

Procès en appel AF 447

Le premier procès de l'AF 447 s'est ouvert le 10 octobre 2022, 13 ans après l'accident. Pour les familles des victimes et de nos collègues, ce moment de vérité revêtait une importance cruciale.

Le Tribunal a reproché à la société Airbus et à la société Air France d'avoir, par maladresse ou imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de prudence imposée par la loi ou le règlement, involontairement causé la mort de l'ensemble des passagers et de l'équipage de l'appareil effectuant le vol AF 447.

Il est fait plus précisément reproche à la société Airbus d'avoir sous-estimé la gravité des défaillances des sondes anémométriques, de ne pas avoir pris toutes les dispositions nécessaires pour informer d'urgence les équipages des sociétés exploitantes et contribuer à les former efficacement pour palier le risque en résultant, ce qui a empêché les pilotes de réagir comme il le fallait et créé la situation conduisant à l'accident.

Il est fait plus précisément reproche à la société Air France, prise en la personne de son représentant légal, de s'être abstenu de mettre une formation adaptée à la procédure à suivre en cas de givrage des sondes Pitot et des dysfonctionnements en résultant, et l'information des équipages qui s'imposait pour assurer la sécurité des opérations aériennes, ce qui a empêché les pilotes de réagir comme il le fallait et créé la situation conduisant à l'accident.

Pour les pilotes que nous sommes, ce procès devait permettre de concourir à la manifestation de la vérité et permettre, sans préjuger des responsabilités des uns et des autres, de tirer tous les enseignements nécessaires pour qu'un tel événement ne puisse se reproduire avec les mêmes causes identifiées et condamnées.

Face aux 228 victimes de l'accident, il convient de rappeler avec solennité que l'humilité d'un constructeur et la capacité d'un exploitant à réagir à un risque identifié sans considérations économiques sont deux des composantes essentielles à la Sécurité des Vols.

ALTER, partie civile dans ce procès, vous a tenu informé du déroulé des audiences auxquelles nous avons assisté chaque jour.

A la veille du procès en appel, il nous a semblé utile de vous permettre de vous replonger dans ce procès en première instance. Nous avons fait le choix de ne pas reproduire les plaidoiries, réquisitoires et autres conclusions des parties civiles, défense et procureur.

Nous avons également fait le choix de ne pas retranscrire le déroulé dans l'ordre chronologique comme nous l'avons fait au jour le jour en 2022. L'objectif est aujourd'hui tout autre : comprendre le positionnement de chacune des parties, au travers des auditions et interrogatoires. Chaque document annexe auquel il est fait référence comme ayant été publié sur notre fil TELEGRAM reste consultable. Il faut remonter au dernier trimestre 2022 pour les plus avides de compléments d'informations.

Ce procès avait, pour **ALTER**, vocation à servir la Sécurité des Vols. C'est avec cette ambition que nous avons souhaité vous rappeler son déroulement.

Le verdict a été rendu en avril 2023, il a prononcé la relaxe pour Airbus et Air France. Le Parquet a fait appel de ce jugement. Le procès en appel se déroulera du 29 septembre au 27 novembre 2025 devant la cour d'appel de Paris.

Comme en 2022, **ALTER** sera attentif au déroulé des audiences auxquelles nous avons décidé d'assister chaque jour, et vous tiendra informés sur son canal [TELEGRAM](#)

À la mémoire de nos collègues disparus, de l'équipage et des passagers du vol
AF447.

Sommaire

Chapitre 1 : Les experts judiciaires

1.1 Premier collège d'experts

1.2 Contre-expertise

Chapitre 2 : Airbus

2.1 : Réponse d'Airbus aux experts

2.2 : Audition d'Airbus

2.3 : Audition des témoins d'Airbus

2.4 : Interrogatoire d'Airbus

Chapitre 3 : Air France

3.1 Audition d'Étienne Lichtenberger

3.2 Interrogatoire d'Air France

Chapitre 4 : Les autorités

4.1 Audition de responsables de la DGAC

4.2 Audition de l'EASA

4.3 Audition de responsables du BEA

Chapitre 5 : Témoins, pilotes d'Air France

5.1 Audition de M. D, CDB instructeur AF A330 à la retraite

5.2 Audition de M. A, CDB AF du vol CDG-TNR

5.3 Audition de JD, CDB AF TRI TRE A330/A340 à la retraite

5.4 Audition de PL, CDB AF retraité depuis 2008

5.5 Audition de JPD, CDB AF TRI A330/340, retraité depuis 2020

5.6 Audition de M. AL, CDB AF à la retraite.

Chapitre 6 : Témoins extérieurs à Air France

6.1 Audition de François HERSEN, PDG et fondateur d'ACA

6.2 Audition de Shem MALMQUIST

Chapitre 1 : Les experts judiciaires

1.1 Premier collège d'experts

12,13 et 25 octobre

Le premier collège d'experts, composé de M. DE VALENCE, BEYRIS, BRODBECK et ARNOULD, ayant réalisé le premier rapport d'expertise (publié le 29 juin 2012), ont été audit puis ont répondu aux questions du Tribunal et des parties civiles, dont **ALTER**.

Des quatre experts sur cinq toujours en vie, seul M. Hubert ARNOULD, ingénieur de formation et pilote privé, s'est désolidarisé des conclusions qu'il avait contresignées à l'époque.

Ce dernier a affirmé devant les trois juges qu'il « *existait que deux causes racines de l'accident : le fait que le CDB soit allé se coucher avant la traversée de la Zone de Convergence intertropicale (ZCIT) et que l'équipage n'avait pas altéré sa trajectoire pour éviter des cellules orageuses.* »

Il s'avère que la traversée du ZCIT par l'AF447 ne présentait aucun signe distinctif d'un quelconque danger anticipable comme le rapport du BEA le stipule : « *Alors que l'imageur foudre de TRMM [Tropical Rainfall Measuring Mission] indique une absence d'éclair sur la zone de l'accident à 2 h 30, l'image infrarouge prise à la même heure est cohérente avec celles de Meteosat 9 : l'ensemble de ces informations ne permet pas de conclure à un développement brutal et exceptionnellement intense de l'activité convective entre 2 h 07 et 2 h 30* ».

Quant à la zone de cristaux de glace, à l'époque, outre le fait qu'aucune compagnie aérienne n'était réellement sensibilisée à cette problématique, ces dites zones étaient, et sont toujours, indétectables au radar. De plus, contrairement à la fausse affirmation sur la trajectoire « rectiligne » de l'avion, l'équipage avait bien effectué une altération de cap de 11° 5.

Les trois autres experts ont eu l'occasion de réaffirmer les conclusions de leur rapport, bien plus favorables aux pilotes... et ainsi de désavouer leur quatrième collègue. Rappelons que c'est à l'appui des analyses de ce collège d'experts que la première juge d'instruction, Mme ZIMMERMANN, avait mis en examen Airbus et Air France.

Le seul « contre expert » restant encore valide (les deux autres avaient déjà fait valoir des problèmes de santé et leur incapacité à venir témoigner) de la seconde expertise demandée par Airbus et publiée le 19 mars 2018 a annulé sa présentation prévue.

Il fut fort dommageable qu'aucune des parties, juges et procureurs compris, ne puisse les interroger alors que cette expertise fut la seule à n'avoir jamais été présentée en séance plénière, donc non soumise aux feux des questions des parties civiles.

Pourtant, cette expertise reste l'axe principal de défense d'Airbus et avait permis, un temps, de faire annuler les mises en examen prononcées à l'encontre d'Airbus et d'Air France.

Le 25 octobre, les experts ont à nouveau été entendus par le Tribunal.

Ils ont commencé par rappeler que « *la douleur des proches nous a accompagnés tout au long des investigations et cela nous a obligés quant à l'honnêteté intellectuelle de nos travaux.* »

Pour expliquer nos travaux, nous nous sommes appuyés notamment sur les saisies de la gendarmerie, du BEA, les débris, les processus de certification des sondes avec la DGA. Nous avons travaillé avec la DGA à Saclay pour les essais sur les sondes pour observer les conditions de givrage. Nous avons toujours eu une réponse d'Airbus ou d'AF, pas d'obstruction, réponse rapide, complète et honnête ce qui nous a permis d'avancer. Sur les dépositions que nous avons précédemment entendues ces jours-ci, nous avons constaté qu'il n'y avait pas d'éléments probants significatifs permettant de remettre en cause les conclusions de nos expertises. »

Le Tribunal interroge les experts sur l'absence de formation au vol en haute altitude, l'opportunité de la mettre en place au simulateur.

« Nous avons abordé le sujet dans le rapport. D'un point de vue réglementaire, aucune obligation avant l'accident. La réglementation changera plus tard : formation en haute altitude et certification des simulateurs pour représenter le buffeting et le décrochage. Cela n'existait pas avant l'accident sauf initiatives prises par une compagnie (pas Air France).

En croisière, le comportement de l'équipage est plus détendu. Le comportement n'est pas le même qu'en phase d'approche, atterrissage et décollage où l'équipage doit être plus vigilant. Le temps de réaction n'est nécessairement pas le même en haute altitude, on considère que l'on a un peu de marge. La pression se relâche. Pour donner un exemple précis : en dessous de 10 000 pieds tout le monde est à son poste, au-dessus on peut sortir du cockpit pour satisfaire des obligations naturelles.

Pour la formation en haute altitude, il aurait fallu faire du pilotage manuel en vol réel (à défaut de simulateurs certifiés) : explorer le domaine de vol, connaître les symptômes, mais cela n'est pas possible en vol réel où l'on n'utilise que les automatismes de l'avion.

Au simulateur, l'expérimentation de la loi ALTN se pratiquait à 7000 pieds.

En haute altitude, il y a sans doute plus d'instabilité. La marge de décrochage est plus faible pour le décrochage. L'espace vertical est réduit à haute altitude, il faut utiliser le Pilote Automatique (PA), on ne peut pas se permettre de déconnecter le PA en haute altitude.

Le domaine de gestion du pilote (carburant notamment) fait que le pilote est plus vulnérable. »

Les experts confirment qu'aucun entraînement de détection, puis de gestion d'une perte d'indications de vitesse, et de décrochage, à haute altitude n'a jamais été pratiqué à Air France (cet entraînement n'étant pas obligatoire au sens d'une recommandation ou d'une prescription d'AIB).

Le Tribunal interroge sur la note OSV AF du 6 novembre 2008 (note de l'OSV A330/340 aujourd'hui déclassé) : vous avez indiqué que celle-ci était erronée dans la phrase *« durant cette phase, l'équipage ne déclare aucune sensation d'"overspeed", vibration, accélération ou d'approche de décrochage malgré les alarmes »*. Quel est votre avis sur cette notion d'« overspeed » et « high speed buffet » ?

« Le buffeting haut est tellement loin qu'un avion en croisière ne peut jamais y arriver. Il y a deux domaines de vol : celui certifié, donc autorisé, et un domaine de vol périphérique. Quand l'avion est certifié, il ne peut pas aller dans un domaine de vol périphérique, les pilotes d'essai doivent s'assurer que même si l'avion sort du domaine de vol autorisé, il pourra y revenir. Il existe un Mach de buffeting bas et un Mach de buffeting haut.

La phrase dont vous parlez concerne les ASR où aucun équipage n'a eu ces sensations. Quand un pilote parle de vitesse, il parle des indications sur son PFD, il y a plusieurs

notions de vitesse : la vitesse instantanée, la vitesse de finesse maximale, la VLS. Il y a eu des problèmes d'indication de vitesse sans « overspeed », je ne vois pas en quoi le sens peut être trompeur lorsque le copilote dit : « on a perdu les vitesses ». En loi ALTN, les indications de vitesse sont perdues, mention « SPD LIM ». De façon évidente, il a perdu les vitesses sur son PFD, sur le bandeau gauche du PFD.

Nous ne partageons pas l'explication qui considère que si le pilote est monté c'est qu'il pensait être en survitesse : un pilote qui pense aller trop vite réduit la poussée moteur ou sort les aérofreins. Nous ne reconnaissons pas ce scénario, d'autant plus qu'il dira plus tard avoir une « vitesse de fou » lorsqu'il approche du buffeting bas, il y a eu des vibrations qui lui faisaient penser à une survitesse. Les filets d'air dans l'axe de l'avion en descente arrivent à 60°, cela génère un bruit aérodynamique important, c'est pour ça qu'il dit « on a une vitesse de fou ». L'analyse d'Étienne Lichtenberger est une nouvelle fois entièrement contredite, cette fois-ci par les experts après le chef des pilotes d'essai d'AIB de l'époque, M. PARISIS.

Sur les actions pilotes, les experts expliquent par la suite que peu d'entre elles ne s'expliquent sans envisager une perte de sérénité et des informations souvent contradictoires (« la redescende est stoppée par la remise en route du directeur de vol »). L'équipage n'était donc, selon eux, plus fonctionnel.

Sur les documents que le Tribunal leur a demandé d'expertiser :

D10394 : Essais en soufflerie

Le tribunal pose l'une des problématiques majeures de ce procès : le débat sur le changement des sondes a un intérêt et ce document semble exclure l'intérêt de ce débat. Il faut que le tribunal comprenne la méthodologie de ce document pour voir si les conclusions sont pertinentes, car si les sondes avaient été changées, elles auraient gelé aussi, ce débat est donc très important.

Les experts répondent : *" Il y a eu plusieurs incidents après l'AF447, les sondes peuvent givrer. Mais cette étude ne fait pas la comparaison entre sondes Goodrich et Thalès, cette étude ne répond pas à la question et les experts ne comprennent pas cette étude D 10 304/10. Ce document est seulement là pour affirmer que lors du RIO/PARIS toutes les sondes auraient gelé. Mais cette étude n'apporte pas la conclusion qu'il n'apparaîtrait aucun intérêt à changer les sondes.*

Mais l'étude s'est basée sur la concentration d'eau dans le Pitot 3, car présenté comme plus robuste (ce que nous contestons). Sur cette base, les sondes Thalès BA et Goodrich auraient également givré. Il y aurait eu un intérêt de comparer les sondes avec les 3 positions, ce n'est pas le cas.

L'étude ne permet donc pas de dire que si 3 sondes GOODRICH avaient été installées, leur givrage aurait été simultané comme lors du vol AF447 (donc pas de perte de vitesse immédiate, laissant du temps aux pilotes pour appréhender la situation), ni même qu'elles auraient toutes givré."

Ces études en soufflerie issue de la contre-expertise demandée par AIB après sa mise en examen ont été supervisées par AIB elle-même.

Le biais introduit par les contre experts a consisté à ne pas tester toutes les positions Pitot, se contentant d'une seule position, la 3 en l'occurrence, sur une base aérodynamique infondée selon ces mêmes experts. Entre autres, un givrage différentiel dans le temps, si tant est qu'il se soit produit avec d'autres types de sondes, aurait eu l'avantage de permettre l'affichage d'un message de panne comme NAV ADR DISAGREE ou SPEED DISCREPANCY qui aurait permis aux pilotes de comprendre l'événement et donc d'agir en conséquence.

À propos des séances d'entraînement simulateur chez Air France :

"Les séances peuvent être alimentées par les données de vols ayant eu lieu, en s'appuyant sur des ASR après analyse. Mais la réactivité du système Air France pose problème, car les formations sont alors prévues à N (année) +1, voire N+2."

Le FOT publié par Airbus est efficace, mais se pose la question du contenu, le programme de formation édité en juin 2008, IAS Douteuse basse altitude était loin des conditions de la survenance des conditions de l'accident.

Les experts du premier collègue passent alors en détail les pannes possibles (de la perte d'une indication de vitesse jusqu'à la perte des 3 ADR).

*"Dans le cas de la perte de toutes les indications de vitesse (cas de l'AF447), M. ROBIN, dans son audition, a eu beau dire que les pilotes auraient dû être confortés dans leur analyse, le constructeur n'a jamais cru bon communiquer sur la signature de la panne conduisant à l'application de la procédure "Unreliable Airspeed". **Il est dommage que le monde de la certification et le monde opérationnel n'aient pas communiqué !** Il y a beaucoup d'éléments de réponse qui ne sont pas applicables en suivant la procédure, ce changement ne se fait qu'après identification de la panne, mais cela est hors procédure. La note OSV AF aurait dû être plus précise sur les pannes rapportées dans les ASR avant l'accident.*

La note OSV est une synthèse, mais les messages portés à l'ECAM étaient différents. La note couvre tous les cas reportés, mais il faut trouver l'application de la bonne procédure, et AF n'a pas indiqué la procédure. Le terme UNRELIABLE n'apparaît pas de manière claire. Dans tous les cas, pour ne pas encombrer en permanence les pilotes (au risque de les disperser), c'est au constructeur de mettre en place des "Memory items". Si on avait dit aux pilotes AF : condition givrante, AP/OFF en croisière, temporaire, ils auraient été préparés et cela aurait diminué l'effet de surprise. Nous, en tant que Pilotes CORSAIR (Ndlr : l'expert BRODBECK est CDB A350/330 chez Corsair), à chaque fois, on pensait à la note explicite Corsair et si cela allait nous arriver."

L'avocat d'ALTER pose alors cette question pour confirmation :

"Lors des 50 premières secondes après AP/THR OFF, il y a d'abord un constat de la perte des vitesses confirmée par l'interprétation des experts concernant l'annonce du PNF : « on a perdu les les les vitesses alors » qui correspond à la perte des vitesses du bandeau gauche de son PFD. Ensuite, une tentative par le PF de récupérer la trajectoire notamment en altitude monitorée par le PNF. Les pilotes n'ont pas eu le temps d'analyser la panne anémométrique avant décrochage."

Les experts confirment : cette reconstitution des faits est bien conforme à leurs analyses conclusives.

Les avocats d'Air France se concentreront par la suite sur la réalisation du vol de démonstration avec un représentant de la personne morale (Airbus) mise en examen, avec des salariés d'Airbus, à Toulouse, les parties civiles, ainsi que AF n'ayant pas été informées ou convoquées. Ils dénoncent une violation du droit à un procès équitable, un manque d'impartialité des experts.

C'est Airbus qui répondra : "Ce vol a été demandé par les experts, pas par Airbus et autorisé par le juge d'instruction. À l'audience de la Chambre d'instruction (2015), lors de la critique de la toute 1re contre-expertise (qui sera par la suite annulée pour vice de forme), car vol d'essai chez Airbus avec les experts de cette contre-expertise, ce vol de démonstration de la première expertise avec M. PARISIS avait été plaidé par Airbus sans que cela suscite une observation de la part d'Air France."

Les avocats d'Airbus, quant à eux, se concentreront sur le fait que les pilotes étaient informés des conditions de givrage.

L'expert répondra calmement que tout pilote traversant une zone nuageuse à haute altitude s'attend à du givrage, pas forcément au givrage simultané de toutes les sondes Pitot !

1.2 Contre-expertise

07 novembre

La contre-expertise a été demandée par Airbus.

MM. Gilles LE BARZIC (ancien pilote de ligne, mais surtout d'essai non AIB ayant piloté 113 types avions différents, mais jamais d'A330 hormis au simulateur, à la retraite), Patrick PASTOR (ancien CDB A330 Corsair, instructeur, responsable formation, à la retraite), Jean-Yves GRAU (spécialiste FH).

La mission a été ordonnée par les juges d'instruction en date du 3 février 2017. Publication d'un rapport intermédiaire le 9 janvier 2018. Publication du rapport définitif le 19 septembre 2018.

La contre-expertise a été « commandée » par AIB en vue de tenter de contrer la première ayant servi de support argumentaire à la première juge d'instruction pour mettre en examen AIB et AF. « Le coup » a failli fonctionner puisque le réquisitoire du procureur de l'instruction avait requis la relaxe pour AIB, mais pas pour AF. Les juges d'instruction finiront le « travail » en relaxant les deux. Il faut dire qu'AIB avait mis le paquet et les experts des œillères : pas moins de deux études AIB pris pour argent comptant dans l'expertise et tout sauf des moindres : essai en soufflerie dédoublant les sondes Pitot Thalès AA et une reconstitution des positions des Flight Directors (FD) sur les PFD initialement non disponibles sur les DFDR (on peut juste savoir s'ils sont apparus).

Audition de M Gilles Le Barzic (GLB)

Sur le givrage des sondes :

Les sondes Pitot ont été certifiées par la DGAC, avant que celle-ci ne transfère ses prérogatives en la matière à l'AESA.

AIB avait demandé à Thalès d'augmenter le domaine de certification des sondes Pitot : les sondes AA étaient donc certifiées pour - 40 °C et 40 000 ft. Les sondes de l'AF447 ont givré à - 43 °C.

La contre-expertise conclut que les trois sondes Pitot sur le marché (Thalès AA et BA et Goodrich) auraient toutes givré dans les conditions de vol de l'AF447.

ALTER signale un problème : « *l'étude sur laquelle les experts s'appuient a été effectuée au Canada en 2015 sous la supervision même d'AIB. Une autre "particularité", elle ne mesure que la sonde n° 3, supposément moins exposée au givrage que les sondes 1 et 2 suivant un coefficient de 1,13 calculé par AIB (l'incidence de la sonde n° 3 est de -2° quand celle des autres sondes de +10°, pour une incidence avion de +2,5°).* »

À la question de savoir si les experts ont cherché à vérifier ces résultats, la réponse est « **NON, nous avons fait confiance à AIB, mis en examen** ».

À la question de savoir si les experts ont cherché à faire vérifier ces résultats par Goodrich, la réponse est « **NON (...)** »

Nous verrons plus loin que la sonde n° 3 de l'AF447 a été la dernière à dégivrer !

Sur la perte des données de vitesse et d'altitude :

« *Il ne fait aucun doute que les pilotes savaient qu'ils avaient perdu les vitesses, pour preuve, la retranscription du CVR de l'OPL de gauche : "On a perdu les les les vitesses alors" 12 secondes après la déconnexion du PA.* »

De cette annonce, les premiers experts diront qu'elle n'indique en rien que les pilotes aient eu un « doute » sur la valeur de vitesse (cf. procédure « IAS Douteuse »), qu'une

perte de vitesse totale ne correspond pas forcément au schéma mental d'une évolution disparate entre les trois vitesses encore présentes sur le PFD et l'ISIS et qu'en conséquence, on ne peut en déduire de manière péremptoire que les pilotes pouvaient lier cognitivement la panne à la procédure « IAS Douteuse ».

Seconde singularité de cette contre-expertise après celle de l'« étude AIB » sur le givrage des trois types de sondes Pitot, cette fois-ci portant sur les F/D : le DFDR n'enregistre que la présence ou l'absence des F/D sur les PFD, en aucun cas leur position sur l'horizon artificiel. Les experts se sont encore appuyés sur un calcul de la position des F/D sur les PFD effectué par AIB-mis-en-examen : « *Les positions des barres de tendance ont néanmoins pu être reconstituées par le constructeur Airbus, grâce à l'analyse du DFDR, des messages ACARS, et du CVR* ». De cette reconstitution, les experts en déduisent qu'entre 02:10:47 (heure de réapparition des F/D) et 02:11:30 (pour info, le point haut d'un peu moins 38 000 ft est atteint à 02:11:10 et la déconnexion du PA a eu lieu à 02:10:05), les pilotes n'ont pas suivi les F/D. Durant son témoignage, GLB finira néanmoins par dire qu'il n'a plus vraiment de certitude sur cette question-là. Il insiste aussi sur le fait que les conditions de vol de l'AF447, la nuit, les turbulences fortes, le cycle circadien, le vol en IMC, l'ambiance sonore hostile... n'ont fort probablement pas aidé à la maîtrise de la trajectoire. Sur le traitement des incidents antérieurs liés au givrage des Pitot :

Les experts diront qu'AIB n'a pas réceptionné tous les ASR (AIB n'en aurait reçu que 5 de la part d'AF qui, elle, en aurait compilé 9). Du côté d'AF, 40 % des équipages, soit 6, ayant subi des pertes de vitesse n'ont pas rédigé d'ASR (les événements ont été retracés après l'accident en affinant les paramètres contrôlés par le logiciel d'analyse des vols). Sur la Note OSV du 6 novembre 2008 rédigé par l'OSV A330/340 d'AF, les experts diront qu'elle pouvait être trompeuse en certains points comme l'évocation de la survitesse (« ... *les équipages ne déclarent aucune sensation d'overspeed [vibration, accélération]...* ») en ce qu'elle pourrait laisser à penser qu'il y aurait des vibrations liées à la survitesse, alors qu'il n'y en a quasiment pas contrairement au décrochage où l'on rencontre le fameux "deterrent buffet" : grâce aux ailes supercritiques, l'onde de choc due au Mach critique sur l'aile n'est jamais atteinte. Il existe un Mach Dive (MD) à MMO+0,06 et une Speed Dive (VD) à VMO+35 kts qui correspond au maximum auxquels se sont rendus les pilotes d'essai. Pour en savoir un plus : <https://theflyingengineer.com/tag/dive-speed/>. Il existe donc de la marge après VMO/MMO selon les experts avant que les choses ne se compliquent réellement (à priori impossible à atteindre en palier).

Les experts ne s'expliquent pas que le courrier du chef de l'OCV, M. FRANCON, CDB AF, à l'attention de la direction de la DGAC soit resté lettre morte (pour rappel celui-ci demandait, après les deux événements de givrage des sondes Pitot rencontrés par ACA, la mise en place d'une consigne opérationnelle vers les pilotes de ligne français (consigne opérationnelle = consigne spécifique touchant aux opérations aériennes à destination des pilotes reprenant d'un côté les faits nécessitant la consigne, de l'autre ce qu'il faut faire en cas d'occurrence de l'événement en vol). Sur le pilotage à haute altitude :

Les experts rappellent que les AIB possèdent une stabilité statique longitudinale neutre : la loi 1G ou NZ maintient 1G en toute phase de vol, ce qui fait qu'en relâchant le mini manche l'avion maintient sa trajectoire, et ce, grâce au trim automatique. D'autres avions comme le Boeing possèdent une stabilité positive : si on ne trime pas manuellement, si on tire sur le manche puis qu'on le relâche, le nez de l'avion s'abaisse et tend à revenir à sa position initiale. En conséquence, sur une trajectoire en montée et avec une vitesse en régression, la loi NZ tend à cabrer l'avion afin de maintenir sa trajectoire de montée grâce, donc, au trim qui « déroule » automatiquement lui aussi à cabrer (et que dire lorsque les

F/D réapparaissent quelques secondes après, mais avec une assiette plus forte, car entre-temps la vitesse a régressé, et qu'en loi ALTN 2, sans ADR en fonctionnement, il n'existe plus aucune protection). Les experts confirment que l'EWD ne donne pas d'information sur la loi ALTN en vigueur : 1 ou 2A ou 2B. Il n'y a donc pas d'information sur les lois de pilotage (en l'occurrence, loi Directe en roulis et NZ en tangage). C'est donc du pilotage de l'avion qu'on peut déduire (en théorie, parce qu'en pratique...) la loi précisément et les éventuelles protections restantes.

Les experts considèrent qu'AF a tout de même produit de l'information vers les pilotes avec, outre la Note OSV de novembre 2008, les SURVOL d'octobre, décembre 2008 et février 2009. Les experts ne s'épanchent pas en revanche sur l'efficacité de la diffusion de ce type d'informations dans la revue SURVOL, dont le taux de lecture par les pilotes reste particulièrement incertain et reste non obligatoire.

Audition de M. Jean-Yves Grau (JYG)

Vous trouverez ci-joint l'analyse de JYG (publiée sur le fil TELEGRAM [ALTER](#) le 10 novembre) sur la première partie du vol qui se traduisent par : les pilotes auraient dû appliquer la procédure « IAS Douteuse ». Les éventuelles déficiences de la part d'AF relevées (formation haute altitude, CRM avec deux OPL) ont été validées par « l'autorité » et aucun grief côté AIB. Concernant la procédure STALL WARNING, inadaptée, rebelote : « *Les classements de la procédure "STALL WARNING" chez AF et AIB ont été validés par les autorités.* »

JYG a fait, dans cette démonstration, tout l'étalage de la plus-value d'être expert FH pour conduire une expertise !

JYG ne s'est intéressé qu'aux comportements FH et donc aux erreurs potentielles des pilotes. Pourtant, si dans 100 % des accidents, un facteur FH intervient, il peut tout aussi bien s'agir d'un humain qui a conçu un logiciel « foireux », un humain qui a décidé qu'une formation était inutile, etc.

Questions du Tribunal aux 3 contre-experts

Le Tribunal s'interroge : « *La panne de toutes les informations de vitesse est classée Majeure, donc pas en "unsafe condition" pour la simple raison qu'il existe une procédure dédiée pour répondre à sa dangerosité (sinon elle serait classée « Dangereuse » et nécessiterait, entre autres, une formation spécifique...). Or quasiment aucun équipage n'a appliqué ladite procédure en rencontrant une telle panne. Cela n'implique-t-il pas le fait que la procédure soit caduque et cela ne repositionne-t-il pas la panne en "unsafe condition" ?* »

Les experts répondent : « *le "basic airmanship" et les consignes AIB [« FLY », "NAV", "COM"] demandent en tout premier lieu de maîtriser la trajectoire, ce qu'ont fait les autres équipages qui n'ont donc pas eu besoin d'appliquer la procédure ad hoc, quand l'événement n'aura duré que quelques secondes. L'application de la procédure, si nécessaire, ne vient qu'en second lieu.* »

Le Tribunal demande si l'avion était récupérable, comment les experts appréhendaient les difficultés de pilotage en loi ALTN 2 à haute altitude. Les experts répondent qu'ils ne savent pas répondre à ces deux questions.

Le Tribunal demande si la loi Directe en roulis avait pu générer des ordres à cabrer. Les experts répondent : « *oui, pourquoi pas, il est vrai qu'il est plus facile de percevoir une inclinaison inadaptée qu'une assiette inadaptée.* »

Sur la procédure « décrochage », les experts précisent : « *avant l'accident, la procédure décrochage n'était pas bonne, il ne fallait pas mettre plein gaz, car sinon l'avion cabre. La*

procédure a maintenant changé. Il n'y a jamais eu d'entraînement au décrochage à haute altitude, uniquement à basse altitude», et uniquement en QT.

Sur la note OSV AF de novembre 2008 (diffusée le 10 novembre sur notre fil TELEGRAM), les experts déclarent : « *à propos de sa référence à la survitesse et aux vibrations, l'OSV a dû être trompé par de mauvaises informations venues de l'extérieur, comme lors du symposium AIB auquel il avait assisté quelques jours auparavant* ».

Sur les changements de sonde, selon les experts, une compagnie ne peut le décider elle-même. Quand le Tribunal leur parle d'un RFC (Request For Change) permettant de faire une demande de modification technique à l'AESA, les experts se retrouvent, d'un coup, bien embarrassés.

Selon les experts, la modification du logiciel des PHC (Probe Heat Computer) au printemps 2008 n'a rien à voir avec la recrudescence des incidents de givrage de sonde. Quant à la sonde n° 3 qui est celle à avoir givré le plus longtemps sur l'AF 447 [donc venant contredire les « essais AIB » de 2015], les experts se disent, intuitivement, que cela doit dépendre de l'incidence de l'avion. Enfin, argument ultime, les experts affirment qu'il aurait fallu éviter la zone de CB. Il n'aura pourtant échappé à personne que notre industrie à l'époque nous demandait de couper tout dégivrage dès lors que la température extérieure était < à - 40 °C et que les zones de cristaux de glace n'étaient et ne sont toujours pas détectables au radar, et que sans cristaux de glace, la traversée du FIT en ce jour du 1er juin 2009 aurait été un non-événement.

Les experts avouent apprendre lors de ce procès que la perte fictive d'altitude d'environ 300/400 ft (ainsi que d'un vario négatif fictif d'environ - 600 ft/min) en cas de perte des informations de vitesse n'est valable que sur A330-200 (contrairement aux A340 et A330-300), et ce à cause d'une cellule plus courte que les deux autres types avion.

Enfin, et c'est probablement le plus important, les experts avouent que l'apparition d'un message de type « NAV ADR DISAGREE » à l'EWD aurait tout changé, car cela aurait déclenché une réaction automatique des pilotes, par l'application de la procédure adaptée.

Rappelons que la conception philosophique d'Airbus est centrée sur cette idée que le pilote doit se contenter de réactions automatiques aux messages d'alarme de l'interface homme-machine (ce qui influe fortement sur la formation dispensée, à la baisse nouvel avion après nouvel avion), tandis que l'humilité des concepteurs d'Airbus ne reconnaît pas la réalité qui veut que toutes les situations de pannes complexes et multiples n'aient pas été prévues et anticipées lors de la conception des automatismes, protections avion et modèles de détection de panne. Le Facteur Humain pouvant impacter la SV se retrouve bien à tous les niveaux des plaques de Reason (conception avion, décision ou non-décision d'acteurs autres que pilotes, etc.), et pas seulement à celle estampillée « Pilote ».

Questions des parties civiles (PC) aux trois experts :

Selon les experts « *la répétition des événements sur les 12 mois précédent l'accident (13 en 12 mois contre 7 en 42 mois avant mai 2008) ne permettait pas de considérer la panne comme une "unsafe condition", car ne faisant pas dépasser les 10-5 des statistiques.* »

PC : « *Quel était le nombre d'heures de vol des sondes Pitot testées au Canada par AIB en 2015 ?* »

Réponse (R) : « *Nous ne savons pas* ».

Nous savons que celles de l'AF447 avaient environ 19 000 Hdv, qu'elles étaient fort probablement corrodées en regard d'autres analysées sur la même période (sur les 9 sondes Pitot des A330 d'ACA envoyées pour analyse aux constructeurs, 6 seront mises au rebut !) et que celles testées, grâce à leurs numéros de série, étaient bien plus jeunes.

Rappelons aussi que lors des campagnes de repêchage de certaines parties de l'AF447, les 3 sondes AOA ont été trouvées et remontées, aucune sonde Pitot ne sera quant à elles remontée.

PC : « *Comment expliquez-vous le fait qu'après le changement des sondes Pitot de AA en BA quasiment plus aucun incident n'a été à déplorer ?* »

R : « *parce que les pilotes ont sûrement modifié leur manière d'appréhender les zones convectives avec des contournements plus importants, peut-être...* »

Il est intéressant de relire notre dernier compte rendu sur le sujet : les statistiques produites pas AIB lui-même sur la période précédente l'accident de l'AF447 ne laissait pourtant que peu de doutes : 1 givrage pour 11 avions en AA, 1 pour 350 avions en Goodrich. Les BA venaient d'arriver sur le marché, mais on en était à 0 pour 20 avions.

PC : « *Pour quelles raisons les FD n'ont pas été automatiquement déconnectés à l'image du PA et de l'ATHR lors de la panne ?* »

R : « *Il faut voir avec AIB* »

PC : « *Que pensez-vous de l'idée que le "basic airmanship" suffirait pour la maîtrise de la procédure STALL ?* »

R : « *Non, il faut un entraînement régulier.* »

PC : « *Que pensez-vous du refus de la Direction d'AF à la proposition en 2002 du CHSCT Pilote de placer la Procédure Anormale Complémentaire (PAC - Supplementary Technic pour AIB) STALL en Manœuvre d'urgence ?* »

R : « *Il y a bien eu un problème global de prise en compte des alertes, comme celle de M. FRANCON, chef de l'OCV (diffusée sur TELEGRAM le 10 novembre), ou celle du CHSCT. Ce sont souvent les cordonniers les plus mal chaussés : les pilotes ne sont pas assez informés.* »

Questions des avocats d'ALTER à l'expert M. Le PASTOR

Pour rappel, M. Le PASTOR est ancien CDB A330 Corsair, instructeur, responsable formation, aujourd'hui à la retraite.

ALTER : « *Combien d'événements de givrage les A330 de Corsair ont-ils subis ?* »

R : « *Zéro* »

ALTER : « *Quel était le type de sondes Pitot monté sur les A330 de Corsair ?* »

R : « *Goodrich.* »

ALTER : « *Avez-vous publié malgré tout une Note auprès des pilotes pour les informer de ces événements ?* »

R : « *oui (voir document joint) => commentaire : Note publiée en date du 4 septembre 2008 quand celle d'AF datera du 6 novembre 2008...* »

ALTER : « *Faisiez-vous des vols traversant le FIT ?* »

R : « *oui.* »

ALTER : « *Êtes-vous au courant de l'existence d'une AD de l'AESA de 2010 (voir document joint ESAS_AD...) demandant de ne pas suivre les F/D dans le cas de loi ALTN, déconnexion du PA et ATHR... ?* »

R : « *non.* »

ALTER : « *Confirmez-vous que sous fort stress certains sens physiologiques peuvent se "fermer", comme l'ouïe ?* »

R : « *oui, lorsqu'il y a saturation mentale, en règle générale, l'humain privilégie le visuel au sonore.* »

Avant l'accident, la seule information STALL fournie aux pilotes par AIB est une alarme sonore. A la suite à l'accident et à une recommandation du BEA, AIB rajoutera sur les PFD deux pavés rouges STALL. (Voir document publié à la suite de ce fil)

Questions des avocats d'Airbus aux experts

« *N'y avait-il pas un problème de procédure chez AF lors de la composition d'un équipage non homogène au cockpit (présence de deux OPL), qui devait appeler alors les procédures ?* »

R : « *non, pas vraiment, c'était le CDB suppléant...* »

« *Qu'auraient dû faire les pilotes en tout premier lieu au moment de la déconnexion du PA ?* »

Les experts tournent autour du pot avant de répondre et cela énerve quelque peu l'avocat d'AIB :

R : « *Situation pas facile, il y a eu fort probablement de la saturation mentale à gérer à ce moment-là en parallèle de la gestion de la trajectoire.* »

Chapitre 2 : Airbus

2.1 : Réponse d'Airbus aux experts

17 octobre

Airbus a présenté ses arguments (deux vidéos dites pédagogiques sur la procédure IAS douteuse et sur le décrochage à l'appui) pour se dédouaner et « charger » les pilotes du vol.

Les vidéos ne prennent pas en compte les aspects facteurs humains, turbulence, et multiplication des alarmes sonores, pas plus qu'elles ne nous renseignent sur le bruit du « deterrent buffet » (Airbus prétend qu'il a bien eu lieu, et qu'elle l'a démontré lors d'un vol d'essai).

Pour Airbus, l'application des procédures se suffisait à elle-même.

La Présidente du Tribunal a simplement jugé cette démonstration toute théorique par ces mots : « *Encore faut-il que l'équipage ait diagnostiqué la panne pour pouvoir appliquer les procédures!* ».

Les experts, quant à eux, sont encore plus sévères : « *Cette vidéo correspond exactement à ce que l'on apprend à un pilote dans un simulateur, mais ne représente pas du tout ce qu'il s'est passé dans le 447, car il manque la partie initiale, à savoir les 10 premières secondes du vol, mais c'est une très bonne manière d'apprendre la procédure.* »

Airbus a tenté de répliquer que les pilotes savaient « *qu'ils n'avaient plus les vitesses, donc avaient un doute sur la validité des vitesses, donc auraient dû appliquer la procédure* ».

Factuellement, comme le font remarquer les experts, ***avec une perte de vitesse aussi brutale, cela ne correspondait pas au schéma mental d'une IAS douteuse...***, les éléments n'étaient pas suffisamment évidents pour diagnostiquer et donc appliquer la procédure IAS douteuse..., les pilotes ont identifié une perte de vitesse (CVR : "On a perdu les vitesses"), mais n'ont pas identifié l'écart qui aurait permis de diagnostiquer et d'appliquer la procédure IAS Douteuse ».

Pour en finir avec la défense d'Airbus face aux experts, le constructeur a vanté la certification de l'avion jusqu'à une atmosphère de -70°, au contraire des sondes qui ne sont certifiées que jusqu'à -30 °C. Les Experts estiment que c'est à Airbus de s'assurer de la Sécurité des Vols en conditions givrantes, dans tout le domaine de vol, y compris pour la partie givrage des sondes.

L'écoute du CVR fut douloureuse pour toutes les parties civiles, mais nécessaire pour comprendre qu'Airbus sort du contexte dans sa défense.

Factuellement, dans le cadre de l'établissement de la vérité, il est particulièrement frappant de noter que **la relation au temps est complètement différente de celle retranscrite froidement dans les rapports écrits. Le temps ressenti se compresse, si bien que les auditeurs ont eu cette impression que le temps passait deux fois plus vite, réduisant de facto la capacité à réagir.**

Plus globalement, il s'avère bien que l'équipage n'a jamais pris conscience de la mesure des problèmes auxquels il était confronté, probablement pour une bonne et simple raison : les deux exercices (« IAS Douteuse » à haute altitude et « Décrochage ») réalisés au simulateur et présentés en début de journée n'ont jamais été effectués comme tel par aucun pilote d'AF (en QT, seul un exercice de décrochage est effectué, mais en dehors de toute doctrine AIB/AF, respectivement Supplementary Technique et PAC).

2.2 Audition d'Airbus

Audition de M. Robin

24 octobre

M. Robin était ingénieur et directeur du service de la navigabilité d'Airbus. Il va, sur toutes les questions qui lui sont posées, se retrancher soit derrière des statistiques, soit derrière des signatures de panne différentes, soit derrière une réglementation.

« Il n'est pas nécessaire que le domaine de givrage de la sonde couvre l'ensemble du domaine de vol de l'avion, ce qui est important c'est qu'il capture les domaines critiques, cela suffit pour avoir une certification. L'objectif de l'Appendix C est de donner des conditions pour calculer les formes de givre qui se colle sur les avions et d'étudier. Il y a des conditions givrantes rares (pas le cas du AF447) et les conditions liées aux cristaux de glace (qui couvre les conditions de l'AF 447). Une nouvelle Annexe est entrée en vigueur en 2015. Avant les problèmes des sondes Pitots, il y avait déjà des effets sur les moteurs et donc des travaux sur ce point. La criticité pour les PITOTS est une combinaison de plusieurs paramètres. »

« Les enveloppes de certification ne garantissent pas l'absence de survenance de givrage, les enveloppes ne couvrent que deux paramètres, le givrage est la combinaison de plusieurs paramètres (taille des cristaux, eau). »

« Lorsque les sondes Rosemont ont été changées en 2001, c'est à la suite d'une signature de panne différente de l'AF447 »

« L'ambition de la certification n'est pas le risque zéro, c'est le risque acceptable. Le risque zéro est quasiment inatteignable ou le niveau de ressource est au-delà de ce que l'on peut mettre en œuvre, on essaye de faire la part entre les deux. »

« Une analyse de sécurité a été faite en service pour un suivi de navigabilité après obtention de la certification. Cette note de 130 p. regarde en détail, approfondit l'analyse faite lors de la certification pour examiner les différents scénarios de givrage de sondes. Cette note n'a pas vocation à être communiquée aux exploitants, les communications sont plus parlantes, les services techniques pourraient digérer cette note, mais pas les navigants. »

« Ce sont les pilotes qui doivent recevoir les formations par les organismes de formation des compagnies ; il y a une procédure et un memory item, la note est conséquente, car elle couvre tous les cas de panne. »

« Les logiques pour établir les alarmes peuvent être piégées par les circonstances, il y a une alarme pour capturer la panne ; il peut y avoir des circonstances qui ne permettent pas au système de vérifier si les ADR sont en panne ; plusieurs surveillances existent dans l'avion, le calculateur primaire de l'avion pour savoir si les ADR sont utilisées ou pas. »

« L'équipage de l'AF447 a immédiatement reconnu la chute des vitesses et l'a formalisée. Il n'applique pas les memory items, ni maintient la trajectoire. La présence d'un message sur l'ECAM n'aurait pas changé grand-chose, car ils ont reconnu la panne. »

Pourtant, l'absence d'entraînement à cette procédure, l'écoute du CVR, et l'analyse cognitive des experts (indépendants) sur la différence à faire entre perte (d'indications de vitesse) et doute (sur les indications de vitesse) disent exactement l'inverse.

Mais M Robin persiste : « *Sur la reconnaissance de la panne : cela n'a pas d'importance de savoir si les sondes sont obstruées, il n'y a plus de vitesse ; les sources de perte d'indication de vitesse, sur plusieurs Pitot sont des problèmes de givrage, le fait que ce soit le givrage n'appelle pas de réponse différente ; sur beaucoup de panne, on n'a pas le temps de faire une analyse technique ; ce qui est important c'est ce que les Pilotes doivent faire.* »

Le message EWD « pertinent à la conduite » du vol s'est affiché plus de deux minutes après la panne lorsque l'avion était déjà en décrochage.

À propos des sondes et du Bulletin de Sécurité par Airbus en 2007 (puis son retrait), indiquant un meilleur comportement des sondes BA (versus les sondes AA) :

« *On a réalisé que c'était faux, THALES dans sa communication a manqué de précision et a pu laisser penser qu'il y avait une meilleure performance pour les cristaux de glace, les tests de THALES l'étaient en condition mixte, la BA meilleure que la AA. Une erreur de copier-coller serait à l'origine de l'erreur.* »

Après l'accident, les sondes AA seront remplacées, par des sondes BA, puis par des sondes GOODRICH!

D'ailleurs, en réponse à une demande d'acte complémentaire du syndicat ALTER suite à l'expertise, il nous a été précisé ceci : « *Le Syndicat demande donc aux experts judiciaires d'explicitier les raisons qui ont poussé Airbus à supprimer cette mention par le biais du BSA330-34-3206R01. Le standard BA a été développé pour améliorer le comportement lors d'ingestion d'eau. Le paragraphe "REASON" du SB 34-3206 du 14 septembre 2007 introduisant les sondes BA résultait d'un copier/coller "par erreur" du même paragraphe "REASON" du S13 34-1254 datant de 1998. Ce SB introduisait les sondes AA qui avaient été développées, tout comme le standard Goodrich 851 HL, pour améliorer les performances en conditions givrantes. La Révision 1 de novembre 2008 a donc eu pour objet de retirer la mention "in freezing weather conditions" qui n'était pas l'objet du développement du standard BA.* »

Air CARAÏBE a changé toutes ses sondes AA en quelques jours, Air France a décidé du changement des sondes « après panne » et Airbus recommandera définitivement le changement après l'accident.

À propos des procédures « IAS douteuse » :

« *Lorsqu'il y a un doute (évaluation d'une procédure) on se réfère au pilote d'essai en vol. S'il y a nécessité, il peut y avoir des essais au simulateur.* »

« *Je pense que la panne n'a pas d'effet sur la conduite du vol, cela a été accepté par l'autorité ; essai au simulateur serait le maximum, l'analyse pourrait suffire pour évaluer ce type de panne ; il y aurait eu des comptes rendus en cas d'essai en vol ou simulateur. Il y a une tolérance sur la bonne exécution des procédures par les équipages, mais cette tolérance n'est pas sans limites. Les scénarios de panne sont évalués en supposant une réaction normalisée d'un équipage, c'est-à-dire le contrôle de la trajectoire, si ce contrôle n'est pas assuré, on est dans l'évaluation d'un scénario complexe multiple qui dépend du pilotage.* »

Dans la documentation AF de l'époque, la définition de « Si la sécurité du vol est affectée » englobait entre autres la perte de toutes les informations anémométriques.

Audition de M. JACOB

27 octobre

Jusqu'en octobre 2007, M. JACOB, pilote d'essai depuis 2001, était désigné pour faire le lien entre les Essais en vol et la Sécurité des Vols chez Airbus.

À propos des essais en vol :

« Les vols techniques sont prévus avec des programmes d'essai bien définis à l'avance. En loi ALTN 2B, c'est la loi normale pour la profondeur (axe longitudinal), sur l'axe latéral, il y a un changement, on passe en loi directe (vol d'un avion sans commande électrique), il change de loi, il y a une amplitude plus grande.

Après 1991, une consigne de navigabilité obligeant le remplacement des sondes Pitot Rosemount par des Thalès AA impose un entraînement à cette procédure. Cette procédure a été améliorée avec des "Memory Items".

Les lois intermédiaires interviennent toutes après les autres, cela ne complexifie pas, selon moi, le pilotage. Les commandes électriques amènent une réelle amélioration lorsqu'elles sont disponibles.

Lors de ces vols, on va volontairement chercher l'alarme STALL, il faut faire des approches complètes au décrochage pour pouvoir caler l'alarme un peu avant, c'est une alarme préventive.

Dès qu'on met au point un avion, il y a une relation étroite avec le support technique. Mon travail a des conséquences dans la formation des pilotes. »

À propos de la formation :

« Sur A340, l'IAS Douteuse fait partie de la routine des tests. Je la mets dans les procédures qui ont un effet MAJEUR. Pas la procédure la plus simple, mais pas la plus dure non plus : il faut un entraînement spécifique (comme la panne moteur au décollage). La première chose à faire est de piloter l'avion pour qu'il reste dans le domaine de vol.

Les humains sont fragiles, la technologie aussi. Si les équipements ne sont pas parfaits, on développe une procédure pour pallier les problèmes (maintenance, entraînement). À l'époque, les cristaux de glace n'étaient pas connus. Airbus a fait des certifications plus sévères et la procédure en cas de gel des sondes a été adaptée.

La procédure était relativement simple et les incidents n'avaient pas eu de conséquences sérieuses, les pilotes avaient maintenu le pilotage, le phénomène était court.

En 2007, la situation était sous contrôle, ce qui n'empêchait pas d'insister sur la procédure. Le cas le plus critique pour l'IAS Douteuse est à basse altitude. On pensait et pense toujours que la procédure est adaptée à haute altitude.

Le sujet n'est donc pas l'entraînement au décrochage, car après déconnexion du PA et de l'ATHR, la première chose à faire est de piloter.

Pour l'approche du décrochage, la procédure est assez simple à appliquer et la même sur tous les avions : pousser sur le manche. »

L'entraînement au décrochage ne pouvait être un sujet, en effet, car à l'époque il n'existait pas de Manœuvre d'Urgence STALL RECOVERY... seulement une procédure de sortie de l'approche du décrochage, « douteuse », car demandant de mettre pleine poussée, générant un couple à cabrer quand, dans le même temps, il fallait commander un couple à piquer. La doctrine d'utilisation était de plus est inadaptée [réalisation en « DO LIST »], ce qui, chez les pilotes, avait incidemment fait sortir du spectre des possibles l'idée de décrochage.

« L'augmentation de poussée est surtout justifiée en basse altitude. À haute altitude, il faut surtout baisser le nez de l'avion. Le cabrage de l'avion par l'effet des moteurs a surtout un effet en basse altitude. Le cabrage de l'avion est négligeable en haute altitude sachant que la poussée des moteurs en croisière n'est pas très éloignée de la poussée maximum.

Le fait de pousser sur le manche n'est pas instinctif, c'est contraire à ce que l'on pense ; il faut accepter de descendre plus pour récupérer le décrochage. Il faut pousser sur le manche, c'est contre-intuitif. »

Si la manœuvre est contre-intuitive, pourquoi aucun entraînement n'était alors dispensé (comme demandé par le CHSCT pilote AF de l'époque) ?

« Le pilotage de base est supposé acquis chez les pilotes, la qualification de type est d'adapter son pilotage à l'avion, mais cela ne remet pas en cause le basic airmanship. » M. PARISIS, chef pilote d'essai chez Airbus au moment de l'accident, a pourtant affirmé lors de son audition qu'un avion de ligne ne décrochait pas comme un avion-école !

« Pour l'AF447, jusqu'à l'apparition du STALL WARNING, la situation était rattrapable. À compter du début du décrochage, les chances de récupération n'étaient pas très élevées. Lors de l'arrivée du CDB, l'avion est en décrochage, on est au-delà du domaine de vol connu. »

Finalement, la sortie de décrochage semble bien plus complexe que ce que M. JACOB aimerait nous démontrer !

« La note relative à l'analyse des risques de panne anémométrique 130p. (D10238) est un document que j'avais l'habitude de pratiquer. Je ne saurais pas vous dire si j'ai participé à l'élaboration du scénario 22. Mais je peux vous dire qu'en fonction des conséquences des essais, on effectue des scénarios en vol ou au simulateur qui sont référencés. Les pannes sont évaluées par ses effets initiaux, puis sur les autres systèmes. Mais on n'évalue pas les conséquences possibles sur les pilotes (cela n'est pas requis par la certification). »

Sur les événements précurseurs :

« Sur le vol TAM (26 blessés), les blessés étaient dus à une forte perturbation de la trajectoire de l'avion par un pilotage simultané des pilotes. Les incidents de pilotage simultané se passent rarement bien. Il y a quelques mois, sur BOEING, il y a eu une remise des gaz en raison d'un pilotage simultané (non-respect de la priorité des commandes). » M. JACOB semble devenu expert Boeing et expert enquêteur au point de déjà connaître les conclusions de l'enquête toujours en cours sur l'AF011 !

« D'autres incidents (le CDG/TNR de 2008 par exemple) ont eu des conséquences, mais ils ne sont pas considérés comme significatifs. Les procédures ont montré qu'elles étaient valides. C'est la part d'aléa. »

Le CDG/TNR d'AF est le sixième vol à avoir subi ce problème (voir témoignage d'hier). Deux suivront dans la foulée chez ACA (Air caraïbe), mais cela reste toujours "non significatif", une "part d'aléa", malgré le fait que cette panne soit classée Majeure en Europe et Catastrophique par la FAA, malgré le fait que la documentation AF A330/340 mentionne que la Sécurité du vol est affectée lorsqu'il y a perte de toutes les informations anémométriques.

« On pense que la multiplication des événements en 2008 est liée au réchauffement climatique : il y a des phénomènes convectifs plus importants, maintien dans l'air de cristaux de glace... »

Le Tribunal s'interroge : « si c'était lié au réchauffement climatique, pour quelles raisons la statistique d'incidents chute quand on change les sondes AA en BA ou Goodrich ? »

M JACOB répond qu'il ne sait pas.

Concrètement, ses seules certitudes concernent la défense d'Airbus, et ses incertitudes lui permettent d'épargner le constructeur !

« Je ne connais plus les détails sur les modifications demandées par les BS (Bulletin de Sécurité) de 2007 et 2008, mais je pense que l'amélioration constatée pour la pluie ne doit pas faire de mal aussi pour les cristaux. Une amélioration concernant l'ingestion d'eau

pouvait avoir un effet sur les cristaux (lorsqu'ils fondent, il faut les évacuer). La modification pour l'évacuation de l'eau ne peut donc faire que du bien et pas de mal. » Cette information, déjà développée par M. MARCOU, ancien directeur de la DGAC, le 7e jour du procès, peut nous orienter sur les raisons ayant poussé Airbus à parler dans son BS d'amélioration contre le givrage des sondes Pitot. D'autres questions plus graves se poseraient alors à AIB, et à AF dans une moindre mesure.

2.3 Audition des témoins d'Airbus

20 octobre

Les deux témoins cités par le constructeur furent M. Reinhard LERNBEISS, CDB Austrian Airlines ayant 19 ans de pratique des Airbus, Instructeur, professeur d'université en ingénierie et M. Marc PARISIS, aujourd'hui à la retraite, ancien Vice-Président opérations aériennes et Chef pilote d'essai.

M. LERNBEISS a cyniquement fait une présentation théorique à l'appui de laquelle il affirme qu'il aurait bien évidemment appliqué les bonnes procédures au bon moment, et ce malgré les circonstances du jour (***lui aurait donc « sauvé l'avion »***), ***avant de conclure, tout en empathie feinte que « il peut parfois y avoir un effet d'étonnement, mais que cela n'est pas censé durer plus de quelques secondes », pour conclure tout en finesse « airbusienne » que « même les meilleurs pilotes font des erreurs ! »***.

M. PARISIS, pilote d'essai, a quant à lui abreuvé l'auditoire de technique aéronautique. Il confirme qu'il revient aux opérateurs de définir les programmes de formation, mais que le constructeur doit bien entendu alimenter ces mêmes opérateurs par d'éventuels retours d'expérience. Pour l'accident qui nous occupe, Airbus avait bien entendu bien fait ce travail là.

« L'industrie avait déjà été proactive en matière de givrage de sondes Pitot à la suite deux accident dans les années 1995 en créant par la suite la Manœuvre d'Urgence (Memory Item, MI) "Unreliable Airspeed" en 1999 ».

Elle l'a beaucoup moins été (proactive) concernant la manœuvre d'urgence « Stall », qui ne sera créée qu'à la suite de l'accident de l'AF447, c'est-à-dire comme à chaque fois de manière réactive puisqu'il semble acquis par les constructeurs aéronautiques que seul un accident majeur les pousse à remettre en question leurs certitudes (*« l'Airbus ne peut pas décrocher ! »*).

Lors de son audition, il va, probablement sans le vouloir, démonter l'argumentaire d'Air France et de M. LICHTENBERGER : les survitesses produisent un « buffet » de faible intensité, tandis que le décrochage produit l'inverse [*« onset buffet »* puis *« deterrent buffet »*]. L'affirmation de M. LICHTENBERGER pour expliquer l'action à cabrer de l'équipage ne tient manifestement pas la route.

Alors même que les familles de victimes étaient présentes, les avocats d'Airbus ont cru devoir pousser l'indécence et le cynisme en se fendant d'une « petite » dizaine de questions à l'attention de son ancien salarié, cité par elle-même donc, afin que celui-ci, question après question, continue à les dédouaner en tout.

- À la question de savoir s'il était au courant de la perte d'altitude fictive après un givrage de sondes Pitot, il répondit que oui, mais que cette perte aurait aussi pu être due à une turbulence. En tout état de cause, selon lui, la perte d'environ 300 ft ne doit être compensée que par une très légère variation d'assiette.
- À la question portant sur le fait que la panne des vitesses anémométriques n'était pas « classique » en ce sens où les sondes givrent en même temps et qu'en conséquence le message « NAV ADR DISAGREE » ne s'affiche pas tout de suite ne permettant pas à l'équipage de se raccrocher à une procédure connue et pertinente, il répondit que les

pilotes avaient déjà fait le constat des problèmes de vitesses 11 secondes après la panne [PNF : « *On a perdu les vitesses alors* »] et qu'il fallait faire de la sémantique, car le « *alors* » tend à démontrer que le PNF attendait que le PF lui ordonne d'exécuter une check-list... qui ne viendra jamais. M. PARISIS n'a pourtant pas été présenté comme expert en sciences occultes.

- À la question consistant à expliquer la raison du positionnement de la procédure STALL en Supplementary Technique et non en Memory Items, il répondit que la philosophie d'AIB était bien de la connaître par cœur, car cela participe des fondamentaux de base du pilote. Il confirme que les simulateurs d'alors représentaient très bien les pannes anémométriques à haute altitude, ainsi que l'approche du décrochage. Il affirme qu'un avion de ligne ne décroche pas de la même manière qu'un avion-école à basse altitude (contrairement à la légende urbaine systématiquement avancée par les donneurs de leçon aéronautique, à Air France ou dans la presse).
- À la question de savoir ***ce qui a provoqué l'accident*** : « *la déstructuration de l'équipage, l'absence de leader au cockpit au moment du déclenchement de la panne (comprendre du CDB)* ».

L'Association Entraide et Solidarité AF447, association française des familles de victimes, en signe de protestation devant cette farce, quitta bruyamment la salle d'audience.

M. PARISIS prétend que les pilotes ont parfaitement identifié la situation d'« IAS douteuse » puisqu'ils expriment « *On a perdu les vitesses alors* ».

De cette affirmation, il déduit que la simple application de la procédure, existante et suffisante selon lui, aurait permis de maintenir l'avion dans son enveloppe de vol. D'ailleurs, toujours selon cet expert cité par Airbus, si un entraînement à la procédure IAS douteuse à haute altitude a été créé à l'issue de l'accident, ce n'est pas la preuve que celle existante auparavant n'était pas adaptée, juste que les pilotes avaient un « léger » doute à son sujet : « *malgré le fait que nous ayons certifié à tous les pilotes d'Airbus que cette procédure était bien optimale en pareille circonstance de vol, nous avons senti que les pilotes n'y croyaient pas, nous avons alors décidé de leur redonner confiance par le biais de ces séances.* » Fermez le ban !

Les experts indépendants ayant établi le premier rapport ont une vision tout autre : sur le plan cognitif, « perdre » (les indications de vitesse) n'est pas « douter » (des indications de vitesse). Perdre les indications de vitesse conduit à chercher la provenance du dysfonctionnement, en quête d'une alarme affichée à l'EWD (Ecam Warning Display) et à traiter, et non se lancer dans des actions de mémoire qui symbolisent une situation grave et imminente qu'aucune alarme ROUGE, entre autres, n'est réellement venue appuyer (hormis celle de la perte du pilote automatique).

La « perte » des vitesses (tel que verbalisé par un des pilotes) envoie bien un signal au cerveau différent de celui qui est analysé par l'expert d'Airbus [celui du « doute »]. Ce signal de perte de vitesse ne déclenche aucune réaction préconstruite par un entraînement préalable au simulateur [« IAS douteuse à haute altitude »].

2.4 Interrogatoire d'Airbus

14 et 15 novembre

Airbus, personne morale, est représentée par M. Christophe Cail (CC). Pilote de chasse dans l'aéronavale, CC a été embauché par AIB comme pilote d'essai à partir de 2007, puis chef pilote de 2015 à 2021. OSV chez AIB.

« Les événements sont analysés par AIB, il existe un support opérationnel de la part de pilote, c'était mon rôle d'être en lien direct avec la sécurité des vols. »

L'interrogatoire commence avec la présentation par AIB de la reconstitution de l'accident à travers une vidéo affichant les PFD, l'ISIS, les alarmes, paroles des pilotes, et les actions aux manches.

« Sur la vidéo D10325, sur la perte de vitesse, la saillance de la perte de vitesse, la dynamique de la perte et reprise des directeurs de vol. A l'arrêt du STALL WARNING au bout de 54 s, je voulais montrer que dans les 4-5 arrêts/redémarrages du STALL, le manche ne bouge pas. »

La Présidente du Tribunal fait remarquer que l'ISIS a la même taille que les PFD. AIB aurait voulu que l'on décortique cette vidéo seconde après seconde, mais le tribunal en a décidé autrement, gardant la maîtrise de l'audition et des questions nécessaires.

Retour sur le givrage des sondes avec présentation des sondes Goodrich et Thalès (AA et BA) :

QT : *« Est-ce que le changement d'équipement était compliqué ou pas ? Y avait-il un problème de calibrage ou pas de la puissance délivrée ? »*

Réponse d'Airbus (AIB) : « je ne crois pas, mais à vérifier. »

QT : *« Est-ce que les équipementiers se sont contentés de répondre au cahier des charges ou sont allés au-delà ? »*

RAIB : « les fournisseurs ont répondu au cahier des charges. »

QT : *« Certes, mais ce cahier des charges est vieux. Pourquoi une différence d'équipement entre les 320 et les 330 ? »*

RAIB : « Pour le 320 il n'y avait qu'un fournisseur Thalès. À l'arrivée de l'A330, un deuxième fournisseur a été recherché. Mais chaque client peut demander les sondes qu'ils veulent. »

QT : *« Les critères de certification n'avaient pas évolué depuis les années 80, ils recouvraient un domaine de vol inférieur au domaine de vol des avions. M. Robin a expliqué que ce qui était important c'était de savoir s'il avait présence d'eau surfondue ou de cristaux de glace dans le domaine de vol. Est-ce qu'il est risqué de certifier un équipement en deçà du domaine de vol de l'avion ? »*

RAIB : « On ne doit pas restreindre le domaine de vol à celui des sondes. À l'origine, les cristaux de glace étaient mal connus. »

QT : *« Pourquoi à la date de l'accident la certification n'a pas évolué ? »*

RAIB : « On ne peut pas faire n'importe quoi on doit chercher à comprendre. »

« On ne peut pas faire n'importe quoi » sera le fil rouge de la défense d'Airbus toute la journée. Cette formulation sera reprise par le tribunal aux dépens d'Airbus : **« Les pilotes avaient peut-être besoin de comprendre avant d'agir, ils ne pouvaient pas faire n'importe quoi ! »**

QT : *« Retour sur l'incident de la TAM en 2003 : accident en haute altitude avec des cristaux de glace. Pourquoi avec ces incidents, vous ne lancez pas un programme sur de nouvelles sondes ? »*

RAIB : « On considère qu'il n'y a pas de dangerosité particulière avec ces événements, même s'il y a un à deux événements par an. »

Il y eut 17 cas de givrages de sondes Pitot rapportés les 13 mois précédents l'accident de l'AF447 (mai 2008 - mai 2009) et seulement 2 en 2007.

Présentation d'un courriel adressé en 2008 à AF dans lequel AIB ne prévoit pas de concevoir de nouvelles sondes qui peuvent répondre aux incidents de givrage.

QT : « Pourquoi avoir développé des sondes pour l'ingestion d'eau sur A320 alors que vous ne le faites pas pour le givrage ? »

RAIB : « On n'a toujours pas compris ce qui se passait à l'époque, à savoir pourquoi il y avait plus d'occurrences. »

QT : « Vous saviez ce qui se passait : c'était du givrage. Pourquoi ne pas demander à Thalès d'améliorer ses sondes ? »

RAIB : « On veut une solution technique, mais avant cela il faut comprendre. »

Présentation du projet Adeline avec cet extrait : « **Actual air data equipment is composed of a large number of individual probes and pressure sensors. This equipment delivers vital parameters for the safety of the aircraft's flight such as air speed, angle of attack and altitude. The loss of these data can cause aircraft crashes especially in case of probe icing** »

QT : « Les sondes délivrent des données vitales qui en leurs absences peuvent causer un crash de l'avion. Pourquoi un tel projet nait ? Est-ce que ce projet n'est-il pas l'aveu que ces sondes sont un facteur ? »

RAIB : « Pour AIB, cette note est seulement là pour créer du buzz et attirer des budgets. Les nouveaux Pitot n'obéissent à de nouveaux critères que depuis 2016. »

Et si tout n'était qu'un malheureux problème d'argent ?

QT : « Est-ce que les pilotes de ligne avaient connaissance de l'évolution des données météo ? Est-ce qu'ils avaient intégré que des pannes de sondes suite à un givrage était possibles en croisière ? Est-ce qu'ils pouvaient envisager la panne de Pitot ? »

RAIB : « Un pilote a conscience de cela dans les nuages. AIB a toujours dit dans ses communications qu'il fallait s'écarter de 20 Nm au vent et pas sous le vent. »
Airbus répond à côté, d'autant que les cristaux de glace sont indétectables au radar !

QT : « M. Weil représentant AF nous a expliqué que les sondes n'avaient pas de durée de vie, mais se changeaient sur panne. Pour autant Thalès a écrit qu'il fallait changer les sondes par de nouvelles sondes et cela dès 2007. Qu'est-ce qu'une panne de sonde ? »

RAIB : « Une panne c'est soit plus de réchauffage, soit une conséquence d'un choc ou de la corrosion. La corrosion au bout d'un moment attaque l'enrobage des fils de réchauffage. »

QT : « L'AF 447 avait approximativement 18 000 heures de vol. Il y aurait donc peut-être la possibilité que ses sondes soient corrodées. »

RAIB : « Oui il y avait peut-être de la corrosion, mais que les trois sondes soient attaquées en même temps ce n'est pas possible. »

Il n'était pas possible aussi qu'un AIB « Fly-by-wire » puisse décrocher et pourtant...

Le Tribunal s'interroge sur l'âge des sondes AA et leur état. Ont-ils eu une conséquence sur les incidents ? En effet, dès que l'on change les sondes AA on a un retour vers une occurrence normale d'événements.

QT : « Est-ce que la corrosion peut encrasser le canal principal lorsque des particules se détachent ? »

RAIB : « *On peut effectivement avoir des doutes sur les conséquences d'une éventuelle corrosion. En effet, un canal d'écoulement légèrement corrodé et ce sont des cristaux de glace qui fondent à son contact pour immédiatement regeler (eau surfondue). Un matériau poreux est plus susceptible de faire coller de la glace. De plus, l'effet du réchauffage prévu sur des sondes testées au banc est-il le même avec cette dégradation ?* »

Cet argument sera même repris par AIB en expliquant pourquoi on ne met plus les wing anti ice au-delà de - 40 degrés : c'est pour éviter que des cristaux de glace ne fondent au contact de l'aile pour recongeler immédiatement.

Le Tribunal critique ensuite l'expertise d'Airbus : « *Sur l'étude d'AIB en 2013, comment pouvez-vous affirmer que cette étude n'avait pas de biais puisque vous avez fait ces essais avec des sondes neuves ou en tout cas qui n'avaient pas 18 000 heures de vol ?* »

RAIB : « *Cette étude fait ressortir que la sonde AA résiste mieux au givrage que la BA ou la Goodrich* »

Le Tribunal s'interroge : « ***Comment accorder du crédit à ces campagnes de test alors que les résultats ne sont pas conformes avec d'autres tests, ne sont pas conformes avec les statistiques de givrage de sonde en vol ?*** ».

En outre, l'étude a été réalisée avec la seule sonde n° 3, celle censée givrer le moins des trois : c'est « malheureusement » cette dernière qui dégivrera en dernier sur l'AF447 ! Et pour terminer, en septembre 2008, AIB montre un document à ACA sur la résistance des différentes sondes (statistiques depuis 2003) qui ne prête pas franchement à confusion : 1 givrage de sonde Pitot Thalès AA pour 11 avions ; 1 givrage de sonde Pitot Goodrich pour 350 avions.

À propos du BS de 2007 :

QT : « *Le BS d'AIB mentionne également une meilleure tenue en condition givrante ?* »

RAIB : « *Le givrage et ice cristal c'est différent ; il s'agit d'eau surfondue qui gel au contact de la matière. THALES a fait des essais en conditions d'eau, givrage, condition mixte et cristaux de glace. On a vu des résultats meilleurs, mais pour les cristaux de glace, on ne sait pas.* »

Ne sachant plus quoi inventer, AIB joue sur les mots - et les morts - en essayant d'expliquer que quand Thalès écrit « givrage des sondes » il ne pense pas à « givrage par des cristaux de glace », mais à « givrage par de l'eau surfondue » !

Voilà ce qu'écrit Thalès dans sa note de présentation de la sonde BA : « ***This new Pitot Probe offers three enhancement : - A better behavior to water ingress ; - A better behavior to icing ; - A new surface treatment to improve the resistance to corrosion*** ».

Au passage, nous apprenions aussi que la corrosion des sondes Pitot AA était déjà sous surveillance active... sachant que les sondes Pitot BA ont été certifiées en mars 2006.

QT : « *AIB dit que le BS était un copié-collé d'un ancien BS. Est-ce que ce BS n'avait pas qu'un but commercial en 2007, car il demandait aux exploitants de changer leurs sondes de leur propre chef ?* »

RAIB : « *Ces sondes ont été développées suite à des problèmes sérieux sur A320. Le changement des sondes a été pris en charge par AIB soit 6000 sondes Pitot. Changer les sondes sur 224 A330 n'aurait donc pas été un problème de prise en charge.* »

QT (sur l'aspect financier du changement de sonde) : « *La compagnie AF a échangé un message le 18 septembre 2008, sur un forum mis en place par AIB, dans le lequel elle explique qu'elle a vécu 5 cas de givrage. Northwest répond qu'elle remplace ses sondes AA par BA sur tous ses A320 (pris en charge par AIB), mais AIB ne le fera pas sur A330, car ce problème n'est pas assez prégnant sur cet avion.* »

QT : « *Il y a une proposition d'AIB faite à AF de prendre en charge pour moitié (1500 euros par avion) le rétrofit des sondes A330 et A340, quelques mois après avoir refusé cela à Northwest.* »

RAIB : « *Cette proposition vient dans le cadre d'une campagne d'essais qui permettraient de valider la réelle efficacité des sondes BA.* »

QT : « *Comment expliquer le classement de la panne en majeur ?* »

RAIB : « *La panne n'est jamais regardée sans la procédure. Cette panne est donc majeure avec la procédure attenante* »

Domage, car quasiment aucun équipage ne l'a appliqué.

Parmi les deux seuls équipages qui l'ont appliqué, ceux d'ACA, l'un l'avait briefé avant le vol, car en instruction et l'autre a bénéficié du retour d'expérience de l'équipage précédent.

QT : « *Est-ce que ce type de panne est évaluée en vol pour avoir une vision plus réaliste ?* »

RAIB : « *Les pannes sont réalisées au simulateur pour des raisons de sécurité. Les simulateurs pour les essais sont un peu différents de ceux connus par les équipages. Ce sont des FSB, mais très fidèles.* »

Les pilotes d'essai d'AIB utilisent un « Fixe Base » (le buffeting n'est donc pas reproduit) optimisé pour tester les effets de pannes que les pilotes de ligne rencontreront en vol ! Rien de rassurant.

QT : « *Sur cette philosophie de classement de panne que pouvez-vous nous dire ?* »

RAIB : « *La sécurité aérienne c'est un avion sûr opéré de manière sûre. Si on met dans les avions des pilotes avec des qualités, c'est parce qu'on a besoin d'opérateurs sûrs. In fine cela repose sur la réponse de l'équipage.* »

L'avion est sûr, et selon AIB, il ne manque plus qu'un pilote sûr !

La liste des incidents de givrage fournie par AIB aux experts a été expurgée des A320 et des simples incidents.

QT : « *Pourquoi enlever les A320 de cette liste ?* »

RAIB : « *On a pris en compte que la liste des cas de givrage en haute altitude.* »

QT : « *Pourtant Thales a fourni une liste avec des événements d'A320 à haute altitude. Pourquoi ne pas appliquer un principe de précaution et changer les sondes BA en Goodrich alors qu'AF le demande en novembre 2008 ?* »

RAIB : « *En décembre 2008, on répond par l'affirmative, mais AF ne donne pas suite.* »

Présentation du document Thales de la campagne d'essai en tunnel des sondes AA, BA et Goodrich qui admet que les sondes Goodrich sont meilleures que les sondes BA.

QT : « *Est-ce qu'AF aurait renoncé au changement de sonde après la réunion en novembre 2008 avec AIB ?* »

RAIB : « *Selon moi oui.* »

QT : « *Quels étaient vos liens commerciaux avec Thalès ?* »

RAIB : « *Je n'ai pas les compétences pour répondre à ce point. Mais d'une manière générale sur un problème de sécurité un accord commercial ne tient pas.* »

QT : « *Dans un document AIB montre que le taux d'occurrence des incidents de givrage a évolué à la hausse, mais pas assez pour passer à une occurrence critique. Est-ce que le BS a été émis pour ne pas passer au-dessus d'une occurrence critique ou alors seulement pour rassurer ?* »

RAIB : « *Sur le dépassement du taux d'occurrence dans l'année, il y a application de la réglementation : on s'approche de la réglementation, mais c'est une mesure de précaution qui est prise.* »

AIB fait de la SV avec le livret de certification sur les genoux.

QT : « *En septembre 2008, Air Caraïbes Atlantique, rencontre AIB et explique la difficulté de ces incidents pour les pilotes et l'impact de l'alarme STALL intempestive.* »

RAIB : « *J'ai participé à cette réunion. M. SIRVEN a expliqué, pour Air Caraïbes, son incompréhension face à cet incident. Pour lui sa crainte était une réaction trop vive des pilotes. Mais après explication toutes les craintes se sont effacées.* »

QT : « *Est-ce que c'était de la compétence des compagnies d'informer les pilotes ?* »

RAIB : « *On n'a pas d'accès aux informations communiquées, sauf à travers le Safety First. C'est aux compagnies aériennes de redistribuer selon leur culture, leur réseau, etc.* »

Au sujet du STALL :

QT : « *Est-ce que le pilote a pu douter de la fiabilité des informations sur l'anémomètre "Standby" ?* »

RAIB : « *Il passe l'ADR 3 en first officer. Je pense (hypothèse) qu'il pense que cela va donner de bonnes infos au pilote de droite.* »

QT : « *Les experts affirment que la procédure "IAS douteuse" n'est pas adaptée, car rien n'indique sur les PFD qu'il y ait une IAS douteuse et qu'en plus cela n'est pas adapté pour la situation de givrage, car le temps du givrage est très court.* »

RAIB : « *Est-ce la porte d'entrée pour appeler la bonne procédure ? À mon sens ils (les pilotes) ont déjà un pied dans la porte. Car quand l'OPL de gauche passe en ADR 3 à droite, c'est un des items de la procédure IAS Douteuse.* »

QT : « *Comment explique-t-on que les pilotes n'appliquent pas ce Memory Item ?* »

RAIB : « *Ce qui est sûr c'est que l'équipage a voulu piloter la trajectoire. Le pilote de droite a alors obéi, mais le problème c'est qu'il s'est arrêté.* »

AIB reconnaît enfin, à demi-mot, le professionnalisme des pilotes. Pour AIB, ils ont piloté la trajectoire, mais le monitoring du PM s'est arrêté pour appeler le CDB.

QT : « *Sur les procédures : lors de la conception, comment se fait l'arbitrage entre l'affichage à l'ECAM ou pas ?* »

RAIB : « *Sur les avions modernes, l'avion dispose de plein de censeurs, lorsqu'il peut détecter une panne de manière sûre, on affiche à l'ECAM. Pour les pertes de vitesse, on ne peut pas les afficher donc la procédure est dans le QRH, si toutes les vitesses évoluent de manière symétrique, l'avion ne sait pas détecter.* »

QT : « Pour les pannes simultanées comment le pilote fait-il pour arbitrer entre l'une ou l'autre des procédures ? »

RAIB : « Cela dépend de l'urgence, si le PA saute, il est à l'ECAM, le pilote doit reprendre en main, la déconnexion de l'ATHR aussi, c'est au pilote de gérer la poussée. Sur les commandes de vol aussi, il faut le dire au pilote, surtout en loi dégradée. Si la panne est urgente pas à l'ECAM c'est un Memory Item, il faut l'appliquer tout de suite. Idem pour le STALL, si Memory Item, il ne faut pas appliquer l'ECAM. Si les vitesses ne sont pas utilisables, il n'existe qu'une procédure IAS Douteuse, procédure pour voler sans les vitesses. »

QT : « À quoi servent les autres pannes, ADR, NAV, etc. ? »

RAIB : « On pourrait avoir des pannes de vitesse, si 2 vitesses éliminées vous pourriez ne pas le voir. Sur la priorité, faire voler l'avion est une priorité. Il y a d'autres pannes dans l'ECAM pour éviter de donner de grands coups de dérives. Les pertes de vitesse peuvent avoir une incidence rapide sur la trajectoire. »

QT : « Sur le classement de panne dans la documentation par le constructeur ? »

RAIB : « La procédure STALL est dans les procédures d'urgences, dans ce chapitre on renvoie aux techniques supplémentaires, pour nous c'est du pilotage de base. S'entraîner ou pas, ce n'est pas forcément lié à la gravité de la panne. Par exemple, atterrissage vent de travers, il faut s'entraîner, mais il n'y a pas de panne. Tout le monde sait que les AIB qui ne sont pas en loi normale décrochent, c'est la raison pour laquelle on met le STALL WARNING dans la qualification type. »

Cela justifierait que les procédures STALL (décollage et autres) aient été classées en Supplementary Technics chez AIB (en PAC en conséquence chez AF) et non en Memory Item ?

QT : « Que pensez-vous de la demande du CHSCT de classer la procédure STALL dans les manœuvres d'urgence ? »

RAIB : « Un décrochage fait appel au pilotage de base. Il n'y a pas besoin d'entraîner les pilotes. »

C'est pourtant ce que toutes les compagnies font désormais, y compris avec explication des phénomènes permettant de reconnaître le décrochage (relire l'audition de SHEM MALMQUIST pour comprendre que cette détection est loin d'être évidente).

QT : « On nous a rapporté que cette manœuvre de faire piquer l'avion est contre intuitive qu'en pensez-vous ? »

RAIB : « Oui c'est contre-intuitif près du sol »

QT : « Au moment où l'avion sort de son domaine (2 h 11 et 45 secondes), l'avion est encore récupérable. C'est à partir de ce moment là où l'alarme STALL est intempestive (en dessous de 60 kt). Dire que l'avion peut encore être récupérable alors que cette alarme est intempestive est donc important ? »

RAIB : « On n'a aucun élément pour dire si l'avion serait sorti intact à ce moment-là. Il aurait fallu prendre presque 30 degrés de piquer et on n'est pas sûr qu'on ne dépasserait pas les vitesses où l'avion se désintégrerait. Le débat sur la disparition de l'alarme n'est donc pas pertinent. »

QT : « Pourquoi l'alarme a retenti pendant 54 s sans qu'elle soit prise en compte ? »

RAIB : « On peut considérer qu'ils n'ont pas entendu ou compris l'alarme. Mais pourquoi alors mettent-ils TOGA ? Il subsistera toujours des questions. »

Certains scientifiques auraient répondu que le l'humain est plus visuel qu'auditif, que le premier sens physiologique qui « se ferme » sous fort stress est l'ouï.

AIB a programmé deux pavés rouges STALL sur les PFD des AIB après l'accident sur recommandation du BEA.

AIB, hors contexte de ce procès où il est mis en cause, a donc probablement identifié les réponses à cette question.

QT : « *Pourquoi ne pas avoir mis des indicateurs d'incidence pour aider les pilotes ?* »

RAIB : « *Sur l'absence d'indicateur d'incidence : on pense que ce n'est pas la solution, il donne une indication qu'il faut interpréter, ce qui aide c'est le STALL WARNING, pas besoin de réfléchir.*

De même, un STALL WARNING n'est pas obligatoire si on dispose d'un STALL naturel, le buffet, il y a l'alarme auditive, le bruit et Il y a aussi les vibrations.

Sur le CVR, on n'entend pas en dessous de 50 hertz, les vibrations du buffet sont en dessous de 10 hertz. C'est donc pour cela que l'on ne l'entend pas. »

AIB n'explique pas pourquoi les pilotes ne l'évoquent pas (le décrochage) !

Rappelons que tous les AIB d'Air Inter étaient équipés d'indicateurs d'incidence.

QT : « *Comment sont faits les choix de conception chez AIB ? Est-ce que vous consultez les pilotes et les exploitants ou alors uniquement les ingénieurs et les pilotes d'essai ?* »

RAIB : « *On fait des choix en étant sûr que cela va améliorer la sécurité des vols. Mais aussi en consultant les compagnies aériennes. »*

Tout l'enjeu du procès est résumé dans cette dernière question du tribunal !

Questions des parties civiles à Airbus

15 novembre

QPC : « *On nous dit que les passagers sont morts sur le coup et qu'ils n'ont rien ressenti. Est-ce possible ? Et selon vous, que peuvent avoir ressenti les passagers ?* »

RAIB : « *Ce qui a pu être ressenti par les pilotes à l'avant de l'appareil est très différent de ce que les passagers ont pu ressentir dans la cabine. L'accéléromètre situé au centre de l'appareil montre de faibles vibrations. Je suis intimement persuadé que cette accélération verticale était suffisamment faible pour que personne ne l'ait ressentie en cabine. »*

QPC : « *Qu'en est-il des changements de cap et des accélérations latérales ?* »

RAIB : « *Contrairement à la voiture, en avion les accélérations latérales sont faibles, car l'avion s'incline en virage. »*

Un expert a rajouté que la cabine n'étant pas en mode Descente, la pressurisation cabine est restée au niveau de l'altitude de croisière, donc pas de ressentis physiologiques, durant le décrochage.

QPC : « *Romain Gary dans la promesse de l'aube dit ceci : L'avion sans pilote n'est qu'une question de temps. Vous, Airbus, ne regrettez-vous pas d'avoir fabriqué des avions où l'homme a si peu de place ? On pense notamment aux assertions des concepteurs d'Airbus de l'époque : "Même ma concierge peut le conduire". Ne vous dites-vous pas qu'il est regrettable que l'intelligence humaine ne soit plus aux commandes ?* »

ALTER n'aurait pas mieux dit... et si notre Sécurité des Vols et l'avenir de notre profession se jouaient en ces quelques mots ?

RAIB : « À titre personnel, comme pilote, je préfère piloter à la main. Je préfère piloter de vieux avions. Mais quel est notre objectif chez Airbus ? Transporter des passagers d'un point A à un point B en toute sécurité et nous cherchons le zéro accident. Quand on regarde les statistiques, on s'aperçoit que les aides aux pilotes ont amélioré de manière très forte la sécurité. En 30 ans ; le nombre d'accidents a été diminué par 30 eu égard au nombre d'heures de vol. C'est un fait que la technologie améliore la sécurité des vols. Cela ne veut pas dire qu'il ne faut rien faire au niveau de l'interface homme-machine. C'est d'ailleurs le défi actuel et le chemin vers plus de sécurité. »

AIB travaille surtout sur le Single Pilot Operation (SPO). Il lui faut donc effectivement travailler à l'illusion de plus de sécurité avec un seul pilote aux commandes.

QPC : « Si on dit que les pilotes n'étaient pas mauvais ni suicidaires, concédez-vous un échec dans cette interface homme-machine ? »

RAIB : « À chaque fois qu'il y a un accident, c'est un échec collectif. Reconnaître qu'on peut s'améliorer est une certitude. On apprend de tous les événements. La démarche que nous avons chez Airbus est d'améliorer en permanence l'avion. On est meilleurs aujourd'hui qu'on ne l'était hier. »

QPC : « Quand avez-vous travaillé chez Air Caraïbes ? »

RAIB : « J'étais toujours embauché par Airbus, mais j'étais détaché temporairement chez Air Caraïbes pour effectuer des vols en ligne et ce à raison d'une fois par mois ou une fois tous les deux mois entre 2007 et 2009. »

QPC : « Vous volez donc chez Air Caraïbes au moment du crash de l'AF447. Vous avez discuté avec M. HERSEN (ancien Président d'ACA) des quasi-accidents survenus chez ACA et également de du crash de la 447. Quand vous quittez Air Caraïbes pour revenir à Airbus, quelles mesures prenez-vous par rapport au givrage des sondes ? »

RAIB : « Jamais je n'ai ressenti la notion de quasi-accident, même après avoir discuté avec M. SIRVEN (CDB ACA, ancien responsable de la formation chez ACA, CDB Instructeur sur le premier vol d'ACA ayant subi une perte des informations anémométriques) de son incident. »

QPC : « À la suite de cet événement chez ACA, vous n'avez pas l'idée de changer les sondes ou d'émettre un OEB ? »

RAIB : « Je ne suis pas d'accord avec le postulat de dangerosité. Avant le crash de l'AF447 et même après les incidents chez ACA, nous n'avons aucune idée de ce qui pourrait se produire. Et j'irai même plus loin : même après le crash de l'AF447, avant de découvrir les boîtes noires, pas une seule personne n'avait élaboré le bon scénario, car personne ne pouvait imaginer que le seul givrage de 3 sondes Pitot pouvait engendrer un crash. »

« Avant l'accident, personne ne pouvait imaginer »...

À quoi bon alors analyser les incidents de vol quotidiennement s'il faut attendre l'accident pour être en capacité « d'imaginer » ?

17 événements en 13 mois, ce n'est pas assez ? La FAA qui considère que cette panne est une « unsafe condition », toujours pas assez ?

Thalès, le fabricant des sondes Pitot AA et BA, qui considère qu'une telle panne peut provoquer un crash, toujours pas assez ?

Un chef de l'OCV qui demande une consigne opérationnelle juste après les deux événements d'ACA, toujours pas assez ?

Un vol AF qui déclenche un MAYDAY, toujours pas assez ?

QPC : « : Et par rapport au STALL warning ? »

RAIB : « : Il n'y a pas de dangerosité non plus vis-à-vis du stall warning. Tous les pilotes qui ont vécu une alarme stall warning ont poussé sur le manche et ont suivi la recommandation de rester en palier ou de descendre. »

QPC : « Monsieur HERSEN parle de risque très élevé alors que vous, vous ne voyez pas de dangerosité. »

RAIB : « M. HERSEN n'est pas un pilote de ligne. La dangerosité exprimée par M. HERSEN n'est pas la même que celle ressentie par les ingénieurs et pilotes chez Air Caraïbes. »

QPC : ' Si je comprends bien, la perte d'indication de vitesse peut avoir une incidence sur l'altitude. Et donc, en RVSM, cela peut s'avérer dangereux, car les avions sont peu espacés et l'on peut craindre la traversée de plusieurs « autoroutes aériennes » et la collision entre avions ?'

RAIB : « : Lorsque les sondes givrent, la perte d'indication d'altitude est de seulement 300 ft. La correction de ces 300 ft ne peut pas provoquer de collision entre les avions. »

QPC : « Comment décide-t-on de s'écarter ou de traverser un CB ? Vous, personnellement, qu'auriez-vous fait cette nuit-là ? »

RAIB : « Personne ne connaît l'image radar de l'AF447. Pour autant, le pilote à droite s'est inquiété de l'image radar. Le CDB, vu sa réaction, ne semble pas inquiet. Et pour moi, l'image qu'ils avaient devant eux aurait dû les faire changer de route. »

« Personne ne connaît l'image radar de l'AF447 », mais 'l'image qu'ils (les pilotes) avaient aurait dû leur faire changer de route'.

Airbus a-t-il engagé Nostradamus comme pilote d'essai ?

QPC : « Pourquoi, après les événements de givrage des sondes, ne pas émettre un OEB ? »

RAIB : « On émet un OEB lorsqu'on découvre un défaut sur l'avion et qu'on doit le résoudre rapidement. Il s'agit d'une nouvelle procédure temporaire pour corriger le défaut le temps qu'on modifie l'avion pour corriger le défaut de manière permanente. »

QPC : « Quand vous ou AIB avez-vous eu connaissance du projet ADELIN ? »

RAIB : « Dès que j'ai travaillé sur l'accident. »

Le projet ADELIN (janvier 2005 – mars 2008) est un projet Thalès, le partenaire privilégié d'AIB pour ce qui est des sondes de ses avions, projet qui lui a bien été présenté : **'A meeting with AIRBUS, an ADELIN user club member, has been held in Toulouse (France) the 3 rd of May. We have presented the first ADELIN conclusions on aircraft air data system architectures to AIRBUS and we have got constructive remarks from it. AIRBUS has contributed a lot to D1 production.'**

L'Histoire de l'industrie aéronautique est née le 1^{er} juin 2009 !

QPC : « Donc pour vous, les incidents survenus chez ACA ne nécessitaient pas une nouvelle procédure ? »

RAIB : « Non. On a rappelé la procédure qui existait déjà. Pas besoin de nouvelle procédure. »

Concrètement, ce que dit Airbus, c'est que de nouvelles procédures ne sont mises en place qu'après un accident (pas de nouvelles procédures suites aux événements précurseurs puisque l'accident a été évité, nouvelles procédures après l'accident de

l'AF 447). Cette manière de procéder est à l'opposé de toute notion de prévention des accidents. L'origine de ces comportements industriels réside très certainement dans l'absence totale d'humilité du constructeur, des ingénieurs concepteurs de l'avion, et des pilotes d'essai.

QPC : « *Par quel moyen de communication avez-vous rappelé la procédure d'IAS douteuse ?* »

RAIB : « *Par e-mail à ACA et Airbus ainsi que lors d'une conférence en 2008.* »

QPC : « *Mr Bouillard du BEA nous a expliqué que sur Rafale et A400M il existe une procédure qui automatise la procédure IAS douteuse. Vous qui avez été instructeur sur Rafale pouvez-vous nous l'expliquer ?* »

RAIB : « *À ma connaissance c'est faux. Il n'existe pas d'automatisation de la procédure IAS douteuse sur ces avions. Sur Rafale, il existe certes un bouton qui assiste automatiquement la ressource en cas d'upset, mais ce n'est pas une IAS recovery. Sur A400M il n'y a rien de tout ça.* »

QPC : « *Quand avez-vous pris connaissance du problème de givrage des sondes Pitot ?* »

RAIB : « *En 2008.* »

QPC : « *C'est étrange, car on en parle bien avant.* »

RAIB : « *Si vous voulez parler du fait qu'un Pitot peut givrer alors oui on le sait depuis l'invention du Pitot et tout pilote apprend ça dès l'aéroclub. Je vous parlais du givrage particulier des sondes Pitot dû aux cristaux de glace. Ça, je l'ai appris en 2008 suite aux événements rapportés.* »

QPC : « *Qu'est-ce qui aurait pu être fait différemment pour éviter l'accident ?* »

RAIB : « *: Après les incidents chez ACA, Mr HERSEN nous pousse à résoudre le problème. **Pour nous, les procédures d'IAS douteuse que nous avons sont les meilleures.** À tel point que Boeing nous appelle pour nous demander quels sont les memory item que nous avons mis en place, car Boeing n'en avait pas à l'époque. Ils les ont créés après nous et ils ressemblent à ceux d'Airbus.* »

QPC : « *Les pilotes ont vraisemblablement perdu confiance dans leurs instruments. S'ils avaient eu un horizon artificiel mécanique comme celui-ci (l'avocat brandit un horizon artificiel), n'y aurait-il pas eu d'accident ?* »

RAIB : « *: Ce que vous êtes en train de décrire est exactement un instrument qui existe dans l'avion et qui s'appelle l'ISIS. C'est très fiable. Dans tous les avions du monde, il y a un instrument de secours.* »

QPC : « *Existe-t-il un département ICING au sein d'AIRBUS ?* »

RAIB : « *Non, mais il existe des gens qui travaillent spécifiquement sur l'icing.* »

QPC : « *Je m'interroge sur le principe de redondance. Si un instrument tombe en panne, un autre système qui fonctionne via un mécanisme différent de l'autre doit prendre le relais. C'est, je crois, une obligation réglementaire. Du coup pourquoi ce n'est pas le cas pour les sondes Pitot ?* »

RAIB : « *À l'époque il n'existait pas d'autre système. Mais ce que vous décrivez pour la redondance n'est pas exact. Il existe dans l'avion des systèmes qui n'ont pas de redondance basée sur un autre principe. Par exemple les moteurs (si l'avion perd ses deux moteurs, on n'a pas de moyen de propulsion alternatif) ou le carburant (qui n'est que d'un seul type).* »

Le BUSS était déjà disponible sur ces avions, en option payante, tout comme les indicateurs d'incidence.

QPC : « *Les sondes AA ont-elles les mêmes drains que les BA ?* »

RAIB : « *Oui même drain et même diamètre pour les AA et BA* »

QPC : « *: Il est demandé une inspection visuelle des Pitot. Comment est-il possible de vérifier la corrosion par simple inspection visuelle ?* »

RAIB : « *Je ne suis pas un spécialiste et n'ai donc pas tous les éléments de réponse. Néanmoins je sais que lors d'opérations de maintenance ils sont soufflés à l'aide d'un dispositif spécial qui permet de vérifier la corrosion.*

Si votre question porte sur le fait que la corrosion peut entraîner des particules vers le drain et le boucher alors la réponse est oui et ça peut par exemple réduire le débit du drain.

Dans le cas de l'AF447, on sait que ça n'a pas pu affecter la capacité des Pitots à dégivrer. En effet, si les trous des drains sont bouchés, la mesure de vitesse reste bonne. Si en plus le givrage de l'entrée d'air se produit alors il n'y a plus d'air qui ne rentre ni qui ne sort et la pression à l'intérieur du tube est emprisonnée. Dans ce cas-là la vitesse reste constante. La chute de vitesse rencontrée indique que le bouchage du drain s'il a eu lieu n'a pas affecté la capacité de la sonde à dégivrer. »

Nostradamus d'essai d'Airbus sait donc répondre à la question que tout le monde se pose sur l'état des sondes Pitot de l'AF 447, restées par 8000 mètres de fond !

Un fait reste néanmoins : toutes les sondes d'A320 ont été changées, une trop grosse quantité d'eau venait à bloquer le drain et en conséquence la sonde Pitot.

QPC : « *Comment cette panne de perte des vitesses a-t-elle été évaluée au simulateur ?* »

RAIB : '*Elle a été testée par des pilotes d'essai au simulateur. Lorsque l'on fait de tels tests, on essaye de se mettre dans la peau des pilotes de ligne (50 % des pilotes d'essai ont été des pilotes de ligne et continuent d'opérer de temps en temps dans des compagnies).*'

QPC : '*Une remarque d'ordre général. Vous avez eu un temps d'avance sur les parties civiles concernant l'accès aux DFDR et CVR et c'est bien dommage. Pour passer d'une sonde à l'autre, je croyais qu'il fallait un bulletin de service (BS) ?*'

RAIB : "*Oui c'est bien ça. Il faut un BS. En revanche il n'y a pas besoin de tests de calibration si les sondes ont la même puissance, etc.*"

QPC : '*Mr Parisis et Mr Weil ne savent pas pourquoi dans votre check-list, après « Si trajectoire stabilisée » survient l'item PROB HEAT ON. Cela ne serait-il pas un moyen pour vous de garantir que l'avion reste en mode vol et ne passe pas en mode sol ?*'

RAIB : '*La réponse à votre question est historique. Sur l'Airbus A300 (bien lire A300) ce n'était pas automatique et il fallait mettre tous les boutons d'antigivrage sur ON et notamment le prob window heat.*

Sur les avions suivants, tout est sur ON par défaut. Cet item dans la procédure est simplement là pour garantir que ça sera bien sur 'ON "si jamais il ne se serait pas mis automatiquement sur « ON ». Ça évite de devoir vérifier que l'automatisme a bien fonctionné comme prévu."

QPC : "*D'accord, c'est donc un principe de précaution que vous appliquez là ? Par défaut, Airbus vendait ses A330 avec des sondes Goodrich avec possibilité pour les compagnies de passer à Thalès. Quand vous vous rendez compte que les Goodrich fonctionnent mieux que les Thalès, pourquoi par principe de précaution n'obligez-vous*

pas les opérateurs à revenir aux Goodrich, à l'instar du principe de précaution que vous appliquez sur l'item PROB HEAT ON ?"

RAIB : "Je parlais de principe de précaution pour le PROB HEAT ON, car il s'agissait de renfoncer la procédure.

Pour Airbus il n'y a pas de différence entre les Goodrich et les Thalès du point de vue du givrage."

QPC : "Donc après les incidents chez ACA, vous faites un rappel des procédures. Combien de temps cela vous a-t-il pris ?"

RAIB : ' **Quelques jours. Les incidents AF/ACA ont lieu et dès septembre nous rappelons la procédure** (NDLR Par E-mail) et tenons une réunion fin septembre.'

QPC : 'ACA fait encore remonter une difficulté de ses équipages suite à un incident en octobre.

Qu'avez-vous à dire sur le fait que le BEA, à la page 197 de son rapport, indique que « aucune méthode ne permet de définir ou vérifier l'adéquation effective d'un entraînement » et page

91 à propos des divers incidents rapportés que 'L'examen des ASRs n'a pas révélé l'application des memory items ou de la procédure elle-même ?'

Je n'ai pas lancé l'IAS douteuse' nous dit l'ASR d'un des pilotes (25/02/2009)

Nous avons donc un risque classé majeur sous réserve de l'existence d'une procédure et d'un entraînement, mais il n'y a aucune manière de vérifier l'adéquation effective de l'entraînement à la procédure ! »

RAIB : ' : L'adéquation est la responsabilité de la compagnie. Chez AF, tous les pilotes sont passés au simulateur pour s'entraîner à la procédure « IAS douteuse ». Donc les instructeurs de la compagnie ont dû vérifier l'adéquation de l'entraînement. Par ailleurs, le fait que l'existence d'une procédure permette de classer un risque comme majeur n'est pas propre à l' "IAS douteuse". Par exemple le risque lié à une dépressurisation n'est classé comme majeur que parce que la procédure "descente d'urgence" existe et qu'on s'y entraîne. La procédure de descente d'urgence est aussi complexe que la procédure d'IAS douteuse.'

La grande différence est que les pilotes sont entraînés régulièrement à la descente d'urgence, au contraire de la procédure « IAS douteuse » à haute altitude ou 'STALL recovery », procédures qui au passage étaient inadaptées à l'époque et ont été modifiées seulement après l'accident !

QPC : « Pourquoi alors, pour l'AF447 ça n'a pas marché ? »

RAIB : « : Les 2 copilotes marchent bien individuellement, mais ne marchent pas en groupe. La maîtrise de la trajectoire ce n'est pas que le PF c'est aussi le PM. Je ne sais pas pourquoi l'équipage n'a pas marché ce jour-là. »

AIRBUS nous livre ici, à son corps défendant, l'argument CONTRE le SPO (Single Pilot Opération).

QPC : « Est-ce que la corrosion peut réduire la capacité de chauffage et le taux de drainage ? »

RAIB : « Il n'y a pas de lien entre corrosion et occurrence de givrage. »

Nostradamus pilote d'essai Airbus s'avance une nouvelle fois un peu sur le sujet. Il est une hypothèse développée entre autres par la DGAC et des experts qui veut que les cristaux de glace en fondant au contact du réchauffage de la sonde Pitot se transforment en eau et viennent boucher le fameux drain, puis la sonde, comme pour l'A320 en définitive. Ce serait en réalité la même problématique.

QPC : « *Les sondes AA ont-elles un lien avec la recrudescence des incidents de givrage ?* »

RAIB : « *C'est très clair : pas de lien.* »

Et pourtant, depuis que ces sondes ne sont plus utilisées, les incidents de sonde ont cessé !

AIB reste dans le déni de réalité.

QPC : « *Je reviens sur l'erreur de copier-coller. Avant qu'un bulletin ne soit transmis aux compagnies, combien de personnes relisent les documents ?* »

RAIB : « *On a fait une erreur sur ce copier-coller, ça arrive et on est transparent là-dessus.* »

QPC : « *Pourquoi avez-vous abandonné la référence à l'incident de la TAP de 2003 qui évoque un givrage des sondes en haute altitude dans les ISRO ?* »

RAIB : « *Je ne sais pas.* »

QPC : « *Une étude de 2007 qui se base sur des mesures effectuées en 1997 évoque des indications erronées de TAT dues à des cristaux. Avez-vous connaissance de cette étude ?* » RAIB : « *Personnellement non, mais j'imagine qu'Airbus en avait connaissance. Je ne sais pas.* »

QPC : ' : *Pouvez-vous nous expliquer le classement des événements en termes d'impact SV et particulièrement la perte des vitesses. Pourquoi rester en risque « jaune » et ne pas passer en "ambre" alors qu'ACA et AF disent que cette panne a un impact important en termes de SV ?*

RAIB : ' : *Il existe des pannes classées en « major », "hazardous" et "catastrophic". Un exemple de panne classée "hazardous" serait une panne moteur non contenue. Car difficulté pour l'équipage de poursuivre la mission et on réduit de manière significative les marges de sécurité.*

La perte des vitesses est une panne majeure, car elle implique une difficulté opérationnelle, mais pas plus. On réduit un peu les marges de sécurité, mais pas autant que pour une panne "hazardous".

Pour moi on a eu raison de ne pas changer la "couleur" de risque de la panne (c.-à-d. de la laisser en jaune).'

QPC : ' *Dans son témoignage, le CDB Agnel indique que pendant la descente en ALT LAW « l'avion ne répondait pas à sa demande de régression de vitesse par l'intermédiaire du FCU et une déconnexion de l'AP a été nécessaire pour faire diminuer la vitesse. Par ailleurs il indique que l'analyste des données AF lui aurait indiqué qu'il était passé à 3kts du décrochage. »*

RAIB : " *Des parties de ce témoignage ne sont pas corroborées par les faits. C'est faux de dire qu'il est passé à 3kts du décrochage. Certes l'impression du pilote est importante, mais on ne peut pas se passer des faits.*"

QPC : " : *Pourquoi l'affichage ADR DISAGREE n'apparaît pas à l'ECAM immédiatement ?*"

RAIB : " *Je reviens à l'accident. Lorsque les pilotes se mettent à monter, le copilote en place gauche veut contrôler la trajectoire et c'est la bonne chose à faire. Et le fait que la panne apparaisse à l'ECAM à cet instant n'a pas d'importance.*"

QPC : ' *Jean Pinet, ancien chef pilote d'essai Airbus (il fût franchir le mur du son pour la première fois le 1^{er} octobre 1969) a dit : 'Il y a 40 ans nous avons fait l'erreur de penser que les automatismes et les procédures allaient résoudre tous les problèmes. Cette idée*

fut confortée par l'important abaissement du taux d'accidents. Cependant, malgré la persistance de sa faible valeur, les analyses d'incidents et d'accidents nous laissent atterrés devant leurs causes statistiquement improbables. En conséquence, on assiste à un retour lent et incertain des valeurs négligées, comme le pilotage manuel.'

RAIB : ' Il a tort. Quand on voit l'amélioration considérable de la sécurité des vols, on ne peut pas dire qu'on a fait une erreur il y a 40 ans. Cependant, à Airbus, nous faisons la promotion du pilotage manuel. Par exemple, dans notre ATO Airbus, on a mis beaucoup de pilotage manuel sur la formation A350.'

Personne ne saurait regretter les progrès technologiques en matière aéronautique et de SV 'd'il y a 40 ans'.

En revanche, ce que nous pouvons regretter, c'est l'idéologie financière qui l'accompagne et sa doxa qui veut que l'humain-pilote ne doit pas être considéré comme un 'plus' indépassable dans les complexes rouages que met en jeu la Sécurité des Vols, mais comme un problème qu'il s'agirait de circonscrire à un simple rôle de 'gestionnaire de machines', en d'autres termes, un 'simple pousseur de boutons' à qui on ne demanderait rien d'autre que de respecter la notice d'utilisation.

QPC : ' Vous avez dit tout à l'heure : "On ne peut pas imaginer qu'un simple givrage de sonde pouvait entraîner un tel accident". Peut-on considérer comme acquis du côté d'Airbus que le fait générateur du drame est le givrage des sondes Pitot ?'

RAIB : ' Non ! Ce que j'ai dit, c'est que le lendemain de l'accident, nous savons qu'il y a eu le givrage Pitot par les messages ACARS ; les Pitot givrent et 4 minutes après on perd l'avion. Donc on dit ce n'est pas possible qu'un givrage de Pitot crash l'avion. Il y avait nécessairement autre chose pour nous.'

L'avion était donc capable d'informer en temps réel la Maintenance AF à l'autre bout de la planète que la panne qui venait de frapper l'AF447 provenait d'un givrage de sondes Pitot, qu'elle allait donc entraîner une défaillance dans l'acheminement des données permettant le calcul des vitesses et leur affichage sur les différents anémomètres, mais AIB n'a pas été capable de créer un message EICAS pour informer les pilotes de la nature de cette panne !

QPC : ' : Est-ce que du coup les fautes de pilotage sont la cause du drame ?'

RAIB : ' : Le fait générateur du drame ce sont bien les erreurs de pilotage. La question est de savoir pourquoi. Chaque pilote était un bon pilote, mais l'équipage n'a pas fonctionné. C'est une faute du PM que d'appeler le commandant au lieu de monitorer la trajectoire.'

À cet instant, Mme Lamy, présidente de l'association des victimes quitte la salle d'audience, sous le coup de l'émotion.

QPC : ' Si vous aviez été à leur place, l'avion se serait-il crashé ?'

RAIB : ' Quand je monte dans un avion comme passager, je m'attends à ce que les pilotes puissent gérer cette panne. Quand je monte dans un avion comme pilote, je m'attends à ce que je puisse gérer cette panne.'

QPC : ' : Vous ne répondez pas à ma question. Auriez-vous fait mieux ?'

RAIB : ' Oui, je pense que j'aurais fait mieux.'

L'humilité de ce pilote d'essai est à l'image de l'humilité de son employeur : avion infallible, pilotes d'essai infallibles.

Le problème n'est-il pas là : faut-il être un pilote d'essai pour avoir la certitude de maîtriser un AIB, quelle que soit la situation ?

QPC : ' Je m'attends, moi en tant que passager, à ce que l'avion puisse rattraper une éventuelle erreur du pilote. Chez Airbus, vous êtes tellement sûrs de votre fait avec vos statistiques et puisqu'elles montrent que ça ne se produira pas, ce n'est pas la peine de prévoir. Mais la meilleure preuve que vous pouviez prévoir c'est que ça s'est passé !'

RAIB : ' Un avion n'est pas considéré tout seul, il est considéré avec son équipage. Chez Airbus c'est exactement ce que nous faisons : nous protégeons des erreurs des pilotes. Les systèmes ne sont pas infaillibles et il faut prévoir les défauts du système. Et les compagnies sélectionnent des équipages qui savent gérer les défauts du système.'

QPC : ' **Pour la première fois, vous avez été clairs et nous assistons ici à un tournant du procès. La cause du drame pour Airbus c'est les pilotes d'Air France.**'

QPC : ' Quand on voit que tous les pilotes de toutes les compagnies ont été au minimum 'perturbés', **pouvez-vous penser que vous pouvez avoir raison tout seul ?**

RAIB : ' : Non, nous n'avons pas raison tout seuls. L'EASA, la FAA nous suivent. Dans les autres événements que vous évoquez, on voit des équipages qui ont réagi dans le bon sens et qui ont relâché la pression sur le manche.'

QPC : ' : Si vous aviez été face à 35 événements de dépressurisation dans lesquels une pièce de l'avion défectueuse aurait été à l'origine, auriez-vous exigé le changement de cette pièce ?'

RAIB : ' Nous parlons avec les équipages, essayons de comprendre...'

QPC : ' **À l'époque il n'y avait pas de formation au STALL RECOVERY. Le mythe de l'avion qui ne décroche pas ajoute à la sidération ?**

RAIB : ' : Il y a une procédure STALL RECOVERY. Et elle doit être appliquée dès que l'alarme STALL retentit et même si on n'est pas dans le décrochage. En effet, je défie tout pilote de savoir s'il est en approche du décrochage ou dans le décrochage.'

QPC : ' : Pourquoi dans vos statistiques enlevez-vous les incidents qui ont eu lieu sur A320 ?'

RAIB : ' Parce qu'alors, en mélangeant les incidents 330/320 nous aurions encore diminué le taux d'occurrence vu le nombre de 320 qui volent à travers le monde !'

QPC : ' Pourquoi avez-vous testé la panne sur 320 et pas sur 330 ?'

RAIB : ' Pas utile de répéter la panne sur 330, car la signature de la panne est la même sur 330 que sur 320.'

QPC : ' : Me SIRVEN a eu peur de la réaction à piquer trop forte de son commandant. Mr Sirven ne croit pas à l'alarme STALL qui s'est déclenchée (ndlr : sur une durée brève).'

RAIB : ' Je lui ai expliqué qu'il fallait croire à l'alarme STALL.'

QPC : ' Vous êtes-vous posé la question de savoir pourquoi un directeur de la formation à ACA ne croit pas à l'alarme STALL ? Pouvez-vous imaginer que le pilote LAMBDA n'y croit pas non plus ?'

RAIB : ' On est à ce moment-là pas proche de la sortie du domaine de vol. Une alarme stall fugitive peut être mal interprétée, mais une alarme continue ne sera pas ignorée par les pilotes.'

QPC : ' Si l'alarme stall peut être fugitive, est-ce qu'elle est mal réglée ?'

RAIB : ' Non elle est très bien réglée et il faut la prendre en compte. C'est ce que j'ai rappelé à Mr SIRVEN à l'époque.'

QPC : *' Les OEBs ont-ils une définition réglementaire ou est-ce Airbus qui définit ce que c'est ?'*

RAIB : *' C'est notre définition propre.'*

QPC : *' N'avez-vous pas sous-estimé le risque de sortie du domaine de vol (Maitre Hocquet présente le cas de l'A300 d'Air India)'*

RAIB : *' Non. Et vous parlez de deux avions qui n'ont absolument rien à voir.'*

QPC : *' Sur la procédure Stall Recovery, vous n'avez pas eu de retour d'AF ou d'ACA ?'*

RAIB : *' : Non.'*

Suite aux alertes du CHSCT pilote et sa proposition concernant le classement de la procédure STALL en manœuvre d'urgence, AF n'aurait donc pas pris soin d'interroger AIB pour étayer son refus.

QPC : *« : En 2010, après l'accident, apparaît une nouvelle procédure « Stall recovery »*

RAIB : *« Ça n'a rien à voir avec l'accident. La preuve c'est que la procédure a été modifiée en 2010 avant la découverte des enregistreurs de vol de la 447. La vieille procédure fonctionne très bien. Je l'ai testée en vraie j'ai été très loin dans le décrochage j'ai appliqué TOGA et j'ai poussé. Ça marche. »*

Maitre Hocquet présente un document d'information Airbus de Jacques Rosay sur le décrochage. Débat un peu long et embrouillé. Insistance sur le fait qu'il faut arrêter de dire aux gens de perdre le moins possible d'altitude en recovery stall.

RAIB : *« Sur l'AF447, l'équipage a conscience qu'il monte trop et qu'il faut redescendre. »*

QPC : *« L'équipage n'a pas conscience qu'il décroche, sinon il aurait réagi. »*

RAIB : *« C'est un mystère pour moi. L'alarme STALL warning déclenche TOGA et une prise d'assiette importante. L'action TOGA vient pour moi de l'alarme STALL. Pour la suite des actions, c'est un mystère pour moi. »*

QPC : *« Vous avez tout à l'heure décrédibilisé le témoin AGNEL en sous-entendant qu'il était sous le coup de l'émotion. Or on a clairement dit à Mr AGNEL qu'il était passé à 3kts du décrochage. De plus il ne pouvait plus contrôler sa vitesse via la FCU une fois le PA réengagé. »* RAIB : *« J'ai dit que l'impression du pilote est importante et je conçois qu'il ait eu la perception que sa vitesse ne pouvait plus être contrôlée par l'automanette. Mais ce n'est pas ce que nous pensons. »*

Q ALTER : *" Dès 2001 Airbus prend en compte qu'il y a un souci de givrage des Pitots. Survient ensuite l'incident de la TAM en 2003 dont on a pas mal parlé. Ensuite on a l'impression qu'il ne se passe plus rien jusqu'en 2008. Or entre 2003 et 2008, nous avons au moins un incident par an (LAN...). Pourquoi ne vous dites pas que c'est une unsafe condition ?"*

RAIB : *« 1 cas par an ce n'est pas une unsafe condition. »*

QPC : *« Vous publiez en 2010 un OEB rouge qui vient modifier la procédure en cas de perte des vitesses. Cette procédure indique qu'il ne faut pas suivre les FD lors de leur réengagement. »* When there are significant differences between all airspeed sources, the flight controls revert to alternate law, the autopilot (AP) and the autothrust (A/THR) automatically disconnect, and the Flight Directors (FD) bars are automatically removed. It has been identified that, after such an event, if two airspeed sources become similar while still erroneous, the flight guidance computers:

- Display FD bars again.
- Enable autopilot and autothrust re-engagement.

However, in some cases, the autopilot orders may be inappropriate, such as possible abrupt pitch command.

RAIB : « En effet, c'est important. Nous cherchons et nous nous posons des questions. Est-ce que l'avion aurait pu faire quelque chose d'anormal ? Si le PA a été réengagé dans telle ou telle fenêtre de temps, ne pourrait-on pas avoir un upset sous PA avec les FD engagés ? Chez Airbus on est transparent. On ne sait pas si le PA ne va pas mettre via les FDs l'avion en upset. Du coup on publie un OEB qui indique de ne pas suivre les FDs le temps d'approfondir nos recherches. Maintenant on sait que ce n'est pas ça qui s'est produit. Mais à l'époque on met la procédure tout de suite via un OEB. Certes on a mis du temps à trouver. Mais on aurait pu cacher le problème. Or la philosophie d'Airbus c'est la sécurité des vols avant tout. »

QPC : « : L'expertise dit que le PF a suivi les barres de tendance. La contre-expertise dit qu'il les a peut-être suivies »

RAIB : « : le défaut que vous évoquiez tout à l'heure et l'OEB rouge qui en a découlé n'a rien à voir avec ce que vous décrivez. Le défaut a lieu après le retour des DV et pendant qq secondes. »

QPC : « En tant que pilote ACA, suivez-vous les maintiens de compétence à ACA ? »

RAIB : « Oui je suivais les maintiens de compétences opérationnels chez ACA. »

QPC : « : Après les événements survenus dans diverses compagnies, en tant que pilote d'essai Airbus, en parlez-vous aux autres compagnies ? »

RAIB : « Oui même si on garde confidentiel le nom des compagnies dans lesquelles ont eu lieu les incidents. On a fourni à AF les événements d'ACA. »

QPC : « Je vous présente ce document démontrant qu'il n'y a pas eu plus d'un événement de givrage des sondes Goodrich, qu'en dites-vous ? »

RAIB : « : Peut-être des événements n'ont-ils pas été rapportés ? »

QPC : « Dans le cadre des investigations sur B737 max, les pilotes ne devraient pas être là pour pallier les défaillances du produit. Vous pensez qu'il n'y a pas de défaut de l'avion dans cet accident ? »

RAIB : « Deux événements totalement différents. Le constructeur est là pour que la charge de travail du pilote soit acceptable. »

QPC : « Appréciation personnelle, mais factuelle : vous faites le grand écart. Je crois en votre sincérité et volonté d'améliorer la sécurité, mais **on ne perd pas de vue votre position d'équilibriste entre impératif de sécurité et impératif de vente. Pour bien vendre, il faut vendre des avions avec le moins de formations possible.** Écart que nous avons en tête. Ceci m'amène à cette réflexion : voler une fois tous les uns ou deux mois sur une compagnie régulière, est-ce que ça suffit à se mettre à la place d'un pilote standard ? »

RAIB : « Si vous me demandez si c'est suffisant, je vous réponds non, mais dans les pilotes d'essai la moitié ont une grosse expérience en compagnie aérienne, anciens instructeurs parfois. Les pilotes support opérations aériennes et training sont tous CDB instructeurs examinateurs et ont une grosse expérience en compagnie aérienne et continuent à voler. Donc on essaye d'avoir une bonne impression de ce qu'est un pilote de ligne. On discute aussi, c'est l'occasion d'échanger pour apprendre des compagnies aériennes. Tout cela fait que nous essayons. Ce n'est pas parfait, mais notre appréciation est assez bonne. »

QPC : « *Quand vous analysez les ASR : ne vous rendez-vous pas compte que tous les pilotes qui n'ont pas appliqué la procédure sont soit instructeurs, soit d'anciens pilotes de voltige ou de l'armée ?* »

RAIB : « *Quant au suivi de la procédure, certains pilotes l'ont appliquée. Avant d'appliquer la procédure, on stabilise la trajectoire. Le temps que cela se fasse, il n'y a plus la panne.* »

Pour quelles raisons ne pas l'avoir enseigné aux pilotes avant l'accident dès lors que et AIB, et AF avaient conscience des problèmes récurrents des sondes Pitot en zone de cristaux de glace et de ses conséquences sur les systèmes ?

Un accident a très souvent des événements précurseurs qui, par définition, ne se sont pas terminés en drame. On apprend cela dans les écoles d'enquêteurs accident ainsi, entre autres, que la thèse de l'accident « programmé » (on ne sait pas quand, on ne sait pas où, on ne sait pas avec qui, mais ce dont on est certain, c'est qu'en regard des dysfonctionnements en jeu, l'accident aura bien lieu un jour).

QPC : « *Ma question est que tous les pilotes étaient des pilotes chevronnés. Est-ce que cela n'impliquait pas de la part d'AIRBUS une autre réaction ?* »

RAIB : « *M. AGNEL a appliqué la procédure.* »

QPC : « *Non. Il s'est fait morigéner (sermonner) par M. LICHTENBERGER.* »

RAIB : « *AIRBUS cherche à vendre des avions, mais avant tout à vendre des avions sûrs. En 2018 la production d'A320 a été stoppée pendant 4 mois (avions cloués au sol) malgré l'impératif de ventes.*

On va essayer de faire des cockpits et procédures similaires pour réduire le besoin d'entraînement, pas pour réduire l'entraînement. »

QPC : « *Concernant la stabilité longitudinale neutre (loi "1G"), un impératif est posé par la certification pour les lois de commande de vol qui se traduisent par une stabilité longitudinale neutre : elles doivent respecter alors trois conditions cumulatives.*

(ndlr : la certification impose normalement une loi de stabilité longitudinale "positive", soit, après avoir tiré sur le manche par exemple, si on le relâche, l'avion doit vouloir revenir à sa position initiale, soit baisser le nez ; en loi de stabilité longitudinale "neutre", lorsqu'on lâche le manche, l'avion garde la trajectoire de montée, en fait un facteur de charge à 1 G, ce qui peut poser problème ; l'autorité a donc imposé à AIB trois conditions supplémentaires : 1. un contrôle de la vitesse de consigne sans charge de travail excessive pour le pilote, 2. une protection haute et basse vitesse acceptable et 3. la fourniture d'informations suffisantes au pilote sur les excursions de vitesse importantes au-delà de VMO/MMO et en dessous des vitesses prévues de décollage et d'atterrissage)

J'ai demandé à M. GRAU (ndlr : l'un des trois experts de la contre-expertise) s'il considérait que le contrôle de vitesse impliquait un travail excessif et votre avocat a demandé à l'expert de préciser en quoi consistait une charge de travail excessive.

M. GRAU a répondu oui.

Expliquez-moi comment avion a été certifié en loi ALTN 2... »

RAIB : « *La doc parle de certification en loi normale* »

Comme la réglementation ne parlerait que de loi Normale, comprendre sans panne sur les commandes de vol, on serait en droit alors de délaissier les aides au pilotage en situation dégradée ?? Cela s'est traduit pour l'AF447, entre autres, par :

- Aucune indication EICAS du type de loi de pilotage ALTN : 1 ou 2 ?
- En loi ALTN 2 le TRIM n'est pas inhibé au passage d'Alpha Prot, contrairement à la loi ALTN 1
- Loi de pilotage hybride : Directe en roulis et « 1G » en tangage, contrairement à la loi ALTN 1

- Plus aucune protection du domaine de vol dès lors que 3 ADR tombent en panne
- Pas de retour à la loi Normale avant la fin du vol
- ...

Si nous pouvons comprendre que l'avion puisse perdre certains de ses systèmes de protection en fonction des pannes rencontrées, quand on en arrive à un tel niveau de pièges tendus par un système complexe en panne, et même si la réglementation ne l'exige pas, pour compenser, il aurait fallu que le constructeur prévoie de la Formation et de l'Information aux pilotes !

QPC : *" Le BEA parle de conditions spéciales et interprétations particulières. Les premiers experts indiquent dans leur rapport sur les facteurs causaux de l'accident : l'autorité de certification avait estimé que les conditions étaient remplies (on comprend qu'elle s'en est remise à AIRBUS et l'AESA). Que peut-on comprendre ?"*

RAIB : *« : Je confirme en ce qui concerne la loi normale. Pour la loi alternate, en cas de panne, il y a la protection avec l'alarme STALL. »*

Sauf que la réaction à l'alarme STALL n'était pas enseignée de manière récurrente, car non pourvue d'un Memory Item. La réaction à l'alarme STALL était en outre diminuée par l'efficacité cognitive quasi nulle d'une alarme auditive en situation de fort stress.

Mais après tout, si, comme le slogan publicitaire le scandait, l'AIB était un avion qui ne décrochait pas, ces « détails » (qui permettent d'éviter un accident) ne méritaient peut-être pas d'être pris en compte par le constructeur !?!

QPC : *« C'est vote religion, votre interprétation, mais il s'agit des lois de contrôle, et la loi facteur de charge est une loi de contrôle. »*

RAIB : *« C'est aussi l'interprétation de l'AESA, de la DGAC à l'époque, sinon jamais on n'aurait pu certifier cet avion. »*

QPC : *« Est-on d'accord que stabilité statique neutre maintenue en loi alternate, c'est une loi de contrôle ? »*

RAIB : *« Oui, c'est une loi de contrôle. »*

QPC : *« Pourquoi ne pas garder la protection en incidence ? »*

RAIB : *« Si une ADR est fautive, par prudence, on ne garde pas les autres ADR. La protection incidence est une loi active : il ne faut pas l'utiliser si on n'est pas sûr de certains paramètres. »*

QPC : *« Le STALL Warning fonctionne bien avec des sondes girouettes ? »*

RAIB : *« Le STALL Warning n'est pas actif. »*

QPC : *« Sur l'AIRBUS A330-NEO, pas de protection en incidence ? »*

RAIB : *« En loi alternat, non. »*

QPC : *« Qu'aurait-on pu faire pour éviter accident ? Le BUSS, j'ai compris qu'il ne peut fonctionner au-delà de 25 000 ft. Si on l'avait installé et formé les équipages, est-ce que ça ne les aurait pas aidés ? »*

RAIB : *« Pour utiliser le BUSS, il faut appliquer la procédure IAS Douteuse, et il s'applique à la fin si on n'a pas identifié d'ADR en défaut. On applique cette procédure quand on a un doute sur la vitesse, comme vous le dites vous-même. Si on pense à appliquer le BUSS, c'est qu'on a pensé à l'IAS Douteuse. »*

QPC : *« S'il y avait eu une alarme claire indiquant panne d'IAS Douteuse, que serait-il advenu de cet avion ?*

RAIB : « *il y a de nombreux cas de pannes d'IAS douteuse non détectées. On ne peut pas avoir de manière sûre un message ECAM. De plus, en priorité, il faut maintenir la trajectoire.* »

Maintenir la trajectoire, depuis un bureau, sans avoir subi (fictivement) une perte de 340 ft, sans avoir un vario (fictif également) de - 600 ft/min, sans turbulence, sans les effets de nuit en IMC, en étant pleinement éveillé et dument formé au pilotage en loi hybride (Directe et 1G) à haute altitude, et que l'on est un pilote d'essai qui refait le film après l'accident, en ayant à l'avance tout le scénario en tête, la connaissance de toutes les problématiques à gérer... c'est probablement facile !

QPC : « *Par sa démonstration, critiquée, mais dont les données sont non critiquables, M. LEYRIS a démontré que de la déconnexion du PA au décrochage, les 25 dernières secondes sont plus à piquer. À ce moment, ne peut-on pas imaginer que l'avion pouvait être sauvé s'il avait existé un message ECAM indiquant procédure ?* »

RAIB : « *TRAJECTOIRE* »

Cela ne répond pas à la question !

QPC : « *Vous avez indiqué : c'est une responsabilité collective. Donc il y a une responsabilité.*

Où êtes-vous dans cette responsabilité ? Ou bien est-ce l'ensemble du système, sachant que la certification, la formation et les modifications sont proposées par AIRBUS ? »

RAIB : « *: Je n'ai pas dit responsabilité collective, mais échec collectif. Il s'est passé quelque chose que personne n'avait prévu et que personne ne pouvait prévoir. Qui pourrait imaginer une telle montée, puis une telle inaction au STALL Warning ? Si on avait dit qu'un équipage peut faire ça, il aurait fallu le prendre en compte, mais je pense que personne n'y aurait cru. C'est là l'échec, ne pas comprendre comment pouvait se passer la réaction à cette situation.* »

La FAA et Thalès, entre autres, avaient annoncé un risque de sortie du domaine de vol et d'accident.

Le manuel TU d'AF de l'époque le précisait également : « La sécurité du vol est engagée dès lors qu'il y a perte de toutes les informations anémométriques ».

Mais selon Airbus, personne ne pouvait « prévoir » les conséquences d'une telle panne !

QPC : « *Lorsqu'il y a des accidents, il y a des dommages matériels, moraux, des victimes. Pour les compagnies, il y a des assurances. AIRBUS a-t-il contribué lors des indemnités ?* »

RAIB : « *: Je n'ai pas le détail, je ne peux pas vous répondre, je sais que la plupart des victimes a été indemnisée, mais je n'en sais pas plus.* »

QPC : « *Vous ne savez pas quelle a été la politique d'AIRBUS ?!?...* »

QPC : « *J'ai interrogé M. WEIL sur la possibilité d'un pacte de non-agression entre AF et vous, on nous a dit que non. Vous, vous avez l'air de l'ignorer. En y a-t-il un ?* »

RAIB : « *Non* »

QPC : « *Protocole d'accord transactionnel entre vous ?* »

RAIB : « *Pas à ma connaissance.* »

QPC : « Une décision a été déférée à la Cour d'appel en date du 26 mai 2015, ordonnance d'appel 14 janvier 2016 n° 15/12161. JME sursoit à statuer 26 mai 2015 dans l'attente d'une sentence arbitrale entre AIRBUS, AIR FRANCE et Thalès ? »

RAIB : « Pas de ma connaissance, je m'en réfère aux juristes. »

QPC : « Vous nous dites qu'ils devaient rester en loi alternate 2, qu'il ne fallait pas réenclencher la loi normale, car il n'était pas sûr que les vitesses soient revenues à la normale. »

RAIB : " Ce que j'ai dit, c'est que les commandes de vol elles-mêmes, si dans les 10 secondes la vitesse votée ne revient pas comme avant, il n'est pas certain que les vitesses soient bonnes, donc on ne revient pas en loi normale. Le « On » concerne le système, pas les pilotes. L'équipage n'a pas la possibilité de repasser en loi normale."

QPC : « Vous nous dites qu'il n'est pas possible de comparer avec les données A320. Mais on avait des statistiques et on savait qu'il y avait des problèmes de sondes Pitot sur A320 et autres modèles.

Vous dites que vous n'étiez pas au courant de ces problèmes sur A330. Ils sont en réalité assez récurrents... Vous avez une réaction assez lourde aux problèmes sur A320, mais vous ne bougez pas pour les A330. »

RAIB : " Beaucoup d'éléments dans la question. Le coût n'est pas un problème. Après, vous me dites « il y a des occurrences donc ça aurait dû être classé autrement ». Non. On prend un seul problème, et en fonction de ses conséquences on le classe majeur, qu'il y en ait 1 ou beaucoup. Sur A320 j'ai l'impression que vous mettez dans le même sac événements basse altitude et événement givrage haute altitude. Ces événements n'ont rien à voir. Le givrage basse altitude est beaucoup plus dangereux, le sol est plus proche."

M. CAIL, avec ses certitudes, oublie-t-il l'objet du procès ?

QPC : " J'ai le rapport final officiel Adeline (en pièce jointe sur ce fil TELEGRAM). 3 millions d'euros investis dans le programme. Un des objectifs est de réduire le coût des équipements de 50 % par rapport aux autres fabricants. Une des préoccupations sur le système de réchauffage est qu'il est très gourmand."

RAIB : « C'est un projet Thalès, par un projet AIRBUS. Que Thalès ait envie pour être concurrentiel de bien se placer sur le marché, on peut le comprendre. C'est peut-être un coût important pour l'équipementier, mais pas pour le constructeur. »

QPC : « Sur la vidéo présentée hier, pourquoi la position du Trim et du PHR n'est pas présentée ? »

RAIB : « Beaucoup d'infos sur cette vidéo, donc, je ne l'ai pas mentionnée, mais elle était présente en haut à gauche. »

QPC : « Pourquoi ne pas avoir répété haut et fort que l'overspeed n'était pas un problème ? »

RAIB : « On le répète et on le répète, dans les conférences, etc. »

QPC : « Vous dites qu'AIRBUS conserve la confidentialité clients, dans ce cas pourquoi dans le courrier à AF il est mentionné l'incident de la TAM 2003 ? »

RAIB : « Je n'ai pas la réponse, j'imagine qu'on avait l'accord de la TAM pour ça. »

Il est dommageable qu'AIB n'ait pas demandé l'autorisation d'ACA pour partager avec les exploitants les incidents de givrage de sonde subis, ainsi et surtout les notes SV à l'attention de leurs pilotes !

QPC : « Vous dites que les ASR ne révèlent pas de difficultés de pilotage. Vol Tana : pourquoi le MAYDAY pas évoqué dans ISRO ? »

RAIB : « Le MAYDAY a deux raisons : détresse de l'avion ou changement de trajectoire pour demander une priorité. Là, clairement, la manière dont le CDB l'a présenté était un cas de changement de trajectoire. »

QPC : « C'est la façon dont vous l'indiquez aujourd'hui, mais pourquoi ne pas l'avoir indiqué dans l'ISRO ? »

RAIB : « Cela relève du contrôle aérien plutôt que de l'état de l'avion, raison pour laquelle ce n'est pas mentionné. »

QPC : « Dans l'annexe 27 du rapport de contre-expertise, le pilote écrit en français : « je n'ai pas appliqué la procédure ». AIRBUS n'en tient compte à aucun moment ! »

RAIB : « Nous avons communiqué à de nombreuses reprises en rappelant : la procédure c'est celle-là. Souvent l'incident disparaissait avant d'appliquer procédure. De plus, peut-être confusion entre procédures et memory items. On a rappelé aux compagnies qu'il fallait appliquer cette procédure, pour qu'elles le diffusent aux pilotes. »

QPC : « Comment est réparti en pourcentages le pilotage manuel et au PA ? »

RAIB : « En espace RVSM, le pilotage automatique est obligatoire. Sous le niveau 290, cela dépend des compagnies. »

QPC : « Lors des auditions des experts, sur la question du pourquoi de l'absence de message ECAM, un expert a dit qu'AIRBUS considérait avant l'AF447 que le gel des trois sondes était improbable, voire impossible ! »

RAIB : « Il ne s'agit pas de ça. On parle de la panne de 3 ADR. Le givrage des trois Pitot est différent de pannes des 3 ADR. Qu'il y ait deux ou trois Pitot gelés, les effets sont les mêmes, à la différence qu'il reste une indication de vitesse bonne. »

QPC : « Quel est le temps max de givrage des sondes ? »

RAIB : « Pas de temps max en soi, mais on observe des incidents très courts. Le plus long, environ 2 min. Lors de l'accident, environ 50 s. »

QPC : « Si on (les pilotes) n'avait rien fait, tout se serait bien passé. Doit-on déduire que les paramètres de vol restent les mêmes ? »

RAIB : « Oui. »

QPC : « Dans ce cas, pourquoi provoquer un passage en loi alternat et perte PA et auto-thrust ? »

RAIB : « C'est inhérent à la perte des vitesses pour le PA et l'autotrust, et pour la loi normale, car tous ces systèmes ont besoin des vitesses pour fonctionner. Mais loi alternat est stable. »

QPC : « Prise en compte facteurs humain ? »

RAIB : « On crée des scénarios avec des surprises, on fait venir des pilotes de ligne qu'on met en situation pour faire l'analyse des facteurs humains. »

QPC : « Est-ce que l'alarme C-Chord est seulement sonore ? »

RAIB : « Oui. »

QPC : « Le système de réchauffage des sondes est-il limité par la puissance avion ? »

RAIB : « Quand on conçoit un avion, on définit les consommateurs et les besoins pour tous ces consommateurs. Une fois la puissance définie, on se dit que les Pitot ne

doivent pas dépasser telle puissance. C'est nous, à la conception, qui limitons la puissance de dégivrage, mais on le fait en fonction de la puissance nécessaire. »

QPC : « *Doit-on comprendre que, quel que soit le système installé, c'est la même puissance de réchauffage ?* »

RAIB : « *Oui.* »

QPC : « *Entre 2008 et 2009, y a-t-il eu une évolution des systèmes de réchauffage ?* »

RAIB : « *"Évolution du PHC (Probe Heat Computer)"* »

QPC : « *Depuis l'accident, la puissance est plus élevée ?* »

RAIB : « *Non. On a de nouveaux Pitot maintenant, et je crois qu'on a gardé le même bilan électrique.* »

Questions du parquet (P) (15 novembre)

QP : « *Vous avez parlé des discussions avec Météo France. Vous avez indiqué qu'il n'y a pas eu de réponse pour le jour de l'accident. Vous n'avez pas précisé s'il y a eu un retour ultérieur.* »

RAIB : « *Non. Après on est parti dans des campagnes de caractérisation de l'atmosphère, ce qui a donné lieu à une meilleure connaissance de l'atmosphère et de meilleures normes de qualification des sondes.* »

QP : « *Vous avez évoqué ça et la campagne avec la Nasa. Vous n'avez pas dit s'il y avait eu une amélioration concrète des connaissances ?* »

RAIB : « *Oui, important de déterminer la taille des cristaux et la quantité d'eau présente. Ça a été étudié et a amené la communauté internationale à définir de nouvelles normes plus efficaces.* »

QP : « *Y'a-t-il eu encore des incidents de givrage ? Dans le dossier on a mention de quelques incidents après l'accident, mais pas de chiffres après 2015 ?* »

RAIB : « *On s'est arrêté en 2015 parce qu'après on a commencé à avoir de nouvelles sondes. Avec les nouveaux Pitot Goodrich HL, on n'a plus du tout d'incidents.* »

Questions de la défense d'AF puis AIB (15 novembre)

QAF : « *Pouvez-vous nous éclairer sur la programmation des Air safety conference ?* »

RAIB : « *Oui. Conférences annuelles, à l'initiative d'AIRBUS. En 1994, une série malheureuse de plusieurs accidents a mené à la création de la conférence.* »

QAF : « *Initiative d'AIRBUS avec programme thématique que vous définissez ?* »

RAIB : « *Oui, établi 8 mois avant.* »

QAF : « *Qui invitez-vous ?* »

RAIB : « *Tous nos clients. En général, ils envoient les OSV, quelquefois des techniciens, mais c'est plus rare.* »

QAF : « *À l'issue de chaque conférence, des actes sont établis, des comptes rendus,*

des actes de colloque ?"

RAIB : "Nous renvoyons tout à tout le monde, à tous les invités, à l'exception des présentations confidentielles (certains clients acceptent qu'on parle de leurs cas à l'oral, mais pas que ce soit ensuite diffusé)."

QAF : "Quel était le programme de la quinzième conférence, en octobre 2008 ?"

RAIB : "Je ne me souviens pas. On n'a pas reprogrammé le givrage de sondes, car on l'avait fait en 2007."

QAF : "C'est à ce titre qu'est intervenu M. Rockliff ?"

RAIB : "Oui."

QAF : "Vous parlez de confidentialité sauf accord client pour diffuser plus précisément les infos en question. Quelle est la justification profonde de l'anonymisation ? Cela a lieu chez AIRBUS, (...), à la DGAC encore plus."

RAIB : "Beaucoup de clients nous disent qu'ils veulent bien rapporter les incidents, mais ne veulent pas qu'on sache que c'est eux. On a senti le besoin de créer un anonymat plus élevé encore : reporting confidentiel, équipe safety Airbus sait qui c'est, mais dans tout le reste d'AIRBUS on ne sait pas. Sinon les événements ne nous seraient pas rapportés et on a besoin de ces infos."

QAF : "Donc cela garantit la remontée d'infos ?"

RAIB : "Oui."

QAF : "Je veux que ce soit clair : pourquoi ne pas avoir demandé à Air Caraïbes une dérogation pour en parler à AF ?"

RAIB : "À ce moment, on a estimé que diffuser les infos sur un nombre d'événements et ce qu'il fallait tirer des événements pour le communiquer était suffisant, qu'il n'était pas utile de donner plus."

QAF : "C'était votre analyse à l'époque, est-ce toujours celle que vous avez aujourd'hui ?"

RAIB : "Oui."

QAF : "Néanmoins, on sait que la DAC Nord a demandé la diffusion. Vous êtes sûr qu'une info plus soignée auprès d'AF n'était pas intéressante ?"

RAIB : "Les cas Air Caraïbes étaient intéressants, car on a eu des réunions directes avec les pilotes."

On a senti de l'inquiétude, mais après avoir analysé l'événement, on n'a pas ressenti le besoin d'info supplémentaire pour d'autres compagnies. **Peut-être une erreur !** »
Ne pas considérer les « inquiétudes » formulées par ACA et se contenter de sa seule et toute puissante analyse que l'avion restait infaillible est effectivement une GRAVE ERREUR!

QAF : « M. HERSEN a dit qu'il avait demandé une formation supplémentaire. Mais vous dites que vous mettez seulement à disposition les simulateurs. AIRBUS a-t-il envoyé des instructeurs ou reçu des pilotes pour une formation complémentaire ? »

RAIB : « Non. On a regardé en interne, rien de particulier. Les pilotes ACA sont connus. On a peut-être eu des discussions, mais rien eu de plus, pas de formation particulière ni d'éléments officiels proposés. »

QAF : « On a noté avec M. DeValence (ndlr : expert du premier rapport d'expertise judiciaire) un vol sur A340, mais on a cru entendre que vous avez fait un vol sur A330 aussi. Combien de vol d'essais ou de reconstitution ? »

RAIB : « Un seul avec le premier collègue d'expert, un avec un collègue qui n'existe plus (ndlr : un second collègue d'experts avait été nommé et avait produit un premier rapport de contre- expertise, mais celui-ci fut invalidé pour vice de forme). Ensuite, nous-même avons fait des vols. On n'y va pas la fleur au fusil, on y va petit à petit, car c'est risqué pour le vol, la machine. On prend si possible un avion déjà instrumenté. »

« La reconstitution est risquée pour la machine, pour le vol. »

Nous qui pensions qu'il « suffisait » de maintenir la trajectoire ! Alors M. Airbus, toujours aussi persuadé que l'accident est dû à une simple faute de pilotage, que vous auriez fait « mieux » dans les mêmes conditions (effet de surprise, de nuit, en IMC, non préparé et non formé à ce type de multiples pannes complexes) ?

QAF : « Il y a eu des vols avec les experts après quelques essais ? »

RAIB : « Oui. Les vols que nous avons faits, ce sont les vols de catégorie les plus élevés. Une fois qu'on a ouvert le domaine, qu'on maîtrise la partie hors du domaine de vol, qu'on est à l'aise, on emmène les experts en démonstration. »

Une fois bien entraîné (ndlr : 17 fois, comme avec Sully ?), on emmène les experts pour démontrer que finalement, tout est très facile !

QAF : « Et ça ne vous a pas gêné de le faire avec les experts judiciaires et M. PARISIS ? »

RAIB : « On ne peut rien cacher, on ne peut pas tricher sur un tel vol, avec tous les enregistrements »

QAF : « Maître JAKUBOWICZ a donné injonction à M. WEIL : "est-ce de la faute des pilotes?". De votre côté, vous avez répondu que c'est la faute des pilotes. Nous protestons contre votre réponse, nous défendons les pilotes. »

RAIB : « Est-ce que "faute de pilotage" est le mauvais terme ? Il y a erreur de pilotage et je pense qu'on en est tous conscients. Ensuite, ce que j'ai dit c'est "quelle est la raison ?" Et ça, personne ne sait. Ils sont en train de rattraper la situation, mais ça s'arrête. »

QAIB : « L'un de mon confrère a produit un article de M. Pinet. Il a été sous-entendu que l'automatisation n'est pas forcément une bonne chose. Un autre avocat a dit qu'il attendait qu'un avion protège des erreurs du pilote. Précisez le rôle machine-pilote. »

RAIB : « L'automatisation a amélioré de manière drastique la sécurité, c'est indéniable. En revanche, il est essentiel qu'en même temps on garde le pilote au cœur de l'avion, ce n'est pas facile pour le constructeur. »

Ce n'est tellement pas facile pour le constructeur qu'il n'a de cesse de vouloir éjecter ce même pilote de l'avion (projet « Single Pilot Opération »).

Chapitre 3 : Air France

3.1 Audition d'Étienne Lichtenberger

18 octobre

Etienne Lichtenberger (EL) était Directeur de la Sécurité des Vols d'Air France au moment de l'accident, il a produit des éléments de défense d'Air France.

EL, s'il soutient que l'accident résulte d'une racine multicausale, défend surtout l'idée qu'Air France a plutôt bien fait son travail avant et après l'accident. ***Il insistera pourtant à plusieurs reprises sur le fait que le PF (pilote en fonction) a trop tiré sur le manche jusqu'à faire décrocher l'avion, et ce parce que celui-ci se serait cru en survitesse. Le Tribunal aura bien noté et fait remarquer qu'au moment où les pilotes ont eu un doute sur la vitesse (« attention à la vitesse »), la CAS était d'environ 100 kt.*** Et M. Lichtenberger de répliquer que le bruit des cristaux de glace sur le pare-brise, ainsi que les turbulences du ZCIT, pouvait être à l'origine de ce sentiment de survitesse. Ça y est, la racine causale de l'accident venait de nous être expliquée !

Interrogé sur la prise en compte des événements précurseurs de givrage de sondes Pitot, et son corolaire, l'information et la formation des pilotes, EL s'est très souvent retranché derrière l'attente de recommandations en provenance d'Airbus et de certains actes de prévention déjà mis en œuvre et jamais réactualisés : entraînement à la procédure « IAS Douteuse » à basse altitude, décidé en 2007 (à une époque où la problématique de sondes relevait d'ingestion d'eau), publication d'une note OSV AF dont le point clé (encadré rouge) est : « *Soyons vigilants dans des conditions similaires de vol (haute altitude, givrage, turbulence)* » et avec comme recommandations : « *lisons attentivement le RCT en vigueur, sachons contenir l'effet de surprise, identifions et confirmons la situation, en cas de reprise de contrôle de l'avion, procédons par faibles corrections* ».

Cette dernière information aux équipages pouvait difficilement être d'une grande aide pour pallier un risque bien identifié (perte des informations anémométriques suite au givrage de sondes Pitot à haute altitude avec certaines alarmes afférentes déjà connues) tant elle était générique. Elle a été aussi mise en perspective avec celles publiées par des compagnies comme CorsairFly, XL Airways et surtout Air Caraïbes Atlantique (cette dernière en publiera deux, dont une de treize pages) qui présentaient à leurs pilotes un détail plus technique et précis. Quant aux formations dispensées, elles ne répondaient pas à la problématique de givrage des sondes Pitot à haute altitude, à son pilotage hybride en loi « ALTN 2B », aux alarmes « STALL » (décrochage), aux fausses informations de perte d'altitude et de vario négatif juste après la panne...

Le Tribunal a aussi interrogé EL sur le refus de la compagnie d'entraîner les pilotes à la procédure « IAS Douteuse » à haute altitude et de répondre à la proposition du CHSCT (Comité hygiène sécurité et conditions de travail) de créer une Manœuvre d'Urgence « STALL ». Celui-ci s'est une nouvelle fois retranché derrière les recommandations spécifiques d'Airbus qui affirmaient qu'à haute altitude il « suffisait juste » de maintenir l'assiette et la poussée (sans jamais, là encore, évoquer la perte fictive d'altitude, ni même le vario fictif négatif). Et pour le décrochage, tout ce petit monde s'accordait encore à affirmer qu'il suffisait d'appliquer la procédure... anormale complémentaire (PAC) que personne n'avait jamais revue depuis sa QT (et qui n'était pas encore une procédure « STALL RECOVERY ») et qui plus est nécessitait une réalisation en « DO LIST ».

Aussi, le fait que depuis l'accident ces deux entraînements existent ne remet, selon EL, absolument pas en cause le bien-fondé des décisions prises antérieurement par Air France, confirmant que réunion hebdomadaire RX2 après réunion RX2, l'encadrement des OA de l'époque avait persisté dans ses analyses.

Interrogé sur le choix de changer les sondes Pitot Thalès AA sur A330/340 dès l'été 2008 uniquement sur panne, EL n'émet ni remords ni regrets, se retranchant une fois de plus derrière l'absence d'injonction d'Airbus. **Et le fait qu'Air Caraïbes ait d'elle-même pris la responsabilité de ce changement à la suite de seulement deux événements fin août début septembre (cela leur prendra 11 jours en septembre 2008, quand il aura fallu 228 morts pour qu'AF se décide à accélérer la modification qui ne prendra que 9 jours pour installer 2 sondes BA sur 3) ne remet, selon EL, absolument pas en cause le bien-fondé des décisions prises antérieurement par Air France.**

Après le contre argumentaire d'Airbus de la veille face aux experts et la lunaire audition de EL, l'avocat de l'une des parties civiles a parfaitement résumé l'état des débats :

« À vous écouter depuis plus de deux heures, nous avons l'impression que l'AF447 n'est jamais tombé ! Que tout avait été plutôt bien fait, que tout allait plutôt bien au sein d'AF et d'AIB ! »

3.2 Interrogatoire d'Air France

09 et 10 novembre

Air France, personne morale, est représentée par Pascal Weil (PW).

CDB à la retraite, il a fait toute sa carrière de pilote à AF sur Airbus, de l'A320 jusqu'à l'A380, ancien instructeur, responsable du BIT A320, puis chef pilote A320, cadre DRH Pilote, président du CHSCT et l'un des responsables de l'enquête interne sur l'AF447, toujours syndiqué au SNPL (c'est lui qui a tenu à le préciser au Tribunal).

Hormis lorsqu'il s'exprime en son nom propre, ses réponses aux questions le sont au nom d'Air France, raison pour laquelle vous lirez RAF (Réponse d'Air France).

L'audience a directement débuté par les questions du Tribunal. N'étant pas un témoin comme tel, mais représentant une personne morale mise en examen, AF en l'occurrence, il est dispensé de la déposition spontanée à laquelle sont obligés les témoins cités.

Question du Tribunal (QT) : *« Quelle était la formation des pilotes au vol à haute altitude ? »*

RAF : *« Documentation (MAC...) et AEL »*

QT : *« Quid de la formation IAS Douteuse ? »*

RAF : *« ECP 2008/2009 suite problème de perte d'informations anémométriques rencontré sur A320 (ingestion d'eau), à basse altitude, mais briefing spécifique pour la haute altitude. »*

Nous n'avons aucune connaissance de ce que les instructeurs (INS) ont pu délivrer comme message à ce sujet (haute altitude), rien n'étant détaillé dans le PAI.

QT : *« Est-ce que l'entraînement IAS Douteuse basse altitude était transposable à haute altitude ? »*

RAF : *« Nous donnons aux pilotes une méthode, on ne peut épuiser la réalité et les pannes possibles. »*

Il est regrettable qu'il n'ait pas répondu précisément à la question, car, dans un cas, la basse altitude, il faudrait appliquer la manœuvre d'urgence, puis la procédure, dans l'autre, à haute altitude, il ne faudrait « rien toucher » !

QT : « Pourquoi ne pas avoir modifié le scénario de l'ECP ? »

RAF : « La réaction des équipages, décrite dans les ASR était conforme à ce que l'on attendait des pilotes. Cela validait le volume de formation donné à ce sujet »

Commentaires de Pascal WEIL (PW) : « Je ne savais pas avant l'accident que l'on pouvait avoir une alarme décrochage aux alentours d'une assiette de 6° avec une assiette de croisière de 2° 5 [ndlr : vol en palier, donc incidence = assiette] ».

Il s'avère que l'on peut même l'avoir autour de 4° 5 d'incidence.

PW pose là une pierre dans le jardin d'AIB en termes de transfert d'informations fines sur les limites de l'avion, ce qui est, de manière plus globale, une problématique touchant aussi Boeing et qui est soulevé par Shem MALMQUIST (SM) : « **La place, le rôle du pilote dans le système de plus en complexe qu'est un avion de ligne moderne, qui sait faire de plus en plus de choses tout seul (TCAS, Descente d'urgence, Brake To Vacate, atterrissage automatique NO DH, protection AOA...), mais qui, dès lors que ces systèmes tombent en panne, demandent une prise de conscience, une analyse et une gestion du stress bien plus aigües de la part des pilotes, qui plus est lorsque la panne survient dans une situation non conventionnelle (difficulté pour les équipages non pas tant d'appliquer la procédure de décrochage, mais tout simplement de reconnaître qu'ils s'en approchent ou sont déjà dedans).** »

QT : « Après les événements de 2008, pourquoi ne pas avoir renforcé l'information aux équipages ? »

RAF : « Les événements semblent valider les formations. L'OSV revient d'une Flight Safety Conference (FSC) en octobre 2008 et publie dans la foulée une note (6 novembre 2008). »

QT : « Ya-t-il eu une volonté d'insérer des éléments des événements dans des séances simulateur ? »

RAF : « Non, notre évaluation du risque était telle que nous n'en avons pas ressenti la nécessité. »

QT : « En septembre 2009, vous avez institué une séance simulateur "IAS Douteuse" à haute altitude ; pourquoi pas en 2008 ? »

RAF : « Après l'accident, on dresse des barrières à l'aveugle sachant néanmoins que le problème venait du givrage des sondes Pitot. »

QT : « Même après l'ASR du CDG/TNR d'août 2008 ? »

RAF : « Le MAYDAY du TNR était dû au fait qu'il s'écarte de sa route et descend pour récupérer de la marge. »

QT : « Le CDB dit que "pas que", aussi ignorance de la situation subie ! »

RAF : « Je n'ai pas entendu ça... mais on a demandé à AIB ce qu'il fallait faire et le CDB a été entendu par sa hiérarchie. »

L'excuse, « Air France ne peut rien faire sans instruction d'Airbus ou de l'autorité », sera régulièrement reprise durant cette audition.

QT : « Étiez-vous au courant de l'événement de la TAM ? »

RAF : « Pas au courant de l'événement de la TAM. »

Vous trouverez un extrait du rapport du BEA sur ce fil telegram concernant ce qui s'avère être le premier événement rapporté de givrage des sondes Pitot Thalès AA en croisière et qui a néanmoins fait l'objet d'un ISRO d'AIB (In Service Reportable Occurrence - rapport d'événement survenu en vol)

QT : « *Concernant la proposition de 2002 du CHSCT de transférer la Procédure Anormale Complémentaire (PAC) "STALL" en Manœuvre d'Urgence, si l'on peut comprendre qu'à cette époque-là vous n'en ressentiez pas l'urgence, pour quelle raison ne l'avez-vous pas reconsidéré en 2008 lorsque les ASR mentionnaient l'occurrence de l'alarme à l'occasion des pertes de vitesse ?* »

RAF : « *Nous n'avions tout simplement pas le souvenir d'une telle demande faite en 2002.* »

Les avocats d'Air France avaient déjà reproché au CHSCT pilote de ne pas avoir déposé de DGI (avis de Danger Grave et Imminent), de ne pas avoir initié une procédure de délit d'entrave contre Air France, voilà maintenant qu'on tente de nous expliquer que le CHSCT pilote aurait pu se rappeler aux bons souvenirs de la direction concernant la proposition faite (et balayée par la direction en 2002) !

QT : « *S'il y avait eu ce changement, cela aurait impliqué de la formation, donc des coûts supplémentaires ?* »

RAF : « *En matière de SV, personnellement, on ne m'a jamais opposé un sujet coût. Qu'est-ce que ça coûterait 15 minutes d'entraînement supplémentaires à l'alarme STALL sur 16 heures d'entraînement annuelles ? Aussi, nous n'avons pas les compétences juridiques pour un tel changement.* »

ALTER pose aussi cette question concernant la formation : « ***Qu'est-ce que ça coûte (rait) 15 minutes d'entraînement supplémentaires ?*** »

QT : « *Il n'y a eu que 2 applications de la procédure IAS Douteuse, n'y avait-il pas une mauvaise intégration de la procédure chez les pilotes qui engendrait du coup un effet de surprise ?* »

RAF : « *L'effet de surprise, personne ne peut le combattre, il n'était pas pris à sa juste valeur à cette époque. Mais à la lecture des ASR, pas de remontées d'effet de surprise notoire, pas de signaux d'alerte.* »

Et le CDG/TNR ?

Et les ASR d'Air Caraïbes Atlantique (ACA), dont AF dira qu'ils n'en ont jamais pris connaissance avant l'accident ?

Le premier événement AF est survenu en mai 2008 et le CDB dudit vol s'était rendu dans le bureau de l'OSV qui lui avait alors rétorqué qu'il n'avait pas que ça à traiter.

Air France et ses services de Sécurité des Vols avaient-ils un problème avec la définition de ce qu'est un signal d'alerte ?

QT : « *Pour quelles raisons les pilotes de l'AF447 malgré l'entraînement à l'IAS Douteuse (cf. ECP 2008/2009 basse altitude) n'ont-ils pas compris qu'il fallait appliquer la procédure ?* »

RAF : « *La formation était à l'époque reconnue par la communauté aéronautique... Sur l'alarme STALL, c'est une transaction individuelle (thématique soutenue par le spécialiste FH de la contre-expertise) entre la personne et la situation. Les formations "STALL" n'ont pas de répétition visuelle de l'alarme : sur ces nouveaux avions, mode de communication surtout visuelle, l'alarme STALL est la seule sonore.* »

QT : « *Pour quelles raisons n'y a-t-il pas eu de transfert d'informations vers les pilotes des événements antérieurs ?* »

RAF : « *Le fonctionnement de l'entreprise n'était pas organisé pour ça.* »

QT : « *N'existait-il pas un carcan de règles établies empêchant de prendre des initiatives ?* »

RAF : « *AF était au-delà de la réglementation, celle-ci oblige déjà beaucoup, demande beaucoup de travail de la part des acteurs. La réglementation, ce n'est pas le degré zéro de la SV.* »

QT : « *La Note OSV du 6 novembre 2008 n'a-t-elle pas un caractère tardif ? (Voir document joint).* »

RAF : « *Pourquoi la note ? Parce qu'elle fait suite à la FSC d'octobre 2008 d'AIB traitant entre autres du givrage des sondes Pitot et qu'elle reprend les infos fournies à cette occasion par AIB.* »

QT : « *Donc pas de FSC, pas de note AF ?* »

RAF : « *Non... euuhhh... il y avait aussi Survol...* »

Concernant les notes que les Directions de Corsair et XL Airways ont publié à l'attention de leurs pilotes dès septembre 2008, AF fait remarquer que c'est la DAC Nord, en charge de ces deux compagnies, qui, à la suite des événements d'ACA, les a enjoint d'avertir leurs pilotes.

Une fois de plus, Air France se réfugie derrière l'absence de consigne émanant de l'autorité (la DAC NO, en charge d'AF, en l'occurrence) pour justifier son attentisme.

QT : « *Quel était le sens de la référence aux RCT dans la note OSV ?* »

RAF : « *La mention aux RCT répondait au fait qu'AIB allait peut-être modifier la procédure IAS Douteuse et qu'il fallait donc être vigilant à leur lecture (ce qui était déjà une obligation), au cas où.* »

QT : « *Les publications Survol avec production des ASR bruts, était-ce suffisant ? Pourquoi ne pas avoir mentionné la procédure IAS Douteuse dans les communications ?* »

RAF : « *Le MANEX doit rester le vecteur premier de communication, la procédure peut changer, ça ne doit pas être proposé dans une simple note OSV, le MANEX, lui, ne périmé pas. C'est le rôle des professionnels que sont les pilotes que de connaître leurs procédures.*

La communauté aéronautique ne pensait pas que le danger était saillant »

Le MANEX et rien que le MANEX pour une publication de procédures ?

Pourquoi, tout d'un coup, la note du 5 juin 2009, pourquoi la note du 10 juin 2009 (voir ci-joints « INFO_DIV_AIRBUS » et « INFO AF IAS DOUTEUSE ») qui disent à peu près tout ce que les pilotes auraient voulu savoir sur le sujet, surtout ceux de l'AF447, et que les pilotes d'ACA et de XL Airways savaient déjà depuis septembre 2008 ?

QT : « *Si les pilotes avaient réussi à maîtriser la trajectoire, l'avion aurait néanmoins dû être piloté en loi ALTN 2B, soit sans PA, sans ATHR, en loi Directe en roulis... et ce jusqu'à l'atterrissage... cela ne nécessitait-il pas un minimum de formation ?* »

RAF : « *Les ASR démontraient une maîtrise de la situation.* »

QT : « *Étiez-vous au courant de l'étude ADELINÉ produite par Thalès en 2005 et qui alertait déjà sur la dangerosité d'une telle occurrence ?* »

RAF : « *Pas au courant, je ne sais pas...* »

Voici ce que Thalès écrivait à l'occasion du projet ADELINÉ (« Advanced air-Data Equipment for air LINERs »), projet de développement de nouvelles architectures et technologies de saisie de paramètres aérodynamiques pour mis en œuvre sur des avions nouveaux à l'horizon de 2010. Il est en particulier stipulé que **« les systèmes d'acquisition de données installés sur les avions actuels sont constitués de plusieurs sondes délivrant des données vitales et que la perte ces données peut causer un crash de l'avion, spécialement en cas de givrage de sondes. »** Vraiment dommage...

QT : « A-t-on pris suffisamment en compte l'aspect Facteur Humain (FH) ? »

RAF : « Non, pas vraiment. »

QT : « Comment se fait-il que le responsable de la formation puisse apprendre l'existence de ces événements par le biais de Sûrvol ? »

RAF : « Oui, c'est surprenant, mais ça ne vaut pas dire que la division A330/340 n'était pas, elle, au courant et que personne ne s'occupait du sujet. »

QT : « Pourquoi existait-il un doute chez les pilotes sur la procédure IAS Douteuse avec l'affichage de l'assiette à 5°/CLIMB à haute altitude ? »

RAF : « ... les essais en vol ont permis de s'assurer que ça fonctionnait en attendant de pouvoir rentrer dans le tableau assiette/poussée. »

QT : « Comment se fait-il que le courrier du chef de l'OCV, M. FRANCON, par ailleurs CDB AF, au directeur de la DGAC demandant une procédure opérationnelle pour faire face à la perte des informations anémométriques, n'ait pas été connu d'AF ? »

RAF : « C'est du grand formalisme, grande indépendance de sa fonction en tant que patron de l'OVC qui ne devait rendre de comptes qu'à sa hiérarchie... M. FRANCON n'avait pas de fonction spécifique au sein d'AF, c'était un 100 %. »

QT : « Est-ce que les pilotes de l'AF447 auraient pu mal lire leur radar ? »

RAF : « Il n'y a pas eu de mauvaise lecture du radar par les pilotes de l'AF447. »

QT : « L'alarme STALL est très rare dans la carrière d'un pilote, donc lorsqu'elle surgit, il doit y avoir un fort effet de surprise, alors pourquoi les pilotes rédigeant les ASR ne font pas mention de cet effet de surprise ? »

RAF : « En règle générale, les pilotes sont plutôt factuels dans la rédaction de leurs ASR »

QT : « Quid de l'aspect financier si changement de sondes Pitot ? »

RAF : « Une sonde Pitot coûte à peu près 1500 €, il faut environ 5,5 heures de travail mécano... à l'échelle des coûts de la maintenance, ce n'est vraiment rien, ce n'est pas ça qui nous a retenus. »

Le juge assesseur fait remarquer à AF qu'elle n'avait pas beaucoup insisté pour obtenir une réponse précise à sa demande auprès d'AIB d'une possibilité de changement de sondes Pitot Thalès AA par des Goodrich.

QT : « Quel était le nombre de vols AF par jour en 2009 ? »

RAF : « Environ 800 étapes par jour. »

QT : « N'aurait-il pas fallu avoir une logique de prévention... jusqu'ici, effectivement tout va bien... mais demain ? »

RAF : « Cela n'a pas été notre analyse. »

Questions des Parties Civiles (QPC) : « *Pourquoi dites-vous que vous êtes au-dessus de la réglementation en termes de SV et qu'AF n'était à l'époque classée que 21e parmi les compagnies majeures ?* »

RAF : « *Je ne sais pas vous répondre.* »

QPC : « *Qu'auriez-vous pu faire de mieux pour que l'accident n'ait pas lieu ?* »

RAF : « *Je ne sais pas.* »

QPC : « *Pourquoi les avions, aujourd'hui, ne tombent plus [ndlr : pour cette raison-là] ?* »

RAF : « *Les pilotes sont désormais formés aux UPRT, ont une conscience du risque de givrage en haute altitude plus aigüe qui n'existait pas à l'époque dans la communauté aéronautique.* »

QPC Me JAKUBOWICZ (MJ) pour l'association Entraide et Solidarité AF447 : « *Vous avez dit qu'AF assumait ses responsabilités ? Quelles responsabilités ?* »

RAF : « *Consensus de l'époque, tout le monde admettait qu'il n'y avait pas d'urgence ou de danger ? Nous sommes responsables à l'aune de ce que nous savions.* »

QPC MJ : « *En termes de responsabilités, est-ce qu'AF assume plus que ça dans ce drame ?* »

RAF : « *AF a assumé son rôle dans l'enquête.* »

QPC MJ : « *Et dans la responsabilité causale ?* »

RAF : « *En regardant les choses de manière chronologique, l'état des connaissances, nous pensions avoir fait ce que nous devons faire, nous plaillons non coupables, nous récusons toutes responsabilités dans la cause de l'accident.* »

QPC MJ : « *Les conclusions d'AIB parlent très directement des "erreurs commises par l'équipage". Quelle est la position d'AF sur le sujet ?* »

RAF : « *Erreur de pilotage ? Nous avons interrogé l'ensemble de la communauté aéronautique afin de trouver une explication aux actions des pilotes, les débats n'ont pas fait émerger une cause. Pour nous les causes du décrochage restent en grande partie mystérieuses. Pourquoi sont-ils montés après la déconnexion du PA ? 3 hypothèses :*

- *Ils sont pris une assiette à cabrer à la suite de la perte fictive d'altitude.*
- *Le PF a gardé en tête l'idée de passer au-dessus de la couche, celle-là même évoquée avant de rentrer dans le FIT.*
- *Suivi des Flight Directors (F/D).*

Non, en fait il y en a une quatrième avancée par certains témoins : "l'équipage déstructuré". Celle-ci est le refuge de notre ignorance, nous la réfutons, l'écoute du CVR est là pour le confirmer, l'équipage a toujours cherché à comprendre, à agir. Un équipage c'est 2 ou 3 pilotes. Tous ces "pourquoi ?" restent sans réponse ? Je ne les qualifie pas d'erreurs, car nous ne sommes pas en mesure de les expliquer. »

QPC MJ : « *Alors, la faute à pa'd'chance ?* »

RAF : « *D'accord avec vous.* »

QPC MJ : « *Ce fut la loi de l'emmerdement maximum ce jour-là ?* »

RAF : (silence)

QPC MJ : « *Il y a indubitablement une dimension FH ? Soit les pilotes ont été très mauvais, soit ils se sont trouvés en défaut "à l'insu de leur plein gré", alors cela nous reporte à la formation, un trou dans la raquette à ce niveau-là ? C'est binaire !* »

RAF : « *La formation est encadrée par un modèle, il y a une communauté qui définit des normes. Les pilotes ne sont pas mauvais, car ils ont été sélectionnés par AF, entraînés par AF et validés par AF.*
Est-ce que ce modèle-là ne fait pas fi du FH ? Peut-être que le modèle qui consiste à dire qu'il faut juste appuyer sur le bouton rouge lorsqu'il s'allume n'est pas le bon. »

QPC MJ : « *P. WEIL est dans le cockpit de l'AF447, accident ou pas accident, nous sommes là où nous ne sommes pas là ? »*

RAF/PW : « *Je suis l'équipage qui est à bord, je ne suis pas meilleur qu'eux, donc je n'en sais rien. »*

QPC MJ : « *M.W., avez-vous pensé à faire de la politique ? »*

RAF/PW : « *Je pensais que vous alliez me demander si j'avais suivi un cours de media training. »*

QPC MJ : « *Vous n'avez pas répondu exactement à toutes mes questions, mais ce faisant, j'ai néanmoins eu les réponses à mes questions ! »*

QPC : « *Faut-il un Bulletin Service (BS) pour pouvoir passer d'une sonde Pitot Thalès AA à une Goodrich ? »*

RAF : « *Il existe des possibilités de changement standard, comme pour passer d'une AA à une BA, mais dès lors que nous changeons de constructeur, il faut calibrer la sonde, donc cela nécessite un BS. »*

QPC : « *Concernant M. FRANCON, CDB AF et chef de l'OCV, il n'aurait pas alerté son employeur du danger ? »*

RAF : « *Il ne l'a pas fait, ses fonctions le lui interdisaient. »*

QPC : « *Est-ce que la lenteur d'AIB dans les réponses que vous attendiez de sa part a pu être une cause de l'accident ? »*

RAF : « *Je ne saurais vous dire. »*

QPC : « *Est-ce que la Note de l'OSV de la division A330/340 d'AF du 6 novembre 2008 était suffisante ? »*

RAF : « *oui »*

La note OSV aurait été suffisante ?! Elle n'a pourtant pas permis à l'équipage de se mettre en situation d'éviter les conséquences du givrage de sondes Pitot, du décrochage, et donc l'accident !

Pour rappel, les notes publiées dès septembre 2008 par Air Caraïbes Atlantique (ACA) et dès août 2008 par XL Airways, mentionnaient le recours à la procédure « *Unreliable Speed Indication* » (voir ci-joint « *Note XL* » et « *Note ACA 1* »).

Air France utilisera bien la note de 13 pages d'ACA de décembre 2008 (voir ci-joint « *Note ACA 2* »), en septembre 2009, pour parfaire son briefing aux pilotes lors de la séance simu « *IAS Douteuse* » (lire ci-dessous QALTER).

QALTER : « *Est-ce que dans les journées 4S il était fait mention du givrage des sondes Pitot ? »*

RAF : « *Dans la journée 4S, je ne peux répondre. »*

QALTER : « *Est-ce qu'à l'occasion du briefing instructeur de la séance IAS Douteuse de la saison 2008/2009 et de l'item à haute altitude, il était fait mention du givrage des sondes Pitot ? »*

RAF : « *Ce devait être en fonction de l'INS, rien de sûr néanmoins. »*

QALTER : « Étiez-vous informés des événements chez ACA ? »

RAF : « Non, pas spécifiquement, pas par les autorités, par personne d'autre. »

QALTER : « Quand en avez-vous pris connaissance ? »

RAF : « Après l'accident. »

QALTER : « Donc, à peu près tout le monde sur la planète aéronautique était au courant des événements d'ACA, DGAC, Corsair, XL Airways, M. FRANCON, AIB, Thalès... mais pas AF, c'est bien ça ? »

RAF : « Oui »

QALTER : « C'est pour cela que seulement trois mois après l'accident vous publiez un PAI instructeur (voir doc joint "annexe_38") pour la séance IAS Douteuse comprenant la publication de 13 pages d'ACA ? »

RAF : « Oui, nous avons pris connaissance de ce document qu'après l'accident. »

QPC : « Confirmez-vous que le Président du CHSCT de l'époque, représentant de la Direction, n'a, lui, jamais porté à l'ordre du jour une demande de transfert de la PAC "STALL" en Manœuvre d'Urgence ? »

RAF : « Oui. »

QPC : « Lors de la FSC d'octobre 2008 durant laquelle vous apprenez qu'il existe des cas de givrage de sondes Pitot ans d'autres compagnies, n'aurait-il pas fallu que vous cherchiez à savoir qui elles étaient afin de prendre contact avec elles ? »

RAF : « La communauté aéronautique a manifestement sous-estimé le danger. »

PW maîtrise parfaitement l'art de l'esquive et remplace systématiquement Air France par « **la communauté aéronautique** », dès lors que la démonstration est faite qu'Air France, personne morale, a été négligente dans la prise en compte des événements précurseurs, a fait preuve de légèreté dans ses analyses du risque, a failli dans la mise en place d'actions de formation et/ou d'information et a manqué à ses obligations de prévention.

QPC : « Pourquoi ne pas avoir fait comme ACA (changement des sondes Pitot en BA dans la foulée de leurs deux événements) ? »

RAF : « Nous avons interrogé AIB qui nous a répondu que les BA ne répondaient pas à la problématique de givrage, néanmoins nous changions les sondes AA pour des BA après panne. Nous avons informé et formé les équipages. Quid de la rétention de l'information par les équipages ? Peut-être un problème de FH. »

AF se défend de négligence pour n'avoir (au contraire d'ACA) pas changé immédiatement les sondes AA, car Airbus prétendait, à compter de fin octobre 2008 que les sondes Thalès BA ne répondaient soudainement « plus » à la problématique (lire ci-dessous). Mais AF nous informe que ces sondes étaient néanmoins changées dès 2008... mais uniquement après panne !

Pour rappel :

- En août 2001, à la suite de problèmes rencontrés avec les sondes Pitot ROSEMOUNT, une Airworthiness Directive (AD) de la DGAC exige le changement de ces sondes soit par des Goodrich, soit par des Sextant (Thalès) AA : AF choisira les « Thalès » AA.
- En septembre 2007, AIB émet un BS recommandant de changer les sondes Pitot Thalès AA pour des BA que ce soit pour des problèmes de saturation d'eau en basse altitude que de givrage à haute altitude !

- En septembre 2008, ACA change toutes ses sondes AA pour des BA conformément au BS d'AIB.
- En octobre 2008, AIB explique doctement que la mention sur le BS de 2007 et l'amélioration contre le givrage sont une erreur de « copier-coller » d'un document de 1995 repris comme support.
- Lors d'une ARM (Airworthiness Revue Meeting) d'AIB tenue en décembre 2008 dont le compte rendu est publié en février 2009, il est confirmé que les sondes Thalès BA répondent aux problématiques de givrage en haute altitude : « *All of these events involved Thalès pitot P/N C16195AA* » (...) « *Airbus position is unchanged and recommends the installation of Thalès P/N C16195BA through SB 34-3206 et 34- 4200* »).
- En mars 2009, AIB officialise définitivement la nécessité du changement des sondes Thalès AA par des BA.
- Le 1er juin 2009, l'AF447 percute fatalement l'océan à cause du givrage de ses trois sondes Pitot Thalès AA.
- Le 14 juin, soit 13 jours après l'accident, AF avait changé 2 sondes Pitot sur 3 en type Thalès BA sur toute sa flotte A330/340.
- Le 30 juillet 2009, une AD AESA était émise pour remplacer à minima 2 sondes sur 3 par des Goodrich entre le 4 et le 7 août 2009.

Certaines compagnies, pourtant bien ancrées dans « la communauté aéronautique » elles aussi, communauté qu'Air France, personne morale, présente comme une et indivisible, n'ont pas joué la carte de l'attentisme, de la sur confiance, n'ont pas fait preuve d'incompétence, de manque d'humilité.

- En ne tentant pas d'expliquer le pilotage avant le décrochage par une information perfectible d'AF vers les pilotes en regard des ASR et des REX d'AF et des autres compagnies
- En ne dispensant pas une formation au simulateur perfectible en regard des ASR et REX d'AF et des autres compagnies
- En n'assumant aucune responsabilité dans la décision de ne changer les sondes Pitot qu'après panne et non par anticipation comme a pu le faire Air Caraïbes Atlantique (sur la base du Bulletin Service d'AIB de septembre 2007 qui stipulait jusqu'à octobre 2008 que les sondes Thalès BA amélioraient l'efficacité contre le givrage)
- En n'émettant aucun grief à l'encontre d'AIB, hormis quelques délais dans certaines réponses, mais sans même que puisse être notée par le Tribunal une obstination manifeste à les obtenir

La défense de la Direction d'Air France accable implicitement les pilotes de l'AF447 et préserve Airbus.

Chapitre 4 : Les autorités

4.1 Audition de responsables de la DGAC

19 octobre

Trois anciens directeurs de la DGAC ont été entendus comme témoin : Maxime COFFIN, ancien Directeur de la Direction du Contrôle de la Sécurité (DCS), Bernard MARCOU, ancien Directeur de la DSAC NO en charge d'AF, Pierre BERNARD, ancien Directeur PN DSAC. Tous trois étaient en poste au moment de l'accident, à l'exception de M. COFFIN qui a pris sa retraite le 1er janvier 2009.

M. COFFIN (MC) rappelle que l'EASA a été créée en 2003, retirant à la DGAC les compétences de certification des aéronefs et de contrôle des constructeurs - comprendre Airbus (AIB). La DGAC n'avait donc plus sous son contrôle que la surveillance des compagnies aériennes, des pilotes, de la formation et du médical.

Les compagnies aériennes sont sous des tutelles administratives différentes en fonction du lieu de résidence de leur siège social : en l'occurrence, Corsair Fly, XL et ACA (Air caraïbe) dépendent de la DSAC/Nord, tandis qu'AF est sous la tutelle de la DSAC Navigation et Opérations (DSAC/NO), c'est-à-dire la DSAC Centrale.

Cet organigramme en silo serait justifié par une volonté d'être au plus proche des acteurs de terrain. « *Les relations avec AF ont toujours été basées sur la confiance, le souci de la sécurité était permanent, les dossiers plus difficiles concernaient les efforts de réorganisation en regard des règles européennes* ».

« *Concernant l'AF447, aucun point d'alerte particulier n'avait préalablement été relevé* », même après une alerte forte du Directeur des Opérations d'ACA, M. HERSEN, le 2 septembre 2008. Et comme les interrogations de M. HERSEN portaient sur l'avenir des sondes Pitot Thalès AA, que les sondes dépendent du constructeur, la DGAC avait renvoyé le dossier à l'EASA.

Il en sera de même quand M. FRANCON, CDB AF et Directeur de l'OCV demanda une consigne opérationnelle afin de répondre rapidement aux problématiques soulevées par les différents incidents de givrage de Pitot : cette demande de consigne fut rejetée par la Direction de la DGAC au prétexte que cela aurait contrevenu aux règlements européens. Pourtant, le premier rapport d'expertise pointe les éléments suivants : « *L'OCV (Organisme du Contrôle en Vol dépendant de la DGAC) a alerté dans un courrier du 2 septembre 2008 (498), la DSAC/NO en proposant la publication d'une consigne opérationnelle. Il est bien dans les prérogatives de l'Autorité nationale d'émettre des consignes opérationnelles dans le cadre de la sécurité des vols. Néanmoins cette proposition de l'OCV n'a pas été suivie d'effet* ».

Ce courrier, cette alerte, empreinte d'une certaine clairvoyance de la part d'un CDB d'AF, chef de l'OCV, n'a jamais été transmis à AF. De même, quand la DSAC/N informe la DSAC centrale des deux incidents d'ACA à l'été 2008, aucune information ne sera transmise à AF, dépendante, elle, de la DSAC/NO. De même, Airbus n'aurait pas été informé des 5 ASR sur le sujet ! Le déficit d'informations n'est donc pas exclusif à Air France et Airbus !

Côté formation, comme il n'y avait pas d'alertes majeures, la DSAC n'a pas cru devoir exiger de la part d'AF des amendements aux programmes d'entraînement en cours. À cet effet, les pilotes de l'OCV n'ont pas été consultés. Mais AF a le pouvoir, voire le devoir d'en faire la demande auprès de la DGAC s'il s'avère que les retours opérationnels le commandent (AF *n'a pas cru bon s'alarmer au-delà du raisonnable sur le sujet, comme l'a répété*

M. Lichtenberger hier).

La DSAC/NO a donc jugé suffisante la « note OSV » d'Air France du 6 novembre 2008 sur le sujet des anomalies d'indication de vitesse.

Sur la procédure « STALL », elle affirme que : « *C'est le contexte de son apparition qui définit si elle est grave ou pas, car l'alarme "STALL" se déclenche alors que l'avion est encore dans son domaine de vol.* » (petite remarque, aucun directeur de la DSAC n'est pilote).

M. MARCOU confirme que le stress intense impacte les sens physiologiques et en particulier l'ouïe, « *c'est humain* ». Le fait que l'avion (et les Airbus à commandes électriques en règle générale) ait été certifié avec pour seule alerte prédécrochage l'alarme sonore « STALL + cricket » ne le perturbe pas plus que ça.

Une alerte visuelle sur les PFD sera pourtant rajoutée par la suite sur recommandation du BEA.

La DGAC a, semble-t-il, failli dans son travail d'analyse des risques identifiés de givrage des sondes Pitot et de contrôle des exploitants. L'excuse qui consiste à dire qu'Airbus n'est pas sous leur juridiction est une excuse par trop facile en pareille circonstance et au regard des nombreuses sollicitations de certains acteurs du transport aérien français.

Preuve de l'insouciance généralisée au sein de la DGAC : lors d'un symposium organisé par elle-même avec tous les grands acteurs de l'aérien français en novembre 2008, le givrage des sondes Pitot n'était même pas à l'ordre du jour.

La DGAC, au même titre qu'Airbus et AF, a, au mieux, été négligente. L'organisme n'est néanmoins pas mis en examen.

4.2 Audition de l'EASA

24 octobre

M. Patrick GOUDOU, directeur exécutif de l'EASA au moment de l'accident, a été auditionné.

« L'A330 a été certifiée par la DGAC et l'EASA a repris l'activité de suivi de certification de l'avion à partir de 2003. »

Le Tribunal s'interroge sur le rôle dans la classification du risque pour la classification et le suivi de la navigabilité, et les réponses de M. GOUDOU nous éclairent sur la dilution de responsabilité, et donc l'absence, en toute conscience, de prise de responsabilité.

« C'est au constructeur à classer le risque. L'AESA n'a pas cette expertise, c'est le constructeur qui est chargé d'analyser les incidents. C'est la réglementation. Pour les incidents mineurs et majeurs, le constructeur est le seul responsable d'après la réglementation. Le constructeur classe le risque, le niveau de contrôle étant opéré par l'agence. »

« Les autorités nationales n'ont pas l'obligation de rapporter à l'AESA les incidents sauf pour les cas les plus graves. En revanche, les constructeurs ont une obligation d'informer l'EASA. »

« Après les incidents AIR CARAÏBE (ACA), août sept 2008, des réunions ont eu lieu avec Airbus, tous les 3 mois. Des réunions étaient déjà programmées (ARM) en déc. 2008 et mars 2009. Après la lettre d'ACA à la DGAC, l'EASA a contacté Airbus pour modifier l'ordre du jour et traiter du givrage des sondes Pitots. »

Quand le tribunal s'interroge sur une modification de la certification des sondes :

« Les exigences de certification sont revues périodiquement. Les travaux sur le givrage des sondes sont aussi revus périodiquement. La multiplication des incidents n'a pas constitué un degré supplémentaire d'urgence, les analyses d'Airbus confirmant cela à chaque ARM. »

« Airbus nous a montré 17 incidents alors que nous savions uniquement que pour AIR CARAÏBE et AF, la seule solution était de suivre le problème, essayer de comprendre et voir les statistiques si les incidents se multipliaient. »

Pourtant en 2001, une consigne de navigabilité est émise pour remplacer les sondes ROSEMOUNT. Le Tribunal s'interroge donc sur l'inaction concernant les sondes THALES AA en 2008-2009.

« Dans l'intervalle la sonde THALES AA est approuvée par Airbus et certifiée. Pas d'urgence, car les incidents ne sont pas nombreux et n'ont pas conduit à des situations difficiles. »

La FAA considère pourtant le gel de toutes les sondes comme catastrophique!

Le Tribunal s'interroge sur l'absence de certification des sondes à haute altitude pour la totalité du domaine de vol.

« La physique du givrage à haute altitude n'est pas connue... Les équipements ne sont pas certifiés, mais rien ne dit qu'il va se passer quoique ce soit... Les consignes opérationnelles (vol à plus basse altitude) relèvent de la compétence de la DGAC».

NDLR La DGAC a déclaré l'inverse lors de son audition.

L'avocat d'**ALTER** interroge M. GOUDOU sur le remplacement des sondes THALES AA par des sondes BA (Bulletin de Sécurité émis jusqu'à l'accident). Un AD (Airworthiness Directive) aurait donc dû être émis!

« Le problème n'était lié qu'à un souci d'ingestion d'eau, pas de givrage, Airbus en a discuté avec Airbus ! »

Le BS (Bulletin de Sécurité) portait bien sur la problématique de givrage des sondes! La Dangerosité liée à une panne des sondes, loi ALTN, proche du FL MAX. N'était-ce pas aussi un signal d'alerte pour mettre en place une AD alors que les incidents augmentaient?

« Dans les cas rapportés notamment ARM 68, les cas ont été surmontés par l'application de la C/L UNRELIABLE SPEED, la C/L était adaptée pour résoudre le problème. »

Le Mayday du CDG/TANA d'AF était un autre signal d'alerte pour mettre en place une AD alors que les incidents augmentaient!

« Le Mayday a été discuté lors de l'ARM. »

N'avez-vous pas simplement manqué de courage à affronter Airbus avant l'accident?

« J'ai répondu à toutes les questions. On a suivi le déroulé des faits dans un système qui fonctionnait bien. »

L'avocat d'Airbus interroge alors M GOUDOU sur la procédure « Unriable airspeed »

« Le pilote d'essai est un pilote chevronné de l'aviation civile.

L'ingénieur navigant a toutes les compétences. Ce sont des gens totalement indépendants. »

Ce pilote d'essai est un pilote Airbus!

Quelques années après cet accident, c'est la FFA qui se fourvoiera en s'en remettant au constructeur Boeing pour la certification, les essais, le suivi statistique et la classification des risques. Deux accidents successifs du B737 MAX suivront...

L'audition à suivre de M. Robin, Ingénieur Airbus et directeur du service de la navigabilité, confirmera le biais d'abandon de l'autorité.

4.3 Audition de responsables du BEA

08 novembre

Jean-Paul TROADEC_JPT fut directeur du BEA (Bureau Enquête et Analyse) à compter d'octobre 2009 (soit quelques mois après l'accident), il est aujourd'hui à la retraite. Alain BOUILLARD (AB) fut le chef enquêteur du BEA sur l'accident de l'AF447, il est aujourd'hui à la retraite.

Les deux témoins sont entendus ensemble et répondront à tour de rôle aux différentes questions.

Sur les différentes phases de recherche de l'épave, les représentants du BEA reconnaissent que leurs premières hypothèses de recherche n'étaient pas bonnes, les balises dérivantes n'ont rien donné, trop de courants disparates. Pour la phase 4, celle qui a permis de découvrir l'A330 « CP » au fond de l'océan, les enquêteurs sont revenus à la dernière position connue de l'AF447. Les deux dernières phases (phase 4 et 5, cette dernière ayant permis de récupérer des morceaux de l'épave) ont coûté 32 millions d'euros, partagés en deux entre AIB et AF.

Les représentants du BEA ont omis de préciser que la phase 4 a été mise en œuvre sous la pression de l'association des familles de victimes françaises, et que l'avion a été retrouvé à seulement 6,5 NM de la dernière position de l'avion connue. Des interrogations subsistent quant à la stratégie de recherche adoptée dès le départ.

Question du Tribunal (QT)

QT : « *sur la phase 5 et les sondes Pitot* ».

Réponse (R) d'AB : « *uuuhhhh... je ne me souviens plus... 1 peut-être !?!... uuuhhhh... ça doit être inscrit dans le rapport, non ?... Zéro ?... Ça doit être ça alors...* »

En réalité, les 3 sondes AOA ont été remontées, contre aucune des sondes Pitot, pourtant situées quasiment au même endroit sur la cellule avion.

QT : « *Quelle était la météo du jour ?* »

R : « *Situation météo normale pour la saison, rien d'exceptionnel, pas de turbulences sévères, mais fortes. Des avions étant passés avant et après ont effectué des déviations plus importantes.* »

Tous les spécialistes de la météo nous le disent : l'évolution des CB, en particulier dans le FIT, peut être extrêmement rapide (5000 ft/min.). Comparer des déviations avec des intervalles de temps de 30 minutes, dans un tel contexte et sans apporter de preuves météorologiques précises ne vaut pas grand-chose sauf à vouloir disqualifier les pilotes sur le sujet. De plus, comme écrit à plusieurs reprises, si nous retirons les cristaux de glace du « tableau », la traversée du FIT de l'AF447 aurait été un non-événement. Les zones de cristaux de glace étaient et sont toujours indétectables au radar, personne n'était sensibilisé au givrage à haute altitude.

QT : « *Confirmez-vous qu'il n'y a pas d'amélioration établie entre sondes Pitot AA et BA ?* »

R : « *En basse altitude, oui, mais à haute altitude, non. Mais on ne sait pas si les autres sondes n'auraient pas givré aussi.* »

La seule étude sur le givrage des 3 sondes Pitot sur le marché est produite par AIB en 2015 et publiée dans le rapport de contre-expertise. L'étude a été supervisée par AIB, sans présence d'aucun des constructeurs de sondes.

QT : « *Avez-vous pris contact avec Thalès et/ou Goodrich ?* »

R : « *Avec Thalès oui, avec Goodrich je ne sais plus.* »

QT : « *Il y a eu 17 incidents, certains ont duré 3'20" sans vitesse, le recours à la procédure "IAS Douteuse" a été très rare (ndlr : 2 fois) et pourtant ladite procédure est une composante du classement de la panne en Majeure, donc pas en "unsafe condition". Est-ce que les FH (facteurs humains) ont été assez pris en compte ?* »

R : « *Les ASR ne reflétaient pas de difficulté précise dans la gestion ou le pilotage... Nous ne sommes pas certains d'avoir eu les ASR.* »

Il existe un protocole AF/BEA qui, entre autres, donne accès au BEA aux comptes rendus des réunions hebdomadaires des RX2. Si AB a manifestement beaucoup de trous de mémoire sur la lecture ou non des dits ASR, JPT y fait, lui, référence sans problème. Les représentants du BEA ne répondent pas sur le classement Majeure et la non-utilisation de la procédure « IAS Douteuse » lors des événements précurseurs.

QT : La juge insiste sur la procédure IAS Douteuse.

R (JPT) : « *C'est du "Basic airmanship" : depuis l'école de pilotage, durant l'apprentissage de l'IFR, on apprend à piloter sans les vitesses. Néanmoins, la situation était compliquée, de nuit, turbulence, difficile de se mobiliser à 200 %. Pourquoi ne tiennent-ils pas compte de l'alarme de décrochage ? Une fois en décrochage, nous entrons dans une zone inconnue, même pour les pilotes d'essai.* »

L'airmanship serait donc devenue une compétence évaluable permettant à tous les coups de se défausser sur les pilotes.

C'est le BEA qui recommandera l'ajout d'informations visuelles sur les PFD en matière de décrochage sous-tendant le fait que l'alarme sonore pourrait ne pas être entendue sous fort stress, ce que certaines études scientifiques tendent à démontrer.

QT : *De la perte de toutes les informations anémométriques, « est-ce que les pannes au simulateur sont représentatives de la réalité ? »*

R : « *Il n'existe pas de titre de panne spécifique, ce sont les premiers effets (déconnexion PA, ATHR, loi ALTN, perte des vitesses...) qui doivent être analysés par les pilotes pour savoir s'ils sont en "IAS Douteuse". La première chose à faire, c'est de contrôler la trajectoire, c'est la théorie, mais dans la réalité, il peut y avoir une perte de la conscience de la situation. Dans le cas de l'AF447, là, il n'y a pas eu de traitement hiérarchisé des pannes, dû à une déstructuration complète de l'équipage.* »

Il reste dramatique que la panne « IAS Douteuse » à haute altitude n'ait pas été enseignée ainsi avant (signes reconnaissables, possibilité d'aucune panne à l'EWD pouvant aider à diagnostiquer la bonne procédure, variation importante de l'OAT, etc.).

Shem MALMQUIST (auditionné le 15^e jour) a bien insisté sur le fait que les pilotes ne sont pas assez informés et formés sur les conditions réelles de l'occurrence de certaines pannes, comme la difficulté de reconnaître que nous sommes entrés en décrochage. Concernant cette dernière, il y a de grandes chances que nous nous retrouvions dans une telle situation alors que nous sommes en haute altitude, en IMC avec de la turbulence... pas vraiment comme au simulateur.

En résumé, trop de théorie, pas assez de mise en situation réelle, a minima par briefing : cela prendrait-il trop de temps... ?

À titre d'exemple, le tableau présenté en page 47 du rapport du BEA (joint sur le fil Telegram ALTER en date du 11 novembre) n'existe nulle part dans notre documentation.

QT : « *Que pensez-vous de l'ASR du CDG-Tana avec un MAYDAY* »

R : « *l'ASR n'était pas si terrible que ça !* »

QT : « *C'est pourtant cet ASR initial qui a alerté AF, suivi des autres ASR depuis mai 2008 et enfin ceux d'Air Caraïbes Atlantique (ACA) !* »

R : « *On ne peut pas dire que rien n'a été fait : réunions, notes d'information...* »

Pourquoi aucune audition des pilotes concernés pour tenter d'en savoir un peu plus sur une panne non anodine et qui tend à se répéter ?

QT : « *Sur le stress sensoriel ?* »

R : « *L'humain préfère le visuel à l'auditif en situation de fort stress, mais le CDB qui rentre au cockpit n'est pas encore soumis à ce stress, il aurait dû prendre en compte l'alarme STALL, forcément (ndlr : qui s'arrêtera quelques secondes après son entrée). Mais aucun des pilotes ne formule la présence de l'alarme.* »

QT : « *Est-ce un incident plus complexe ou plus grave que d'autres ? Avez-vous fait cette analyse ?* »

R : « *On aurait pu, mais il aurait fallu avoir la composition exacte de l'équipage. C'est un sujet que l'on a essayé de regarder : départ sans vraie consigne du CDB. Le briefing était-il suffisant ? Il apparaît que ce n'était pas hyper complet, mais il y avait l'essentiel pour gérer la traversée. Le départ est conforme, mais reste la question du départ du CDB au moment où on aborde la partie la plus difficile du vol, s'il était resté, cela aurait été un autre scénario.* »

Rappelons que dans les compagnies US, il est fortement recommandé que le CDB prenne le repos du milieu. Le BEA l'ignore-t-il ? A-t-il des recommandations à faire aux compagnies US ?

QT : « *Entre 1999 et 2001, suite à des incidents de givrage, AIB a préconisé diverses mesures. La DGAC a émis une consigne de navigabilité pour changer les sondes, mais on apprend avec votre rapport qu'il y a eu d'autres mesures. De quel type de givrage parlait-on à l'époque ?* »

R : « *Nous parlions surtout d'ingestion d'eau, pas forcément de givrage. On a survolé sans approfondir cette période. La DGAC aurait pu vous répondre. Entre 2001 et 2008, très peu de cas de perte d'indication de vitesse. Cela a repris, mais on n'a jamais pu l'expliquer.* »

QT : « *Les Directeurs de vol (F/D) semblent être des éléments perturbateurs. Il est probable que les pilotes les ai suivis : est-ce un problème d'ergonomie ou un choix de conception, notamment, pas de désengagement automatique des F/D. Comment expliquez-vous le fait qu'ils réapparaissent tout seul ?* »

R : « *Je ne sais pas. Les F/D disparaissent quand il n'y a pas de vitesse cohérente entre eux et dès que deux vitesses apparaissent cohérentes, les F/D réapparaissent.* »

QT : « *Vous avez évoqué la léthargie mentale des pilotes pendant les longs courriers, l'hypovigilance qui implique de revenir à 200 % en cas de panne. Est-il possible de concevoir des formations qui parent à cela ou n'arrivera-t-on jamais à reproduire cela en simulateur ?* »

R : « *On essaye de voir la capacité des gens à maintenir un éveil et une réactivité permanente sachant que là tout était paradoxal, les vols avant et après ont dévié, l'équipage étudie bien sa difficulté à pouvoir accéder au niveau supérieur, car la météo et la masse de l'avion ne le permettaient pas. On sait qu'il y a des tas de facteurs qui ont pu influencer sur l'équipage. La réponse faite à partir des indications de vitesse n'est pas celle*

attendue et à force de monter, on arrive au décrochage. Or dans tous les autres cas, aucun avion n'est sorti du domaine de vol. »

Questions Parties Civiles (QPC) :

QPC : *« Pourquoi pas d'entraînement IAS Douteuse en haute altitude ? »*

R : *« 17 cas, mais très peu qui reprennent des difficultés de pilotage... »*

QPC : *« On a repêché les sondes d'incidence, les sondes Pitot ont-elles été recherchées ? »*

R : *« Oui, l'objectif était de retrouver les Pitots, mais on ne les a pas trouvés »*

Remarque de la PC : *« Étrange, les sondes Pitot sont proches des sondes d'incidence qui, elles ont été retrouvées. »*

QPC : *« Après le changement des sondes Pitot, l'occurrence est revenue à un taux normal. Comment l'expliquez-vous ? »*

R : *« Après l'accident, approche différente de la famille aéronautique, on prépare mieux ses vols, on fait peut-être plus d'évitements, beaucoup d'actions ont été mises en place. Si on avait changé les sondes sans que les comportements ne changent eux aussi, pas sûr qu'il n'y aurait pas eu d'accident. Il faut se méfier des statistiques. »*

Le BEA présente un condensé de la défense des mis en examen : on en appelle à la « famille de l'aéronautique » pour se dédouaner, quand PW au nom d'AF, parlera, lui, de « communauté de l'aéronautique ».

« Il faut se méfier des statistiques » : c'est nouveau et c'est quand ils veulent, car tous ces gens-là évoluent dans un monde où statistiques et matrices de risques règnent en maître. Et le BEA n'oublie pas d'écorner les pilotes dans leur ensemble qui feraient un peu mieux leur travail (évitement, préparation des vols...) depuis l'accident, sous-entendu ceux de l'AF447 avaient quant à eux très mal fait leur travail d'évitement, de PPV... !

QPC : *« Dans votre rapport, page 197, vous parlez d'un équipage standard ayant suivi un entraînement adéquat. Aucune méthode ne permet de vérifier l'effectivité d'un entraînement, rien ne permet de définir ou de vérifier l'adéquation d'un entraînement par rapport à une panne. Cela veut dire quoi adéquat ? »*

R : *« Je ne sais pas. »*

QPC : *« Un FOT (Flight Operation Telex) a mis en place en septembre 2009 un entraînement supplémentaire à haute altitude, certes après l'accident. On parle de panne de perte d'indication de vitesse donc un élément essentiel pour la SV. Ne pensez-vous pas que cet entraînement était possible à mettre en place sur toutes les altitudes et pour toutes les pannes ? »*

R : *« Les exploitants considéraient qu'il n'avait pas besoin d'entraînements supplémentaires. Seulement deux CDB ont dit que cela pouvait être perturbant. Pour changer une recommandation, il en faut plus. »*

« Plus » ? Un accident peut-être ?

QPC : *« Un ASR de 6 pages avec un MAYDAY, combien en recevez-vous ? Ce n'est pas rien ! »*

R : *« On peut avoir un ASR de 6 pages sans percevoir que l'équipage a perdu le contrôle de la situation. Le nombre de pages ne suffit pas à générer un changement de recommandation. »*

QPC : « Pourquoi le chef de l'OCV perçoit l'existence d'un danger alors que les autres, AF et AIB, n'ont pas la même perception du danger ? Qu'en pensez-vous ? »

R : « L'OCV est un organisme interne à la DGAC, c'est à la DGAC de répondre. »

QPC : « Ce n'est pas la question, la question c'est comment expliquez-vous la différence de la perception d'un danger à la lecture de deux ASR par l'OCV et pas par les autres organes qui ont eu ces ASR en main. »

R : « On n'est pas là pour juger du travail interne de la DGAC. »

**Le BEA ne juge pas le travail de la DGAC... La DGAC s'en remet à l'EASA et à Airbus...
AF s'en remet à la DGAC, à l'EASA et à Airbus...**

Et Airbus prétend que son avion est infaillible, tant dans sa conception que dans ses automatismes et protections contre toute sortie du domaine de vol.

Mais alors, comment l'accident a-t-il pu avoir lieu ?

Q **ALTER** : « Le vol LH 507 précédant de 20 minutes l'AF447 a effectué un "offset" de 10 NM à l'ouest (l'AF447, une déviation de 11° 5 par la gauche, c'est-à-dire vers l'ouest) a quasiment suivi la même route que l'AF447 (page 164 rapport du BEA). »

R : « On ne peut pas comparer avec les autres avions, car la situation est très évolutive. » L'argument pertinent des vitesses d'évolution des CB est utilisé cette fois-ci pour démontrer que rien ne prouve que les pilotes de l'AF447 avaient « bien » évité les zones de CB, alors que précédemment lorsque le BEA voulait prouver que les pilotes avaient incorrectement évité les zones de CB (relire le début du compte-rendu) l'argument a été oublié !

Q **ALTER** : « Pourquoi ne pas avoir entendu les CDB du "Tana", d'ACA ? N'êtes-vous pas "l'alarme de décrochage" du transport aérien ? Vous n'êtes tout de même pas la "voiture balais" d'AIB et d'AF ? »

R : « Si on devait se projeter sur tout ! ..., appliquer le principe de précaution, on n'arrêterait pas de faire des recommandations... et nous n'avons pas les effectifs. »

ALTER questionne enfin M. TROADEC sur son allocution (voir document « Revue Académie... » ci-joint page 203).

R : « Est-ce qu'un procès améliore la SV ? Ma réponse est nuancée. Il n'y a pas de recommandations à la fin d'un procès. Ce qu'il faut, c'est de la culture juste, l'homme est faillible, comme les pilotes par exemple » (SIC !).

Chapitre 5 : Témoins, pilotes AF

5.1 Audition de M. D, CDB AF TRI A330 à la retraite

26 octobre

M. D a connu un événement de perte d'indications de vitesse en 2008 à Air France. Son témoignage permet d'éclairer le tribunal sur les conséquences d'un tel événement, en pratique, et non en théorie comme rapporté par certains « experts » pilotes d'essai d'Airbus.

« J'ai connu en août 2008 un problème d'IAS, on slalomait entre les CBs de nuit, on a eu un peu de turbulence. J'ai prévenu l'équipage, MACH 0,78, feux de Saint-Elme, je regarde le PFD, il y avait des excursions de vitesse de plus ou moins 100 nœuds, on contrôle avec le copilote, puis on a perdu les indications de vitesse, pas de désengagement du PA, ni d'ATHR, uniquement perte d'indications de vitesse. Je n'ai pas appliqué la c/list "IAS Douteuse".

J'étais instructeur et j'avais trouvé curieuse cette procédure surtout destinée aux pertes de vitesse au décollage, car nombre d'accidents avaient eu lieu au décollage. Je pensais que cette procédure était seulement destinée à cela, en basse altitude. Cette procédure ne me semblait pas adaptée en croisière en haute altitude. Je me suis retrouvé en perte d'IAS en phase stabilisée. Il manque quelque chose pour moi, il devrait y avoir un item comme maintien de l'assiette et poussée en croisière.

Je sais qu'Airbus prévoit 5°/CLB, cela me faisait passer d'une phase stabilisée à une phase non stabilisée, donc je n'ai pas appliqué la procédure. Le fait d'avoir compris que c'était un problème d'IAS m'a permis d'entrer dans la bonne case, j'ai lu de l'AF447 qu'il n'avait pas compris ce qui leur arrivait. J'ai compris la panne qui m'arrivait avant l'affichage sur l'Ecam de "IAS DISCREPANCY", mais l'affichage sur l'ECAM aurait pu être un stimuli. »

L'avocat d'ALTER a rappelé que les pilotes de l'AF447 n'ont pas eu d'affichage ECAM (NAV ADR DISAGREE par exemple qui n'arrivera que plus de deux minutes après la panne alors qu'ils étaient déjà en décrochage, et ce à cause d'un givrage simultané des trois sondes Pitot).

« J'ai fait un ASR à l'arrivée et j'ai appris que j'étais le sixième cas. Mon interlocuteur du Bureau technique avait pris mon rapport sur un ton désinvolte et je lui ai dit que cela pouvait être grave.

J'ai trouvé que la décision avait été longue à prendre, notamment la note intervenue après mon incident.

J'ai relu le rapport du BEA, les comptes rendus des essais chez Airbus sur internet, quand les pilotes d'essai font des essais ils ne sont pas dans les mêmes conditions. Pour le BEA, il y a les alarmes, la déconnexion du PA et de l'ATHR, et une perte d'altitude de 400 pieds. En exploitation, on doit maintenir une vitesse et une altitude, il y a la tenue stricte d'une trajectoire. Donc, le 1er réflexe du pilote est d'aller récupérer son altitude. Dès que l'on détecte un écart d'altitude, il faut aller le récupérer. Il va cabrer, cela me semble être un réflexe. »

À propos des autres événements connus chez Air France, M. D est stupéfait par l'absence d'informations à cette époque :

« Je ne savais pas qu'il y avait eu 5 autres (ASR) avant moi, cela m'a fâché de savoir qu'il y

avait eu des cas précédents ; mon interlocuteur de l'époque m'a donné la sensation qu'il n'avait pas perçu la gravité, alors que je lui ai dit "la perte des IAS c'est grave". Le paramètre de vitesse est un paramètre essentiel en haute altitude.

On m'a dit que les Services techniques s'en occupaient, j'ai pensé à la gravité potentielle, car je considère qu'une perte d'information de vitesse sur un avion de ligne est importante et les exercices au simulateur étaient toujours à basse altitude. Mon interlocuteur du Bureau technique avait pris mon rapport sur un ton désinvolte, je lui ai dit que cela était très grave. Je n'ai pas eu le dépouillement du vol, je n'attendais pas forcément un retour. Je n'ai pas considéré que j'étais rentré dans du dur, car je n'avais pas eu "STALL WARNING." »

À propos de la formation dispensée sur la procédure « IAS Douteuse » :

« Au simulateur, on ne pratiquait pas cet exercice à haute altitude avant l'accident, on n'avait pas la possibilité de mettre cela en pratique. J'ai vu comment fonctionnait le système en cas de problème technique et une remontée par les pilotes. Il n'y avait pas de possibilité pour les pilotes d'avoir une liaison directe avec Airbus.

Je n'ai pas souvenir de pilotage en loi ALTN haute altitude, en loi ALTN on n'a pas un pilotage homogène des commandes de vol, en roulis c'est en loi Directe, pas sur le plan horizontal, donc le pilote en fonction consacre beaucoup de charge de travail au contrôle du roulis. On est vite dans le sur contrôle, je ne sais pas s'il était possible de le faire à l'époque, ce n'était peut-être pas pertinent.

Tel que c'est rédigé (procédure "IAS Douteuse"), cela pose un problème, je pense qu'il fallait rajouter un encadré, pour moi la perte des indications de vitesse est en soi un danger. Airbus raisonne par rapport à ses pilotes d'essai et pas dans un contexte commercial avec des avions au-dessus et en dessous.

Je me souviens de la note OSV qui signalait des cas de givrage sans donner de consigne particulière. Dans mon cas, la procédure "IAS Douteuse" n'était pas adaptée. Ce qu'on faisait au simulateur à basse altitude était adapté et la procédure répondait à la panne. Il n'y avait pas de raison que je ne fasse pas confiance au système. »

5.2 Audition de M. A, CDB AF du vol CDG-TNR

26 octobre

Au-dessus de Khartoum, le 16 août 2008, en A340, l'équipage a subi une alarme « STALL » et une perte d'indications de vitesse sur les PFD. L'avion était dans la couche, turbulences légères, puis fortes, aucun écho radar apparent au ND. La vitesse indiquée au PFD est descendue à 100 kt (bandeau rouge). Une odeur de brûlé a été ressentie juste avant l'événement.

Ce que l'on peut retenir du témoignage :

« Concernant l'incident subi avec mes copilotes sur un PARIS/TANA, autour de KARTOUM, radio en HF. J'ai fait attacher mes passagers, mon équipage commercial, il y a eu une odeur de brûlé, puis festival, toutes les pannes se sont déclenchées : IAS Douteuse, ADR Disagree, ALTN LAW (prot lost), détection cisaillement de vent, limite gouverne de débattement, obligé de voler à une vitesse limitée. Moment de sidération, 3 pages d'alarme en moins d'une minute, je regarde les vitesses de mon copilote, il était dans le bandeau rouge, moi j'avais des indications, mais "green dot" -15 kt. Alarme "STALL", je me mets en descente et virage à droite. J'ai lancé un MAYDAY, seule fois dans ma carrière. Quand j'ai récupéré les vitesses, j'étais passé à 3 kt du décrochage réel (analyse des vols) en plus avec les turbulences ce n'était pas évident.

La procédure "STALL" était une manœuvre complémentaire. Dans l'ordre d'urgence, il y a les Mémo items (à faire dans les 10 sec, par entraînement et de mémoire), puis les

Procédures d'urgence (do-list), puis les Procédures de secours et les Procédures anormales complémentaires (do list pour le PNF).

Deux choses m'ont sauvé, la 1re, c'est le vol à voile (pas de moteur sur un planeur), en plus j'avais une petite expérience du pilotage haute altitude, car je pilotais du décollage au niveau de croisière, puis du niveau de croisière à l'atterrissage. C'est un pilotage sur une tête d'épingle.

Lors de la descente, il y a eu un martèlement de grêlons, on a rencontré un CB meurtrier, 100 km en vitesse verticale, vent tournant. Ce genre d'orage ne peut pas être détecté, on détectait les gouttes d'eau, pas les cristaux de glace. On est donc descendus au niveau 340. Vu les turbulences, on n'arrivait pas à lire les instruments de secours, quand j'ai demandé à mon copilote de me trouver des paramètres, ça bougeait tellement qu'il n'arrivait pas à lire les c/liste.

Pour lever le doute sur les vitesses, on a regardé la vitesse sur le GPS. J'ai dit "on a récupéré les indications cohérentes", j'ai rebranché l'AP et l'ATHR; ça m'a permis de reprendre mes esprits. Le Copilote au repos est réveillé par le "STALL", on fait les c/liste. Je me suis mis au MACH 80 au niveau 340.

J'ai eu l'affichage IAS Discrepancy et ADR Disagree.

J'ai fait quelque chose de conservatoire. J'ai pris contact avec mon chef de cabine, ils m'ont dit que pour eux c'était juste de la turbulence forte, je pense que les passagers et les membres de cabine ne se sont pas rendu compte, vol stable, en descente. On n'a jamais fait d'entraînement en loi ALTN haute altitude, on nous disait que le décrochage n'était pas possible, ce n'est pas la peine de s'entraîner. On a continué vers Madagascar. Je n'avais plus de commande de vitesse... »

Sur la remontée d'informations :

« Je suis allé voir l'encadrement, je leur ai dit, j'ai besoin d'évacuer le stress et voir s'il y avait d'autres solutions, car si cela m'arrivait maintenant, je referais pareil.

Je suis allé voir l'OSV, j'étais le 5e événement de l'année et pas informé des autres ASR avant. J'ai demandé aussi au Bureau technique pourquoi il faut forcer le réchauffage des sondes. J'ai eu pour seule réponse "transmis à Airbus". L'OSV m'a dit tout est transmis on attend de savoir.

Quand je suis allé voir M. LICHTENBERGER, il m'a fait le reproche de ne pas avoir appliqué la procédure "IAS Douteuse". Je lui ai alors répondu que j'étais vivant. »

Sur les procédures, l'information et la formation :

« J'ai eu la note OSV dans le casier, mais comme quelque chose d'inexploitable : il y a une procédure où il faut respecter le STALL et une autre où il ne faut pas respecter. Elle ne m'a pas semblé pertinente et/ou explicite, si c'est pour dire "Soyez des bons petits, respectez les C/L", ce n'est pas utile.

On ne nous apprend pas à piloter en haute altitude, il n'y a que l'expérience passée qui peut servir, un planeur c'est comme un avion en haute altitude, ça se pilote du bout des doigts. Dans mon cas, il y avait une perte d'indication des vitesses, mais lors de l'analyse du vol il y avait aussi une perte réelle de vitesse, peut-être les vents contraires. J'ai fait le choix de descendre comme un bon père de famille, je me suis mis du bon côté de la barre.

À l'époque la procédure de l'alarme STALL c'était pleine poussée donc cela cabre mécaniquement l'avion, maintenant c'est le contraire ! »

Pour conclure, lorsque les avocats des parties civiles lui demandèrent si la catastrophe aurait pu être évitée :

« Oui, 14 évènements en 55 mois (entre 2003 et juin 2008) avant de changer la carte mère des PHC, puis 24 évènements en 13 mois (2008-2009), c'est énorme. L'AF 447 était le 36e incident depuis ce problème. »

5.3 Audition de JD, CDB AF TRI TRE A330/A340 à la retraite

31 octobre

Il a vécu, en 2008, deux givrages de sondes Pitot sur A340 avec déconnexion du PA, alarmes STALL fugitives, loi ALTN 2.

Lors du premier événement, l'équipage n'avait *« rien compris »* à l'événement et cela n'avait duré que 30".

À propos du second vol en date du 7 août 2008 : *« sur ce vol de contrôle en ligne, la problématique de givrage a duré 2'30" (quand le premier n'aura duré que 30") : le CDB en contrôle a eu du mal à maîtriser la trajectoire de l'avion... »*. M.JD, contrôleur, ayant déjà vécu la situation, l'aidera en lui annonçant *« ne touche à rien, ça va revenir »*. Le pilotage occupera 100 % de leurs ressources.

Un ASR sera rédigé et JD ira en parler directement avec l'OSV de sa division, le Bureau Technique et le Niveau Pro : à ce dernier, JD dira que c'est une panne compliquée qui risque de provoquer une sortie du domaine de vol. Il n'a jamais reçu de réponse à son ASR.

Lors de ses deux événements, il n'a jamais pensé à la possibilité d'un givrage des sondes Pitot, alors que la maintenance l'a su en direct via les messages ACARS. Il n'y a pas eu de perte fictive d'altitude ni de vario négatif au moment des deux pannes subies, car elles se sont produites sur A340 (sur les A330-200 qui ont dû être *« corrigés »*, le fuselage est plus court et les sondes, placées à l'avant du fuselage, sont légèrement perturbées par de légères turbulences dues au vent relatif sur la cellule, d'où la nécessité de corriger la retranscription numérique des pressions en fonction du Mach). À aucun moment il n'a eu l'idée d'appliquer la procédure *« IAS Douteuse »*, car n'a jamais compris l'origine de la panne.

Lors des deux événements, les *« échappées »* d'altitude étaient d'environ +/- 400 ft. L'équipage n'a pas été capable de prendre en compte toutes les alarmes, en particulier STALL. Ils n'ont pas compris pourquoi cette dernière avait retenti, comme d'autres équipages manifestement. En outre, l'application de la procédure STALL n'était pas *« aisée »* à l'époque suivant la doctrine constructeur et compagnie : PAC (Procédure anormale complémentaire) et non Manœuvre d'urgence.

Sur l'info OSV AF de novembre 2008, JD a déclaré : *« information insuffisante, puis plus aucune information et pas plus de formation supplémentaire »*. Même en temps qu'instructeur il n'a jamais été informé des problèmes de givrage de sondes Pitot.

« La note OSV AF n'aidait pas à trouver la bonne panne, l'action immédiate à réaliser, il fallait donner des consignes opérationnelles précises comme "Assiette 0°, mise en descente" ».

Lors de l'accident AF447, JD s'est dit : *« j'espère que ce n'est pas un problème de sondes Pitot! »*. Selon M. JD, l'accident était évitable si tout le monde avait fait son travail (DGAC, BEA, AIB, AF), car il y a manifestement eu sous-estimation du risque. Jusqu'à l'accident, il avait pris l'initiative, lors de ses actes d'instruction, d'informer les pilotes de la problématique qu'il avait rencontrée en s'appuyant sur la note d'Air Caraïbe Atlantique (ACA) de 13 pages. Air France fera de même dans son programme d'instruction, mais seulement après l'accident. *« Il y a eu un défaut de prise de conscience de ces événements et de leur dangerosité »*.

« Il y avait effectivement de nombreux exercices réalisés en simulateur qui permettaient la pratique de la loi ALTN : mais dans la vie réelle, le pilotage est bien plus

délicat, qui plus est, il n'y a jamais de double problématique à gérer comme une alarme STALL.

La maîtrise des procédures IAS Douteuse ou STALL à basse altitude est différente d'à haute altitude et il faut, de surcroît, l'affichage de la bonne panne sur l'EWD pour aller chercher la bonne Check-list. Sous stress, sans cet entraînement et sans affichage de panne, cela devient plus que compliqué.»

5.4 Audition de PL, CDB AF retraité depuis 2008

31 octobre

PL a présenté un PowerPoint très technique (consultable sur le fil telegram [ALTER](#) en date du 04 novembre 2022) qui reprend pas à pas l'ensemble des dégradations qu'a subi l'AF447 durant l'accident, en particulier sur ses lois de commande de vol.

Il insiste sur la disparition, par intermittence, des FD (flight director). Le pilote tend à suivre les ordres des FD, qui maintiennent des ordres à cabrer pour maintenir la trajectoire (altitude), d'autant plus que la vitesse diminue et que la loi de pilotage en tangage reste Nz (C*), contrairement au roulis qui est passé en loi Directe.

« Le PF a bien essayé de maîtriser sa trajectoire, le tout couplé à la perte d'altitude fictive, de la nécessité de la récupérer, et au fait que les 2 pilotes ont dû chercher à comprendre le problème en lisant l'EWD qui n'apprenait rien d'intéressant sur l'origine de la panne. »

« L'avion, une fois passé en loi ALTN 2, devient difficilement contrôlable en turbulences modérées à fortes : plus la vitesse diminue, plus le taux de réactivité du mini manche en tangage diminue, alors que dans le même c'est l'inverse qui se passe en roulis. Un sur contrôle en roulis va donc s'autoentretenir. En loi ALTN 2, il n'existe plus aucune protection faible vitesse/forte incidence, il n'existe aucun retour d'effort aux manches. »

« Entre H et H+25 », toute l'énergie est mise dans la maîtrise du vol et la confiance (ordres à cabrer) dans les FD qui, en temps normal, sont là pour aider les pilotes. Entre H+25 » et H+47 » (première alarme STALL), il y a une majorité d'ordres à piquer de la part du PF.

L'AF447, *« c'est un navire qui quand tout va bien possède des bouées et des canots de sauvetage et quand tout va mal, coule sans bouées ni canots... »*

En réponse aux questions du Tribunal, PL ajoutera que :

« Il n'existe aucune info sur les lois de pilotage en loi ALTN 2 (Directe en roulis et NZ en tangage).

Les entraînements en loi ALTN se faisaient majoritairement à basse altitude et sur un scénario déjà connu. »

5.5 Audition de JPD, CDB AF TRI A330/340, retraité depuis 2020

02 novembre

JPD a rencontré un événement le 10 mai 2008 sur une rotation Papeete-Paris.

De repos durant la phase de vol où s'est produit l'incident, JPD a entendu l'alarme STALL.

JPD pratiquait les AIB depuis leur tout début d'exploitation, avait déjà eu à faire face à de très nombreuses fausses alarmes en tout genre, dont des STALL. Il ne s'est pas inquiété de celle-ci, d'autant qu'il connaissait très bien et faisait entièrement confiance aux deux OPL au cockpit, dont l'un, le PF, était selon lui « ultra qualifié » (ancien colonel de la base de Reims sur F1 plus autres expériences aéro « marquantes »).

L'événement a conduit à une variation d'altitude d'environ 400 ft, la déconnexion du PA, le passage en ALTN 2, le déclenchement de l'alarme STALL, et le givrage pare-brise.

L'événement a duré une dizaine de secondes : les pilotes au cockpit n'ont pas eu le temps de réagir et de lancer une quelconque procédure.

Un ASR est rédigé avec demande d'analyse du QAR : l'analyse du vol n'aboutira pas, car les données du vol n'ont malencontreusement pas été enregistrées et le courrier retour de se clore par la phrase : « *Nous espérons que ces réponses auront répondu à vos interrogations.* » Afin néanmoins d'en savoir un peu plus, il se rend chez son OSV qui lui répond que son service n'avait pas que ce problème à régler et qu'il y avait beaucoup d'ASR à traiter.

5.6 Audition de M. AL, CDB AF à la retraite.

31 octobre

M. AL fût rédacteur de la proposition CHSCT sur la procédure STALL.

Il présente 3 Power points très détaillés (publiés sur le TELEGRAM [ALTER](#) du 04 novembre 2022), aboutissement des réflexions de 6 pilotes élus au CHSCT (CSSCT aujourd'hui).

Pour une fois, l'avocat AF réagit un peu sur la proposition CHSCT, de la manière la plus « cocasse » qui soit :

« Si c'était si important que cela pour la Sécurité des Vols, pourquoi ne pas avoir déposé un DGI alors même que vous venez de dire que vous en déposiez régulièrement ? »

« Vous venez de dire que la Direction d'AF ne vous communiquait aucun document d'elle-même, pourquoi alors ne pas avoir déposé une entrave sur le sujet ? »

Cela n'aura échappé à personne, quelques mois après l'accident, la procédure STALL de la PAC AF ou Supplementary Technique chez AIB se transformera officiellement en... Manœuvre d'Urgence.

Chapitre 6 : Témoins extérieurs à AF

6.1 Audition de François HERSEN, Air Caraïbe Atlantique (ACA)

02 novembre

François Hersen était PDG fondateur d'Air Caraïbe Atlantique au moment de l'accident.

4 Airbus 330-300 de la compagnie étaient équipés de BUSS (Back Up Speed Scale), option payante (Air France ne paiera l'option qu'après l'accident).

À la suite de deux événements de givrage des sondes Pitot Thalès AA sur A330, les 6 avions A330 d'ACA ont été équipés de sondes Pitot Thalès BA. C'était en septembre 2008.

2 notes d'information opérationnellement performantes d'ACA à destination des pilotes ont été rédigées : la première quelques jours seulement après le dernier événement début septembre 2008, la seconde, beaucoup plus complète, trois mois après, soit en décembre 2008.

M. HERSEN a été réveillé en pleine nuit après le premier incident de perte d'indications anémométriques. L'équipage de relève a immédiatement été briefé sur la panne et ses conséquences, car ACA a immédiatement pris conscience que cette panne était bien plus que

« majeure », qu'il s'agissait d'un quasi-accident, car proche du « coffin corner » (coin du cercueil).

Un entraînement au simulateur à haute altitude a par la suite été programmé pour TOUS les pilotes. Ce rapide transfert d'informations vers tous les pilotes de la compagnie a pu profiter à l'équipage qui a subi le second événement quelques jours après.

M. HERSEN confirmera qu'entre le 24/09/2008 et l'accident de l'AF447, il n'a pas été, en tant qu'opérateur, alerté de quelques manières que ce soit d'autres événements du même type, survenus chez d'autres opérateurs aériens.

Concernant l'alarme de décrochage, M. HERSEN, la pensant erronée, s'est rapproché d'Airbus pour alerter le constructeur sur la problématique, manifestement sans avoir obtenu de réponse.

Sur les sondes THALES (AA ou BA), M. HERSEN ne comprend pas les atermoiements d'Airbus, et relate une réunion du 24 septembre durant laquelle Airbus a présenté un tableau très explicite quant à l'efficacité des différentes sondes Pitot disponibles à cette époque pour la famille A330/A340 :

- Sur 250 avions équipés en AA, 23 cas de givrage reportés.
- Sur 20 avions équipés en BA, 0 cas de givrage reporté.
- Sur 700 avions équipés en Goodrich, 2 cas de givrage reportés.

6.2 Audition de Shem MALMQUIST

03 novembre

Shem Malmquist (SM) a été cité par **ALTER**

IL a publié un livre sur l'AF 447 : « AOA, Angle Of Attack », traduit en français.

SM n'a jamais piloté d'Airbus durant sa carrière. Concernant l'AF447, il a néanmoins pu tester tout le scénario du vol sur le simulateur A330 de la FAA. Il a étudié l'accident à travers le rapport du BEA, de toutes sortes de publication sur internet. Il a publié avec le

Professeur Nancy LEVESON, du MIT (Massachusetts Institute of Technology), une étude fouillée de l'accident de l'AF447 : <http://sunnyday.mit.edu/ISASI-AF447.pdf>. SM a travaillé dans l'analyse d'accidents avec perte de contrôle dans le Groupe de travail éponyme. Il est par ailleurs Président de la sous-commission facteur humain dans l'association de pilotes des compagnies aériennes. Vous trouverez sa biographie jointe sur le fil [Telegram ALTER](#) en date du 07 novembre.

En préambule, il rappelle que « *nous ne tirons pas assez de conclusions des accidents qui se produisent, qui en conséquence tendent à se reproduire avec les mêmes causes systémiques.* »

SM a constaté lors de certains accidents que les pilotes n'identifiaient pas la situation de décrochage. Il pense que cela est dû en grande partie à la façon dont ont été formés les pilotes et à la façon dont nous formons encore les pilotes. La formation se fait à basse altitude dans des scénarios programmés.

En plus de l'AF447, American Airlines 903 se rendant à Miami en 1999 avec un équipage expérimenté aux commandes d'un A300 a décroché à 15 000 pieds et a pensé avoir rencontré un cisaillement de vent, même à cette altitude-là. Aucun des deux pilotes ne savait qu'ils avaient décroché jusqu'à ce que les enquêteurs les informent plus tard ! Un C-5 de l'USAF en approche de Diego Garcia décroche l'avion et les pilotes pensent également qu'il s'agit d'un cisaillement du vent, sans jamais reconnaître qu'ils ont décroché. Un autre exemple, où SM était lui-même au poste repos d'un B777 traversant le Pacifique lorsque ses collègues très expérimentés (tous deux ayant été militaires et ayant passé 20 ans dans les compagnies aériennes) ont traversé un de ces orages océaniques difficiles à détecter. Rien sur le radar. Il a ressenti les secousses, puis le buffet de décrochage, assez violent. La durée a été courte et ils ont gagné environ 500 pieds pendant l'événement. Un autre vol qui les précédait a apparemment gagné 1 000 pieds. Il a regagné le poste de pilotage.

« *Les deux OPL n'avaient absolument pas compris qu'ils avaient frôlé le décrochage. Nous avons rédigé un rapport et l'avons signalé, mais, tout comme les événements d'Air France, pas de retour. Cela n'a pas non plus été signalé aux équipages, même si cela s'est produit sur deux vols différents et que nous avons enregistré plusieurs événements de ce type par an !* »

« *Pour qu'un pilote puisse gérer un accident, il faut qu'il ait un minimum d'informations et/ou de formations pour comprendre ce qu'il se passe : en raison de certaines limites légales, comme celles liées au RVSM, les pilotes ne peuvent plus piloter les avions en manuel à haute altitude.* »

En sa qualité de pilote expérimenté, il a trouvé la situation de l'AF447 difficile à gérer lors de la séance de simu avec la FAA.

« *Lors de la formation ou des entraînements, on apprend à observer les alarmes et à faire voler l'avion dans une situation prévisible où le pilote sait ce qu'il se passe.* »

Il a mené une enquête auprès des pilotes : 90 % ne savaient pas qu'une perte de vitesse entraînerait une alarme STALL : cette alarme serait ignorée en cas de perte de vitesse.

« ***Aucun pilote ne va essayer de rétablir une situation de décrochage s'il n'a pas conscience qu'il est en décrochage.*** »

Même au simulateur, il est difficile de retrouver les mêmes effets de buffeting d'un décrochage en haute altitude : « *au simu, l'intensité ressentie ressemble plus à celle d'une survitesse qui est plutôt de basse intensité. L'intensité des turbulences induites par le buffeting basse vitesse est extrêmement importante. À défaut de pouvoir reproduire au simu la réalité, il faudrait que les instructeurs précisent déjà à leurs stagiaires avant*

l'exercice que le ressenti au simulateur sera sensiblement éloigné de celui qu'ils vivraient dans la réalité et qu'il puisse leur décrire oralement ce que serait cette réalité. » Encore faudrait-il que les instructeurs puissent le savoir, ie que les constructeurs délivrent l'information à défaut de formation.

En résumé concernant la procédure décrochage, ce que SM a souhaité souligner, c'est le fait que nous pouvons toujours discuter de la procédure à appliquer lors d'un décrochage, encore faut-il avoir reconnu que nous avons décroché ! Or sur les avions de ligne modernes, qui plus est à haute altitude, ni le constructeur ni l'exploitant ne donnent les clefs pour une telle analyse.

Ces avions sont aussi sujets au « mushing ». Qui a déjà entendu parler de cette notion ? C'est le moment où l'avion commence à ne plus pouvoir tenir l'altitude et débute sa descente non contrôlée, mais sans être encore entré en décrochage. Nos avions sont susceptibles de le rencontrer : certains avions entrés en « mushing » ont heurté le sol, car le voyant se rapprocher un peu trop vite, les pilotes ont tiré sur le manche pour l'éviter, provoquant le décrochage puis le crash.

SM insiste sur le fait qu'il faut que les pilotes soient mieux informés sur certains particularismes de leurs avions, il faut donc que les instructeurs le soient aussi... et qu'en conséquence les constructeurs et les exploitants diffusent l'information, ce qui n'est pas toujours le cas, surtout quand cela vient à toucher certains dogmes industriels, voire commerciaux. Ceci est vrai pour le décrochage, mais aussi pour les problématiques de givrage Pitot et sa perte fictive d'altitude et de vario négatif sur les A330-200, sur le fait qu'en loi ALTN 2 le roulis passe en loi Directe et le tangage reste en loi Normale, sur le fait que le domaine de vol n'est évidemment plus protégé dès qu'en loi ALTN quelle qu'elle soit ou lorsqu'il y a recrudescence d'un même incident grave au sein de l'entreprise ou à l'échelle internationale.

Les pilotes vont réagir conformément aux situations qu'ils connaissent, pour lesquelles ils ont été entraînés. Beaucoup de formations se basent sur une réaction prévisible des pilotes dans une situation optimum : peu d'interaction de plusieurs pannes au même moment. 50 % des pilotes placés dans une situation mal identifiée auraient une mauvaise réaction, car les pilotes sont formés pour avoir peur des vitesses élevées plus que des basses vitesses. La formation sur la perte de vitesse n'est pas non plus réaliste, à des altitudes plus basses et n'est pas encadrée de la manière dont elle se produit. Cela conduit à un scénario où nous augmentons la probabilité d'un biais de confirmation.

« Certaines actions des pilotes du 447 sont difficiles à comprendre pour certains en première lecture.

Sans aucun doute, le PF était saturé de tâches. Les qualités de maniabilité, particulièrement latéralement, n'étaient pas quelque chose qu'il avait déjà expérimenté, et avec les turbulences et la réduction de l'amortissement, c'était tout à fait différent de ce qu'il avait connu auparavant. Bien sûr, il est pilotable, mais il est relativement sensible. J'ai pu l'expérimenter en refaisant le scénario de l'AF447 dans le simulateur A330 de la FAA. »

Questions du Tribunal puis d'ALTER :

Tribunal (T) : *« En 2003, incident de la TAM en A330 avec un scénario ayant des points communs avec l'AF447. Qu'aurait-il fallu faire après cet accident ? »*

SM : « De l'entraînement en vol manuel à haute altitude, ce qui est maintenant devenu impossible... à défaut au simu. Mais comme à l'époque les statistiques disaient qu'il n'y en avait pas besoin et que cela aurait coûté trop d'argent... »

T : « On a cru comprendre qu'il y avait eu des erreurs de pilotages. Notre question : pourquoi ces erreurs ont-elles pu être commises et pourquoi certaines procédures qui étaient justifiées et commencées n'ont pas été achevées ? Les pilotes étaient bien notés, sur ce point, rien à redire. Pourquoi un pilote maintient à cabrer autant de temps dans cette situation ? Vous avez a priori une autre lecture du vol que celle admise par certains ? »

SM : « Plusieurs questions sur le comportement du PF se posent. Lorsque l'avion a perdu ses vitesses, quand le PA s'est déconnecté, l'avion en loi est passé en loi ALTN 2 avec un contrôle du roulis en loi Directe et un contrôle en tangage en loi Normale (stabilité longitudinale neutre NZ), sans protection. La perte d'altitude initiale fictive et l'absence de réponse au roulis ont créé un effet de surprise et le feraient chez la plupart des pilotes. Il y avait beaucoup d'alarmes et l'attention du pilote a pu se porter, en plus du pilotage rendu difficile par la turbulence et la recombinaison des lois de pilotage en ALTN 2, sur l'EWD pour chercher à comprendre l'origine de la panne dans la liste des titres affichés et pouvoir lancer la procédure appropriée. »

Tout cela avec des Flight Directors (FD) qui disparaissaient, puis réapparaissaient et, toujours, avec une indication à cabrer plus importante due à la loi NZ qui augmentait l'assiette toute seule pour maintenir la trajectoire alors que la vitesse décroissait.

T : « Le CDB a pris son tour de repos à ce moment, qu'en pensez-vous ? »

SM : « Le repos du CDB à ce moment-là du vol est raisonnable, car peu de phénomènes météo inquiétants devant l'avion et pas d'autre moment de repos possible pour ne pas être fatigué avant son arrivée à Paris. Les cristaux de glace ne sont de toute façon pas visibles au radar. »

Il semblerait que les pilotes américains soient plus « rigides » que nous sur cet aspect-là, celle de la répartition des repos en vol : le CDB prendrait systématiquement le repos du milieu, sauf nécessité impérieuse autre.

T : « Les pilotes ne diagnostiquaient pas la situation de décrochage ? On sait que cette alarme a retenti dans un premier temps de manière furtive, puis dans un second temps pendant 54 secondes. Cette alarme pouvait-elle constituer une aide ou finalement cette alarme n'était pas crédible pour les pilotes ? »

SM : « Selon mon expérience, les pilotes ne font pas confiance à une seule alarme. En situation de stress, la personne peut en plus avoir une ouïe moins attentionnée ou peut consacrer trop d'attention à essayer de diagnostiquer la situation. Aussi, l'alarme entendue ne correspond pas nécessairement à la situation de celle vue en formation. »

T : « Vous-même, vous êtes-vous déjà retrouvé en loi ALTN ou alarme STALL warning ? Votre réaction au STALL ? »

SM : « Non, pas d'expérience de vol en loi ALTN [ndlr : ou identique sur Boeing]. Sur Boeing 727 j'ai eu une alarme décrochage, mais tous les autres paramètres du vol étaient normaux, donc nous savions que c'était une fausse alerte au moment du décollage. Il appartient aux instructeurs de dire aux pilotes en formation que la situation réelle de décrochage ne correspond pas exactement à celle reproduite en simulateur. »

T : « Vous avez dit rien n'a été fait après dénonciation des incidents. Comment expliquez-vous le choix du PF du choix de l'assiette à 10° ? »

SM : « Distraction, fort roulis, il essayait de garder les ailes au niveau, tout type de distractions a pu entraîner cette situation. »

ALTER : « Avez-vous entendu parler des matrices de risques utilisées par les constructeurs et par les compagnies ? »

SM : « Oui, c'est très populaire et très problématique, car ce sont des échelles de gravité subjectives selon la personne qui détermine la gravité ou l'échelle. Nous essayons d'utiliser des statistiques, mais ces échelles ne sont pas claires. Elles sont toutes différentes et sont toutes définies de manière différente, avec des interprétations et des sens différents possibles. L'utilisation de ces matrices a été génératrice d'accidents dans le passé et en prépare dans l'avenir.

Au-delà de leurs définitions qui ne prennent pas suffisamment en compte les dysfonctionnements des strates hiérarchiques d'une entreprise, voire de toute une activité industrielle (on retrouve ces problématiques dans le nucléaire aussi), à savoir les administrations de tutelle et plus (AESA, DGAC, BEA), SM précise que si certaines statistiques, certaines matrices de risques peuvent être utilisées pour définir des cadres réglementaires, il doit en être autrement lorsqu'il s'agit d'évaluer un risque particulier (défaillances des sondes Pitot par exemple, perte des informations anémométriques...) lorsque celui-ci se fait jour. En outre, les constructeurs, Airbus, Boeing, etc., pensent que les pilotes de ligne vont agir comme des pilotes d'essai et font des suppositions sur les compétences et les connaissances des pilotes qui ne sont pas valables. »