



BEA

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



www.bea.aero



Emmanuel DELBARRE
Enquêteur BEA



Incidents graves

This project is funded by the European Union
and implemented by EASA

Incident : Événement, autre qu'un accident, lié à l'utilisation d'un aéronef, qui compromet ou pourrait compromettre la sécurité de l'exploitation.

Incident grave : Incident dont les circonstances indiquent qu'il y a eu **une forte probabilité d'accident**, qui est lié à l'utilisation d'un aéronef et qui se produit entre le moment où une personne monte à bord avec l'intention d'effectuer le vol et le moment où toutes les personnes qui sont montées dans cette intention sont descendues.

Note : La différence entre un accident et un incident grave ne réside que dans le résultat.



This project is funded by the European Union
and implemented by EASA

Incidents graves

Normalement des procédures devraient en place pour que **l'ensemble des incidents soient notifiés aux autorités de l'aviation civile** d'une part et **aux autorités d'enquête sur les accidents d'aviation** par les différents acteurs aéronautiques : contrôle aérien, compagnies aériennes, aéro-clubs, unités de maintenance

Parmi l'ensemble des incidents, il existe un **sous-groupe « incidents graves »** qui **doivent être enquêtés par les autorités d'enquête**. Ceci peuvent également être analysées par les autorités d'aviation civile dans le cadre de leur rôle en matière de sécurité.

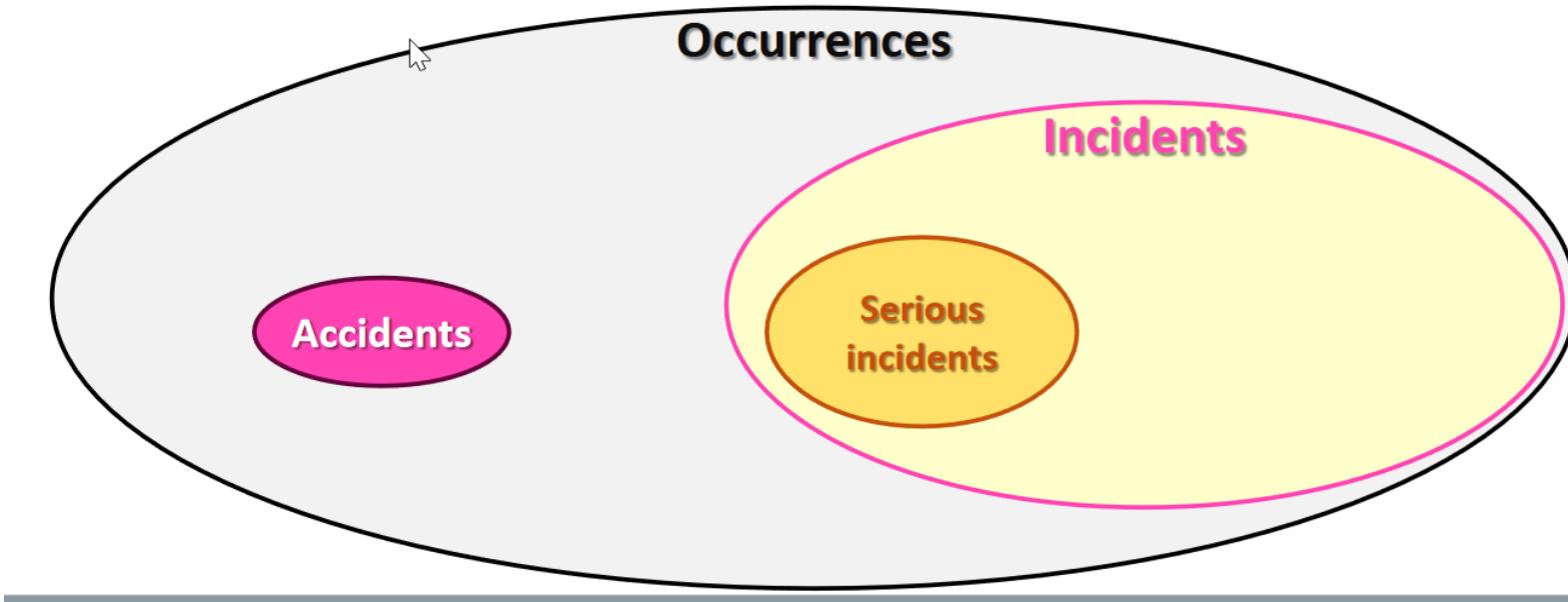
Une **coordination** doit être mise en place entre les deux organisations, afin de déterminer les échanges d'information, le partage des tâches au travers de lettres d'accord, protocoles etc.





This project is funded by the European Union
Implemented by EASA

Definitions of Annex 13



Incidents graves



This project is funded by the European Union
and implemented by EASA

La réglementation fournit une liste non exhaustive

- Quasi collision en vol
- Collision avec le sol évité de justesse
- Incursion sur piste
- Sortie de piste sans dégâts
- Décollage ou atterrissage sur piste fermée
- Incapacité équipage
- Quantité carburant ayant amené à situation d'urgence
- Panne d'un ou plusieurs systèmes majeurs de navigation

Incidents graves



This project is funded by the European Union
and implemented by EASA

Les principes liés à l'enquête sont les mêmes (annexe 13 et docs associés) mais:

- Tous les acteurs sont en vie (témoignages essentiels)
- Pas de site ni d'épave
- Pas de relation avec Media ou familles de victimes

Exercice

Incident grave à Paris-CDG

Autorisation d'atterrissement sur piste occupée,

Remise de gaz en courte finale

Survol de l'avion aligné

**Information reçue 48h plus tard du contrôle aérien via une NES
(Notification d'Evènement Significatif) :**

« Autorisation d'atterrissement d'un B 787 d'United Airlines sur piste occupée par un A 320 d'Easyjet ; Remise de gaz du B 787 en courte finale. Survol à très basse hauteur de l'A320 aligné à la bretelle ».

Réaction BEA : déclenchement de l'enquête

Actions d'enquête

Eléments à collecter

Contact avec l'ATC pour demande

a) Données techniques

- données radar (si disponibles)
- données audio ATC + retranscriptions écrites (faite par les services ATC, et à vérifier)
- strips utilisés

b) Données opérationnelles

- Déclaration préliminaire du ou des contrôleurs (avant interviews)
- L'expérience récente et totale, licence et qualifications (validité et pertinence), la validité et les limitations médicales
- La position occupée (avant, pendant et après l'évènement)
- La formation initiale et récurrente reçue
- Les temps de service et de repos

Contact avec l'ATC pour demande

c) Elements documentaires

- Manuel d'exploitation
- Strips
- Notes de services
- Consignes provisoires

Demande à la Météo

- Conditions météorologiques (TAF –METAR)
- Cartes disponibles

Recherche des contacts des équipages et leur témoignages écrits et expérience

Demande faite :

- Au NTSB pour le B 787
- A l'AAIB UK pour l'A 320

Conditions météorologiques

Le METAR de l'aérodrome Paris-Charles de Gaulle de 05 h 30 fournissait les paramètres suivants :

Vent du 010° , variable entre 330° et 070° , de vitesse 10 kt ;

Visibilité supérieure à 10 km ;

Peu de nuages (FEW) à une hauteur de 1 200 ft ;

Température de 16 ° C et point de rosée 14 ° C.

Le soleil s'est levé à 04 h 08. À 05 h 17, le soleil avait une élévation de 9° et un azimut de 69° .

Boeing 787 : United Airlines

Airbus A320 : EasyJet

Renseignements sur l'aéroport

L'aéroport Paris-Charles de Gaulle possède quatre pistes réparties sur deux doublets :

Le doublet nord avec les pistes 09R/27L et 09L/27R ;

Le doublet sud avec les pistes 08R/26L et 08L/26R.

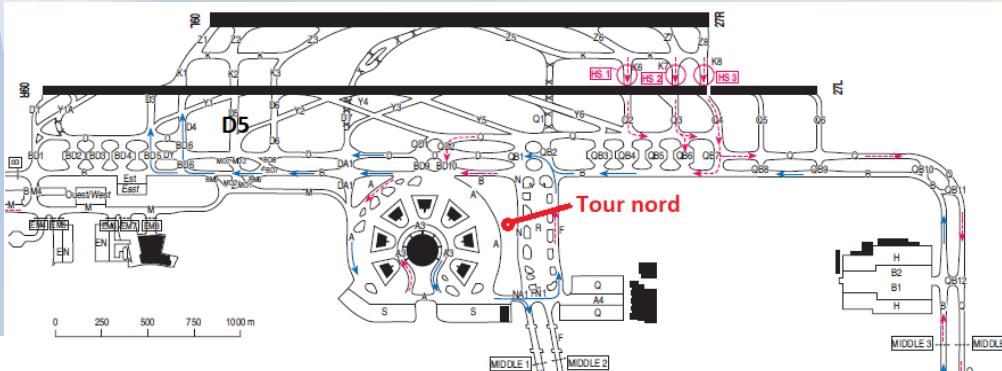
Au moment de l'événement, le doublet sud était fermé et la configuration face à l'est était en service avec les pistes suivantes utilisées en mode spécialisé :

Piste 09R pour les décollages (longueur utilisable pour l'atterrissement - LDA - de 4 200 m) ;

Piste 09L pour les atterrissages (longueur utilisable pour l'atterrissement - LDA - de 2 700 m).

La pente pour les approches finales des procédures ILS sur ces deux pistes est de 3,0°.

Les pistes 09R et 09L sont espacées de 380 m. Les deux seuils de pistes sont décalés d'environ 900 m. La bretelle D5 se situe à environ 1 000 m du seuil de la piste 09R.

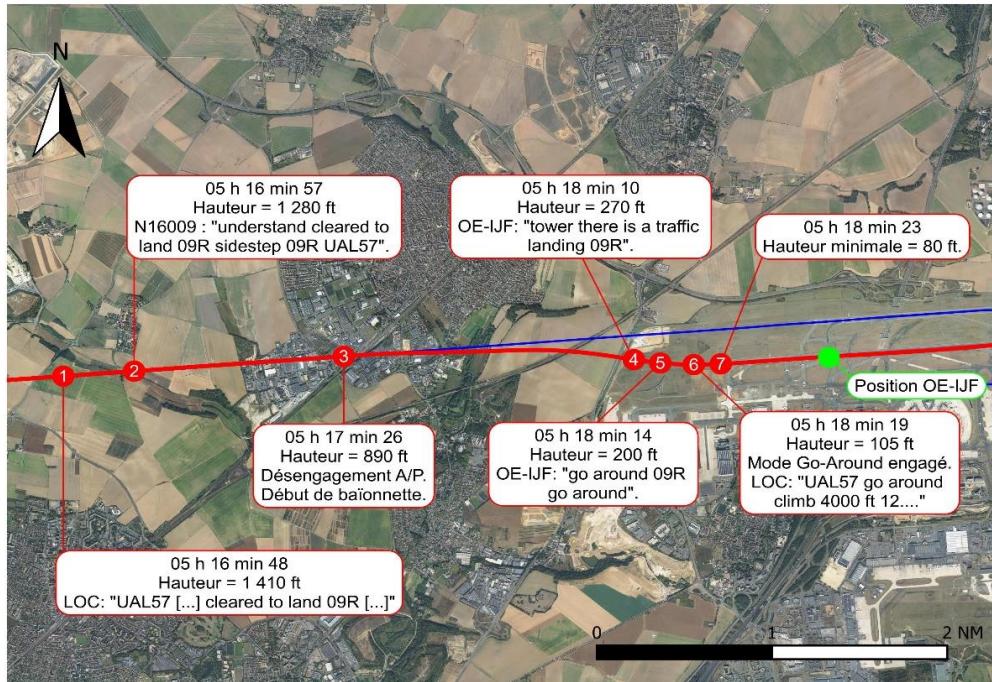




Résultats trajecto radar + Radio
Faite par le labo

Boeing 787 : United Airlines

Airbus A320 : EasyJet



Témoignages des équipages

Équipage du Boeing 787 (vol United Airlines)

L'équipage du Boeing 787 précise qu'il était autorisé par le contrôleur d'approche intermédiaire à l'approche ILS pour la piste 09L. Il suivait, à la vitesse d'approche, un avion plus lent avec lequel son espacement était en diminution. La contrôleuse tour l'a autorisé à l'atterrissement en piste 09R. L'équipage a voulu confirmer qu'il avait bien compris l'autorisation en précisant, lors du collationnement, qu'il allait faire une baïonnette. Il a utilisé le terme « *Understand* » et s'attendait à une correction de la part de la contrôleuse le cas échéant. N'ayant pas reçu d'autorisation contraire de la part de la contrôleuse, il a poursuivi l'approche. Il a pensé que le changement de piste était dû à la lenteur de l'avion précédent et à une potentielle réduction de l'espacement, et que l'avion n'aurait peut-être pas libéré la piste suffisamment tôt. Il indique qu'aux États-Unis, ce type de baïonnette est couramment effectué. L'équipage indique que l'approche en piste 09L était stabilisée et que la réalisation de la baïonnette même à faible hauteur ne leur a pas posé de difficulté, étant donné qu'ils avaient le visuel sur le seuil de piste. Il a dû prendre une vitesse verticale un peu plus forte. Vers une hauteur de 300 ft, il a aperçu l'Airbus A320 de la compagnie EasyJet sur la piste 09R. Il avait le soleil de face, juste au-dessus de l'horizon. L'A 320 n'était pas au seuil mais environ 1000 plus loin, à l'arrêt. Lui s'est apprêté à effectuer une approche interrompue. Il a ensuite entendu l'instruction de remise de gaz sur la fréquence.

Témoignages des équipages

Équipage de l'Airbus A320 (vol EasyJet)

L'équipage de l'Airbus A320 précise qu'il a reçu l'autorisation d'alignement en piste 09R après qu'un Boeing 787 de la compagnie Air France a dégagé la piste 09R sur laquelle il a atterri à cause d'un problème technique, générant un peu d'attente. Quand le PF (copilote) a débuté le roulage pour l'alignement, le PM (commandant de bord) a regardé à gauche. Il a vu un avion en finale, selon lui, sur la piste 09L. Il indique qu'il est difficile, depuis le sol, de voir sur quelle piste un avion en finale est aligné, notamment à cause de la parallaxe et en cas de vent de travers. Il ajoute « *quand on regarde un trafic en finale, on a souvent l'impression qu'il va sur la bonne piste. On se rend compte finalement que cette impression est fragile.* ».

Dix à quinze secondes plus tard, après la check-list « *décollage* », l'équipage a regardé à gauche pour vérifier que la piste était libre, puis à droite pour une dernière vérification de la finale. L'avion en finale était incliné et se dirigeait vers eux. Il a compris qu'il faisait une baïonnette. À l'arrêt, l'avion était encore perpendiculaire à la piste, mais engagé sur cette dernière. Le commandant de bord a demandé une confirmation sur l'avion en finale 09R à la contrôleuse. Sans réponse de celle-ci il a demandé rapidement la remise de gaz du B 787.

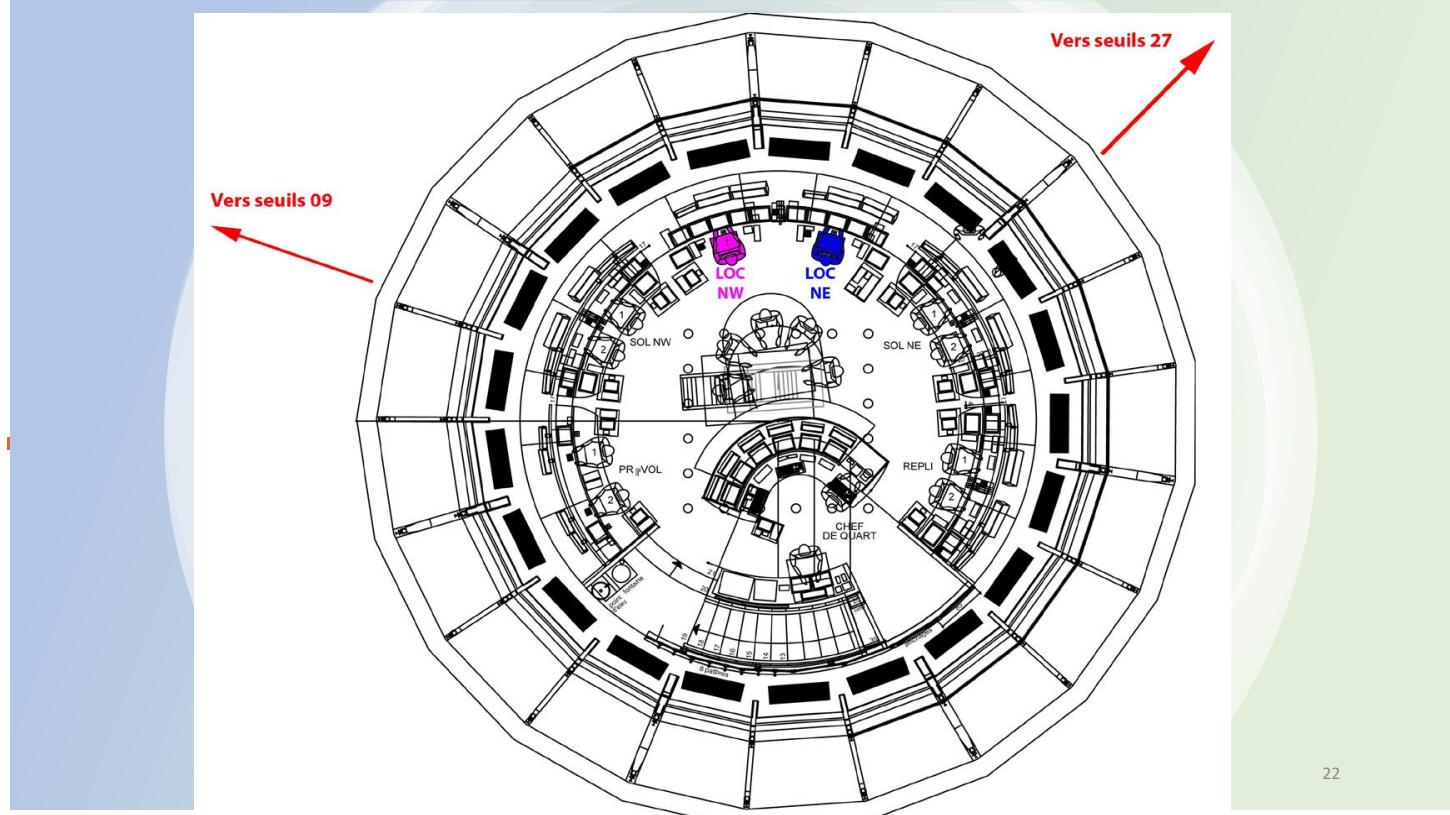
Expérience de la contrôleuse en position Tour et témoignage

La contrôleuse en position LOC est titulaire d'une licence de contrôleur de la circulation aérienne. Elle est également instructrice simulateur et sur position. Elle a rejoint l'aéroport Paris Charles de Gaulle en 2008.

La contrôleuse indique qu'elle a pris son poste dans la tour nord de l'aéroport à 04 h 30, le jour de l'événement, et qu'elle était en position LOC NE₍₇₎. Habituellement pour la configuration face à l'est, c'est la position LOC NW₍₈₎ qui est utilisée. L'écran de contrôle en position LOC NW était éteint et semblait, selon les contrôleurs, être en panne.

C'était le premier jour d'ouverture de la tour nord après deux semaines de fermeture, faisant suite à l'utilisation exclusive du doublet de pistes sud contrôlé depuis la tour sud et la tour centrale. Pendant cette période, l'écran a été éteint par son interrupteur général, différent de celui utilisé par les contrôleurs au quotidien et situé à un endroit qui leur est peu accessible. Les contrôleurs n'avaient pas connaissance de cet interrupteur général.

Depuis la position NE, la contrôleuse était face aux points d'attente de la piste 27L, elle n'avait pas le contact visuel direct sur les seuils des pistes 09 depuis sa position dans la tour de contrôle.



Expérience de la contrôleuse en position Tour et témoignages des contrôleurs

Elle précise que le trafic a augmenté progressivement et que vers 05 h 00, l'équipage d'un Boeing 787 de la compagnie Air France a effectué une approche interrompue en piste 09L à la suite d'un problème technique. L'équipage de ce vol a souhaité ensuite atterrir sur la piste 09R, plus longue. Deux avions venaient d'atterrir en piste 09L et maintenaient leur position avant de traverser la piste 09R pour rejoindre les parkings. Deux autres avions, dont l'Airbus A320 de la compagnie EasyJet, étaient prêts au départ au point d'attente D5 pour la piste 09R. Dans le même temps, l'écran de contrôle en position LOC NW avait pu être rallumé et la contrôleuse s'apprétrait à changer de position. Néanmoins, elle a préféré attendre d'avoir une situation claire avant cela. Elle ajoute qu'elle était préoccupée par l'anticipation du changement de position.

Lorsque l'équipage du Boeing 787 en finale 09L a appelé, elle a pensé l'autoriser à l'atterrissage en piste 09L. Elle pense que « sa langue a fourché » parce qu'elle était focalisée sur la piste 09R avec le Boeing 787 de la compagnie Air France qui venait d'y atterrir, les deux avions qui devaient la traverser et les deux autres avions qui devaient en décoller. Elle explique qu'il arrive régulièrement aux contrôleurs de faire des lapsus.

Expérience de la contrôleuse en position Tour et témoignage

Elle n'a pas vérifié le collationnement de l'équipage, comportant notamment la mention « side step », et est passée à la tâche de contrôle suivante. Après l'atterrissement du Boeing 787 de la compagnie Air France, elle a autorisé l'équipage de l'Airbus A320 à l'alignement en piste 09R et s'apprétait à gérer les traversées de la piste 09R par les avions qui avaient atterri en piste 09L. C'est alors qu'elle a entendu les messages de l'équipage de l'Airbus A320 puis les alarmes dans la tour de contrôle. Elle a alors confirmé l'instruction d'approche interrompue.

Le contrôleur en position **PREVOL** et **SOL**, dont le poste de travail était face aux avions en finale, a aperçu, « *par hasard* », le Boeing 787 de la compagnie United Airlines réalisant une baïonnette. Le temps qu'il réalise qu'il y avait un avion au point d'attente et qu'il se retourne vers la contrôleuse en position LOC pour lui demander ce que faisait l'avion en finale, celle-ci était déjà en train de se rendre compte de la situation.

Selon elle, le premier facteur contributif de cet événement est le manque de pratique engendré par la situation sanitaire liée à la pandémie COVID-19, qui a entraîné une diminution des automatismes nécessaires à son travail.

Contrôleur en position COOR LOC

Au moment de l'événement, la position COOR LOC n'était pas armée. Elle pouvait l'être à tout moment sur demande du contrôleur LOC ou du chef de tour, conformément aux procédures.

Le contrôleur en position COOR LOC est positionné à côté du contrôleur en position LOC. Il a pour rôle d'alléger le travail du contrôleur LOC et de permettre à ce dernier de concentrer ses ressources sur la gestion du trafic. Il assure en priorité les coordinations entre la position LOC et les autres positions, et effectue un travail de préparation en amont de la gestion du trafic par le contrôleur en position LOC.

Pour faciliter ses fonctions de coordination et de préparation, le contrôleur en position COOR LOC est à l'écoute de la fréquence tour.

Le contrôleur en position COOR LOC est la personne privilégiée pour relever le contrôleur en position LOC lorsque ce dernier n'estime plus être en mesure d'assurer ses fonctions ou lorsque la situation l'exige.

Systèmes d'alerte

RIMCAS et RWSL

L'aéroport Paris-Charles de Gaulle est équipé du système RIMCAS (Runway Incursion Management and Collision Avoidance System). Cet outil vise à alerter le contrôleur d'un risque de collision entre deux avions ou entre un avion et un véhicule sur les pistes et dans les servitudes. Il émet des alarmes, l'une visuelle et l'autre sonore.

L'aéroport est également équipé du système RWSL (RunWay Status Lights) . Cet outil, indépendant des services de contrôle, transmet automatiquement aux pilotes et aux conducteurs de véhicules l'état d'occupation de la piste, indiquant quand celle-ci est dangereuse pour :

- La pénétration ou la traversée, via l'utilisation de feux d'avertissement encastré dans les bretelles et voies de circulation ;
- Le décollage, via l'utilisation de feux d'avertissement encastrés THL⁽¹³⁾.

La chronologie du déclenchement de ces systèmes est présentée dans le tableau ci-dessous.

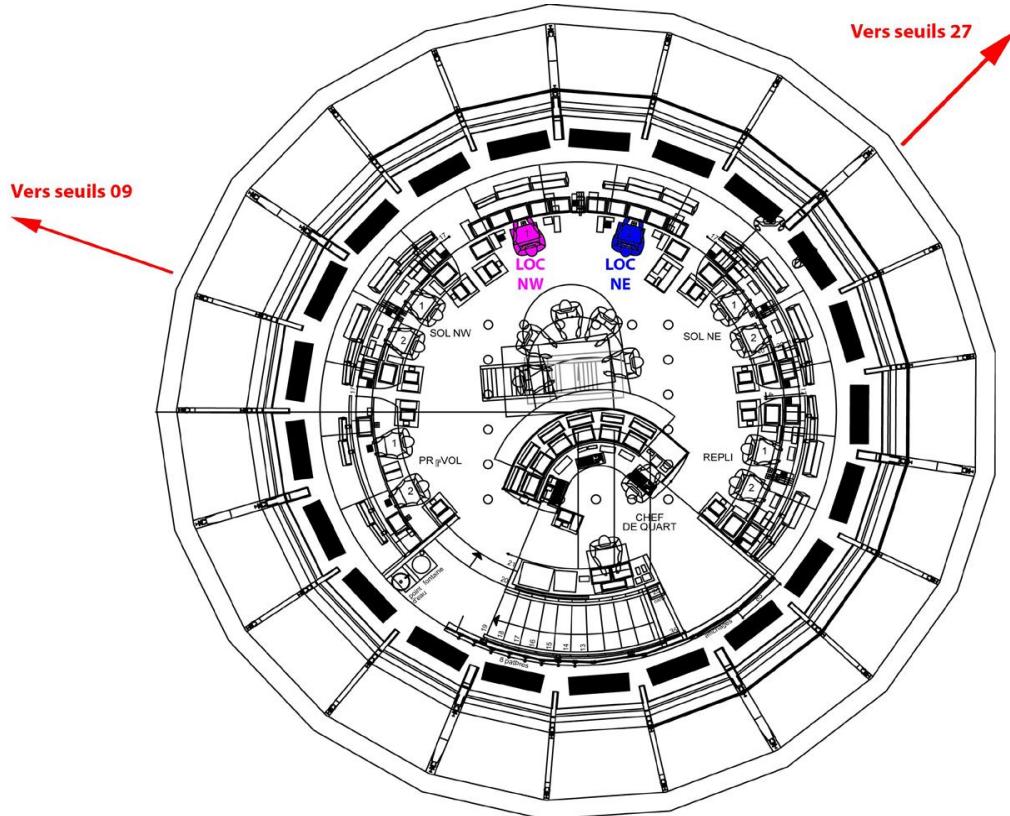
- 05 h 17 min 26 N16009 débute la baïonnette 890 ft / 2,2 NM
- 05 h 17 min 50 OE-IJF débute le roulage pour s'aligner depuis D5 595 ft / 1,3 NM
- 05 h 18 min 14 OE-IJF demande la remise de gaz 200 ft / 0,42 NM
- 05 h 18 min 15 N16009 est quasiment aligné sur la 09R
- Les REL (RWSL) s'allument, l'OE-IJF est sur la piste 180 ft / 0,34 NM
- 05 h 18 min 19 Les alarmes RIMCAS se déclenchent
- La contrôleuse confirme l'instruction de remise de gaz 105 ft / 0,17 NM

Les systèmes d'alarme se sont déclenchés conformément à leur paramétrage. La prise en compte de l'avion en finale par les systèmes a été tardive en raison d'un positionnement tardif de l'avion sur la finale de la piste 09R, à la suite de la baïonnette.

Conduite d'une baïonnette

Selon l'Aeronautical Information Manual (AIM) publié par la FAA, une baïonnette (side-step maneuver) est définie comme une manoeuvre visuelle réalisée à l'issue d'une approche aux instruments, permettant l'atterrissement sur une piste parallèle qui n'est pas éloignée de plus de 1 200 ft (365 m environ) du bord de la piste sur laquelle a été conduite l'approche aux instruments.

L'AIM précise que l'autorisation par le contrôle aérien d'effectuer cette manoeuvre est donnée en même temps que l'autorisation d'approche : « *cleared ILS runway 07 left approach, side-step to runway 07 right* ». Les minima associés à ce type d'approche sont basés sur des critères d'une approche de non-précision et sont donc plus élevés que ceux associés à l'approche directe.



Cause

?

Facteurs contributifs

?

Cause

Lapsus ayant mené à la délivrance de l'autorisation d'atterrissement sur une piste occupée, et à l'absence de vérification du collationnement par la contrôleuse

Facteurs contributifs

Ont pu conduire à la fois au lapsus ayant mené à la délivrance de l'autorisation d'atterrissement sur une piste occupée, et à l'absence de vérification du collationnement par la contrôleuse :

- La gestion à cet instant du trafic essentiellement sur la piste 09R (un atterrissage, deux départs et deux traversées de cette piste à venir) par la contrôleuse ;
- La préoccupation de la contrôleuse liée au changement de position depuis la position LOC NE vers la position LOC NW ;
- Le manque de pratique de la contrôleuse, lié à la diminution du trafic pendant la période de crise sanitaire COVID-19 ;
- L'utilisation de l'expression non standard « *Understand* » par l'équipage du Boeing 787, au détriment de l'expression « *Confirm* », qui aurait pu attirer davantage l'attention de la contrôleuse.

Le jour de l'événement, la position LOC NW dans la tour de contrôle, normalement occupée par un contrôleur LOC en configuration face à l'est, n'était initialement pas opérationnelle. Depuis la position LOC NE utilisée comme position de repli, la contrôleuse en position LOC n'avait pas le contact visuel direct sur les seuils des pistes 09. Cette situation a pu contribuer à l'absence d'identification du changement de trajectoire lors de l'approche finale du Boeing 787 et du conflit résultant avec l'Airbus A320 autorisé à s'aligner sur la même piste.

La vigilance des deux équipages, en particulier la vérification par l'équipage de l'Airbus A320 de l'axe de la finale avant l'alignement et l'identification par l'équipage du Boeing 787 de l'avion en cours d'alignement sur la piste, a contribué à éviter une potentielle collision sur piste. Au même instant, le contrôleur en position PREVOL/ SOL a également acquis le contact visuel sur le Boeing 787 réalisant une baïonnette.

Mesures prises

Suite à l'événement, le Service de la Navigation aérienne (SNA) de l'aérodrome Paris-Charles de Gaulle a mis en place un groupe de travail relatif aux rôles et aux attributions du contrôleur en position COOR LOC. Les conclusions de ce groupe de travail ont conduit à la production d'une consigne opérationnelle prenant effet le 22 avril 2021 et **spécifiant les rôles et responsabilités du contrôleur en position COOR LOC**, désormais appelé assistant LOC (ASS LOC) :

- Les coordinations ;
- La facilitation du travail du contrôleur en position LOC ;
- La surveillance du trafic.

Sur ce dernier point, la consigne spécifie : « *Lorsque les tâches de coordination et de facilitation lui en laissent la disponibilité, le contrôleur en position ASS LOC assure une veille visuelle de la situation de contrôle ainsi qu'une veille de la fréquence tour. Cette surveillance du trafic par le contrôleur en position ASS LOC vient s'ajouter à celle du contrôleur en position LOC qui reste seul responsable de la vérification des collationnements et de la transmission de la version correcte des éléments concernés* ».

La consigne précise également que la position ASS LOC est armée (ie. position de contrôle activée) dès que la salle d'approche est ouverte.

La Direction des services de la Navigation aérienne (DSNA) a également analysé cet événement au cours de l'Instance de Traitement des Événements de Sécurité (ITES) nationale du 7 avril 2021 sur la thématique « *Communication sol-bord* ». Les pistes de réflexion suivantes ont été proposées, au regard de cet événement :

Encourager la promotion de l'armement de position ASS LOC / COOR LOC ;

Faire un retour d'expérience (REX) national, sur cet événement, relatif à « *l'écoute de collationnement* ».

Enseignements de sécurité

Levée de doute

Dans le cadre de son plan d'action pour la sécurité liée aux communications air-sol, Eurocontrol a émis des recommandations et rappelé des bonnes pratiques visant à réduire le nombre d'incidents lors desquels des problèmes liés à ces communications ont été contributifs. Parmi les bonnes pratiques adressées aux pilotes, Eurocontrol suggère dans le cas où un doute sur une instruction ATC subsiste, que l'équipage demande au contrôleur de reconfirmer la clairance, plutôt que de répéter ce qu'il pense avoir entendu.