

**Turbulences sévères et déclenchement de protection en incidence
en conditions orageuses**

Aéronef	Airbus A 321-111 immatriculé F-GMZB
Date et heure	Mercredi 14 juillet 2010 à 12 h 49 ⁽¹⁾
Exploitant	Air France
Lieu	En approche à Orly (94) dans l'attente d'OKRIX
Nature du vol	Transport public de passagers
Conséquences et dommages	Aucun

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

⁽²⁾25.01.2012
Une modification a été apportée au texte. Cette version en ligne en tient compte, prière de s'y référer.

DÉROULEMENT DU VOL⁽²⁾

L'élaboration du déroulement du vol est basée sur l'analyse de l'enregistreur de paramètres, le compte rendu équipage et les données radio-radar fournies par la DSNA.

Le 14 Juillet 2010, l'équipage du vol AF 7567 DR effectue le vol Ajaccio-Orly. La situation est fortement orageuse en région parisienne.

Vers 12 h 49, en approche vers Orly et en contact avec Paris ACC, l'aéronef rencontre de très fortes turbulences au niveau de vol 180. Elles sont qualifiées par l'équipage « d'extrêmes » près de l'attente d'OKRIX : l'avion subit un gradient de vent vertical de 25 kt en deux secondes environ. La vitesse passe de 202 kt à 178 kt ($V_s1g + 7$ kt).

Les conséquences de ces turbulences sont une augmentation de l'incidence de l'aéronef. Cette dernière atteint une valeur de 13 degrés environ. La protection en incidence Alpha Prot de l'Airbus A321 se déclenche et le pilote automatique (PA) se désengage. Le contrôle de l'appareil est repris manuellement par le copilote qui amène les manettes de poussée en position TOGA (butée) et agit sur le manche entre + 14° et - 10° en longitudinal et entre + 20° et - 13° en latéral. L'aéronef subit des variations d'assiettes comprises entre - 2° et + 11° et également du roulis entre + 2° et - 46° ainsi que des facteurs de charges compris entre - 0,03g et + 1,89g en vertical et - 0,15g et + 0,18g en latéral. Ces valeurs de facteurs de charges sont importantes mais restent toutefois à l'intérieur de l'enveloppe de certification.

L'équipage désengage l'autopoussee. Cette dernière ainsi que le pilote automatique sont réengagés ultérieurement.

L'aéronef poursuit son vol et atterrit sans autre incident à Orly.

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Communication ATC

A 12 h 44 min 49, le contrôleur demande à l'AF 7567 DR d'aller sur l'attente d'OKRIX alors qu'il se trouve au niveau de vol 200. Une minute après environ, le contrôleur fait descendre l'aéronef au niveau de vol 190 puis à 12 h 47 min 38 au niveau de vol 180.

L'incident est enregistré à 12 h 51 min 34 lorsque l'AF 7567 DR contacte le Contrôle et déclare « très très fortes turbulences dans l'attente après le virage, on vire à gauche au cap 110, on sort de l'attente ».

Lors de l'incident, les atterrissages sur les aérodromes d'Orly et de Roissy sont interrompus à cause des orages. Le contrôleur dirige les avions vers l'attente d'OKRIX alors que la plupart des équipages veulent l'éviter en raison de la présence de Cb. Ces derniers demandent à effectuer des 360 de retardements dans la zone contrôlée. Du fait du déplacement de la ligne de Cb, les trajectoires des aéronefs viennent interférer avec les attentes de TRO et d'OMAKO, déjà saturées, ce qui complique encore davantage la gestion de la situation pour le contrôleur et les équipages.

Par ailleurs, en raison de la fermeture du terrain d'Orly, aucune HAP ne peut être transmise aux équipages qui en font la demande.

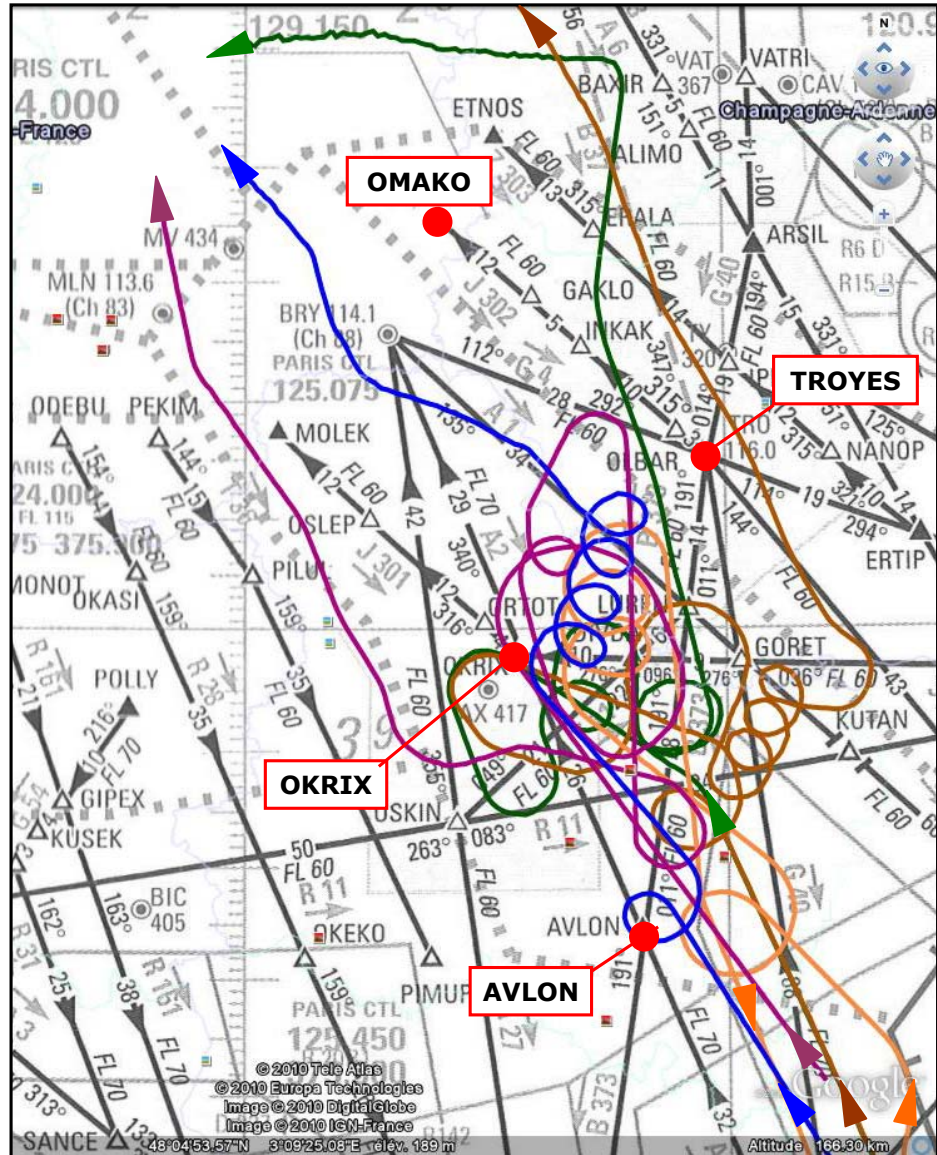
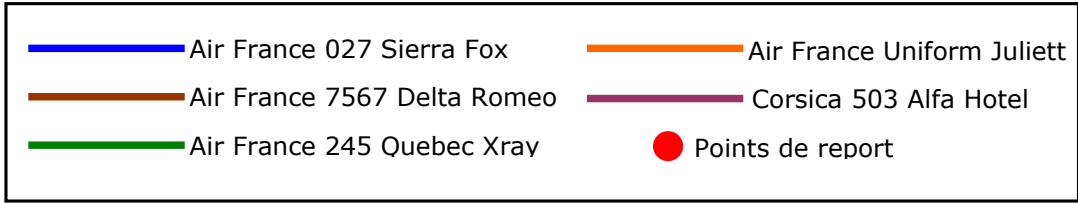
A de nombreuses reprises, les échanges entre le contrôleur et les équipages font apparaître des incompatibilités entre les instructions données par le contrôleur et la situation météorologique subie par les équipages. Ceci a entraîné une occupation élevée de la fréquence.

Entre 12 h 30 et 13 h 00, il y a eu une centaine d'échanges entre les équipages et le Contrôle relatifs à la situation météorologique et à des demandes de modifications de trajectoires en raison de Cb.

Trajectoires radar

Les trajectoires du F-GMZB ainsi que des autres aéronefs en contact avec le secteur de Paris Contrôle sont représentées ci-après. La situation est complexe à gérer en raison de la présence des cellules orageuses. Certaines trajectoires sont très proches de l'attente de Troyes sur laquelle tournent d'autres avions.

Trace dans le plan horizontal des aéronefs en contact avec Paris Contrôle sur la fréquence 125.075 MHz entre 12 h 30 et 13 h 30.



Données ASPOC

Le BEA a obtenu de Météo France les images disponibles issues du système ASPOC qui sont diffusées en salle de Contrôle mais pas directement sur les écrans radar des contrôleurs.

Elles montrent la présence et l'évolution de plusieurs Cumulonimbus près de l'attente d'OKRIX. Ces cumulonimbus se rapprochent d'OKRIX par l'ouest entre 12 h 45 et 12 h 55.

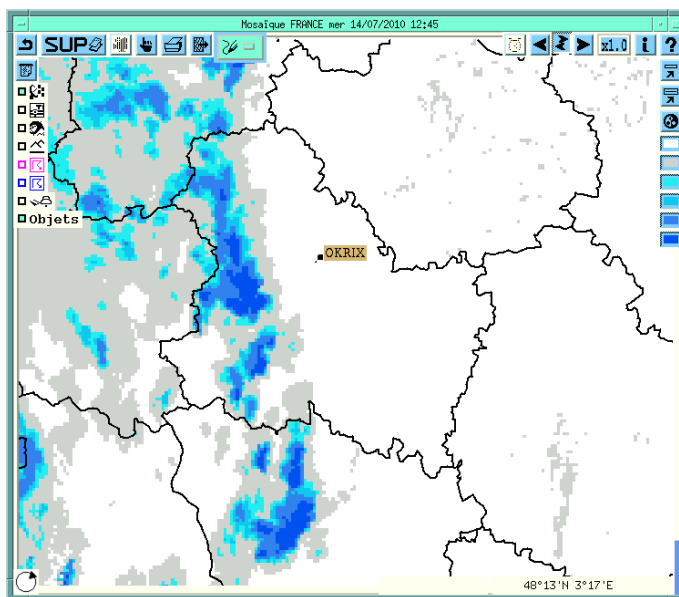


Image ASPOC de 12 h 45

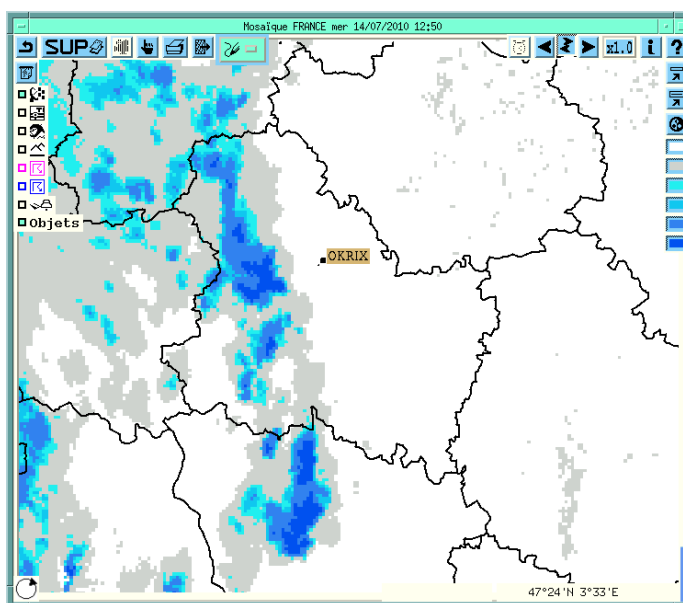


Image ASPOC de 12 h 50

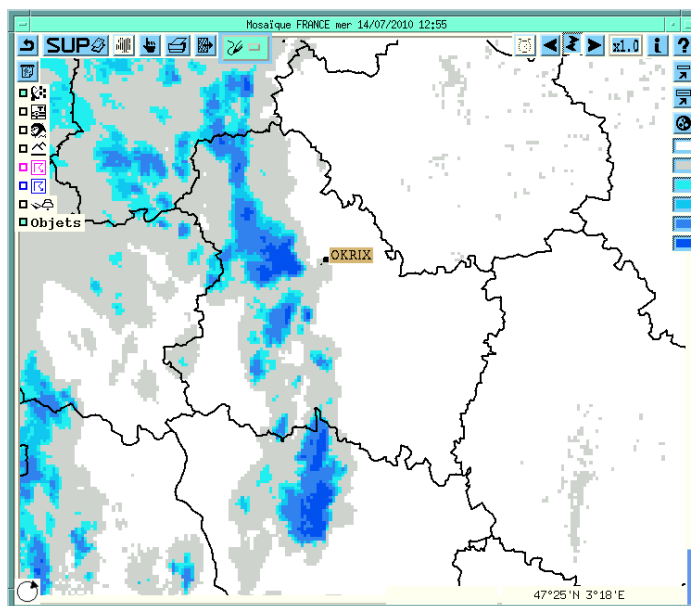


Image ASPOC de 12 h 55

ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

L'exploitation des radiocommunications de l'incident, les images ASPOC disponibles et l'observation des trajectoires du F-GMZB ainsi que des autres aéronefs présents sont explicites. Elles montrent en effet que la situation est fortement orageuse et qu'elle est difficile à gérer par le contrôleur :

- Les équipages cherchent à éviter les orages avec les moyens à leur disposition. Bien que précis, les radars météorologiques embarqués dans les aéronefs ne permettant pas d'avoir une vision globale de la situation météorologique en situation orageuse, les équipages doivent prendre des décisions avec des informations incomplètes sur la présence des cellules orageuses.
- Le contrôleur ne disposant pas d'images météorologiques sur sa position de contrôle et directement exploitables sur son écran est confronté à des difficultés importantes de stratégie et de gestion du trafic en raison des demandes incessantes et inhomogènes des pilotes qui veulent éviter les orages.

En conclusion, le contrôleur a éprouvé des difficultés à organiser et accélérer la circulation aérienne.

Ainsi, le contrôleur a dirigé le F-GMZB vers l'attente d'OKRIX. La trajectoire du F-GMZB, combinée aux images météorologiques, montre que l'aéronef n'a pu éviter un orage qui a provoqué des turbulences sévères ayant pour conséquence l'activation des protections en incidence et le désengagement du pilote automatique.

Aussi, tant que le Contrôle ne pourra pas apporter une aide complémentaire aux équipages en situation orageuses, des événements similaires risqueront de se produire.

CONCLUSION

L'incident grave est dû à la rencontre de turbulences sévères en situation orageuse provoquant l'activation d'une protection en incidence de l'aéronef et le désengagement du pilote automatique.

L'absence de visualisation directe des orages sur l'écran du contrôleur et de procédures associées pour lui permettre d'assister de façon plus efficace les aéronefs lors de l'évitement des zones convectives, a contribué à l'incident.

RECOMMANDATIONS

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.

Dans le cas de l'incident de l'A 321, d'autres aéronefs de transport public présents à ce moment ont également été confrontés aux risques associés à cette situation orageuse. Un incident similaire impliquant un ATR 42-500 de la compagnie Airlinair vers Clermont Ferrand est survenu le 11 mai 2008. Il a fait l'objet d'un rapport dont la conclusion est :

L'incident est dû à la difficulté pour l'équipage d'adopter un projet d'action lorsqu'il a été confronté à une situation de givrage fort associé à des turbulences fortes alors que le radar météorologique n'était plus opérationnel.

Le contrôleur ne disposait pas de moyens de visualiser les zones convectives sur son écran radar. Cette carence l'a empêché d'assister l'équipage.

De nombreuses publications sur le thème des situations orageuses existent et le BEA a publié en 2008 une étude sur ce sujet :

<http://www.bea.aero/etudes/turbulences.en.transport.aerien/turbulences.en.transport.aerien.pdf>

Cette étude a fait l'objet de plusieurs recommandations vers les services de la DGAC, notamment :

que la DGAC introduise des outils, et définisse des méthodes de travail associées, permettant aux contrôleurs en route et d'approche de visualiser sur les écrans de contrôle les zones orageuses et les zones de turbulence.

En avril 2009, le BEA a reçu la réponse suivante :

« les services de contrôle en route et en approche de la DGAC disposent d'un système fourni par Météo France (ASPOC) permettant la visualisation des zones orageuses mais les données correspondantes ne sont toutefois pas disponibles sur les écrans radars des contrôleurs. Dans l'attente de développements à moyen ou long terme sous l'égide d'Eurocontrol ou de l'AESA, la DGAC va étudier les modalités de visualisation des données existantes sur les positions de contrôle. »

Puis, en février 2010, cette réponse a été réactualisée :

« les services de contrôle en route disposent aujourd'hui du système SIGNORA qui permet la visualisation des zones orageuses sur la position de contrôle. Cette visualisation n'est toutefois pas disponible sur l'écran radar du contrôleur. Le travail se poursuit entre les services concernés de la DGAC et Météo-France pour définir les procédures d'utilisation de ce nouveau système et les améliorations qui pourraient être apportées. »

En novembre 2010, un symposium DGAC s'est tenu sur le thème, entre autres, des phénomènes orageux en phase d'approche sans apporter de réponse à ce problème.

Pour l'heure, le BEA estime que les réponses aux recommandations ne sont pas adéquates.

Aujourd'hui, on constate que le contrôle aérien dispose d'une image ASPOC qui n'est toujours pas directement utilisée sur les écrans radars alors qu'il a été démontré qu'elle apporterait une assistance aux contrôleurs et aux équipages et permettrait de diminuer le risque pour ces derniers. Par ailleurs, il est à noter que certains pays en Europe ainsi que les Etats-Unis ont déjà adopté de telles mesures.

Aussi, le BEA recommande que:

- **la DGAC définisse un calendrier avec une forte priorité de mise à disposition sur les écrans radars de contrôle en route et en approche d'une visualisation des zones orageuses et turbulentes, et qu'elle définisse les conditions d'utilisation de ces informations.**