

**Dysfonctionnement de la commande de compensation de la gouverne  
de direction en montée initiale, demi-tour.**

<b>Aéronef</b>	ATR 72-212A immatriculé F-OIQU
<b>Date et heure</b>	25 juin 2011 à 17 h 12
<b>Exploitant</b>	Air Tahiti
<b>Lieu</b>	En montée initiale, après le décollage de l'aérodrome de Papeete (Polynésie Française)
<b>Nature du vol</b>	Transport public régulier international de passagers
<b>Equipage de conduite</b>	Commandant de bord (PF) Copilote (PNF)
<b>Conséquences et dommages</b>	Aucun

*Une modification a été apportée au texte. Cette version en ligne tient compte de la modification.*

**DÉROULEMENT DU VOL**

En montée initiale, à une vitesse d'environ 170 kt, le commandant de bord constate que la bille de l'indicateur de virage est en butée à droite. Il utilise le compensateur de direction jusqu'à la butée afin de diminuer les efforts sur la gouverne de direction. Il parvient à ramener la bille à mi-chemin entre le centre et la butée à droite de l'instrument. Estimant que son instrument est peut être défaillant, il demande au copilote de vérifier sur l'indicateur situé à droite. Ce dernier confirme la même information de dérapage.

Par crainte de ne pas pouvoir compenser l'avion en cas de panne du moteur n° 1, l'équipage interrompt le vol et atterrit sur l'aérodrome de départ. Lors de la réduction de vitesse en approche finale, l'équipage indique que le dérapage décroît. L'équipage atterrit sans autre problème.

**RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES**

L'opération de maintenance réalisée après l'incident révèle que la biellette de commande du compensateur de direction n'est pas connectée.

**Fonctionnement du volet compensateur de direction**

La position du volet compensateur permet d'assurer une compensation variable qui augmente automatiquement avec les efforts aérodynamiques appliqués sur la gouverne de direction. Ceci permet notamment de réduire les efforts des pilotes en cas de panne moteur.

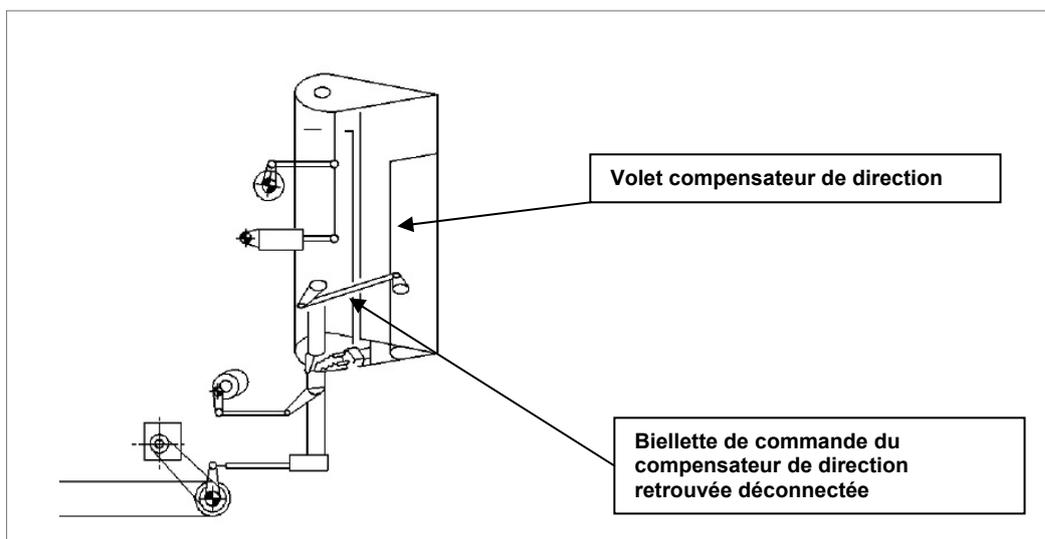
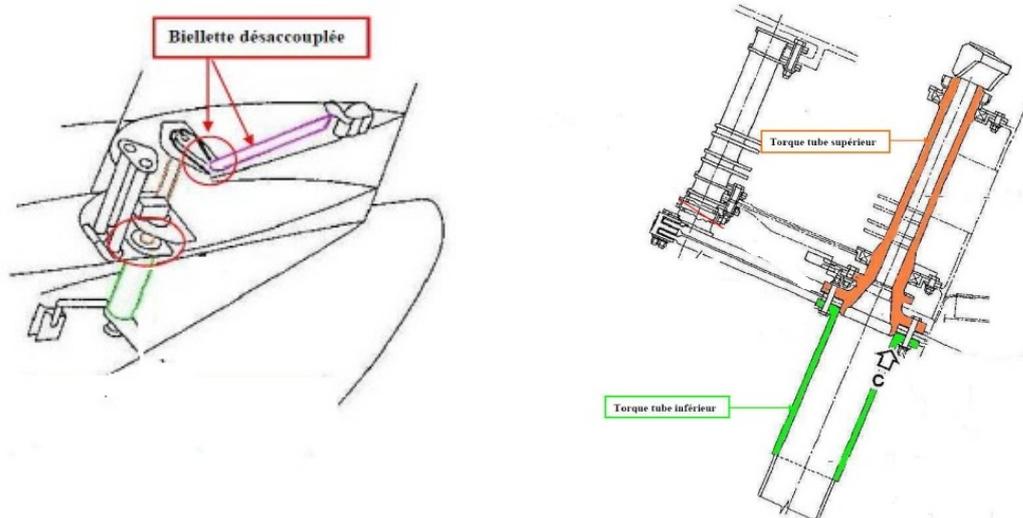


Schéma du volet compensateur de direction

### Opérations de maintenance

L'avion était en visite de maintenance du 30 mai 2011 au 24 juin 2011.

Le 10 juin 2011, l'inspection détaillée du tube de torsion, « torque tube » en anglais de la commande de direction a révélé la présence de corrosion entre les parties inférieures et supérieures de celui-ci. La partie supérieure est située dans la gouverne de direction et la partie inférieure dans le cône arrière du fuselage. Ces deux parties sont reliées par une couronne vissée.



Position et schéma du torque tube de la commande de direction

Le 20 juin 2011, le chef d'équipe attribue la tâche supplémentaire engendrée par la découverte de corrosion au technicien « A ». Ce dernier est un mécanicien de permanence piste, qui ne fait pas partie des équipes engagées sur la visite mais est disponible à ce moment-là.

Le chef d'équipe lui remet la carte de travail (ATR72- Aircraft Maintenance Manual-Job Instruction Cards- JIC 27-21-45-RAI-10000-001- Removal and installation of rudder tube torque) et lui indique qu'il doit déposer le « torque tube ».

Cette carte de travail, qui présente deux colonnes pour la signature du mécanicien et du contrôleur en charge de la visite, comporte les quatre parties suivantes :

- Démontage et installation du cône de queue « Removal and installation of tail cone » ;
- Démontage et installation du vérin du compensateur de direction « Removal and installation of rudder trim actuator » ;
- Test fonctionnel du contrôle de la direction « Functional test of rudder control » ;
- Test fonctionnel du contrôle du volet compensateur de direction « Functional test of rudder trim tab control ».

Chaque partie comporte plusieurs items décrivant les opérations à réaliser.

Le technicien « A » applique les instructions de la carte de travail et effectue successivement les items des parties 1 et 2 relatives au démontage.

Conformément à la carte de travail, il déconnecte la biellette de commande du volet compensateur de direction située dans la gouverne de direction.

L'opération suivante nécessite de changer de zone de travail (de la dérive au cône) et de déposer le « torque tube » inférieur situé dans le cône arrière du fuselage.

Sans avoir connaissance des travaux déjà réalisés sur la gouverne de direction, le contrôleur en charge de la visite indique au technicien « A » qu'il suffit de déposer le « torque tube » inférieur et qu'il n'est pas nécessaire de déposer la totalité du « torque tube ». Le technicien poursuit son travail et dépose le « torque tube » inférieur puis s'arrête. Il mentionne la dépose du « torque tube » inférieur dans le dossier informatique mais ne mentionne pas la déconnexion de la biellette de commande du compensateur de direction, car le système ne lui en donne pas la possibilité. Le système informatique permet en effet uniquement de renseigner le début et la fin d'une opération de maintenance sans pouvoir en détailler les étapes. Par ailleurs, il ne fait part à personne de la déconnexion de cette biellette.

Le « torque tube » inférieur est traité contre la corrosion puis remonté le 21 juin 2011 par un technicien « B ». Ce technicien n'effectue que les opérations de la partie « installation » qui se réfèrent au « torque tube » inférieur. L'opération nécessitant le remontage de la biellette de commande du volet compensateur de direction est dans la partie « installation » du « torque tube » supérieur. Ce remontage n'est donc pas effectué.

Le technicien qui referme les panneaux d'accès ne remarque pas que la biellette est déconnectée.

A la fin des travaux, le contrôleur n'inspecte pas la zone de la gouverne de direction puisqu'aucun travail n'était censé avoir été réalisé sur le « torque tube » supérieur.

Le contrôle de débattement des gouvernes demandé une fois la visite achevée n'a pas permis de détecter l'anomalie. En effet, le contrôle de débattement n'est pas réalisé par un contrôle visuel direct du débattement du volet compensateur de direction mais par le contrôle visuel du déplacement d'une vignette placée sur le moteur d'entraînement du vérin du compensateur. L'indicateur de position du compensateur de direction indique la position du vérin et non la position réelle du volet compensateur.

La dernière partie de la carte de travail relative au test fonctionnel du contrôle du volet compensateur de direction n'est pas effectuée (Item 010 « Functional test of rudder trim tab ») puisqu'aucun travail n'était censé avoir été réalisé sur le compensateur de direction. Cette opération nécessite la mesure des angles de débattements et permet de vérifier la cohérence entre la position réelle du volet compensateur par rapport à la position du vérin du compensateur et des indications fournies sur l'indicateur dans le poste de pilotage.

### **Vol de contrôle**

Le 24 juin 2011, l'avion est remis en service à l'issue de la visite de maintenance. Le vol de contrôle donne lieu à une remarque dans le compte-rendu matériel :

« Aux vitesses élevées, la bille se retrouve dans le secteur droit même en trimant. »

L'analyse de la remarque écarte une défaillance de la chaîne de compensation de direction puisqu'aucune action connue n'est censée avoir été effectuée sur cette chaîne pendant la visite. Par ailleurs, un autre avion avait connu en avril 2011 un phénomène similaire aux hautes vitesses. Son commandant de bord avait noté une dissymétrie latérale « bille dans le coin ». Le problème provenait d'un décalage du compensateur d'aileron. Les ailerons de l'avion ayant été déposés lors de la visite, le contrôleur pense qu'il s'agit du même problème et fait refaire des réglages sur les volets compensateur d'aileron. L'avion est ensuite remis en service sans second vol de contrôle.

## **ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION**

### **Enseignements**

Consécutivement à cet incident, l'exploitant a mis en place plusieurs mesures afin d'éviter que de telles défaillances ne se reproduisent :

1. Le jour de l'incident, une réunion impliquant les chefs d'équipe et les contrôleurs a été organisée. Elle avait pour objectif de leur faire partager le retour d'expérience et de sensibiliser les techniciens à la nécessité de tracer toutes les actions entreprises sur l'avion.
2. De nouvelles procédures sont envisagées :
  - lors de l'ouverture d'une tâche supplémentaire, le contrôleur ou le chef d'équipe renseigneront dans le système informatique la carte de travail à respecter par le ou les techniciens,
  - les cartes de travail seront jointes systématiquement au travail supplémentaire pour les opérations sur les systèmes critiques,
  - chaque technicien devra émarger chaque étape réalisée sur la carte de travail. Cette confirmation permettra d'assurer une redondance de la traçabilité du travail réalisé en plus du système informatique,
  - la mise en place de flammes de couleur au niveau des accès (extérieur à l'avion) où une opération est en cours. Ces flammes seront référencées auprès du chef d'équipe de la visite (un numéro = une tâche. Quand un mécanicien commencera une tâche dans une zone, une flamme d'avertissement sera placée sur l'accès,

- ❑ la carte d'essai de débattement des gouvernes demandée en fin de visite a été amendée pour inclure un avertissement sur la vérification visuelle du débattement des compensateurs d'ailerons, de profondeur et de direction,
- ❑ à la suite d'un vol de contrôle, les pannes ne seront plus gérées directement par le contrôleur en charge de la visite.

## CONCLUSION

L'incident est dû à la réalisation et la vérification incomplètes d'une opération de maintenance. Ceci a engendré l'omission, non détectée, de la reconnexion du volet compensateur de direction.

La combinaison des deux facteurs suivants a contribué à cet incident:

- ❑ la limitation du système informatique utilisé par la compagnie lors des opérations de maintenance. Ce système permet uniquement de renseigner le début et la fin d'une opération de maintenance sans pouvoir en détailler les étapes, et
- ❑ l'absence d'émargement des cartes de travail par le personnel de maintenance et le contrôleur pour chaque tâche de maintenance réalisée.