

## Incident entre l'avion Boeing 717-200 immatriculé EI-EXJ et l'avion Embraer ERJ 145 immatriculé F-GUBC survenu le 29 décembre 2016 sur l'aérodrome Strasbourg-Entzheim (67)

<sup>(1)</sup> Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter une heure pour obtenir l'heure en France métropolitaine le jour de l'événement.

<b>Heure</b>	Vers 12 h 55 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitant</b>	Boeing 717-200 EI-EXJ : Volotea Embraer ERJ 145 F-GUBC : HOP!
<b>Nature du vol</b>	Transport commercial de passagers
<b>Personnes à bord</b>	Vol Volotea : Commandant de bord (PF), Copilote (PM), 3 membres d'équipage de cabine et 69 passagers Vol HOP! : Commandant de bord (PF), Copilote (PM), 1 membre d'équipage de cabine et 39 passagers
<b>Conséquences et dommages</b>	Aucun

## Perte de séparation entre un avion au décollage et un avion à l'atterrissage, déviation de trajectoire lors de l'arrondi en mode AUTOLAND, en situation LVP

### 1 - DÉROULEMENT DU VOL

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages, des enregistrements des radiocommunications, de l'enregistreur de maintenance QAR (Quick Access Recorder) de l'ERJ 145 et des données radar.*

L'équipage du Boeing 717 en provenance de Montpellier (34), effectue une approche ILS CAT III pour la piste 23 de l'aérodrome Strasbourg-Entzheim. Les procédures de faible visibilité (LVP) sont en vigueur sur l'aérodrome. À 12 h 55 min 49, l'équipage informe le contrôleur<sup>(2)</sup> qu'il est établi sur le localiser à environ 10 NM. Le contrôleur lui demande de rappeler à 4 NM.

À 12 h 56 min 23, l'équipage de l'ERJ 145 à destination d'Amsterdam (Pays-Bas) indique au contrôleur<sup>(3)</sup> qu'il arrive au point d'attente de la piste 23 (voir [illustration](#), point ①). Le roulage avait débuté deux minutes plus tôt. L'avion se trouve alors à environ 350 m de la barre d'arrêt CAT III<sup>(4)</sup>. Le contrôleur n'a pas connaissance de la position exacte de l'avion car la visibilité ne lui permet pas de le voir et il ne dispose pas de radar sol. Il demande à l'équipage s'il est prêt pour « un départ immédiat ». Celui-ci lui répond par l'affirmative. Le contrôleur l'autorise au décollage. Le Boeing 717 est alors à environ 8 NM du seuil de piste et sa vitesse sol est d'environ 220 kt.

<sup>(2)</sup> Les communications entre le contrôleur et l'équipage se font en langue anglaise.

<sup>(3)</sup> Les communications entre le contrôleur et l'équipage se font en langue française.

<sup>(4)</sup> La barre d'arrêt CAT III se situe à 150 m de l'axe de piste.

À 12 h 57 min 49, l'équipage du Boeing 717 n'appelle pas au passage des 4 NM, néanmoins le contrôleur constate la position de l'avion sur l'écran radar. Par ailleurs, l'équipage de l'ERJ 145 ne l'a toujours pas rappelé pour l'aviser qu'il a décollé.

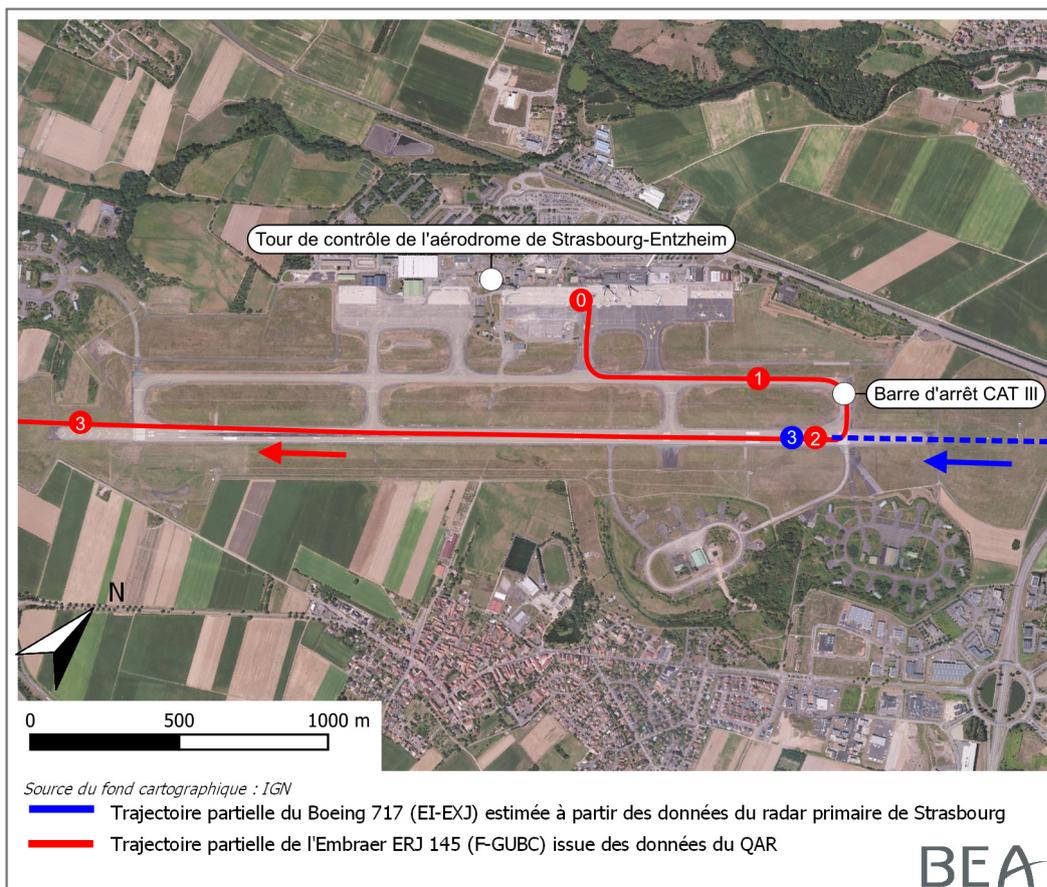
À 12 h 58 min 19, le contrôleur informe l'équipage du Boeing 717 : « *Embraer 145 is rolling for immediate departure* » et qu'il le rappelle sous peu pour l'autoriser à l'atterrissage. Le Boeing 717 est à 2,8 NM, sa vitesse sol est d'environ 145 kt<sup>(5)</sup>. L'ERJ 145 est aligné sur la piste mais n'a pas encore débuté le décollage, l'équipage de cabine n'ayant pas encore terminé la préparation de la cabine.

À 12 h 58 min 47, le contrôleur demande à l'équipage de l'ERJ 145 : « *Vous en êtes où ?* » et l'équipage répond : « *Décolle* » (voir illustration, point ②), il vient d'appliquer la puissance pour le décollage. L'équipage du Boeing 717 indique alors au contrôleur qu'il est à 1 NM. À 12 h 59 min 18, le contrôleur constate visuellement le lever des roues, au travers tour, et autorise l'équipage du Boeing 717 à l'atterrissage quelques secondes plus tard. Celui-ci est à 0,45 NM du seuil de la piste 23<sup>(6)</sup>, à une hauteur d'environ 150 ft.

Vers 12 h 59 min 35, au cours de l'arrondi conduit en mode automatique (AUTOLAND), le Boeing 717 dévie sur la gauche de l'axe de piste. Le commandant de bord reprend les commandes pour atterrir. L'ERJ 145 survole alors la zone située entre l'extrémité de la piste et les antennes du localizer (voir illustration, point ③). L'atterrissage du Boeing 717 a lieu sans autre événement.

<sup>(5)</sup> D'après le manuel de vol, dans les conditions du jour, la vitesse d'approche est de 133 kt.

<sup>(6)</sup> Piste de longueur 2 400 m et de largeur 45 m.



Trajectoire des deux avions

## 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Renseignements sur le Service de la Navigation Aérienne nord-est (SNA-NE) de Strasbourg-Entzheim

#### 2.1.1 Verrou de piste

Lorsqu'un pilote se signale prêt au départ, le contrôleur l'autorise à s'aligner sur la piste, en prenant notamment soin de vérifier qu'aucun aéronef en approche aux instruments n'a passé le point SE, radio balise NDB située à environ 4 NM dans l'axe en amont du seuil 23. Le point SE fait ainsi office, pour les contrôleurs aériens, de verrou de piste pour la piste 23.

Les méthodes de travail locales imposent que l'autorisation d'atterrissage soit délivrée avant 4 NM, au verrou de piste SE, quelles que soient les conditions.

#### 2.1.2 Situation LVP

Le METAR de 12 h 30 de l'aérodrome de Strasbourg Entzheim indiquait une portée visuelle de piste (RVR) en piste 23 de 450 m et celui de 13 h, une RVR de 600 m. Les LVP<sup>(7)</sup> étaient en vigueur sur l'aérodrome au moment de l'événement, en raison des conditions de visibilité.

Le manuel d'exploitation du SNA ne reprend pas la phraséologie spécifique relative aux LVP du manuel de formation à la phraséologie du Service de l'information aéronautique (SIA). Ce dernier, destiné aux contrôleurs et aux équipages, précise notamment pour le décollage que le contrôleur demande à l'équipage de rappeler après l'envol. Le contrôleur n'a pas utilisé cette phraséologie au cours de l'événement.

#### 2.1.3 Autorisation d'atterrissage en situation LVP

Selon le manuel d'exploitation et conformément aux [Conditions d'homologation et procédures d'exploitation des aérodromes \(CHEA VI.7.8.3\)](#), l'autorisation d'atterrissage ne doit être donnée à un aéronef en approche que s'il est situé à plus de 2 NM<sup>(8)</sup> du seuil de piste et que les aires sensibles ILS sont dégagées. Il s'agit des aires dans lesquelles les véhicules ou les aéronefs, en mouvement ou en stationnement, peuvent affecter les performances de l'ILS et donc les procédures de catégories II et III, notamment en amont des antennes du localiser de l'ILS de la piste 23 qui se situent 570 m après l'extrémité de la piste.

Le verrou de piste (voir §2.1.1) permet le respect de cette disposition.

Par ailleurs, l'autorisation d'atterrissage peut être retardée jusqu'à ce que l'aéronef en approche soit parvenu à 1 NM de la zone du toucher, à condition que :

- Les aires sensibles de l'ILS soient dégagées ;
- L'équipage ait été averti au préalable que l'autorisation serait tardive ;
- La position de l'aéronef en approche puisse être suivie au radar.

<sup>(7)</sup> RVR ≤ 800 m ou plafond ≤ 200 ft.

<sup>(8)</sup> Cette référence n'est pas matérialisée sur l'écran radar du contrôleur.

<sup>(9)</sup> Cette référence n'est pas matérialisée sur l'écran radar du contrôleur.

<sup>(10)</sup> Standardised European Rules of the Air.

<sup>(11)</sup> Par l'organisme central de gestion des flux de trafic aérien (CFMU) d'Eurocontrol.

#### 2.1.4 Autorisation de décollage en situation LVP

Selon le manuel d'exploitation et conformément aux CHEA, afin d'éliminer tout effet critique dû à un brouillage causé par le survol du localizer de l'ILS, il est essentiel que l'aéronef au décollage puisse passer au-dessus de ces antennes avant que l'aéronef en approche atteigne 2 NM de la zone du toucher.

Pour ce faire l'aéronef au départ doit s'élancer pour décoller avant que l'aéronef en approche n'ait atteint un point situé à 6 NM du toucher<sup>(9)</sup>.

#### 2.2 Décollage immédiat

Dans la réglementation de la circulation aérienne, le paragraphe 5.6.7.5 du RCA3 précise qu'afin d'accélérer le trafic, une autorisation de décollage immédiat peut être donnée à un équipage avant que l'aéronef ne pénètre sur la piste. Après avoir accepté une telle autorisation, l'équipage doit pénétrer et décoller sans délai. Aucune durée n'est spécifiée. Il n'y a pas de références aux LVP. La version européenne de cette réglementation SERA<sup>(10)</sup>, applicable en 2016, n'intégrait pas cette notion. Néanmoins, à la date de publication du rapport, à la suite d'une décision prise en 2020, le SERA intègre le paragraphe suivant applicable à partir du 27 janvier 2022 : « *GM1 SERA.8005(a)(3) Autorisation de décollage immédiat : Afin d'accélérer le trafic, une autorisation de décollage immédiat peut être donnée à un aéronef avant qu'il ne pénètre sur la piste. Une fois cette autorisation acceptée, l'avion devrait rouler jusqu'à la piste et décoller en un seul mouvement continu* ».

Le manuel d'exploitation de la compagnie HOP! précise que la procédure de décollage immédiat, peut être entreprise lorsque les deux conditions suivantes sont réunies : l'autorisation d'alignement et décollage ou de départ immédiat est obtenue et la procédure avant décollage et la check-list associée sont effectuées. Cette dernière ne peut être terminée qu'après confirmation de l'équipage de cabine que la cabine est prête. La procédure avant décollage précise que si l'équipage de cabine n'a pas donné le « *OK cabine* », l'équipage l'appelle par l'interphone pour confirmer que la cabine est parée pour le départ.

Le manuel d'exploitation (partie B) précise également que la procédure de départ immédiat est interdite lorsque la RVR est inférieure à 1 000 m.

Au sol, la durée prévisionnelle du roulage doit être transmise à l'équipage de cabine afin qu'il puisse organiser ses démonstrations de sécurité et ses annonces commerciales. Le temps nécessaire pour cela est au minimum de trois à quatre minutes après la fermeture de la porte. Néanmoins, ce temps peut être augmenté significativement par la préparation de la cabine, des sollicitations de passagers ou des messages des pilotes.

#### 2.3 Calculated take-off time (CTOT)

Afin d'organiser et de séquencer le trafic à l'arrivée sur un aéroport, des heures de décollage « CTOT » sont attribuées<sup>(11)</sup>. Ces CTOT sont assorties d'une tolérance de cinq minutes avant et dix minutes après, définissant un « créneau ». En cas de dépassement du créneau, une nouvelle CTOT est attribuée, ce qui peut générer un temps d'attente important.

Lorsque l'équipage de l'ERJ 145 a demandé l'autorisation de mise en route à 12 h 40 min 26, le contrôleur lui a indiqué que la CTOT était fixée à 12 h 46. L'équipage s'attendait à 12 h 50 et il a répondu, après confirmation : « *on se dépêche* ».

À 12 h 54 min 06, l'équipage a indiqué qu'il était prêt à rouler. Il s'est annoncé arrivant au point d'attente à 12 h 56 min 23 et a été autorisé au décollage immédiat. Il a affiché la poussée pour le décollage à 12 h 58 min 46. Le lever des roues a été constaté par le contrôleur trente secondes plus tard.

## 2.4 Témoignages

### 2.4.1 Témoignage du contrôleur

Le contrôleur indique qu'il a proposé un décollage immédiat à l'équipage de l'ERJ 145, alors que le Boeing 717 était à 8 NM. Il avait constaté, par son expérience, que le Boeing 717 avait une vitesse élevée. Il a estimé que lors du décollage de l'ERJ 145, le Boeing 717 serait à 4 NM et que l'ERJ 145 aurait survolé les antennes du localizer avant que le Boeing 717 n'atteigne les 2 NM.

Il n'avait pas le visuel sur le seuil de piste en raison des conditions météorologiques et regardait donc travers tour en espérant constater le décollage de l'ERJ 145. N'ayant pas détecté le décollage, ni par le bruit des réacteurs ni visuellement au passage de l'avion par le travers tour, il a informé l'équipage du Boeing du décollage en cours. Il n'a pas contacté l'équipage de l'ERJ 145 à ce moment-là, car il pensait que l'équipage réalisait la check-list pour le décollage ou était au roulement au décollage et qu'une communication de sa part aurait dérangé ce processus et potentiellement retardé le décollage. Il précise qu'il n'a pas invité l'équipage du Boeing 717 à se préparer pour une approche interrompue, car selon lui, l'ERJ 145 devait décoller sous peu.

Le contrôleur attendait de l'équipage de l'ERJ 145 qu'il le prévienne de tout délai au regard de l'autorisation de décollage immédiat qu'il avait acceptée.

Il avait trois scénarios en tête :

- L'ERJ 145 est immobile, ce qui nécessiterait l'annulation du décollage de l'ERJ 145 et une instruction d'approche interrompue pour le Boeing ;
- L'ERJ 145 a déjà décollé et il ne l'a pas indiqué ;
- L'ERJ 145 est au roulement au décollage et il faut « *aviser* ».

Afin de résoudre une « *situation hasardeuse qui devenait dangereuse* » et de déterminer vers quel scénario la situation se dirigeait, le contrôleur a contacté l'équipage de l'ERJ 145 car il lui fallait des certitudes. L'équipage lui répondant qu'il décollait, le contrôleur a décidé de laisser la situation se poursuivre.

En particulier, il n'a pas demandé à l'équipage du Boeing 717 d'interrompre l'approche afin de ne pas avoir deux avions en vol en même temps, proches, en rattrapage et sans visuel sur les avions. Il a choisi cette stratégie en s'affranchissant de la règle CHEA du survol des antennes du localizer pour l'aéronef au décollage, l'aéronef à l'atterrissage étant à moins de 2 NM.

Lorsqu'il a visuellement constaté le décollage de l'ERJ 145, il a indiqué à l'équipage du Boeing 717 qu'il le rappellerait dans les dix secondes pour lui donner l'autorisation d'atterrissage.

Le contrôleur précise qu'il est difficile de s'assurer qu'un aéronef préalablement autorisé au décollage effectue la mise en puissance avant que l'aéronef en finale ait atteint un point situé à 6 NM du toucher. Il n'a plus la maîtrise du décollage effectif de l'aéronef. Il pense qu'il a été trop confiant par rapport au contrat passé avec l'équipage de l'ERJ 145 sur le décollage immédiat.

#### 2.4.2 Témoignage de l'équipage du Boeing 717

L'équipage du Boeing 717 explique que le contrôleur l'a prévenu que l'autorisation d'atterrissage serait tardive alors qu'il était à 2 NM. Il précise qu'après lui avoir donné cette information, le contrôleur et l'équipage de l'ERJ 145 ont communiqué en langue française et qu'il ne comprenait pas si l'avion au décollage était immobile, roulait ou était en l'air.

L'équipage indique que pendant l'arrondi, l'avion a dévié sur la gauche et que le commandant de bord a repris les commandes pour atterrir. Il pense que cette déviation était due à de la turbulence de sillage ou une perturbation du signal du localizer.

Pendant l'approche et pendant l'arrondi, l'équipage a songé à effectuer une approche interrompue, mais il n'avait aucune idée de la position de l'ERJ 145<sup>(12)</sup>. Pour lui, l'approche interrompue était une mauvaise option, en raison d'un risque de perte de séparation entre un avion au décollage et un avion en approche interrompue. Avec du recul, il estime néanmoins qu'une approche interrompue à 4 ou 5 NM avec un virage immédiat vers la branche vent arrière aurait été une meilleure option, car la situation devenait dangereuse.

Le copilote francophone, traduisait au commandant de bord, anglophone, les communications entre le contrôleur et l'équipage de l'ERJ 145. Le commandant de bord explique que le délai nécessaire à la traduction ne lui permettait pas d'avoir une conscience claire et suffisamment dynamique de la situation pour prendre la décision de remettre les gaz au moment opportun.

#### 2.4.3 Témoignage de l'équipage de l'ERJ 145

L'équipage de l'ERJ 145 n'était pas programmé initialement ce jour-là. Il a été affecté sur un vol qui a ensuite été annulé, puis après trois heures d'attente, sur les vols Nantes - Strasbourg puis Strasbourg - Amsterdam. L'un des deux pilotes avait des obligations familiales le soir.

L'équipage indique que l'attribution d'un nouveau créneau de départ pouvait causer un retard très important en raison des conditions météorologiques sur l'aérodrome d'Amsterdam Schiphol. Il avait précisé à l'équipage de cabine que l'escale allait être courte à Strasbourg. Il avait estimé un roulage de moins de cinq minutes. L'équipage ajoute qu'il a accepté le décollage immédiat pensant que l'équipage de cabine serait prêt dans les secondes à venir mais selon lui, le « *OK cabine* » a tardé.

L'équipage explique qu'il aurait dû lutter contre son « *Hurry up syndrome* » en annonçant qu'il n'était pas prêt pour un décollage immédiat ou en annonçant son retard pour la mise en puissance pour permettre l'interruption de l'approche du Boeing 717.

<sup>(12)</sup> Il n'a pas été possible de déterminer si l'ERJ 145 apparaissait sur l'écran affichant les informations du système embarqué d'anti-abordage (ACAS) et si l'équipage pouvait en tenir compte. Ces éléments n'ont pas pu être récupérés au cours de l'enquête.

Enfin, l'équipage précise qu'il n'avait pas conscience d'avoir perturbé la trajectoire de l'avion à l'atterrissage.

## 2.5 Utilisation de la langue anglaise

L'utilisation de la seule langue anglaise aurait peut-être permis à l'équipage du Boeing 717 d'avoir une meilleure conscience de la situation. Néanmoins, l'enquête n'a pas permis de déterminer si cela aurait conduit l'équipage du Boeing 717 à prendre des décisions différentes.

## 2.6 Remises de gaz à faible hauteur

[Une étude de sécurité sur les remises de gaz à faible hauteur a été conduite par Eurocontrol et publiée en 2019.](#) Sur la base de 187 incidents, il a été identifié que huit d'entre eux étaient liés à un conflit dû à une remise de gaz à faible hauteur (inférieure à 400 ft sol). Ce chiffre n'est pas important au regard du nombre total d'incidents étudiés mais l'étude a également révélé qu'il y avait six occurrences (parmi les 187) pour lesquelles seule « la chance » a permis d'éviter une collision en vol, et que deux d'entre elles impliquaient des remises de gaz à faible hauteur. C'est pourquoi Eurocontrol a décidé de lancer cette étude qui a en particulier permis d'identifier six scénarios qui pourraient conduire à une remise de gaz à faible hauteur. Pour chaque scénario, l'étude liste notamment des mesures de prévention des conflits avant une remise de gaz à faible hauteur.

Parmi ces six scénarios figure le cas d'un conflit entre un aéronef en remise de gaz à faible hauteur et un aéronef au décollage sur la même piste ainsi que les mesures proposées ou disponibles avec les limitations associées.

Mesures de prévention d' un conflit	Avant la remise de gaz	<p><b>Contrôleurs de la circulation aérienne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adopter une séquence d'approche « non agressive » en évitant de placer les aéronefs trop proches les uns des autres dans le but d'optimiser l'utilisation de la piste ou de privilégier une certaine efficacité (gestion stratégique en prenant des marges, sans objectif d'atteindre les minimums de séparation) ;</li> <li>▪ Planifier l'occupation de la piste en prenant des marges (facteurs inattendus) ;</li> <li>▪ Informer suffisamment tôt les pilotes de contraintes éventuelles ;</li> <li>▪ Évaluer en continu l'évolution de ce qui a été planifié et adapter le plan d'action si les marges de sécurité ont été réduites ;</li> <li>▪ Communiquer avec les pilotes pour partager une conscience de la situation commune et limiter le risque d'une remise de gaz à faible hauteur ;</li> <li>▪ <i>Limitations : Prise en compte anticipée difficile des actions entreprises par les pilotes ou des incursions sur piste.</i></li> </ul> <p><b>Pilotes / équipages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réagir et décider rapidement en évitant de laisser aller les situations ou d'espérer qu'elles se dérouleront sans problème ;</li> <li>▪ Informer suffisamment tôt les contrôleurs aériens d'une éventuelle remise de gaz ;</li> <li>▪ Informer les contrôleurs aériens de l'impossibilité ou de difficultés pour un départ immédiat (ou pour évacuer la piste) ;</li> <li>▪ <i>Limitations : Prise en compte anticipée difficile des actions entreprises par les contrôleurs aériens.</i></li> </ul>

En conclusion de l'étude, cinq recommandations vers les autorités aéroportuaires, les prestataires de la navigation aérienne, Eurocontrol et/ou les exploitants ont été émises sur :

- ❑ La mise à jour des analyses de sécurité relatives aux conflits potentiels suivant une remise de gaz à faible hauteur ;
- ❑ La surveillance des occurrences relatives à des conflits suivant une remise de gaz à faible hauteur pour améliorer l'évaluation des risques associés ;
- ❑ La nécessité de prendre en compte les spécificités propres à chaque aéroport pour définir des mesures efficaces de prévention de conflit et d'atténuation des risques de collision suivants une remise de gaz à faible hauteur ;
- ❑ La mise à jour et l'amélioration de la formation initiale et continue des contrôleurs aériens et des pilotes ;
- ❑ Le développement de moyens et de procédures pour augmenter la résilience et limiter le niveau de dépendance à la performance humaine.

Le BEA a publié en 2020, un [rapport d'enquête sur l'incident grave entre un Bombardier CRJ700 et un Boeing 717 survenu le 12 avril 2019 sur l'aérodrome de Strasbourg-Entzheim](#) (départ immédiat, approche interrompue à faible hauteur, quasi-collision). Dans cet événement, l'équipage du Boeing 717 a interrompu l'approche, estimant qu'il avait perdu la séparation avec le Bombardier CRJ700 au décollage. Il s'en est suivi un rapprochement dangereux et un avis de résolution TCAS. L'un des facteurs contributifs identifié dans cet événement est une recherche d'optimisation par le contrôleur de l'utilisation de la piste, sans raison particulière et sans anticipation des risques en cas d'imprévu, qui n'a pas permis de respecter les séparations prescrites entre aéronefs à l'arrivée et au départ.

À la suite de l'incident entre le Boeing 717 et l'ERJ 145, les mesures prises par les différents acteurs ont concerné essentiellement les LVP (voir § 3). L'incident grave de 2019 décrit ci-dessus, postérieur à cet incident, s'est déroulé en conditions CAVOK et illustre le risque de perte de séparation lié à la remise de gaz à faible hauteur.

### 3 - CONCLUSIONS

*Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête. Elles ne visent nullement à la détermination de fautes ou de responsabilités.*

#### Scénario

En situation LVP, le contrôleur a proposé un décollage immédiat à l'équipage de l'Embraer ERJ 145 qui s'approchait du point d'attente de la piste 23 alors qu'un Boeing 717 en approche ILS CAT III se trouvait à environ 8 NM du seuil de la piste, établi sur l'ILS avec une vitesse relativement élevée. L'équipage de l'ERJ 145 a accepté le décollage immédiat sans avoir reçu le « OK cabine » de la part de l'équipage commercial ni demandé à quel moment la cabine serait prête pour le décollage. L'équipage ne pouvait donc pas juger à ce moment-là s'il était capable de réaliser un tel décollage et les procédures de son exploitant ne lui permettaient pas de le faire, mais sa décision a été motivée par le respect du créneau horaire pour le décollage.

La stratégie du contrôleur reposait principalement sur la capacité de l'équipage de l'ERJ 145 à suivre l'instruction de décollage immédiat, facteur qu'il ne maîtrisait pas. Il ne connaissait pas la position exacte de cet avion en raison de la faible visibilité et de l'absence de radar sol sur l'aérodrome de Strasbourg-Entzheim. Alors que le Boeing 717 se trouvait à un peu plus de 1 NM du seuil de piste, le contrôleur a questionné l'équipage de l'ERJ 145 sur sa position et ce dernier lui a répondu « décolle ».

Le contrôleur n'a pas donné à l'équipage du Boeing 717 l'instruction d'interrompre l'approche et l'a autorisé à l'atterrissage après avoir constaté le lever des roues de l'ERJ 145 alors que celui-ci n'avait pas encore dégagé les aires sensibles de l'ILS. Même si cela était contraire aux prescriptions du manuel d'exploitation du SNA, le contrôleur a préféré cette option pour ne pas avoir à gérer deux avions en vol, en rattrapage l'un par rapport à l'autre, sans visuel sur les deux avions.

L'atterrissage du Boeing 717, en mode automatique, a probablement été perturbé par la présence de l'ERJ 145 dans les aires sensibles de l'ILS après l'extrémité de piste. Le commandant de bord du Boeing 717 a dû reprendre les commandes pour atterrir. Toutefois, il ne peut pas être exclu que le Boeing 717 à l'atterrissage ait été déporté à cause de la turbulence générée par l'ERJ145 ayant décollé moins d'une minute avant.

### Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la perte de séparation entre un avion au décollage et un avion à l'atterrissage et à la déviation de trajectoire de l'avion à l'atterrissage :

- L'empressement de l'équipage de l'ERJ 145 dans le but de respecter son créneau de décollage. Cet empressement l'a conduit :
  - À anticiper l'annonce de son arrivée au point d'attente de la piste ;
  - À accepter le décollage immédiat, alors qu'il n'était pas prêt ;
  - À ne pas informer le contrôleur du délai nécessaire au décollage.
- La prise en compte insuffisante de la vitesse du Boeing 717 par le contrôleur ;
- La décision du contrôleur de laisser la situation se poursuivre au moment où le Boeing 717 a franchi le verrou de piste SE. Un échange radio entre l'équipage du Boeing 717 et le contrôleur au passage des 4 NM aurait pu permettre à tous les acteurs d'avoir une meilleure conscience de la situation ;
- L'absence de l'utilisation par le contrôleur d'une phraséologie spécifique relative aux LVP, qui aurait pu notamment lui permettre de mieux connaître la position de l'ERJ 145 ;
- L'absence de communication du contrôleur ne voulant pas perturber l'équipage en cours de décollage ;
- La sous-estimation par le contrôleur et par l'équipage du Boeing 717 des risques associés à une perturbation du signal du localiser par un aéronef dans les aires sensibles de l'ILS. Cette sous-estimation a pu être favorisée par la volonté du contrôleur et de l'équipage du Boeing 717 d'éviter une remise de gaz à faible hauteur avec un avion au décollage sur la même piste, par conditions de faible visibilité, ce qui aurait été pour eux une situation plus complexe à gérer (voir § 2.6).

### Mesures prises

L'événement a été analysé localement par le Service de la Navigation Aérienne de Strasbourg-Entzheim. Plusieurs mesures ont été prises :

- Modification du manuel d'exploitation pour y faire apparaître une phraséologie LVP précise (voir § [2.1.1](#)) ;
- Interdiction des décollages immédiats en LVP ;
- Mise en place d'un briefing annuel sur les LVP.

La Direction des Services de la Navigation Aérienne (DSNA) a également analysé cet événement au cours d'une Instance de Traitement des Événements de Sécurité (ITES) nationale en 2017. En 2018, une ITES dont le thème était « La perte de séparation à la piste en situation LVP » a étudié un événement similaire survenu à Paris-Orly. Les actions suivantes ont été menées au regard de ces deux événements :

- Envoi d'un courrier aux SNA pour demander de confirmer ou de prévoir la prise en compte dans le manuel d'exploitation de l'adaptation au contexte local des verrous CHEA (séparations minimales prescrites) ;
- Reprise dans une Fiche de Synthèse d'Exploitation (FSE) des éléments réglementaires du CHEA liés à l'exploitation en LVP ;
- Demande aux SNA de mettre en place une communication sur les LVP ;
- Diffusion d'un retour d'expérience vers les SNA (contrôleurs) sur le thème des LVP.