

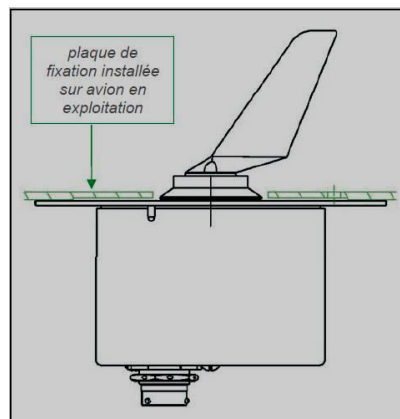
Saga AoA.

Suite de la série « *débrouillez-vous avec ça* », une réalisation d'Airbus et de l'EASA. On se souvient que l'épisode précédent concernait le défaut des sondes Pitot de type Thales.

Présentation :

Les Airbus A320/330/340 sont équipés de 3 sondes d'incidence (AoA). De façon succincte, les valeurs d'incidence sont utilisées pour l'alarme de décrochage et le calcul des vitesses caractéristiques, de la position du centre de gravité, de la pente air, des lois de commande de vol et pour assurer le contrôle de la gouverne de profondeur, du stabilisateur horizontal et des ailerons.

Les plaques de fixation des sondes à la cellule sont, à l'origine, de forme plate.



Lorsque les plaques de fixation des sondes d'incidence sur la cellule sont de forme plate, un blocage des sondes peut se produire au dessus du niveau de vol FL250 à Mach de croisière par accumulation de cristaux de glace sur le pied de la sonde. Les sondes étant bloquées à des incidences faibles, **la conséquence est alors l'inhibition de l'activation de la protection d'incidence.**

9 novembre 2012 (AD 2012-0236) : Pour améliorer la protection des sondes d'incidence contre les cristaux de glace, Airbus et l'EASA demandent le remplacement des plaques de fixation de forme plate par des plaques de forme conique.



PATATRAS !

18 novembre 2012 : suite à un givrage, un A330 de la compagnie Taïwanaise EVA Air subit un blocage des 3 sondes AoA pendant la montée. A haute altitude, le pilote automatique se déconnecte et les calculateurs, qui détectent une situation proche du décrochage, commandent un ordre à piquer que l'équipage ne peut pas contrer malgré une action maximale à cabrer sur les commandes. L'avion se met en descente avec une forte vitesse verticale. L'équipage a alors le réflexe salvateur de couper les calculateurs ADRs, ce qui entraîne la sortie de la protection d'incidence et permet la reprise du contrôle de l'avion. Cette action, non répertoriée dans les procédures d'urgence, a sans doute permis d'éviter une catastrophe. Il n'y eut aucune enquête, aucun rapport, aucune recommandation après cet incident très grave...

4 décembre 2012 (AD 2012-0258-EMERGENCY) : Airbus et l'EASA imposent en urgence aux pilotes (il leur a fallu quand même 15 jours...) une nouvelle procédure pour pallier le défaut des sondes d'incidence « Blocked AoA probes ». Il s'agit de couper 2 ADRs.

BLOCKED AOA PROBES

Ident: TDU / EMER-34-00014791.0001001 / 14 DEC 12 IN APPROBATION
Criteria: (SA and (153213 or 153214))
Impacted DU: NONE
Impacted by TR286 Issue 1.0

- **At any time, if the aircraft goes to an unmanageable pitch down attitude despite continuous deflection of the sidestick in the full backward position (in case the flight crew missed the below symptoms or delayed the application of one of the below procedures):**
Keep one ADR ON.
Turn OFF two ADRs.

1^{er} février 2013 (AD 2013-0022) : C'est la forme conique des plaques de fixation qui est à l'origine de l'incident grave du 18 novembre 2012 à cause de la présence de fines particules d'eau sur le pied de la sonde. Le blocage s'est produit en montée à une vitesse faible et donc à une incidence élevée **avec pour conséquence une activation de la protection d'incidence** lorsque le Mach a augmenté. Les calculateurs ont alors commandé un ordre à piquer que l'équipage n'a pas pu contrer.

Airbus et l'EASA demandent le remplacement des plaques de fixation de forme conique par les plaques... de forme plate précédentes. Les compagnies ont 5 mois pour se conformer à cette AD. En attendant, ce sont les pilotes d'Airbus A320/330/340 qui, depuis décembre 2012, assument la responsabilité du défaut de cet équipement par l'application d'une procédure d'urgence imposée par l'EASA et Airbus. Ceci est contraire à tous les règlements en vigueur. Si les pilotes ont la responsabilité du traitement des pannes répertoriées par l'application de check-lists, le constructeur et le régulateur ont l'obligation d'éliminer les défauts d'un type d'avion avant de l'autoriser à voler. Airbus et l'EASA précisent qu'après le remplacement des plaques de forme conique par les plaques de forme plate, cette procédure d'urgence n'est plus applicable car, selon eux, tout risque est écarté.

PATATRAS !

5 novembre 2014. Un A321 de la compagnie Lufthansa immatriculé D-AIDP subit le blocage de 2 de ses sondes d'incidence. Les conséquences sont les mêmes que pour l'A330 de la compagnie EVA Air le 18 novembre 2012. La perte d'altitude est de 4000feet. On retrouve dans cet incident grave les

symptômes d'un blocage de sondes munies de plaque de fixation de forme conique. Or, cet A321 devait pourtant être équipé de plaque de fixation de forme plate suite à la diffusion de l'AD 2013-0022 par l'EASA le 1^{er} février 2013.

C'est le BFU allemand qui enquête sur cet incident grave.

9 décembre 2014 (AD 2014-0266-EMERGENCY) : Airbus et l'EASA imposent à nouveau en urgence aux pilotes (il leur a fallu quand même presque 1 mois...) une nouvelle procédure « Abnormal V alpha Prot ». Cette procédure doit être exécutée en moins de 15 secondes au risque de sortir du domaine de vol. Dans son AD, l'EASA précise « This is considered to be an interim action and further AD action may follow ». À suivre donc...

Une fois encore, ce sont les pilotes d'Airbus A320/330/340 qui assument la responsabilité du défaut de cet équipement par l'application d'une procédure d'urgence imposée par l'EASA et Airbus. Dans cette procédure, il s'agit toujours de couper 2 ADRs.

● **At any time, with a speed above VLS, if the aircraft goes to a continuous nose down pitch rate that cannot be stopped with backward sidestick inputs, immediately:**
Keep on one ADR.
Turn off two ADRs.

Pourtant, après l'incident grave de l'A330 de la compagnie EVA Air le 18 novembre 2012, Airbus s'était engagé à modifier les avions de type Airbus A320/330/340 afin d'améliorer la surveillance des sondes d'incidence en introduisant un procédé qui devait, en cas de blocage des sondes d'incidence, entraîner la réversion automatique des lois de pilotage en loi « alternate », pour neutraliser l'activation inopportune de la protection d'incidence, avec une indication associée dans le cockpit. Cette modification présentait l'avantage de ne pas nécessiter la coupure de 2 ADRs. A priori, Airbus n'a pas encore respecté cet engagement.

Bonus. Description de l'usine à gaz : (BO-02-R du 17 DEC 12)

In normal law, if two or three AoA probes are blocked at the same angle, an increase of the Mach number may activate the high angle-of-attack protection (Alpha Prot). This is due to the fact that the AoA value of the Alpha Prot decreases as the Mach number increases.

If the Alpha Prot (only available in normal law) activates, the flight control laws order a pitch down that the flight crew may not be able to counteract with a sidestick deflection, even in the full backward position.

The phenomenon of two or three blocked AoA probes may induce visual effects in the cockpit:

- 1. In stabilized flight path (out of maneuvers involving an increase in load factor such as turns or pitch variations), the Alpha Max strip (red) on the speed scale of the PFD can hide completely the Alpha Prot strip (black and amber), or*
- 2. With the AutoPilot (AP) engaged, and with the speed brakes in the retracted position, during maneuvers involving an increase in load factor such as turns or pitch variations, the Alpha Prot strip (black and amber) can move rapidly by more than 30 kt, or*
- 3. At FLAP 0 selection, the Slats and Flaps Control Computer (SFCC) may inhibit the slats retraction. In this case, the upper ECAM displays the "A LOCK" message. With AoA probes blocked at the same angle, the "A LOCK" message remains permanently displayed, even when the speed increases.*