversée a probablement contribué à leur surveillance active de la piste avant de la traverser. Simultanément, le contrôleur a détecté le conflit grâce à un nouveau balayage visuel extérieur. Ce qui a permis d'éviter l'incursion de piste. L'avion HOP83AJ s'est arrêté avant le point d'attente CAT III, soit 60 m avant le point d'attente CAT I marquant l'entrée sur la piste hors conditions LVP.

4 - RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

Rappel : conformément aux dispositions de l'article 17.3 du règlement n° 996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile, une recommandation de sécurité ne constitue en aucun cas une présomption de faute ou de responsabilité dans un accident, un incident grave ou un incident. Les destinataires des recommandations de sécurité rendent compte à l'autorité responsable des enquêtes de sécurité qui les a émises, des mesures prises ou à l'étude pour assurer leur mise en œuvre, dans les conditions prévues par l'article 18 du règlement précité.

L'analyse de l'événement effectuée par la subdivision « Qualité de Service et Qualité » et l'analyse en Commission Locale de Sécurité de l'événement similaire survenu un an auparavant se sont arrêtées sur le constat de défaillances humaines tout en concluant sur une possibilité de nouvelle occurrence faible sans proposer d'action correctrice.

L'enquête menée par le BEA amène cependant à tirer des enseignements de ces deux quasi-incursions de piste :

Hors conditions LVP, à l'aérodrome de Lyon Saint-Exupéry, les contrôleurs LOC s'appuient sur leur mémoire, sur les strips et sur la visualisation extérieure. Lors de certaines phases, les tâches effectuées par le contrôleur prennent un caractère répétitif à un rythme soutenu, ce qui entraîne une exécution automatique qui peut mettre en défaut la mémorisation des autorisations données et la surveillance extérieure du trafic. Les événements survenus à Lyon mettent de plus en relief le peu de robustesse de la barrière constituée par le tableau de strips dans ces situations. La superposition de strips conduit à masquer un aéronef susceptible d'être conflictuel et aucun élément saillant ne marque alors l'occupation de piste.

Par ailleurs, hors conditions LVP, l'aérodrome Lyon-Saint-Exupéry ne dispose pas de dispositif d'alerte ou de protection contre les incursions de piste. Les possibilités de récupération en cas de trajectoires conflictuelles reposent principalement sur la détection visuelle du conflit par les équipages ou par le contrôleur.

Aussi les défaillances opérationnelles constatées lors des deux événements à Lyon, en partie liées à la faiblesse des méthodes et outils utilisés pour gérer le trafic, sont-elles susceptibles de se reproduire et, en l'absence de récupération, de mener à des conséquences graves.

Enfin la répétition de deux événements similaires à un an d'intervalle conduit à s'interroger sur l'estimation de probabilité de nouvelle occurrence faible faite par la CLS un an plus tôt.

En conséquence, le BEA recommande que

- **La DSNA mette en place des outils et méthodes de travail adaptés qui permettent en particulier de renforcer la matérialisation de l'occupation de piste, de manière à prévenir la fourniture de clairances conflictuelles lors des traversées de piste.**
[Recommandation FRAN-2020-003]
- **La DSNA en collaboration avec le gestionnaire de l'Aérodrome Lyon Saint-Exupéry mette en place de façon adaptée des systèmes d'alerte et des outils de protection de piste de manière à augmenter les possibilités de détection de conflits lors des traversées de piste y compris hors conditions LVP.**
[Recommandation FRAN-2020-004]