

Perte de séparation entre un avion effectuant une approche de catégorie 2 et un avion au décollage

Aéronef	1- Airbus 318-111 immatriculé F-GUGC 2- Boeing 737-800 immatriculé F-GZHD
Date et heure	25 mai 2010 à 5 h 50 ⁽¹⁾
Exploitant	1- Airfrance 2- Transavia France
Lieu	AD Nantes Atlantique (44)
Nature du vol	1- Transport public de passagers 2- Transport public de passagers
Conséquences et dommages	Perturbation du signal du localizer lors d'un atterrissage automatique

⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter 2 heures pour obtenir l'heure en France métropolitaine le jour de l'événement.

DÉROULEMENT DES VOLIS

A 5 h 37, le contrôleur d'approche de Nantes informe l'équipage du F-GUGC, en provenance de Lyon, de la mise en place des procédures de visibilité réduite (LVP) sur l'aérodrome. Il lui communique les dernières observations : visibilité 4 000 mètres, BKN 200 ft avec de la brume. L'équipage demande au contrôleur d'approche de confirmer que les opérations de catégorie 3 (CAT III) ne sont pas réalisables. Cela lui est confirmé, il prépare alors une approche CAT II avec un atterrissage automatique et le Commandant de Bord (CDB) devient pilote en fonction (PF)⁽²⁾.

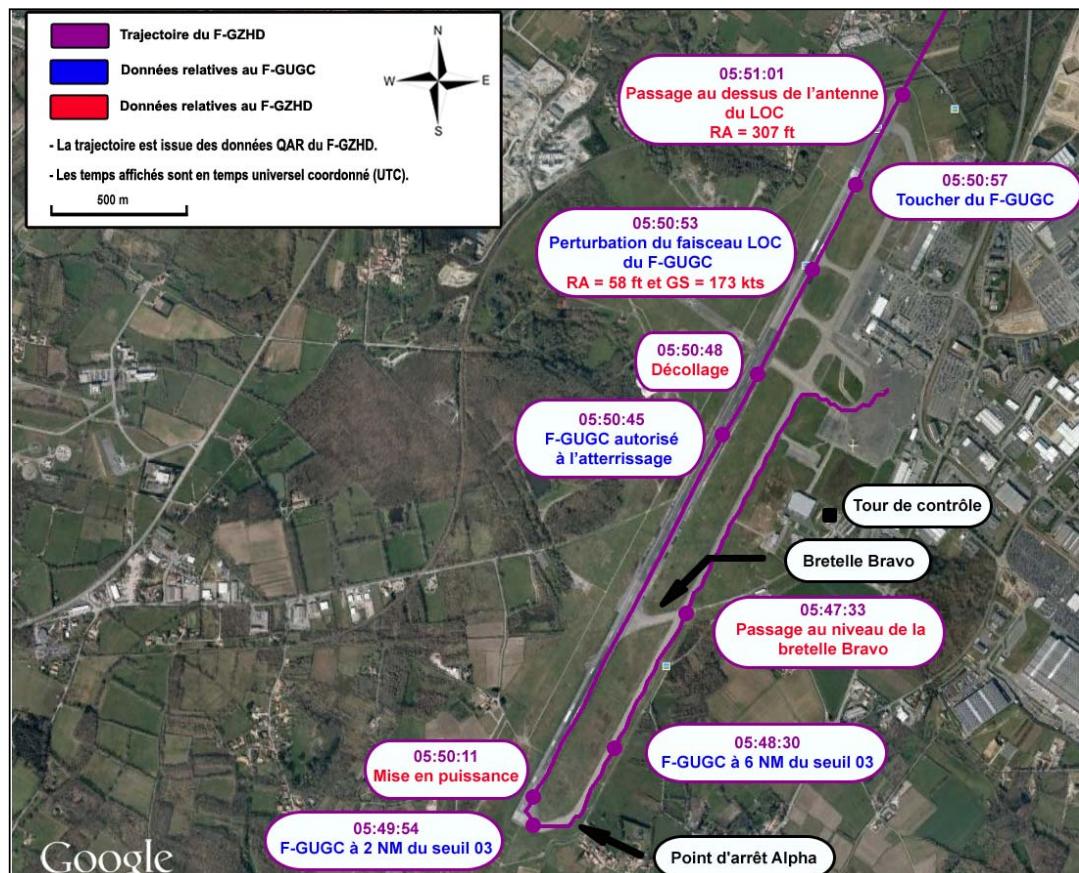
A 5 h 44, le contrôleur sol autorise l'équipage du F-GZHD, qui effectue un vol à destination de Djerba (Tunisie), à rouler depuis son point de stationnement jusqu'au point d'arrêt Alpha de la piste 03 (voir trajectoire ci-après).

A 5 h 45, le contrôleur d'approche autorise l'équipage du F-GUGC à intercepter l'ILS 03 et à réduire la vitesse à sa convenance.

A 5 h 48 min 22, l'équipage du F-GZHD s'annonce prêt au décollage approchant le point d'arrêt Alpha. Le contrôleur tour l'autorise à s'aligner et à décoller. Le F-GUGC, alors à environ 6 NM du seuil, intercepte l'ILS avec une vitesse estimée à 180 kt.

A 5 h 49, lors du premier contact avec l'équipage du F-GUGC, le contrôleur tour lui demande de réduire à la vitesse minimum d'approche. Peu après, observant le F-GZHD presque arrêté à proximité de la barre d'arrêt Alpha, le contrôleur demande à l'équipage s'il s'aligne. Celui-ci répond que la barre d'arrêt lumineuse avait été maintenue allumée. Alors que le F-GUGC se trouve à environ 2,8 NM du seuil, le contrôleur demande à l'équipage du F-GZHD de décoller immédiatement. Dix-huit secondes après, le contrôleur informe l'équipage du F-GUGC qu'un B737 s'aligne pour décoller. Vingt-quatre secondes plus tard, il l'informe que cet avion roule au décollage. L'équipage accuse réception des deux messages.

⁽²⁾Les procédures Air France prévoient que les approches CAT I avec RVR inférieures à 800 mètres, CAT II et CAT III sont conduites par le CDB en mode « autoland ».



A 5 h 50 min 45, alors qu'il se trouve à une hauteur d'environ 90 ft, l'équipage du F-GUGC est autorisé à l'atterrissement. Le F-GZHD est alors en fin de roulement au décollage.

A 5 h 50 min 57, le F-GUGC atterrit ; le F-GZHD n'a pas encore survolé l'extrémité de la piste 03.

Lors du roulement à l'atterrissement, le CDB du F-GUGC constate un écart de trajectoire. Il déconnecte le pilote automatique pour maintenir l'axe.

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Renseignements météorologiques

Les conditions météorologiques observées sur l'aérodrome de Nantes sont les suivantes :

- à 5 h 30 : vent 220° / 4 kt, visibilité 4 000 mètres, brume, BKN 200 ft, QNH 1010, température 15 °C ;
- à 6 h 00 : vent 210° / 6 kt, visibilité 4 500 mètres, brume, BKN 300 ft, QNH 1010, température 15 °C.

Perturbation du signal du localizer

L'analyse des données du QAR du F-GUGC montre des variations anormales par rapport à l'axe d'approche des déviations des localizers 1 et 2 pendant environ onze secondes lors de l'atterrissage.

A l'apparition de ces variations à 5 h 50 min 53, le F-GUGC est à l'arrondi environ 260 mètres après le seuil de piste 03. Le F-GZHD est à environ 60 ft, 720 mètres en amont de l'antenne du localizer.

Le F-GUGC atterrit à 5 h 50 min 57 s.

A 5 h 50 min 58, la position angulaire de la gouverne de direction, commandée par le pilote automatique, atteint 6° à gauche.

Les variations cessent à 5 h 51 min 04 lorsque le F-GUGC est au roulement à l'atterrissage et que le F-GZHD est à 440 ft, 280 mètres en aval de l'antenne du localizer.

Le CDB du F-GUGC explique qu'il n'a pas observé de déviation de trajectoire lors de l'approche finale. En revanche, un écart de l'avion au sol l'a incité à désengager prématurément le pilote automatique à 5 h 51 min 03 s. La vitesse de roulement était alors de 90 kt.

Procédures d'approches CAT II

Selon le règlement EU-OPS, l'approche CAT II requiert la mise en place des LVP et se caractérise par une hauteur de décision comprise entre 100 et 200 ft et une portée visuelle de piste (RVR) supérieure ou égale à 300 mètres.

L'exploitant est tenu de déterminer une hauteur de décision dont la limite basse, outre le seuil de 100 ft, est imposée par quatre critères parmi lesquels figurent la hauteur minimale de décision indiquée dans le manuel de vol et la hauteur de franchissement d'obstacle (OCH) associée à la catégorie de l'avion, publiée par le Service de l'Information Aéronautique. Air France a retenu pour cette approche une hauteur minimale de décision de 118 ft⁽³⁾.

Airbus, dans son manuel de vol, prévoit la possibilité d'effectuer un atterrissage automatique à l'issue d'une approche CAT II. Dans le cas d'un atterrissage automatique, la procédure Airbus indique que le pilote automatique doit être désengagé à la fin du roulement à l'atterrissage, avant de quitter la piste. Les procédures Air France pour ce type d'avion exigent un atterrissage automatique pour toutes les approches CAT II ; le pilote automatique est désengagé une fois la tenue de l'axe vérifiée.

⁽³⁾Le manuel de vol Airbus pour la famille A320 définit une hauteur minimale de décision de 100 pieds. L'OCH est de 81 pieds pour les avions de la catégorie à laquelle appartient l'A318, pour l'approche CAT II sur la piste 03 à Nantes.

Procédures LVP

L'arrêté relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes (CHEA), du 14 mars 2007, indique que des seuils de déclenchement des LVP doivent être définis pour chaque aérodrome. Ces seuils ne peuvent pas être inférieurs à 550 mètres pour la RVR et 200 pieds pour le plafond. A Nantes, le seuil RVR est porté à 800 mètres et la limite relative au plafond est maintenue à 200 pieds. D'autre part, l'arrêté CHEA prévoit que lorsque les LVP sont en vigueur, les approches CAT I peuvent être effectuées.

L'arrêté CHEA précise certaines procédures de circulation aérienne propres aux LVP. Parmi elles, les modalités d'autorisation d'atterrissement ne sont pas reprises dans le manuel d'exploitation du Service de la Navigation Aérienne de Nantes :

« L'autorisation d'atterrissement n'est normalement donnée à un aéronef en approche que lorsque les aires sensibles ILS sont dégagées ; il faut également que cet aéronef soit situé à plus de 2 NM du seuil de piste. [...] Par ailleurs, l'autorisation peut être retardée jusqu'à ce que l'aéronef en approche soit parvenu à 1 NM du seuil de piste, à condition que : l'aire sensible soit dégagée ; l'équipage ait été averti au préalable que l'autorisation serait tardive ; la position de l'aéronef en approche puisse être suivie au radar ».

En revanche, sont incluses dans le manuel les normes de séparation entre avions au départ et à l'arrivée :

« Lorsque les aéronefs au départ utilisent la même piste que les aéronefs à l'arrivée, il est essentiel que l'aéronef qui décolle passe au-dessus de l'antenne d'émission du radiophare d'alignement de piste de l'ILS avant que l'appareil arrivant n'atteigne un point de l'approche où le brouillage causé par ce survol puisse avoir un effet critique. Le but à atteindre pour l'aéronef au décollage est de passer au-dessus de l'antenne du radiophare avant que l'aéronef en approche n'arrive à 2 NM du seuil de piste. Pour aboutir à ce résultat, l'aéronef au départ commence son roulage au décollage avant que l'aéronef en approche n'ait atteint un point situé à 6 NM du seuil de piste ».

Le manuel d'exploitation du Service de la Navigation Aérienne de Nantes précise que toute approche CAT II ou CAT III est interdite dans le cas où un avion dont la hauteur de la dérive est supérieure à 10 mètres⁽⁴⁾ se trouve entre la bretelle Bravo et le point d'arrêt Alpha. Il n'existe pas de méthode de contrôle standardisée associée à cette consigne pour gérer le roulage en amont de Bravo. De plus, il est indiqué que les équipages ne sont pas tenus d'annoncer aux contrôleurs la réalisation d'une approche CAT II ou CAT III.

Fonctionnement des barres d'arrêt lumineuses

La barre d'arrêt lumineuse Alpha dispose de trois boucles de détection, une en amont, deux en aval. Il n'est pas nécessaire que l'avion soit détecté par la première boucle pour que le contrôleur puisse éteindre la barre. Ce point n'est pas précisé explicitement dans le manuel d'exploitation de Nantes. La barre se rallume automatiquement lors du passage de l'avion sur la deuxième boucle ou 30 secondes après la détection par la première boucle. Une alarme d'intrusion se déclenche dans le cas d'un franchissement de la deuxième boucle au-delà de cette période. Une fois réactivée, il existe une temporisation de 30 secondes empêchant toute nouvelle extinction.

L'enquête a montré que plusieurs contrôleurs ont pour habitude d'attendre la détection de l'avion par la première boucle afin d'éviter le déclenchement de l'alarme intrusion ou la réactivation de la barre d'arrêt lumineuse à un moment inopportun. D'autres contrôleurs pensent que la logique de fonctionnement du système nécessite cette détection de l'avion pour pouvoir éteindre la barre d'arrêt lumineuse.

⁽⁴⁾La hauteur de la dérive du B737 est de 12,55 mètres.

Synthèse des témoignages des contrôleurs aériens

Lors de l'incident, les fréquences sol, tour et approche étaient distinctes et n'étaient pas regroupées.

Lorsqu'il autorise l'équipage du F-GZHD à rouler depuis son poste de stationnement jusqu'au point d'arrêt Alpha, le contrôleur sol dispose du strip relatif à l'arrivée du F-GUGC. Il a conscience de la consigne liée à la hauteur de la dérive du F-GZHD mais il estime que la position relative des deux avions n'entraînera pas d'interférences.

Le contrôleur tour prend en compte le F-GZHD alors qu'il roule entre Alpha et Bravo. Il l'autorise à s'aligner et à décoller considérant que le F-GUGC, alors en contact avec l'approche, est suffisamment loin même s'il observe sa vitesse élevée⁽⁵⁾.

Le transfert du F-GUGC à la tour est retardé du fait de communications avec deux autres avions. Au premier contact avec l'équipage du F-GUGC, le contrôleur tour lui demande de réduire à la vitesse minimum d'approche⁽⁶⁾.

L'intention du contrôleur tour est d'attendre la détection du F-GZHD avant d'éteindre la barre d'arrêt lumineuse. Alors qu'il s'apprête à l'éteindre, il constate que le F-GZHD ralentit pour s'arrêter avant. Conscient qu'il ne peut pas le maintenir au point d'arrêt Alpha en raison de sa présence dans une aire sensible de l'ILS alors que le F-GUGC réalise peut-être une approche CAT II, il lui demande de décoller immédiatement. Il informe successivement l'équipage du F-GUGC de l'alignement et du roulement au décollage d'un autre avion. L'accusé de réception et l'absence de réaction de la part de l'équipage lui font penser qu'il effectue une approche CAT I et le confortent ainsi dans sa décision de ne pas lui ordonner d'interrompre l'approche.

Synthèse des témoignages de l'équipage du F-GUGC

Le jour de l'incident, un NOTAM mentionnait l'impossibilité de procéder à une approche ILS 03 CAT III. Compte tenu des informations météorologiques qui lui ont été transmises ainsi que de l'annonce de la mise en place des LVP sur l'aérodrome, l'équipage du F-GUGC a décidé de préparer une approche CAT II. Le CDB, jusqu'alors PNF, est devenu PF.

Au cours de la phase d'approche finale, les informations fournies par le contrôleur concernant la présence du F-GZHD sur la piste n'ont pas été assimilées par le CDB de manière à susciter une vigilance ou une réaction particulière de sa part. Le copilote a quant à lui supposé que le F-GZHD était plus avancé dans sa séquence de décollage. Tous deux ont été surpris de voir le F-GZHD sur la piste.

Le CDB a alors estimé qu'une interruption de l'approche pouvait engendrer un risque de collision avec le F-GZHD en montée initiale, sans références visuelles extérieures. Par conséquent, il a décidé de poursuivre l'approche.

CONCLUSION

L'incident résulte de la décision du contrôleur tour de ne pas demander l'interruption de l'approche du F-GUGC et du décollage du F-GZHD dès que la position du F-GZHD entre Bravo et Alpha a été constatée et alors que les normes de séparations LVP n'étaient plus vérifiées.

ENSEIGNEMENTS

Gestion du roulage en LVP

Le contrôleur sol a autorisé l'équipage du F-GZHD à rouler directement jusqu'au point d'arrêt Alpha depuis son poste de stationnement. De fait, par anticipation, il l'a autorisé à franchir Bravo sans pouvoir prévoir la durée de la séquence de roulage. Or Bravo constitue un point remarquable pour une consigne associée aux LVP. Une procédure de roulage standardisée pour les LVP pourrait permettre de faciliter la prise en compte de cette consigne.

Connaissance des modes de fonctionnement des barres d'arrêt lumineuses

Les logiques de fonctionnement des barres d'arrêt lumineuses ne sont pas connues de tous les contrôleurs. Toutes les caractéristiques du fonctionnement ne peuvent pas être incluses dans le manuel d'exploitation. Une formation adaptée devrait permettre de lever les doutes liés à l'utilisation des équipements.

Utilité conventionnelle des LVP

Les LVP ont été mises en place en raison du plafond nuageux. Au moment de l'incident, la visibilité et l'évolution du plafond nuageux ont pu inciter le contrôleur tour à ne pas se conformer aux consignes locales et aux normes associées aux LVP.

Par définition, sous réserve que les minimums de l'exploitant soient respectés et en l'absence de dysfonctionnements mentionnés par NOTAM, les LVP assurent aux équipages que les dispositions nécessaires à la réalisation des approches de précision CAT II et CAT III sont vérifiées. Ainsi, les LVP étant en vigueur, l'équipage du F-GUGC n'était pas disposé à analyser de manière critique les deux informations qui lui ont été transmises par le contrôleur tour quant à l'alignement et au décollage du F-GZHD. D'autre part, les équipages ne sont pas tenus d'informer les contrôleurs de la catégorie d'approche effectuée. Ainsi, l'absence de réaction de la part de l'équipage a amené le contrôleur tour à supposer qu'il effectuait une approche CAT I, le confortant ainsi dans sa décision de ne pas demander l'interruption de l'approche.

Cela souligne le manque de robustesse d'un raisonnement fondé sur des éléments implicites et l'importance de se conformer au respect des normes en vigueur qui ont valeur de convention entre deux types d'opérateurs aux référentiels distincts.

Décision contrainte

Lorsqu'il a observé la présence du F-GZHD sur la piste, l'équipage du F-GUGC a décidé de ne pas interrompre l'approche, craignant une perte de séparation avec le F-GZHD en montée initiale, sans références visuelles extérieures. La gestion de la séquence par le contrôleur tour a donc contraint l'équipage à prendre, par défaut, la décision de poursuivre l'atterrissement.

Il est important que chaque acteur opérationnel s'efforce de maintenir les alternatives classiques à la disposition de celui avec qui il interagit afin de garantir l'intégrité de son processus décisionnel.