

# RAPPORT BEA : LES VÉRITABLES CAUSES DE LA PERTE DU VOL AF447 RIO-PARIS

## ou comment le système dissimule ses propres insuffisances

### 1) Préambule

*Le blocage des sondes Pitot par des cristaux de glace n'est pas une panne mais un défaut dû à des normes de certification obsolètes. Le constructeur et le régulateur ont l'obligation d'éliminer tous les défauts d'un avion.*

Or, il existe un lien de causalité **scientifiquement établi** entre le blocage des sondes Pitot qui déclenche la séquence catastrophique et la perte d'AF 447, ce que personne ne conteste, **résultant d'un défaut non corrigé entraînant une situation dangereuse ou « unsafe condition » selon les règlements internationaux.**

***Cet accident est la résultante de la faillite généralisée du retour d'expérience (REX) pourtant amplement documenté sur A330/340 pendant 7 longues années, tant chez AF, que dans d'autres compagnies aériennes.***

***Le blocage des capteurs est le fait générateur*** qui a entraîné,

- par la perte de toutes les informations anémométriques à l'origine d'un véritable AVC du cerveau électronique de l'Airbus (perte brutale des automatismes et des protections du domaine de vol),
- par la production de vitesses trompeuses (qu'il n'était pas possible de discriminer lorsqu'elles sont redevenues « normales »),
- par une sévère dégradation des caractéristiques de vol de l'A330 qui n'est pas fait pour être piloté en loi dégradée (Alternate law) à la main à ce niveau de vol, aggravé par un possible moment à cabrer mentionné dans la documentation constructeur,
- par une surcharge de travail et un stress physique tels que « l'équipage saturé d'alarmes et d'infos contradictoires n'était plus à même de mener à bien ses tâches ou de les achever »,

**...une situation anticipée par les autorités de certification et qualifiée de dangereuse (hazardous).**

***D'autre part :***

- des manœuvres d'urgence inexistantes (manœuvre de récupération du décrochage réintroduite depuis),
- des procédures inappropriées (modifiées par la suite),
- des check list inadaptées (améliorées depuis 2009),
- une ergonomie discutable telle que les Mini manches à somme algébrique non conjugués, le comportement aberrant mais semble-t-il conforme du PHR (« l'aile arrière » de l'A330) qui accompagne et facilite la sortie du domaine de vol et y maintient l'avion), entre autres...
- l'absence d'indicateurs d'incidence utiles à l'identification du décrochage
- des alarmes décrochage (stall) non réglementaires,
- voire un éventuel « bug » de certains calculateurs de commandes de vol, de nombreux messages de pannes ou des incohérences dans les enregistrements (ayant fait l'objet de demandes d'actes auprès de la Juge d'Instruction) étant toujours ignorés par les enquêteurs (IR, WRG, ADIRU, IR, etc...)
- et d'éventuels affichages erronés sur le tableau de bord (le panneau de droite n'étant pas enregistré),

**...ont ajouté de la confusion à l'incompréhension de la situation par l'équipage, lequel a perdu le contrôle de l'appareil qui est sorti de son domaine de vol.**

***Par ailleurs :***

D'autres causes ou facteurs contributifs ont à l'évidence joué un rôle dans la survenue de cet accident : il en est ainsi de :

- la qualité de la formation délivrée aux pilotes (Aéronef réputé indécrochable selon Airbus et proposition CHSCT-PN AF ignorée/ caractéristiques du décrochage à plat non démontré et inconnu des pilotes),
- une maintenance laxiste (entretien et nettoyage des sondes minimaliste toutes les 4000h et remplacement des tubes bouchés uniquement sur panne sans inspections préventives).

*Pour autant et quoiqu'il en soit puisque cette cause n'est pas exclusive de toutes les autres, le blocage des sondes Pitot est non seulement le fait générateur, mais également celui caractérisé comme situation potentiellement dangereuse par les règlements de certification applicables.*

**Les experts du BEA comme ceux de l'expertise judiciaire persistent à en minimiser la responsabilité. Pourquoi ?**

**Tout d'abord parce que le BEA « se couvre »** puisqu'il n'a pas fait son travail d'analyse des ASR (rapports de sécurité ses équipages faisant état d'incidents graves sondes Pitot au sens de la réglementation) ni produit les recommandations de sécurité. Mais aussi parce que le BEA aux ordres du pouvoir politique en contradiction avec les recommandations internationales (l'annexe 13 de l'OACI) n'est pas indépendant (deux propositions de Loi en ce sens avortées à l'Assemblée Nationale), se trouve de facto sous influence des lobbies du transport aérien et enfin parce qu'en mettant toute la responsabilité « sur le dos des pilotes », il s'agit de protéger les intérêts vitaux économiques et financiers mais aussi l'image du constructeur et éviter à tout prix de le mettre en cause.

**Et pourtant ce drame aurait pu facilement pu être évité :**

## 2) L'A330 n'avait pas un niveau de sécurité acceptable le premier juin 2009

---

« **L'unsafe condition** » autrement dit la situation dangereuse caractérisée par le défaut persistant des sondes Pitot Thales montées à partir de 2001 alors que ce problème de givrage des capteurs était bien identifié par Airbus (dès 1995, ce que Monsieur Eric Schramm, Directeur général des opérations aériennes d'Air France a confirmé publiquement), par l'EASA (l'agence Européenne de sécurité en 2007 au colloque de Séville qui avait fait la même prédiction tragique prémonitoire), par la DGAC (direction générale de l'aviation civile en 2008 alertée en vain par Air Caraïbes et l'OCV, l'office de contrôle en vol). Seul le BEA pourtant destinataire des nombreux ASR

(rapports de sécurité réglementaires des pilotes) semblait l'ignorer alors que son homologue Allemand le BFU avait pourtant fait le constat de l'insuffisance des normes de certification de ces sondes en 1999.

**7 longues années de laxisme depuis les premières défaillances de la sonde Thales AA en 2002, ont conduit à ce drame.**

Les exigences de certification en vigueur au moment du crash sont résumées dans le tableau en Annexe 2 (document légal et réglementaire) AMC21 et CS25.

**Qu'y constate-t-on ?**

**Que contrairement aux propos publics abusifs de Monsieur Jacques Rosay, chef pilote d'Airbus industrie, le risque n'était pas de 2 sur une échelle de 4 mais de 4 sur une échelle de 5 et classé par les autorités aéronautiques depuis l'accident au niveau 5 sur 5 soit le risque maximal (FAA agence Américaine de sécurité). Même l'EASA qui a voulu considérer à l'époque pour se dédouaner de n'avoir pas agi à temps (refus de prendre une Airworthiness Directive en mars 2009 pour éliminer la sonde Thales), que le risque n'était que de 3 sur 5, a désormais classé le risque comme « potentiellement catastrophique » (5).**

**On peut y lire également les effets possibles sur l'équipage (ie effect on flight crew) que cette situation qualifiée de « hazardous », dangereuse donc, peut entraîner pour ce dernier, soit : « une détresse physique ou une surcharge de travail telles qu'elles empêchent l'équipage de mener à bien ses tâches ou les achever » (physical distress or excessive workload impairs ability to perform tasks). Tout l'événement est bien résumé dans ce texte réglementaire néanmoins opportunément ignoré des enquêteurs.**

**Cette panne critique générée par le défaut des sondes Pitot Thalès AA nécessitait suite aux rapports d'incidents graves des équipages (Air Safety Reports), une enquête du BEA et des recommandations appropriées, une réponse adapté de l'EASA (Autorité Européenne de sécurité), d'Airbus et des Autorités Nationales de l'Aviation (DGAC), un comportement proactif et non réactif (voire passif) de la compagnie Air**

**France, avant l'accident du vol AF 447, afin d'éliminer la sonde à l'évidence, défectueuse.**

**LA PREUVE :**

### **Une situation similaire en 2001**

Le 8 août 2001, la DGAC avait éliminé la sonde Pitot Rosemount similairement défailante au moyen d'une consigne de navigabilité en ces termes (annexe 3) :

*« Des opérateurs ont rapporté des cas de pertes ou de fluctuations d'indications de vitesses avion dans des conditions météorologiques sévères.*

*Suite à investigation, la cause de ces anomalies s'avérerait être la présence de cristaux de glaces et/ou d'eau dans les sondes Pitot de type ROSEMOUNT P/N 0851GR dans des limites supérieures aux spécifications d'origine.*

*L'installation sur avion de sondes Pitot nouvellement certifiées et qui répondent à des critères de qualification plus sévères est rendue impérative ».*

**Pourquoi n'avoir pas procédé de la même façon dès 2002 pour la sonde Thales AA ?!**

## **3) Liens de causalité** entre les sondes Pitot et l'accident

---

- Un lien de causalité direct

Le lien de causalité direct est établi lorsque la faute de l'auteur constitue le paramètre déterminant dans la réalisation du dommage (jurisprudence constante). En l'occurrence, la non prise en compte de la situation dangereuse et la non élimination de la sonde Pitot défectueuse constituent le paramètre déterminant dans la réalisation de l'accident.

- Un lien de causalité certain

L'accident se rattache de manière certaine, par une relation de cause à effet, avec la non prise en compte de la situation dangereuse et la non élimination de la sonde Pitot défectueuse. Le classement du risque (CS 25 document de référence de certification) pour la disparition des informations anémométriques était au moment de l'accident de 4 sur une échelle de gravité de 5 et depuis 2009 de 5 sur 5 (potentiellement catastrophique).

- L'indifférence d'un lien de causalité exclusif

Il n'est en revanche pas nécessaire que ce lien de causalité soit exclusif du dommage. Ainsi, même si les pilotes devaient être tenus en partie responsables de l'accident par l'expertise judiciaire, la responsabilité pénale de l'EASA, d'Airbus, de la DGAC et du BEA peut être retenue. Cependant, un certain nombre d'arguments (développés dans d'autres documents) tendent à dégager les pilotes de toute responsabilité.

## 4) Des « violations » manifestement délibérées

L'EASA, Airbus et la DGAC ont refusé d'éliminer la sonde Pitot défectueuse en mars 2009 et antérieurement, de façon manifestement délibérée et en toute connaissance de cause car la situation était identique depuis 2002 à celle de 2001 : le défaut de sondes Rosemount similaire à celui des sondes Thales AA avait été considéré comme une condition compromettant la sécurité (situation dangereuse ou unsafe condition) et avait donc nécessité la publication d'une consigne de navigabilité.

**Mêmes causes, mêmes effets, la procédure aurait du être la même.**

**A fortiori lorsque l'on fait le constat que le fait de « retrofiter » (remplacer) à partir de septembre 2009 les sondes Thales par la sonde US Goodrich beaucoup plus robuste, a eu pour résultat de faire disparaître tout incident Pitot en 3 années d'exploitation sur les quelques 170 appareils de la flotte Air France qui en sont équipés ; ceci a également été confirmé publiquement par le Directeur général des opérations aériennes d'Air France.**

Il est clair que si cette décision avait été prise en 2002 ou même tardivement en 2008 suite à la recrudescence importante des incidents graves pitot, l'accident n'aurait pas pu se produire puisque cette sonde Américaine est disponible depuis 1996, s'est révélée être 10 fois plus fiable et était montée en série sur 80% de la flotte mondiale 330/340.

## 5) Air France et la proposition « prémonitoire » du CHSCT-PN (personnels navigants)

Outre les manquements graves pointés par l'instruction (**défaut de prise en compte du retour d'expérience, défaut d'information des pilotes et défaut de formation**) les **problèmes de maintenance liés au mauvais entretien des sondes Pitot (remplacement sur panne et obstructions constatées au sol) n'ont pas été retenus par les enquêteurs.**

Pourtant, l'obstruction partielle par des débris animaux, végétaux ou minéraux (bourrage ou bur bien documenté par la maintenance AF), voire de la rouille, des drains au diamètre et aux capacités de réchauffage insuffisants destinés à évacuer l'eau et les cristaux de glace, ont à l'évidence joué un rôle contributif dans le blocage des capteurs par ailleurs réchauffés de façon inadéquate.

Concernant le décrochage de l'appareil (« vendu » par Pierre Baud ex chef pilote d'Airbus, comme indécrochable et dont la récupération éventuelle n'a jamais été démontrée lors des essais de certification (cf Annexe 1) se terminant par sa chute dans l'Atlantique :

- le CHSCT PN AF (Comité Hygiène et sécurité du personnel navigant) avait fait le constat dès 2002 de l'insuffisance de la prise en compte du risque de décrochage sur les avions de type Airbus. Le CHSCT PN avait fait en conséquence une proposition de modification « de bon sens » des procédures et « check lists » associées dans la documentation pour créer une manœuvre d'urgence de récupération du décrochage de l'Airbus A320 (procédure similaire pour l'A330). Cette proposition a été dramatiquement ignorée par les instances de la compagnie.

### **PROPOSITION DU CHSCT PN DE 2002**

#### **P2002.03.03 : CLASSIFICATION MANOEUVRE STALL A320**

**Le CHSCT PN propose à la compagnie Air France de classer la procédure A320 "STALL" en " manœuvre d'urgence ", d'y former et de maintenir compétents les équipages à l'exécution de cette procédure.**

**Que n'a-t-il été entendu par les décideurs ? Car si cela avait été le cas les équipages auraient été entraînés au moins une fois tous les trois ans à ce type de situation et ainsi, ils auraient été mieux préparés pour faire face à cet événement. Aujourd'hui c'est chose faite, mais hélas un peu tard !**

## 6) Conclusion

Au vu de ce qui précède il semblerait bien que des imprudences, des négligences ou des manquements à des obligations de sécurité prévus par les Lois ou règlements applicables soient caractérisés.

Des Personnes Physiques travaillant pour le constructeur, les autorités de tutelle, le BEA et le transporteur ont à l'évidence, ignoré l'abondant retour d'expérience disponible à tous les niveaux et ***n'ont donc pas accompli les diligences normales que leurs attributions leurs imposaient compte tenu de la nature de leur mission de leur fonction ou de leurs compétences ainsi que du pouvoir et des moyens dont ils disposaient.***

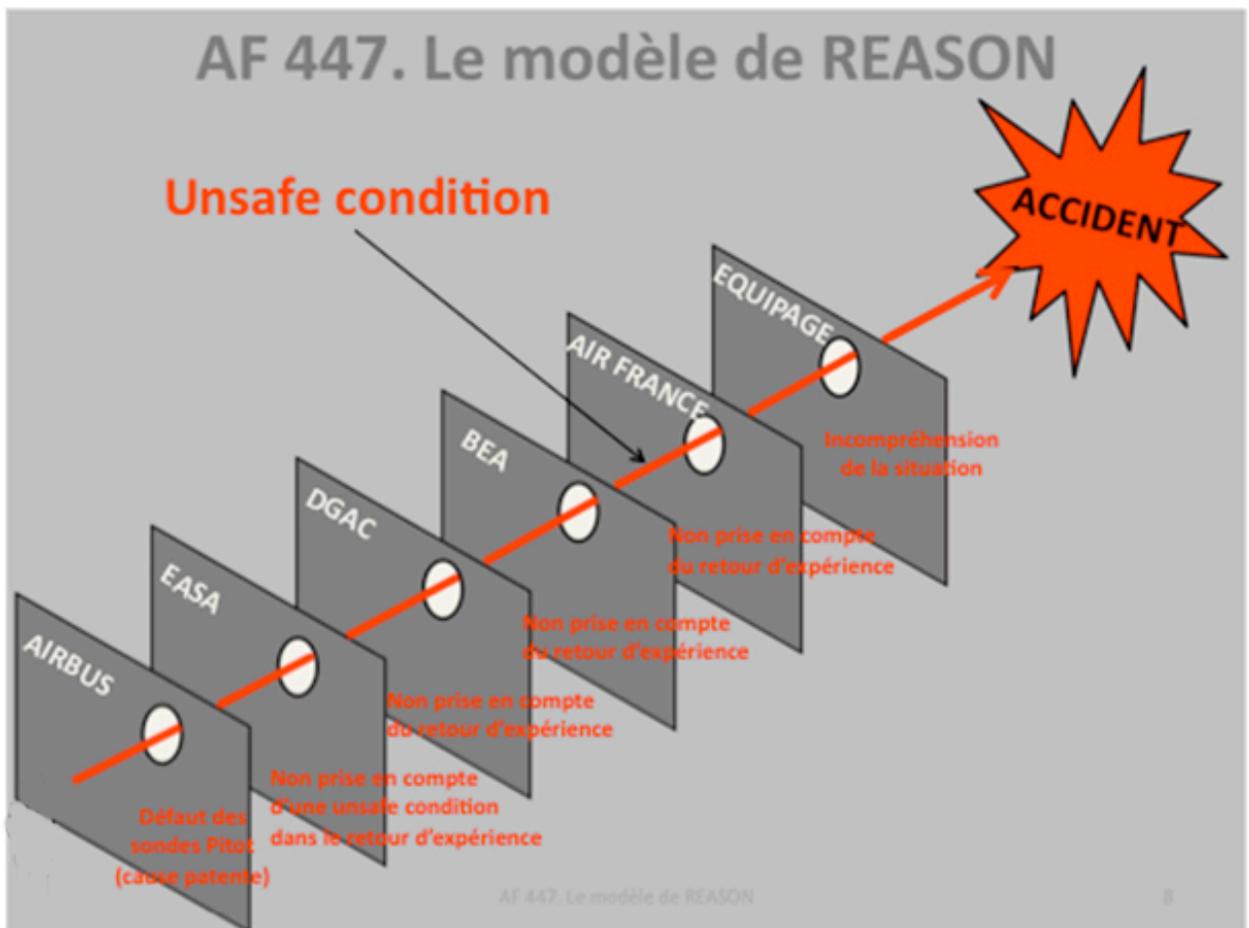
***C'est ce que le BEA tente de dissimuler en se livrant à une analyse partielle et partielle de l'événement, contrairement aux recommandations internationales (SGS ou manuel de gestion de la sécurité de l'OACI), qui préconisent une analyse systémique en amont de l'événement que le BEA se garde bien de faire.***

Le MGS (manuel de gestion de la sécurité) rappelle en son alinéa 4.4. 12 que : « les conditions dangereuses latentes peuvent avoir été présentes dans le système bien avant un accident et sont généralement créés par les décideurs (en l'occurrence Airbus et Air France), les autorités de réglementation (en l'occurrence le BEA, la DGAC et l'EASA) et d'autres personnes très éloignées dans le temps et dans l'espace de l'accident » et que « le personnel d'exploitation de première ligne (en l'occurrence les pilotes) peut hériter des défauts du système, comme ceux dus à un mauvais matériel (en l'occurrence les sondes Pitot qui ont fait l'objet d'une Airworthiness Directive) où à une mauvaise conception des tâches (en l'occurrence des procédures et check lists Air

bus/Air France inadaptées), à *des objectifs contradictoires* (par exemple des économies sur l'emport carburant incompatibles avec des trajectoires d'évitement de grande ampleur) à *une organisation déficiente* (chez Air France et à l'EASA) ou à des décisions de *gestion inappropriées* (en l'occurrence les procédures de maintenance des sondes Pitot Airbus et AF).

**Le BEA qui ne respecte pas cette méthodologie fait donc œuvre de désinformation.**

**Le remplacement dès 2002 jusqu'en mai 2009 des sondes Thales, fil rouge de « l'unsafe condition », par la sonde américaine Goodrich qui avait fait la preuve de sa meilleure efficacité et robustesse vis à vis du givrage depuis 1996 aurait permis d'éviter le crash.**



**Car l'A330 n'avait pas un niveau de sécurité acceptable lors de l'accident. C'est ce que ceux qui se cachent lâchement derrière les cadavres de nos camarades pilotes veulent occulter. La preuve :**

En publiant en urgence une « Airworthiness Directive » (consigne de navigabilité) en août 2009, après l'accident, pour éliminer cette sonde et rendre son remplacement obligatoire, l'EASA, Airbus et la DGAC ont admis qu'ils s'étaient trompés et qu'il fallait, par cette mesure, redonner à l'A330 un niveau de sécurité acceptable. Selon la réglementation en vigueur, une consigne de navigabilité désigne un document émis par l'EASA qui impose les actions à effectuer sur un avion pour le remettre à un niveau de sécurité acceptable.

Le BEA a, lui aussi, admis (sans le dire) qu'il s'était trompé : après avoir estimé avant le crash que les événements précurseurs de l'accident d'AF 447 (ASR) ne présentaient pas d'intérêt pour la sécurité des vols, le BEA a entrepris l'analyse de ces événements après l'accident ce qui l'a conduit à émettre une recommandation de sécurité pour que les normes de certification des sondes Pitot soient révisées (rapport intermédiaire n°2)

*Gerard Arnoux*

*Commandant de bord Airbus, Pilote Airbus depuis 17 ans.*

*Représentant Parties Civiles Personnel Navigant AF auprès des Juges d'Instruction ou des Présidents de Tribunaux (Colmar et Pontoise) dans les dossiers St Odile, Concorde et AF447.*

*Conseiller technique « Entraide et Solidarité » et autres associations de Familles de victimes d'accidents aériens (West Caribbean, Phuket, Sao Paulo)*

*Porte parole Association des familles de victimes Brésiliennes (AVVAF447)*

*ANNEXE 1 : L'AVION INDÉCROCHABLE qui ne nécessitait pas d'entraînement à cette manœuvre selon Airbus*

*ANNEXE 2 : LES AMC ET LE TABLEAU CS25 base de la réglementation de certification avions de ligne (large aéroplane)*



*This special edition of **FAST** magazine addresses a major safety issue in commercial aviation: the principles of large aircraft upsets and upset recovery technics. The text has been developed and written jointly by an Airbus Industrie and Boeing team. This will be the basis of an Airplane Upset Recovery Training aid to be completed later in 1998.*

*The Airbus Training Policy regarding this issue complies with these recommendations and may be summarized as follows:*

- *Specific training on upsets will be provided on "classic" types of aircraft.*
- *Information regarding the principles of recognition and recovery from the upsets will be provided on Airbus Fly-By-Wire protected aircraft, but specific training is not necessary.*

***Pierre Baud***

*Vice President  
Training and Flight Operations*

**AIRBUS INDUSTRIE**

**A** « UNSAFE CONDITION »

Figure 2: Relationship Between Probability and Severity of Failure Condition

Effect on Aeroplane	No effect on operational capabilities or safety	Slight reduction in functional capabilities or safety margins	Significant reduction in functional capabilities or safety margins	Large reduction in functional capabilities or safety margins	Normally with hull loss
Effect on Occupants excluding Flight Crew	Inconvenience	Physical discomfort	Physical distress, possibly including injuries	Serious or fatal injury to a small number of passengers or cabin crew	Multiple fatalities
Effect on Flight Crew	No effect on flight crew	Slight increase in workload	Physical discomfort or a significant increase in workload	Physical distress or excessive workload impairs ability to perform tasks	Fatalities or incapacitation
Allowable Qualitative Probability	No Probability Requirement	<---Probable--->	<---Remote--->	Extremely Remote	Extremely Improbable
Allowable Quantitative Probability: Average Probability per Flight Hour on the Order of:	No Probability Requirement	<10 <sup>-3</sup> Note 1	<10 <sup>-5</sup>	<10 <sup>-7</sup>	<10 <sup>-9</sup>
Classification of Failure Conditions	No Safety Effect	<---Minor--->	<---Major--->	<---Hazardous--->	Catastrophic

**B**

**4 GENERAL CERTIFICATION CONSIDERATIONS**

(ii) Airspeed. Display of airspeed in the cockpit is a critical function. Loss of all airspeed display, including standby, must be assessed in accordance with CS 25.1333(b). \* Loss of primary airspeed display for both pilots must be Improbable.

\* General interpretation is that it must be **Extremely Remote**.

**C**

**5. System Safety Guidelines**

2) Experience from previous certification programmes has shown that the combined failure of both primary displays with the loss of the standby system can result in failure conditions with catastrophic effects

Failure Condition	Safety Objective
Loss of all airspeed displays, including standby display	<b>Extremely Improbable</b>

