

## Procès AF447 Rio – Paris

Résumé de la semaine du 14 au 17 novembre 2022

Rappel : le compte rendu qui figure ci-dessous a été pris par des membres de l'association. Il n'est pas exhaustif car leurs auteurs ont pris note de ce qui leur paraissait essentiel et que seul le prononcé fait foi.

### Lundi 14 novembre

#### *1<sup>er</sup> jour Interrogatoire Airbus*

Les avocats d'Airbus demandent au tribunal son accord pour que soit diffusée une vidéo (présente au dossier) avant l'interrogatoire de M. Christophe CAIL, qui représente la société Airbus. Le tribunal donne son accord sur ce point.

Ils font ensuite part de leur souhait de diffuser un document (communiqué au tribunal vendredi) et précisent que celui-ci est en anglais. La vidéo reproduit le tableau de bord de l'avion (données accessibles aux 2 pilotes) de 2H09 jusqu'au crash.

#### **Christophe CAIL**

- 2005 à 2007 : pilote d'essai (Airbus)
- De 2007 à 2015 : Chef de la sécurité des vols (Airbus)
- 2015 à 2020 : Chef des pilotes d'essai (Airbus)
- Depuis 2021 : conseiller opérationnel du directeur de la sécurité des vols (Airbus)

- Questions du tribunal :

#### ***Le tribunal fait circuler une sonde Goodrich et une sonde Thales.***

Concernant le réchauffage M. CAIL dit que les 2 sondes présentent à sa connaissance la même puissance de réchauffage. Il précise qu'il n'est pas expert en sonde.

#### **Le tribunal demande si le changement de sondes aurait nécessité des ajustements techniques et donc présentait une certaine complexité technique.**

M. CAIL indique que le changement de sondes ne comportait aucune difficulté particulière. Il ajoute que les 2 sondes ont été construites avec le même cahier des charges, elles présentent les mêmes fonctionnements.

#### **Selon les indications d'Airbus, votre flotte d'A330 était constitué de 75% de sondes Goodrich et 25% de sondes Thalès pour 241 avions en vol. Pouvez nous expliquer pourquoi les pourcentages sont inversés pour les A320 ?**

M. CAIL répond qu'à l'époque ils avaient pour seul fournisseur Thalès. Avec l'arrivée de l'A330, on a fait appel à un autre fournisseur, Goodrich, qui s'appelait Rosemount. Chaque client peut choisir sa configuration.

**Le tribunal revient sur le domaine de certification des sondes qui est inférieur à celui du domaine de vol de l'avion.**

M. CAIL explique qu'à l'époque le phénomène de cristaux de glace n'était connu qu'à une certaine hauteur et que l'objectif était de faire en sorte que les sondes résistent à ce phénomène à cette altitude-là. Le postulat étant que si les sondes ne rencontraient pas de problème à ce niveau-là, alors elles n'en rencontreraient pas sur une altitude supérieure.

**Pourquoi la réglementation n'a pas évolué à la date de l'accident ?**

Faire évoluer une réglementation, c'est très lourd. Avant toute évolution, on doit comprendre. Que demander à la sonde ? Il y a eu un groupe de travail international sur le sujet après l'accident (mesures des particules de glace dans l'atmosphère après l'accident) pour savoir de quoi est constitué l'atmosphère avant de créer de nouvelles normes.

**Le tribunal revient sur l'incident de la TAM, des sondes certifiées en 1998 qui subissent un givrage en haute altitude à cause des cristaux de glace. Pourquoi, à cette époque, ne pas lancer un nouveau programme de développement pour contrer cette problématique ?**

En 2003, on considérait qu'il n'y avait pas de dangerosité particulière sur ces un ou deux évènements par an. A l'époque, nous ne savions pas de quoi était constitué l'atmosphère. La dangerosité à l'époque n'est pas présente, selon les éléments en notre possession.

**Le tribunal diffuse un courrier adressé à AIR FRANCE le 14 octobre 2008 dans lequel Airbus indique ne pas prévoir de nouvelles conceptions pour augmenter les performances en conditions givrantes. L'assesseure souligne qu'à cette période AIRBUS est le seul à avoir accès aux nombreux incidents, à la différence des compagnies aériennes. Pourquoi le faire pour le problème d'ingestion d'eau sur les A300 et non pour le givrage sur les A330 ?**

A ce moment-là, Airbus n'a pas de plan car il ne comprend pas ce qu'il se passe dans l'atmosphère.

**Pourquoi ne pas demander à Thalès de réfléchir à améliorer son modèle ?**

Airbus a contacté Thalès qui a conçu « LeFB » qui ne répond que partiellement à la problématique. Avant la solution technique, il faut être sûr que la solution sera opérationnelle.

**Pourquoi le système de chauffage n'est pas envisagé par exemple ?**

Je ne suis pas spécialiste des pitot. Il y a forcément des gens qui pensent à améliorer le système mais à l'époque, on n'a pas la solution donc pas de plan. On travaille donc avec Thalès.

**Le tribunal fait référence au projet Adeline lancé en 2005 pour 2010 pour le développement de nouvelles sondes qui donnent des données vitales pouvant mener au crash de l'avion. Ici, ce qui intéresse le tribunal n'est pas cette affirmation mais l'état d'esprit de ce projet. Le fait qu'il existe ne démontre-t-il pas que les équipements sur le marché sont insuffisants ?**

M. CAIL indique que l'équipement Pitot est très ancien. Depuis que l'avion vole, on a des pitots. Il ajoute que Thalès agite le drapeau rouge pour attirer un maximum de financements. Airbus a contribué à ce groupe de travail qui s'est révélé non probant. Ce travail n'a pas abouti.

Les avions sont toujours équipés de sonde Pitots qui obéissent à des critères de ceux des sondes A1 et B1. Ces équipements ont été introduits en 2018 dans la flotte après deux ans d'essai.

**Le tribunal demande si les pilotes avaient bien conscience de l'évolution de ces données météorologiques et avaient-ils intégré que des pannes possibles de givrage de sondes étaient envisageables en croisière ?**

M. CAIL dit avoir communiqué dans toute la documentation et lors des conférences sur la météo en rappelant la nécessité de s'écarter d'au moins 20 nautiques des cumulonimbus, depuis le sens d'où vient le vent.

**Le tribunal interroge M. CAIL sur le contexte de parution du bulletin de maintenance de 2008.**

C'est un bulletin qui visait toutes les sondes. Il ne peut pas en dire plus car il n'a pas la mémoire précise. Il évoque les problématiques de Pitot au sol avec un besoin de soufflage, etc. Ce bulletin pouvait également aborder ce point.

**Le tribunal évoque les dires de M. WEIL qui disait que les sondes n'ont pas de durée de vie et se changent sur panne. Il est fait référence au rapport produit par Thalès après l'incident de Tananarive faisant écho au remplacement des sondes AA par des BA. Que signifie « vieilles sondes » ?**

Ce qui est sûr c'est que la sonde BA a un revêtement anti-corrosion bien meilleur.

**Qu'est-ce qu'une panne de sonde ?**

Le plus fréquent est qu'elles sont abimées, après avoir été percutée par un monte-charge au sol ou la corrosion par exemple. Je n'ai pas de critères précis à vous donner.

**Sur la corrosion, le tribunal évoque plusieurs rapports réalisés par Thalès après des incidents d'IAS douteuses.**

**Sur l'incident d'XL Airways, 18400 heures de vol (manufacturées en 2005), corrodées et déclarées non conformes même si elles passent les tests de réchauffage. Air Caraïbes a indiqué que 9 de ces sondes ont été envoyées au sous-traitant dont 6 ont été déclarées non réparables en raison de la corrosion qui excède les limites d'une norme ACM3411Norm5. Ici, les sondes de 22000 à 49000 heures de vol sont corrodées.**

**Le tribunal s'interroge sur cette norme et se demande si une norme fixe un nombre d'heures de vol. Il demande à M. CAIL l'incidence de la corrosion sur le fonctionnement de la sonde.**

**Le tribunal demande à AIRBUS ce qu'il pense de la potentielle corrosion des sondes sur l'AF447.**

**Auraient-elles dû être changées après la dernière visite de maintenance ?**

Si la corrosion est probable, il ne croit pas à une corrosion qui atteint les filaments et qui a une conséquence sur le réchauffage puisque des indications exactes sont réapparues. L'hypothèse est donc écartée techniquement.

**Le tribunal rappelle que la multiplication des incidents n'a concerné que les sondes AA et non les Goodrich. Par ailleurs, quand elles sont remplacées, on retrouve le nombre d'incidents antérieur. Peut-on considérer que ces sondes étaient trop vieilles au point de devoir être changées ?**

Evidemment que les sondes sont des équipements qui vieillissent. L'analyse post-incident est d'autant plus difficile qu'il faudrait que tous les avions passent au même endroit, dans les mêmes conditions. Sur le vieillissement, cela ne peut pas être aussi brutal.

**Le tribunal évoque les conclusions du premier rapport d'expertises. Les experts ont testé plus de 80 sondes remplacées par AIR FRANCE après la consigne de navigabilité. Ils ont relevé un dépôt noirâtre dans le canal principal expliqué par l'oxydation associée à l'obstruction d'un drain. Le tribunal revient ensuite sur l'étude d'Airbus de 2013 disant que toutes les sondes auraient givré dans les mêmes conditions. La sonde témoin utilisée n'était aucunement détaillée (nombre d'heures de vol, atteintes liées à l'âge, etc.) en supposant qu'il y avait 10,5 grammes par mètres cube.**

**Comment peut-on considérer que votre étude est suffisante pour dire que les conditions atmosphériques étaient terribles alors qu'on a un aléa important sur le fonctionnement des sondes de l'AF447 ? Le tribunal explique que cela introduit un biais dans l'exactitude du résultat de cette analyse.**

M. CAIL dit qu'on ne sait pas de quelle manière la corrosion peut affecter une sonde. Sa réponse est notée par le tribunal.

**Dans cette étude, la sonde AA résisterait mieux au gel en supportant un taux de cristaux supérieur. On peut dire ça ?**

On peut le penser, c'est surprenant mais oui on peut. Pour la BA, en mars ou mai 2009, on a 47 avions équipés de BA et dans cette période, on a eu 3 événements de givrage (on l'a su après l'accident), on voit qu'avec la BA on a des cristaux de glace.

**Sur les tests comparatifs effectués par Airbus entre les sondes BA et Goodrich, les résultats figurent dans une note d'Airbus du 15 juin 2012. On observe que la sonde Goodrich semble plus résistante que la BA, alors qu'en 2013 vous démontriez qu'elles réagissaient moins bien que les Thales. Comment apporter du crédit à ces études contradictoires ?**

**Le tribunal diffuse le tableau comparatif fait par Airbus. Il constate que la Goodrich est moins efficace en basse altitude mais l'est plus en haute altitude.**

M. CAIL dit que cela dépend des éléments du test, qu'il n'est pas spécialiste, et qu'il ne peut pas donner de réponses... (« *le tribunal reste sur sa faim* »)

**Interrogation sur le bulletin de service du 14 septembre 2007 :**

Dans ce document, il est fait référence aux conditions givrantes à 4 reprises. Il est souligné une correspondance avec les experts faisant état d'une erreur de copié-collé avec un document datant de plus de dix ans.

**Comment une société aussi rigoureuse qu'Airbus peut réaliser une telle erreur ?**

M. CAIL, bien que revendiquant la rigueur d'Airbus, reconnaît son erreur en précisant que le numéro de bulletin de service a bien été changé.

**Le tribunal demande à M. CAIL s'il admet qu'au moment de la publication de ce bulletin, il ne connaissait pas les incidences en conditions givrantes.**

Il le reconnaît.

**Le tribunal souligne le caractère commercial du bulletin de service qui cherche à vanter les mérites des sondes BA.**

M. CAIL rappelle le contexte historique. Il rappelle que le retrofeet monitoré A320 a été financé par AIRBUS en soulignant ne pas être certain du gain en termes de sécurité. Si le problème des sondes avait été avéré sur l'A330, on aurait organisé le remplacement sans hésiter.

**Le tribunal rappelle que ce bulletin de service est publié après le rétrofeeting demandé par Air Caraïbes. Prenez-vous conscience à ce moment qu'il faut changer la rédaction de ce bulletin ?**

A ce moment, on sait que les sondes AA réagissent mal avec les cristaux de glace mais nous n'avons pas de certitude que ce problème sera réglé avec les BA.

**Le tribunal rappelle que dans une note adressée à l'EASA, s'appuyant sur l'étude de Thalès, M. CAIL explique que les sondes BA réagissent mieux face aux cristaux de glace.**

M. CAIL fait la distinction entre le givrage et les cristaux de glace.

**Pourquoi ne pas diffuser cette information aux exploitants ?**

Quand Thalès a fait des essais dans différentes conditions (eau, givrage, mixte avec cristaux de glace, cristaux de glace seul), on a eu des résultats meilleurs en conditions mixtes. On ne sait pas à ce moment si la BA est plus fiable pour les cristaux de glace.

**Le tribunal revient sur la publication d'une note rédigée par AIR FRANCE à laquelle une compagnie norvégienne a répondu avoir connu trois incidents identiques et qu'elle est en cours de remplacement des sondes AA pour des BA, en demandant le retrofeet auprès d'Airbus.**

**Le tribunal demande au prévenu de commenter ce message.**

M. CAIL dit que nous sommes en octobre 2008 ; à ce moment-là, le givrage des sondes par cristaux de glace n'impose pas le remplacement des sondes AA par des BA qui ne présente pas de certitudes et donc ne justifie pas la prise en charge par le constructeur.

**Le tribunal revient sur un courrier adressé à AIR FRANCE proposant le remplacement des sondes après les tests réalisés par Thalès et demande à M. CAIL de traduire le passage surligné.**

M. CAIL lit qu'il accepte de participer à une partie du rétrofeet sollicité par les compagnies aériennes. Il est précisé que le remplacement équivaut à 1 000 euros par sonde, ce qui reste une somme raisonnable.

**Sur la déclaration des experts s'agissant du mixage de sondes qui aurait permis d'éviter la redondance des incidents, M. ROBIN a indiqué que c'était un non-sens lié à une pénurie de sondes sur le marché à ce moment.**

M. CAIL explique que la volonté d'Airbus était de retrofeeter un maximum d'avions. Il est d'accord avec M. ROBIN qu'il n'y a aucun intérêt technique à mixer les sondes.

**Sur le traitement des incidents, la panne aurait-elle dû être classée en dangereuse (au lieu de majeur) ou que compte-tenu des critères (dont l'existence de la procédure), c'est majeur qui aurait dû être choisi ? Pour M. ROBIN, c'est majeur. Tout comme pour le second collègue d'experts. M. JACOB se range de côté en évoquant le terme « mitigation ».**

M. CAIL répond que la panne est évaluée avec la procédure associée. Ce qu'il y a de particulier ici, c'est qu'on a introduit de nouveaux éléments dans la procédure et notamment des « memory items ».

**Le tribunal revient sur l'évaluation via la simulation en simulateur. Pourquoi n'est-elle pas évaluée en condition réelle ? Comment sont élaborées ces analyses de sécurité ?**

M. CAIL explique que la plupart des pannes sont étudiées en simulateur, par mesure de sécurité. Tout ne peut pas se faire en vol. Les simulations de panne se font avec de vraies données de vol et de panne. Les conditions sont très fidèles d'un point de vue pilotabilité et comportement général de l'avion.

**Le tribunal demande à M. CAIL de préciser le terme « ne bouge pas », qui semble contre-intuitif avec le comportement habituel de l'avion.**

M. CAIL fait la distinction entre les simulateurs d'entraînement et ceux de développement.

**Le tribunal considère curieux de faire dépendre d'un aléa humain et d'un facteur de formation la classification d'une panne. Il est curieux d'introduire dans une procédure un aléa, en l'occurrence la réaction de l'homme.**

Airbus veut prendre de la hauteur sur le sujet. La sécurité aérienne n'est pas un environnement sûr, mais un avion sûr opéré de façon sûre. Si on forme des opérateurs, c'est qu'on a besoin qu'ils soient performants. On fait donc reposer sur la machine les qualités des pilotes. A titre d'exemple, en cas de dépressurisation si l'équipage ne réagit pas, tout le monde est mort. C'est une procédure qui s'appuie sur un équipage professionnel. Un équipage doit s'acclimater à l'avion et c'est à l'opérateur de veiller que tout se coordonne correctement ; donc oui, in fine, la sécurité repose sur la réaction de l'équipage.

**Le tribunal demande au prévenu ce qu'il pense de l'affirmation de la FAA (cote 10363 – Annexe 33 du 2<sup>ème</sup> rapport) concernant la consigne de navigabilité : « les pertes d'indications de vitesses peuvent conduire l'avion à sortir de son domaine de vol, équivalent à une Unsafe Condition » -> Plus grave que dans le classement européen.**

M. CAIL revient sur le vol Air India et selon lui, l'Unsafe Condition serait la diminution progressive des vitesses, de manière lente, classée comme dangereuse selon Airbus.

**Le tribunal interroge AIRBUS sur les situations pouvant amener au décrochage de l'avion en cas de vitesses erronées.**

M. CAIL répond qu'en cas de blocage de la pression totale, en aval du drain, l'avion va se mettre à monter de plus en plus sous pilotage automatique pouvant aboutir à un décrochage.

**Le tribunal questionne M. CAIL sur la méthode de recueil des informations relatives aux incidents pour le suivi de la sécurité.**

M. CAIL explique que les informations viennent des opérateurs ou d'Airbus lui-même. Ces informations sont traitées chaque semaine pour être classées par couleur.

**Le tribunal demande le nombre d'informations traité chaque semaine et pourquoi avoir choisi ce mode de classement supplémentaire.**

M. CAIL explique que ce code couleur permet de répondre à des délais fixés par l'EASA, rouge pour dangereux ou catastrophiques. Une centaine d'informations est remontée de façon hebdomadaire.

**Le classement des incidents se faisant selon leur taux d'occurrence, le tribunal interroge M. CAIL sur le mode d'informations d'Airbus au sujet de ces incidents. Restez-vous uniquement sur les retours de la compagnie ou êtes-vous proactif pour collecter un maximum d'informations ?**

Airbus explique se baser sur le retour des compagnies en précisant que des compléments peuvent être demandés aux compagnies. Il est ajouté qu'Airbus est proactif en demandant à ses clients de remonter leurs éléments.

**Le tribunal demande si AIR FRANCE avait remonté ces informations plus tôt, Airbus aurait-il répondu plus tôt.**

Pour M. CAIL, si le nombre exact d'évènements avait été reporté en temps réel, la réaction aurait été différente sans pouvoir expliquer en quoi.

**Le tribunal revient sur le rôle du service clients au sein des compagnies dont un représentant est intégré dans chaque compagnie.**

M. CAIL explique en effet qu'il s'agit d'un autre canal de collecte d'informations.

**Le tribunal énonce 20 accidents dont Airbus avait connaissance à la date de l'accident. Jusqu'au 15 mars 2009, la majorité de ces incidents ont impliqué des sondes AA. Il revient sur une note adressée à AIR FRANCE dans laquelle Airbus fait état de 36 incidents impliquant des sondes AA. Comment expliquez-vous cette différence de chiffres ?**

M. CAIL évoque deux aspects :

- Tous les appareils sont concernés sauf les A320
- Dans les 20 cas, on parle de double givrage (le simple givrage n'a aucun effet sur le pilotage)

**Le tribunal demande pourquoi avoir retiré les A330.**

M. CAIL répond qu'un point de vue comportement de l'avion, il n'y a quasiment pas de différence entre les avions. Sur les 20 retenus, c'est seulement les cas de givrages par cristaux de glace en haute altitude.

M. CAIL précise qu'il est intéressant de raisonner par famille de flotte car les installations sont différentes selon la flotte.

**Le tribunal comprend cette règle d'analyse fine mais regrette cette expurgation dans le calcul qui fait baisser le nombre global de cas de givrage.**

**Le tribunal revient sur la réunion organisée avec AIR FRANCE en février 2008, date à laquelle aucun incident sur Goodrich n'est rapporté alors que la flotte est équipée à 70 %. Pourquoi ne pas appliquer un principe de précaution à ce moment-là ?**

Airbus n'est pas proactif sur le changement car, avant l'accident, les éléments à disposition ne permettaient pas de démontrer la dangerosité. Airbus indique donc à AIR FRANCE que c'est possible de changer en évoquant les BA notamment (en mars / avril) mais c'est AIR FRANCE qui ne donne pas suite.

**Le tribunal évoque le principe de précaution tel qu'interprété par les experts. Qu'attendez-vous pour proposer une solution alternative à une problématique déterminée comme vous l'aviez fait avec les problèmes d'ingestion d'eau sur les A320 ?**

Sur A320, cette panne était classée majeure mais dans majeure il y a des cas « *plus ou moins...* ».

*Une partie civile prend la parole et dit « plus ou moins, moins que plus, 228 morts ! ».*

**Le tribunal revient sur un document émanant de Thalès produit par la défense d'Airbus intitulé « Airbus Pilot Probes », sans pouvoir certifier que le document daté de mars 2009 date bien de ce**

**moment. Pourquoi ne pas admettre que la sonde concurrente ne rencontrait pas d'incidents avant le 15 mars 2009 ?**

« A ma connaissance, il n'y a pas eu de comparaison entre les sondes avant cette date. Je vous répondrai demain. »

**Le tribunal insiste : après l'accident mais avant la consigne de navigabilité, les experts indiquent qu'Airbus avait fait une note datée du 30 Juillet 2009 dans lequel Airbus administrera le remplacement des sondes. Pourquoi changez-vous votre fusil d'épaule avant même la consigne de navigabilité (qui succède toujours vos décisions de toute façon) et avant même le résultat de tests comparatifs entre les sondes ?**

M. CAIL explique qu'on est après l'accident, Airbus est terrassé et personne ne comprend ce qu'il s'est passé car un givrage de sondes pilotes ne peuvent pas causer un crash. On a face à nous des opérateurs et des passagers qui ont besoin d'être rassurés. On ne comprend toujours pas pourquoi, on n'a pas de certitudes concernant les performances de Goodrich mais on n'a pas de contre-certitudes non plus, donc on le fait.

**Le tribunal demande à M. CAIL de décrire ses relations commerciales avec les équipementiers en diffusant un document intitulé « Obligations contractuelles de Thales vis-à-vis d'Airbus pour les sondes anémométriques ».**

M. CAIL affirme que sur un point de sécurité, un accord commercial n'a jamais primé mais sur cette question précise je ne peux pas vous répondre.

**Le tribunal souligne qu'en 2008 Airbus n'avait pas plus d'éléments sur la robustesse des sondes Goodrich qu'auparavant. Il rappelle également la tenue d'un forum organisé par Airbus dédié aux exploitants. Airbus pouvait-il intervenir pour commenter ?**

M. CAIL explique que ces forums sont co-organisés avec une compagnie aérienne. Cette année, c'était Air-France. Oui, nous pouvons intervenir car nous sommes les organisateurs principaux mais je ne peux pas en dire plus.

**Le tribunal revient sur le caractère diffus des ASR. Airbus a eu une réunion avec Air Caraïbes en mai durant laquelle les difficultés des équipages sont expliquées en termes de procédure et de caractère futile des alarmes Stall. N'avez-vous pas pris conscience de la dangerosité de cette panne à ce moment ?**

Le représentant d'Airbus explique avoir participé à cette réunion. Il se souvient que son souci principal était de calmer son copilote sur la manœuvre à piquer. Le CDB entendu a mentionné le Stall warning. En sortant de cette réunion, la leçon était de rappeler le respect du Stall warning en remettant en avant la procédure.

**Le tribunal demande au représentant d'Airbus de revenir sur les suggestions faites par l'équipage en termes de procédure.**

M. CAIL répond que cette panne est neutre sur la trajectoire de l'avion. Si l'avion est stable, en croisière, la sécurité du vol n'est pas engagée. C'est ce qu'on a répondu à Air-France aussi.

**Le tribunal revient sur le mode de communication d'Airbus relativement à cette panne : magazine Safety first, note d'informations, colloques, etc. Ces actions sont-elles assez générales ? N'aurait-il pas été possible d'avoir une réponse plus ciblée sur ce type d'incidents ? Quels étaient vos moyens**



**pour cibler directement les exploitants et les pilotes ? A ce moment, estimez-vous qu'au vu de l'absence de dangerosité il n'y a pas matière à cibler ?**

M. CAIL explique qu'après la réunion Air Caraïbes des éléments ont été diffusés concernant les memory items, la procédure de Stall warning. Il n'a pas été jugé nécessaire de faire plus que ce qui avait été fait jusque-là.

**Le tribunal demande s'il était considéré qu'il était du rôle des compagnies de transformer ces informations auprès des pilotes.**

M. CAIL indique ne pas avoir d'accès direct auprès des pilotes, en dehors de Safety first. Sinon, c'est aux compagnies aériennes de diffuser ces informations.

**Une réunion a été organisée le 7 mai 2009 entre Airbus et Météo France sur la recrudescence des incidents de givrage.**

M. CAIL répond qu'il s'agissait d'une réunion de lancement pour travailler sur le givrage. Météo France n'a pas donné suite.

**Le tribunal demande : Au moment de la conception de l'avion, comment se fait l'arbitrage sur ce qui va s'afficher à l'ECAM ou non ?**

M. CAIL répond qu'il y a des pannes qu'on ne peut pas afficher car l'avion ne les détecte pas (ex : IAS douteuses). Celles ne s'affichant pas sont traitées dans le QRH.

**Le tribunal revient sur le fonctionnement de l'ECAM (par ordre de priorité) et dans le QRH (panne par panne). Comment le pilote fait-il pour savoir quoi appliquer ?**

M. CAIL explique que dans le traitement de l'urgence, la priorité est le pilotage. Le pilote doit connaître la loi qui joue sur la gestion de la trajectoire. Si la panne est urgente avec application des memory items, il ne faut pas regarder l'ECAM. Si les vitesses ne sont pas utilisables, il existe une seule procédure : voler sans les vitesses.

**Le tribunal demande à quoi servent les autres messages de panne.**

M. CAIL répond qu'il pourrait y avoir des pannes de vitesse dont le seuil de détection est de 16 nœuds. En cas de perte de vitesse, l'affichage d'une 30 ou 60 nœuds est une signature d'une procédure IAS douteuse car l'avion ne peut pas voler à ces vitesses ; il faut donc aller chercher la procédure. La priorité est la trajectoire, on doit donc traiter les pannes de trajectoire en premier lieu. Celles de vitesse arrivent après ou en même temps si la trajectoire est instable.

**Le tribunal demande à M. CAIL si les choix faits par le constructeur en termes de classification influencent la formation des équipages.**

Pour Airbus, les choses ne sont pas si simples. Il n'y a pas de corrélation directe entre la classification et la formation (ex : atterrissage en vent de travers pour lequel la compagnie organise de nombreux entraînements).

**Le tribunal revient sur la rubrique Stall Warning dans la classification.**

M. CAIL explique qu'on va mettre le pilote en loi normal et alternée et on va l'entraîner à récupérer l'avion.

**Le tribunal revient sur les axes de sortie de la panne sur le vol :**

- **Maintien de la trajectoire**
- **Memory items**
- **Procédure Stall warning**

**Les outils à disposition dans le cockpit (horizon artificiel) n'ont jamais été affectés par la panne pour les pilotes entendus par le tribunal.**

M. CAIL explique que l'horizon artificiel est un outil mécanique gyroscopique dont la position ne change pas quelle que soit la position de l'avion et il comporte des données numériques.

**Le tribunal revient sur le rapport des experts qui mentionne un doute probable du copilote sur la véracité des données communiquées par l'horizon artificiel.**

M. CAIL répond qu'il n'y a jamais eu d'incidents relatifs à cet outil. Le représentant évoque le passage par le copilote en actionnant l'IRD3 (3 boutons liées à 3 sources d'inerties différentes : gauche, droite, la droite ou la gauche affichée sur d'un ou de l'autre côté). Il doute que le copilote ait eu des incertitudes sur les IRD qui ne connaissent jamais de pannes. Il y a également des mouvements cohérents concernant les altitudes.

**Le tribunal évoque le rapport des experts concluant à l'identification de la perte de vitesse par l'équipage mais que les éléments identifiés n'étaient pas suffisants pour appeler la procédure IAS douteuse, qui est inadaptée aux incidents liés à un givrage.**

M. CAIL répond sur la reconnaissance de la perte de vitesse et l'appel de la procédure. L'équipage avait un pied dans la porte quand le pilote de gauche met ADR3, c'est un item de la procédure qu'il a dû appliquer lors de l'entraînement. Il décrit la procédure : comment déterminer quelle est la bonne vitesse ? Si la vitesse donnée par l'ADR 2 est bonne et celle de l'ADR 3 est mauvaise. On coupe l'ADR 3 pour récupérer une bonne vitesse à droite. Il a donc réagi selon la procédure.

**L'assesseure rappelle que cette action répond à la panne d'ADR également. Elle évoque aussi que le pilote a pu se tromper car deux boutons spécifiques sont à côté.**

M. CAIL explique que le pilote a sans doute tout mis à droite en perdant pieds et en cherchant à tout mettre à droite.

**Le tribunal souligne que la procédure pourrait être inadaptée face à deux incidents différents : la panne ADR et le givrage des sondes, problèmes momentanés.**

M. CAIL répond qu'en cas de perte de vitesse, on ne va pas chercher d'où ça vient, le pilote ne doit même pas chercher. La procédure avant toute procédure est de maintenir la trajectoire pour ensuite déterminer ensuite quelle vitesse est la bonne. Ici, il faut éviter de demander aux pilotes de réfléchir. Tout doit être simple. Les memory items s'appliquent ou non selon les cas.

**Le tribunal demande comment expliquer que les pilotes qui connaissent les procédures par cœur n'aient pas appliqué l'un des six memory items.**

M. CAIL souhaite partager un élément différent. L'équipage a tiré sur le manche sans que nous ne sachions pourquoi. Selon lui, le pilote de gauche avait la bonne approche avec la maîtrise de la trajectoire dans un ton assertif. C'est au moment où il arrête de monitorer que les actions erronées ont lieu.

**Le tribunal revient sur le basic Airmanship. Rares sont les pilotes confrontés à une alarme de décrochage. N'existe-t-il pas un risque de confusion entre les procédures à appliquer (différente selon la basse et la haute altitude).**

M. CAIL explique qu'il n'y a pas tant de différence, à l'exception de la phase de décrochage (réponse à un stall warning quand les roues quittent le sol, introduction du Stall warning). Dans tout le reste du domaine de vol, c'est la même procédure (Toga et poussée de manche). La procédure s'arrête quand l'alarme Stall warning s'arrête.

**Le tribunal évoque les réponses des pilotes entendus par le tribunal dans leur réaction face à cette alarme. Toutes ces réactions se valent-elles (mettre les ailes à l'horizontal, pousser le manche, etc.) ?**

M. CAIL répond que oui car toutes les manœuvres se valent pour récupérer de l'incidence dans les circonstances de vol. C'est instinctif, on a un stall warning, on rend la main. C'est d'ailleurs ce qui s'est passé dans le Tananarive.

**Le tribunal fait référence au mythe mis en avant par les parties civiles : « un airbus ne décroche pas » et évoque un document d'Airbus faisant état de l'absence de nécessité de formation aux manœuvres de récupération de l'avion et notamment en loi Alternate.**

M. CAIL revient sur la conception des avions et des différentes lois. La loi Alternate est la loi normale qui a été prévue pour récupérer l'avion qui par son fonctionnement normal va dans des zones anormales. Le pilotage de base suffit pour récupérer l'avion.

**Il est demandé à M. CAIL ce qu'il pense des préconisations du CHSCT faites au sein d'Air France, relative à la mise en place d'une manœuvre d'urgence.**

M. CAIL affirme que l'alarme d'urgence Stall appelle une manœuvre d'urgence mais je ne peux pas dire si cela doit faire l'objet de formation particulière.

**Le tribunal revient sur la déclaration de M. JACOB qui indiquait que c'est contre-intuitif de faire piquer l'avion pour un pilote.**

M. CAIL répond que c'est contre-intuitif quand on est prêt du sol mais s'il faut le faire, il faut le faire.

**Le tribunal interroge M. CAIL sur le caractère récupérable de l'avion au moment de l'apparition de l'alarme Stall.**

M. CAIL explique avoir fait des essais (a atteint 14 degrés d'incidence) et qu'il a piqué et a récupéré l'avion. Après, on ne sait pas si l'avion est capable de re-renter dans l'incidence de vol sans sortir non plus du niveau de vitesse si on a 30 degrés de piqué. Un pilote de ligne serait-il capable d'aller prendre de nuit 30 degrés de piqué ? Ce sont les données en présence au moment où le commandant de bord arrive. Les 5 premières fois où l'alarme retentit, le manche est à cabrer. Le pilote n'a pas rendu la main.

**Le tribunal indique qu'on a le sentiment que l'équipage rattache l'alarme à la baisse de vitesse.**

M. CAIL répond que c'est probable mais que dans tous les cas il faut respecter l'alarme Stall avant tout.

**Le tribunal précise que tous les avions ne fonctionnent pas de la même manière. Des choix de conception sont faits par Airbus. Comment sont faits ces choix ?**

M. CAIL répond que certains choix sont faits avec la conviction qu'ils vont améliorer la sécurité des vols. D'autres choix sont faits en consultant les compagnies aériennes pour répondre au mieux aux attentes des exploitants. En 30 ans, on a diminué par 30 le nombre d'accidents.

**Le tribunal interroge sur les alarmes concernant le réchauffage des sondes. Pourquoi n'y a-t-il pas un système d'alerte quand les pitots sont bloqués pour en informer les pilotes ?**

M. CAIL revient sur les différents cas de figure où on perd les vitesses :

- Variation lente de vitesses
- Vitesse qui s'écarte des autres, puis une deuxième... Parfois ces cas sont indétectables du pilote
- Variation de vitesses évidente

**Le tribunal repose la question : est-il possible techniquement que la machine détecte une sonde gelée et le signale ?**

M. CAIL explique qu'à l'époque, il n'y avait pas de système permettant de le détecter, préférant se référer à la signature de la panne.

**Le tribunal demande si les variations du variomètre et le speed trend pourraient expliquer des manœuvres excessives des pilotes ?**

M. CAIL dit ne pas être sûr que l'altitude ait bougé. Il croit peu à une variation excessive de l'altitude. Dans tous les cas, par rapport aux données à disposition, le cabré est excessif. Sur le speed trend, une forte vitesse soit vous y croyez soit vous n'y croyez pas.

La flèche ne disparaît pas tout de suite. On a un givrage, un dégivrage puis un givrage mais l'avion est déjà à cabrer depuis longtemps.

**Le tribunal demande pourquoi l'avion a la particularité de perdre 300 pieds d'altitude (perte virtuelle) et pourquoi cela n'est signalé nulle part.**

M. CAIL explique que l'altitude sous l'effet du Mac varie selon l'avion. Cette variation va appeler une tendance à monter.

**Le tribunal demande des explications relatives à l'alarme qui signale une perte ou un gain d'altitude. Pourquoi avoir utilisé la même alarme pour les deux cas de figure ?**

M. CAIL répond que cette alarme ne vise pas à signaler ces cas de figure.

**Le tribunal diffuse un schéma retraçant les actions à piquer / à cabrer du pilote. Pourquoi les directeurs de vol changent de modes (pilote automatique et auto-poussée) ? Pourquoi se réengagent-ils ?**

M. CAIL explique que le pilote automatique se réengage pour aider le pilote à maintenir sa trajectoire après une manœuvre comme une remise de gaz par exemple. La disparition de cette réapparition avait été sollicitée par le BEA et a été retirée par le tribunal.

**Pourquoi ne pas avoir fait figurer sur l'ECAM les messages de pannes de sondes Pitot ?**

Pour M. CAIL, cette information est essentielle pour la maintenance, mais les pilotes à l'instant « T » ont seulement besoin de savoir : la maîtrise de la trajectoire (déconnexion du pilotage automatique), le mode de pilotage et quelle est la poussée (alarme auto-thrust). Physiquement, une perte de vitesse de 30 nœuds par seconde est impossible donc la panne est saillante même sans affichage. **Depuis, un message spécifique au givrage des sondes a été introduit.** Tant que la trajectoire n'est pas stabilisée, on n'a pas besoin de savoir ce qu'il se passera ensuite.

**Le tribunal fait le parallèle avec ce qui a été dit tout à l'heure pour les sondes Goodrich . La question est de savoir si on doit comprendre pour agir.**

**Le tribunal interroge sur les différentes lois de pilotage.**

M. CAIL explique la loi normale permet d'agir directement sur le manche pour éviter un avion par exemple. La loi alternate a une réponse similaire à la loi normale avec des actions de l'appareil qui vont corriger son roulis.

La loi directe n'a pas forcément d'effet sur le manche. En roulis, le passage en mode alternate est facile à piloter.

**Le tribunal demande si cela change en cas de turbulences.**

M. CAIL dit que non cela ne change pas grand-chose.

**Le tribunal présente un extrait de la consigne de navigabilité de septembre 2009 de l'EASA dans laquelle il est indiqué que les turbulences peuvent rendre le pilotage en loi alternate difficile.**

**Le tribunal demande si les pilotes sont formés à piloter en manuel en haute altitude.**

M. CAIL répond qu'ils sont formés en simulateur.

**Le tribunal demande ce qui empêchait l'avion d'être doté de protection d'incidences tenant compte du fait que les données d'incidence étaient fournies par d'autres biais que les pitots.**

A l'époque cela n'était pas possible et cela n'existe toujours pas aujourd'hui, mais Airbus y travaille.

**Le tribunal demande il ne serait pas intéressant de mettre en place un indicateur d'incidence.**

M. CAIL répond que non. Cela ferait une donnée supplémentaire pour le pilote. **Les pilotes auraient douté de sa fiabilité également au même titre que les autres instruments.** Airbus dit travailler sur une solution concernant cette problématique d'incidence.

**Le tribunal interroge M. CAIL sur la recommandation de M. ROSAY concernant le fait de descendre de 4000 pieds en cas d'alarme de décrochage pour élargir le domaine de vol.**

M. CAIL dit qu'il s'agit d'une très bonne recommandation, même si elle n'a pas été suivie de consigne particulière chez Airbus. Le constructeur a simplement fait un article dans Safetyfirst.

**Le tribunal termine sur une question sur le deterrent buffet. Selon le premier collègue d'experts il n'y en a pas eu.**

Pour M. CAIL, il y en a bien eu et c'est la raison pour laquelle on n'entend rien dans le cockpit. En revanche, il n'explique pas pourquoi l'équipage n'en parle pas.

**Le tribunal interroge M. CAIL sur les mini manches et demande si le fait que les mini manches ne sont pas reliés entre eux n'a pas joué un rôle dans l'accident (du fait notamment que le pilote ne voit pas ce que fait le pilote d'à côté + impression à la fin que les pilotes se « disputent » le manche).**

Selon M. CAIL, ce choix ergonomique ne pose aucun problème dans la mesure où on ou on l'utilise comme il se doit ; C'est-à-dire qu'on doit avoir un seul pilote qui pilote tandis que l'autre doit monitorer. C'est comme ça que cela doit fonctionner. Celui qui monitorer dit à l'autre quoi faire. L'équipage doit communiquer. C'est le mauvais fonctionnement de l'équipage qui a causé problème ici et non pas le fait d'avoir 2 mini-manches.

**Le tribunal revient sur les principes retenus par les pilotes entendus : l'avion ne décroche pas, le décrochage est associé à une basse vitesse, il n'y a pas de givrage au-dessus de 25000 pieds, etc.. Comment expliquez-vous ces éléments issus de plusieurs témoignages de pilotes chevronnés ? Comment déconstruisez-vous ces représentations ?**

M. CAIL répond qu'on s'aperçoit qu'un certain nombre de notions est méconnu ou mal connu. Sur le givrage, on a répété que l'antigivrage permet de faire fondre les cristaux de glace accrochés sur les cellules. Pour les Pitots, on a communiqué, mais il est possible qu'il y ait une erreur de représentation. Ces phénomènes étaient mal connus avant. On est sur des sujets rattachés à l'historique et qui se règlent avec le temps. Sur la crainte de l'over-speed en haute altitude, M. CAIL rappelle le warning très fort imposé par la réglementation. Il est très fort pour les pilotes et impose de faire un rapport. En réalité, ces vitesses ne sont jamais atteintes (plein gaz en piqué).

**Sur le DV et le problème de l'alarme STALL, on a listé les quelques zones d'ombres pour les pilotes ; avec la perte fictive d'altitude, le fait qu'aucune survitesse ne peut entraîner un décrochage sur Airbus, on a le sentiment que tous ces présumés ça s'est combiné dans ce scénario et ça peut nous aider à comprendre cet état de sidération ou d'incompréhension qu'il a pu y avoir dans ce cockpit. Quel est votre point de vue ?**

M. CAIL revient sur la survitesse exprimée par l'équipage. La survitesse est importante là, on a le sentiment qu'ils le perçoivent, il veut sortir les aérofreins, c'est ce qu'il faut faire en cas de survitesse. Cette impression vient probablement du bruit, l'air vient de dessous au lieu de venir par devant. Le bruit aérodynamique n'est pas le bruit normal. En survitesse, on ne met surtout pas Toga.

**Le tribunal affirme que ces éléments pris un à un ne paraissent pas essentiels mais leur combinaison a peut-être conduit à une incompréhension de la situation.**

M. CAIL précise que ces éléments ayant suscité telle impression ne sont pas survenus au même moment. Les concentrer au même moment risque de donner une fausse image de la réalité.

**Le tribunal indique qu'à travers l'audition de M. HERSEN, qu'Airbus avait un centre de formation « Airbus Training » et qu'il assure le maintien de compétences des pilotes de petites compagnies. Il a indiqué qu'à la suite de l'accident, ces formations ont été complétés.**

M. CAIL répond que les équipages d'Air Caraïbes viennent faire leur entraînement dans le simulateur loué à nu, sans personne d'Airbus. En revanche, on se connaît et toutes les informations qu'on aurait pu donner à ce moment précis n'auraient pas été autres que celles données à Air France. AIRBUS peut faire du training pour des nouveaux appareils par exemple avec ces instructeurs pour la qualification de type par exemple.

**Le tribunal évoque le témoignage de M. DAGUET, pilote chez Air France, qui a fait référence à une note de l'exploitant datant de 2012 visant à récupérer du domaine de vol.**

M. CAIL répond que ce document ne lui parle pas spécifiquement.

**Le tribunal évoque les propos de M. WEIL qui a mentionné un négative training des pilotes qui se sont rendus compte qu'il était très facile de piloter en loi Alternate en haute altitude.**

M. CAIL explique que les données du simulateur et les commandes de vol sont fidèles, ce qui est différent de la réalité est le mouvement. Quand Airbus donne des data packages au simulateur, les pilotes d'essai vont vérifier l'exactitude du comportement de l'avion par rapport à ces données. La différence ressentie repose, selon lui, sur le comportement du pilote (stress).

### **Le tribunal demande pourquoi les pilotes ont-ils réagi ainsi ?**

La première action à cabrer, je ne l'explique pas. Je peux comprendre la réduction des 300 pieds mais dans ce cas-là on ne tire pas autant. On peut avoir une action assez forte, mais il doit y avoir une correction derrière, donc je ne pense pas que ce soit l'objectif. Passer au-dessus ? Peut-être mais il ne s'oppose pas à la consigne du copilote de redescendre. Était-ce une action involontaire ? peut-être. Il y a un effet de sursaut qu'il faut contenir. Le PNF, à gauche, va dire de redescendre. Je ne m'explique pas pourquoi il interrompt ce bon monitoring pour faire une action non appelée (tourner l'ADR) et appeler le capitaine. Ils avaient une occasion de s'en sortir s'il avait continué de monitorer. Le pilote de gauche dit doucement quand l'avion a un facteur de charge de 0.7 et là il appelle le capitaine au lieu de continuer. Ici, il est sorti du rôle de pilotage. Il n'explique pas pourquoi il s'arrête. M. CAIL ne dit pas qu'ils étaient de mauvais pilotes. Chaque pilote a des compétences standards. C'est l'équipage qui n'a pas marché, 1 plus un doit faire plus que 2.

### **La Présidente interroge M. CAIL sur la composition des simulateurs : vous avez parlé des simulateurs d'entraînement et de développement ; à ce moment ce sont des pilotes de lignes qui travaillent ou également des pilotes d'essais ?**

M. CAIL explique que la moitié des pilotes d'essais ont une grosse expérience en qualité de pilotes de lignes. S'ils ne l'ont pas, ils volent plusieurs fois par mois dans des compagnies.

### **Le tribunal demande si un pilote d'essai gèrerait mieux un effet de surprise.**

M. CAIL répond qu'il pense que oui car on est entraîné à ça.

### **Le tribunal ajoute que la notion de facteur humain est forcément différente entre ces deux types de pilotes.**

M. CAIL explique que le métier de pilote d'essai est d'essayer de se mettre dans la peau d'un pilote standard. On apprend à se regarder piloter, à analyser ce qu'on a fait. Quand on fait des analyses de panne, on connaît les éléments à disposition. En permanence, on se demande si un pilote de ligne pourrait réussir à le faire.

### **Le tribunal demande si après ces essais Airbus convoque des pilotes pour tester les procédures.**

M. CAIL précise que les procédures sont faites par un autre service composé de pilotes examinateurs qui sont tous pilotes de lignes qui ont une grosse expérience auprès de compagnies aériennes françaises, américaines, etc. Ils volent avec des copilotes qui n'ont que cette fonction et peuvent appréhender leur comportement. M. CAIL conclue en disant : est-ce qu'on est parfaits ? la réponse est non mais avons-nous des éléments pour apprécier au mieux les réactions des équipages ? la réponse est oui. Ça fait partie du retour d'expérience.

### **Sur le classement majeur/catastrophique, si au regard des évènements il y avait eu un reclassement de la panne en dangereux ou catastrophique, concrètement cela aurait impliqué quelles actions pour Airbus ?**

Si on dépasse les taux d'occurrence, on ne peut plus voler comme ça, il aurait fallu trouver des solutions, c'était une unsafe condition, c'est dangereux.

### **En termes de logistique il aurait fallu faire quoi, clouer les avions au sol ?**

Je ne sais pas, je ne peux pas répondre

**Selon l'angle de l'incidence de la sonde, il y'a plus ou moins de chance qu'elle givre ; pourquoi ne pas les mettre sur des endroits où il y'a moins de chance de givrage ?**

On doit mesurer la vitesse dans tout le domaine de vol. selon l'angle d'attaque de l'air dans le Pitot. Si on veut être précis avec de fortes incidences, il faut qu'on l'ait décalé dans l'autre sens pour qu'on soit sûr d'avoir une mesure précise de la vitesse.

**Donc le Pitot de secours en vitesse de croisière est moins précis que les 2 autres ?**

M. CAIL répond que potentiellement oui.



## **Mardi 15 novembre**

### *2ème jour Interrogatoire Airbus*

- Questions des parties civiles au témoin :

**Les avocats des parties civiles demandent si les passagers ont ressenti quelque chose.**

M. CAIL répond que le deterring buffet n'est ressenti que par le cockpit, pas par la cabine. Il ajoute que la chute étant progressive (doucement), la descente ne se fait pas ressentir ; malgré tout, il rajoute qu'il ne peut pas affirmer que les personnes n'ont rien ressenti.

**Les avocats des parties civiles demandent si Airbus ne regrette pas d'avoir construit des avions au sein desquels l'homme a si peu de place (qui se conduisent quasiment seuls).**

M. CAIL dit que la technique améliore de façon très forte la sécurité des vols. Depuis que des automatismes / systèmes de protection ont été mis en place, le nombre d'accident a singulièrement diminué. M. CAIL ajoute qu'Airbus vise le zéro accident.

**Les avocats demandent si Airbus concède à un échec et demandent s'il y a eu une incompréhension homme / machine.**

M. CAIL répond que chaque accident est un échec collectif et que c'est toute la communauté aérienne qui travaille chaque jour à l'amélioration de la sécurité. Il dit qu'Airbus n'est pas parfait mais qu'ils sont meilleurs qu'hier mais moins bons que demain.

**En ayant connaissance de la dangerosité de ces incidents au travers de vos discussions avec les personnes impliquées, vous n'avez pas l'idée de rappeler les avions pour changer les sondes alors que vous êtes chez Airbus ou c'est économiquement délicat vis-à-vis de Boeing ?**

M. CAIL n'est pas d'accord avec le postulat de la dangerosité puisque jusqu'à l'accident, AIRBUS n'a aucun élément permettant de conclure au risque de survenance d'un tel accident. Pas une seule personne n'aurait pu imaginer qu'un givrage sonde seul aurait pu conduire à un accident. Il a fallu attendre la lecture des enregistreurs pour le comprendre. Personne ne comprenait qu'avec des pertes de vitesse dans un avion assis sur le plan de la trajectoire, comment on peut en arriver à toucher la surface de la mer en quelques minutes.

**Vous venez de dire que le gel des sondes n'a aucune incidence sur la trajectoire. En revanche, il a une incidence sur les couloirs avec la perte ou le gain d'altitude. Les pilotes ne peuvent donc piloter à la main en haute altitude pour respecter règlementairement ces couloirs ?**

M. CAIL répond que les avions sont distancés de 300 pieds. Si un avion s'échappe de 300 pieds, il ne peut pas percuter un autre avion qui est à minima à 700 pieds. Si un avion s'écarte un peu, il y a peu de probabilités qu'il heurte un autre avion. Il ajoute que si les sondes givrent, l'avion ne change pas de trajectoire.

**Pourquoi ne pas s'être détourné au vu des conditions météorologiques qui attendaient l'avion ?**

M. CAIL affirme que personne ne connaît l'image radar qu'avaient les pilotes lors de la préparation. Pour le commandant de bord, ce n'est pas un sujet bien que le copilote de droite paraisse inquiet. Le

commandant de bord ne donne pas d'explications. Ce que l'on sait, c'est que les avions d'avant ou d'après ont décidé de se dérouter de quelques nœuds. Il dit ne pas savoir pourquoi ce choix avait été fait.

**Pourquoi pas un OEB (Operation emergency bulletin) ?**

M.CAIL explique que l'OEB est là pour apporter une procédure palliative pour faire une correction d'un défaut constaté qui sera traité dans le temps. Il apporte donc une nouvelle procédure.

**AIRBUS n'avait pas d'autres procédures à soumettre aux équipages pour ce problème ?**

M.CAIL répond qu'AIRBUS a rappelé la procédure et l'a toujours fait. L'OEB ne se prêtait pas à ce type de problème. A AIR FRANCE et Air Caraïbes, on a rappelé la procédure à suivre en cas d'IAS douteuse par email, lors de colloques, etc. Ces éléments sont dans le dossier. On a aussi communiqué sur la réaction au Stall warning en haute altitude avec la préconisation de « relâcher la pression ».

**Quand avez-vous personnellement pris connaissance du problème lié aux sondes Pitots ?**

M.CAIL explique qu'il a entendu parler du problème de givrage pour la première fois en 2008.

**Je dispose d'un document d'Airbus qui classe cet événement comme majeur en 1995 !?**

M.CAIL complète sa réponse en précisant qu'il connaît le problème depuis toujours, mais par cristaux de glace seulement depuis 2008.

**Quel est votre ressenti sur la réponse de M. Weil sur ce qui aurait dû être fait de différent pour que ce drame soit évité ? Vous, qu'auriez-vous fait ?**

M.CAIL répond qu'il n'y a pas d'assertion de M. HERSEN à ce moment précis. Pour information, Boeing nous appelle pour nous demander quels sont les memory items pour ces incidents. On a regardé et à nouveau regardé les procédures avec l'EASA. L'OEB n'est pas à faire puisqu'il s'agit d'une solution provisoire en attente d'une solution définitive. Les consignes en cas de givrage, on n'arrête pas de les donner et c'est exactement ce que nous avons fait.

**Quand on sait que les pilotes ont perdu la confiance dans les éléments qu'ils avaient sous les yeux, s'ils avaient eu un horizon artificiel mécanique, un peu moins « fancy » commercialement, est-ce que la répétition de l'information dans un instrument ancien et fiable n'aurait pas aidé ?**

M.CAIL dit que l'avocat décrit l'ISIS qui est dans l'avion. C'est très petit mais très fiable. Il y en a dans tous les avions du monde et c'est un instrument de secours.

**Existe-t-il un département Icing chez AIRBUS ?**

M.CAIL répond qu'on a des gens qui travaillent sur l'icing, mais pas de département.

**Peut-on avoir la vitesse par un autre moyen que les Pitot ?**

M. CAIL répond qu'à l'époque ce n'était pas le cas, mais que maintenant on sait faire mieux.

**Sur question du Ministère Public à M. WEIL, celui-ci a indiqué que les sondes étaient inspectées visuellement, j'imagine entre chaque vol. Comment mesurez-vous l'état de la corrosion à l'intérieur ? Vous rentrez une pige, vous les débouchez ? quelle consigne d'entretien ?**

M.CAIL répond qu'il n'a pas tous les éléments de réponse notamment sur la corrosion, n'étant pas spécialiste des Pitot. Ils sont inspectés, soufflés.

On souffle, pas par la bouche mais avec un dispositif. La corrosion, qui peut entraîner des petites particules qui s'échappent du Pitot pourrait boucher partiellement le drain, cela a été constaté.

Dans le cockpit, on a une vitesse constante. Quand on a une vitesse qui baisse d'un coup, c'est que la pression exercée par le drain se libère d'un coup.

#### **Quelle température demandez-vous aux Pitots en vol ?**

M.CAIL répond qu'on envoie une puissance de chauffe constante en vol. La température réelle dépendra de la captation d'eau / de glace et de l'incidence car elle est refroidie par l'air.

**Pour passer d'une sonde à une autre, il faut un SB (bulletin de service) d'après M. WEIL. Hier j'ai compris l'inverse, puisque c'est la même puissance de chauffe ; puisque l'avion est vendu de base avec des Goodrich, il faut un BS ou non ? je m'y perds. Il y'a 5 minutes vous avez dit qu'il en fallait un.**

M.CAIL confirme qu'il faut bien un BS pour ces opérations.

#### **Sur l'intérêt du Probe Window Heat On dans la procédure IAS douteuse, à quoi sert cet item dans la procédure concernant le « mode sol / mode vol » ?**

M.CAIL répond que c'est historique. Sur un A300, avant l'A320, le réchauffage a une philosophie différente, il faut mettre tous les boutons sur on, toutes les fonctions sur on. On appuie notamment sur un bouton « Probe Window On ». Dans la procédure IAS de ce même avion, on demande de vérifier une fois qu'on a stabilisé. La priorité est de stabiliser la trajectoire, on assure la sécurité et ensuite on voit si on n'a pas oublié de dégivrer. On va le vérifier sur l'A300. Sur les avions d'après, 320 et 330, on a un bouton où on peut forcer le dégivrage. Par précaution et par principe de précaution on a décidé de reporter cet item de l'A300 et juste le mettre sur ON au lieu de vérifier. On n'a jamais eu de problème, mais malgré tout on n'ose pas l'enlever, par principe de précaution.

**L'A330 est vendue de base avec des sondes Goodrich et c'est aux compagnies de demander le changement de sondes. Le principe de précaution n'imposait-il pas, par principe de précaution, quand on a une augmentation importante de passer sur une sonde qui semble mieux réagir ?**

M.CAIL dit que par précaution, on renforce la procédure. Quand on a un évènement que l'on ne comprend pas avec des sondes qui ont les mêmes critères et qui sont certifiées de la même manière, on ne peut pas comparer les environnements de vol pour en tirer des conclusions. De toute façon, à court terme on ne peut rien faire, donc on renforce la procédure en la vérifiant et la confirmant.

#### **Combien de temps prend ce renforcement de procédure ?**

M.CAIL dit que ça prend quelques jours. Air Caraïbes a un premier évènement fin août, un 2<sup>ème</sup> début septembre, on leur diffuse les éléments le 17/09, et on les reçoit le 24/09. On remet l'importance sur les procédures. On le fait aussi pour Air France dès le mois de septembre.

**Air Caraïbes mentionne une réunion dans les locaux d'Airbus à Toulouse courant octobre.**

M.CAIL revient sur la date. Si le document mentionne une date en octobre, il se dit persuadé que la réunion a eu lieu fin septembre.

**Il est évoqué le classement majeur de la panne liée au givrage : qu'avez-vous à dire sur le fait que le BEA en page 197 de son rapport explique qu'aucune méthode ne permet de définir ou de vérifier l'adéquation effective d'un entraînement. Ce rapport ajoute que l'examen des ASR n'a pas révélé**

**l'application des memorys items ni de la procédure en elle-même, « qu'en pensez-vous ? ». Enfin, dans l'annexe 27, l'ISRO indique expressément que le CDB n'a pas lancé la procédure IAS douteuses. Comment qualifiez tout cela quand on a un risque majeur avec une procédure dont ne peut vérifier l'adéquation avec le problème ?**

M. CAIL explique que comme tout entraînement, il est organisé par la compagnie aérienne. L'instructeur peut contrôler si c'est bien. Air France a fait un entraînement en 2008/2009, dans lequel tous les pilotes sont passés. J'en conclus qu'AF et les instructeurs ont pu mesurer l'application de ces procédures, sinon l'exercice n'a pas d'intérêt. Ce que dit le BEA, qu'en est-il des autres procédures ? La dépressurisation fait l'objet d'un entraînement et faut impérativement appliquer la procédure. Le classement ne tient qu'à l'application de la procédure.

**Il est demandé au prévenu de répondre précisément à la question. Il revient sur ces propos d'hier concernant la dépressurisation pour lequel il a indiqué si nous n'avons pas un vrai équipage, c'est un problème.**

M. CAIL précise ses propos ; je l'ai dit hier mais je pense qu'on a deux pilotes qui marchent bien individuellement mais pas ensemble. On a un équipage qui commence à bien marcher, mais ça s'arrête et je ne sais pas pourquoi. Dans une dépressurisation, si un équipage ne fonctionne pas c'est problématique.

**Il est demandé si la signature d'une dépressurisation est aussi complexe que celle d'un givrage.**

M. CAIL répond que oui.

**Concernant l'augmentation des incidents de givrage de certaines sondes, la corrosion provoquant une diminution du diamètre interne affecte la productivité thermique et donc sa capacité de dégivrage !?**

M. CAIL dit qu'il n'est pas spécialiste des sondes mais que selon lui il y a deux sujets : y a-t-il eu une réduction de la capacité de chauffage ? le trou de drainage qui pourrait être obturé serait de nature à provoquer un givrage pour des quantités d'eau ou de glace inférieures.

**Pouvez-vous affirmer que l'oxydation n'a pas de lien avec la recrudescence ?**

M. CAIL confirme l'absence de lien (selon lui).

**La combinaison corrosion prématurée des AA et modification du PHC (Probe Heat Computer) n'a-t-elle pas non plus un lien avec la recrudescence ?**

S'il y avait eu un problème de PHC, on aurait eu un dégivrage immédiatement (!?). Depuis la modification en 2008, il n'y a pas eu d'autres modifications du PHC.

**Il est dit qu'en relisant l'enquête interne d'AF, il voit une autre étude publiée en 2007 par l'institut américain d'aéronautique qui évoque le givrage des sondes diverses par micro-cristaux de glace. Aviez-vous connaissance chez AIRBUS de cette étude qui se fonde sur des résultats vieux de 10 ans ?**

M. CAIL répond qu'à titre personnel il n'en avait pas connaissance, mais que AIRBUS certainement.

**Il revient sur les stades décrits hier dans la classification majeure de la panne.**

M. CAIL explique qu'on classe Ambre quand l'occurrence est susceptible de compromettre la sécurité.

**AIR FRANCE vous a dit à plusieurs reprises que ces incidents compromettaient la sécurité, tout comme Air Caraïbes. Pourquoi on reste en jaune dans ce cas-là ?**

M. CAIL souhaite revenir sur ses propos. La panne de dérive lente n'est pas en majeure mais en hazardous. Pourquoi on a maintenu « majeur » avant et après l'accident ? Une panne hazardous est une panne catastrophique. Je donne l'exemple de l'explosion d'un moteur avec une panne contenue et des pannes non contenues tels qu'une turbine qui part avec une énergie qui peut traverser la carlingue et couper des éléments essentiels tels que le réservoir. Ici, les pannes s'accumulent. La capacité de l'équipage à absorber la charge de travail est vraiment fortement atteinte. Comparé à une panne de givrage, l'importance est différente. En hazardous, l'équipage a une marge réduite en termes de sécurité avec une charge de travail considérable. On a eu raison de ne pas changer mais ça ne veut pas dire que c'est bénin. Il y a des procédures à appliquer.

**Des procédures dont on sait qu'elles ne sont pas appliquées ; vous êtes avertis, vous ne changez rien et vous ne voyez pas le problème ! Comment expliquez-vous la difficulté de rétablir la gestion autonome de la vitesse évoquée par M. AGNEL ?**

M. CAIL revient sur ce témoignage de M. AGNEL, émotionnel, dont l'entièreté n'a pas été corroboré par les faits. Sans juger la personne, la façon de vivre les choses ne correspond pas toujours à la réalité. C'est factuellement faux de dire qu'il est passé à 3 nœuds du décrochage. Je ne sais pas comment il a pu avoir cette information. L'impression d'un pilote est essentielle mais on ne peut pas se passer des données.

**Mais c'est sa perception, et ils disent qu'ils ne savent pas comment réagir ; c'est important de les entendre quand même. Ce ne sont pas de pilotes d'essais, mais c'est important aussi !**

Je ne sais pas où il est allé chercher ces données.

**Il est rappelé qu'on est face à des personnes qui cherchent à comprendre ce qu'il se passe et peut-être que l'apparition d'un message précis les aiderait à se recentrer et à appliquer les bonnes procédures.**

M. CAIL répond que lorsque les pilotes commencent à monter, le pilote de gauche se rend compte que ça monte et cherche à contrôler la trajectoire. La seule chose à faire est de continuer. A ce moment-là, que la panne apparaisse ou non, l'important est que la trajectoire soit contrôlée.

**Concernant l'annonce faite par M. CAIL hier sur les travaux en cours d'Airbus de développement d'un outil permettant de vérifier la vitesse de manière certaine, n'aurait-il pas fallu mettre en avant le recours aux IRS / GPS (fiable) pour que les pilotes puissent s'orienter ?**

M. CAIL dit que le vent va modifier la vitesse de manière considérable. La vitesse sol peut varier de 300 nœuds. En vol, on connaît la valeur du vent donc on présuppose que le pilote connaît sa vitesse sol mais en aucun cas on ne peut donner cette vitesse comme un guide. Idem pour le GPS.

**Jean PINET, un de vos prédécesseurs, en partie à l'origine de ce centre de formation chez Airbus, craint de porter une part de responsabilité dans les automatismes. A-t-il tort ou raison ?**

M. CAIL dit penser qu'il a tort sur la notion d'erreur puisque le nombre d'accidents a considérablement diminué. Toutefois, cela a entraîné des changements chez les pilotes qui deviennent des gestionnaires d'une machine. Oui on a raison de s'interroger et on a raison d'aller vers la promotion du pilotage manuel et AIRBUS le met en place dans sa formation.

**On ne pouvait pas imaginer qu'un givrage entrainerait un crash. Il est demandé si nous pouvons considérer comme acquis que le fait générateur du drame est le givrage des sondes.**

M. CAIL dit que la réponse est non. Le lendemain de l'accident, on sait qu'il y'a eu givrage ; les messages ACARS le disent, on est quasi certains. On se dit que ce n'est pas possible et qu'il doit y avoir autre chose mais on ne sait pas encore quoi.

**Ce sont vos propos, vous avez textuellement déclaré : « *Personne ne comprenait, on ne voyait pas de dangerosité* ». Pardon, mais si quand on entend cela de votre bouche et qu'on me répond non, il y'a un moment où vous n'êtes pas cohérent. Les mots ont leur sens. Est-ce un acte manqué, c'est votre subconscient qui s'exprime ?**

M. CAIL répond que c'est le fond de sa pensée, peut être mal exprimé, et que cela a été compris différemment. Le lendemain de l'accident, on sait qu'on a 2 ou 3 Pitot qui givrent, qu'il s'agit d'une situation d'IAS douteuse ; on sait qu'un avion s'est abîmé en mer, on ne peut pas admettre, personne ne peut admettre que c'est qu'un givrage des Pitot qui a provoqué le crash. Les enregistreurs le confirment, ce n'est pas le givrage qui fait crasher l'avion.

**Vous avez déposé des conclusions fixant votre position, en développant très longuement sur les fautes de pilotage. J'ai relevé les nuances de M. WEIL sur l'absence de fautes des pilotes. Question simple : Si ce ne sont pas les sondes Pitots qui sont à l'origine du drame, la faute de pilotage est donc le fait générateur ?**

M.CAIL affirme que l'erreur de pilotage est le fait générateur. Il tient à développer : La question est de savoir pourquoi. Je ne ferai pas de jugement de valeur sur les pilotes. Je pense que chacun des pilotes était de bons pilotes qui répondaient à des critères de sélection, de formation, mais on a vu que ça n'a pas marché. Je suis désolé, mais quand on voit que le monitoring de la trajectoire est interrompu au milieu pour quelque chose qui n'est pas demandée, pour appeler le CDB qui doit se faire après ; la priorité est la trajectoire, ça c'est une faute, mais ce n'est pas un jugement de valeur sur les pilotes. La raison est de savoir pourquoi ils ont commis cette erreur-là. La vraie question est pourquoi.

M.CAIL anticipe la question suivante et dit que lorsqu'il monte dans un avion, il s'attend à ce qu'un équipage sache gérer ce genre de situation.

**Les témoignages des pilotes disent de manière unanime qu'ils n'auraient pas fait mieux que l'équipage.**

*Réactions du côté du banc de la défense qui contredisent ces dires...*

M. CAIL affirme qu'il aurait fait mieux.

**En tant que passager, on s'attend qu'une éventuelle faute du pilote soit corrigée par le pilote. « Ce n'est pas le pilote qui doit rattraper l'avion, mais l'avion qui doit corriger le pilote ». On a le sentiment que chez Airbus, on est tellement sûr de ce qu'on fait, des statistiques, que c'est tellement peu probable, que ça ne se produira pas, et donc que ce n'est pas la peine de prévoir que cela arrive. Que pouvez-vous répondre de la gestion de l'inattendu ?**

M. CAIL répond que le constructeur s'attend à certaines réactions de l'équipage. Des réactions standards. S'agissant du rôle de la machine pour rattraper les erreurs de pilotage, c'est exactement ce que nous mettons en place. Il se trouve que personne n'a réussi à faire des systèmes infaillibles,

donc on sélectionne des équipages capables de gérer ces imprévus. La survenance de pannes dans la vie d'un pilote est extrêmement rare.

**L'audience vient de prendre un tournant précis. « Pour la première fois, Airbus a une position claire. La responsabilité du drame incombe aux pilotes d'Air France. Maintenant, j'attends la réaction d'AirFrance. »**

**Vous avez expliqué que les incidents IAS étaient graves, mais quand on reprend tous les éléments du dossier qui démontrent que tous les pilotes de toutes les compagnies en ont été perturbés, vous ne pensez pas quand même qu'il y a un moment où on ne peut pas avoir raison tout seul ?**

Réponse de M. CAIL : nous n'avons pas raison tout seul, c'est pas nous Airbus qui classons cette panne tout seul, on la classe forcément et l'EASA et FAA font pareils. 100% des autres pilotes ont relâché le manche, donc automatiquement il part vers l'avant, même s'ils n'en ont pas conscience. On est rassuré car l'équipage réagit dans le bon sens. Si les équipages réagissaient dans l'autre sens, on se serait posé des questions. On leur spécifie en haute altitude, on peut juste relâcher la pression sur le manche, ça marche, c'est ce qu'ils font.

**Sur votre parallèle avec la dépressurisation, si vous aviez été face à 35 incidents de dépressurisations ayant eu pour origine un dysfonctionnement extérieur, vous auriez attendu le 36ème, un crash pour y remédier ?**

M. CAIL répond qu'à chaque fois qu'on a des incidents de ce genre, on ne se satisfait pas simplement du taux d'occurrence. Si on le déplace, on n'est plus en règle. A chaque fois, on essaie de faire mieux. On renforce les procédures et on voit ce qu'on peut faire, ce que nous avons fait. Sur les incidents de givrage, on les prend au sérieux, on parle aux équipages pour leur rappeler la procédure. On ne fait pas rien.

**M. SIRVEN craignait une réaction excessive de son CDB... ce qui m'étonne, c'est que pour M. SIRVEN, il y'a une alarme STALL, mais il n'y croit pas, et c'est vous qui lui expliquez pourquoi il faut croire à cette alarme ; M. SIRVEN est responsable de la formation chez Air Caraïbes, instructeur confirmé, vous travaillez régulièrement avec lui ; vous êtes-vous posé la question pourquoi quelqu'un comme lui n'a pas conscience que dans une situation comme celle-là, on était proche d'une sortie du domaine de vol si on ne réagissait pas ?**

M. CAIL répond qu'il faut mettre les choses en perspective, qu'on n'est pas proche de la sortie du DV à ce moment. On voit sur les enregistreurs de vol une action, un manche tiré puis relâché vers l'avant. M. SIRVEN n'y croit pas, je comprends pourquoi, il était à Mach 0,8. On lui a expliqué et il a compris.

**Vous avez quelqu'un qui est pédagogue et qui va enseigner à tous les pilotes d'Air Caraïbes. S'il ne croit pas à l'alarme de décrochage, vous pensez que beaucoup d'autres pilotes, moins expérimentés, n'ayant pas d'expérience de formation, des pilotes lambda, que eux aussi n'y croient pas ? Et que cette alarme est décrédibilisée ? ça ne vous fait pas réagir ? Pas un signal d'alerte maximum ?**

M. CAIL dit qu'il ne croit pas à une alarme STALL furtive, dont on peut douter ; si elle se transforme en alarme en continue, on n'y croit pas.

**Je vous interromps, je voudrai une réponse à ma question. Ça ne vous inquiète pas ?**

M. CAIL dit que M. SIRVEN est instructeur, donc il est important qu'il comprenne et puisse dispenser cette information ; dans nos conférences, on dit qu'il faut respecter le SW, on commence à relâcher la pression sur le manche.

**A la suite de l'accident le BUSS a été mis sur tous les 330 ?**

M. CAIL dit qu'on l'a fait évoluer, petit à petit, maintenant c'est sur tous les avions.

**Donc maintenant plus de problème, il est de série si je puis dire.**

Réponse affirmative de M. CAIL.

***Il est fait référence aux nombreux incidents de pitots avant 2007. « Ces évènements ne disparaissent pas, en croisière ils sont là, toujours présents en filigrane. Et on arrive à la période 2007/2008 ; pour l'AF447, en background il y'a quelque chose qui peut être de l'UC, moi j'ai le sentiment que vous n'avez pas appuyé sur le fait que la panne de sonde pitots avançait masquée en oubliant la dangerosité de pouvoir sortir du DV. Et cette dangerosité est pour moi presque l'évènement central de l'accident. Je n'ai pas retrouvé d'alertes/alarmes de votre part, dans la procédure, de vraies alarmes « attention vrai problème » ou dans l'information. »***

M. CAIL répond qu'on n'a pas d'UC en tête. On a des Pitot, de nouvelles normes de qualif, on a encore des cas, mais 1 par an, c'est très faible. Un Pitot peut toujours givrer. Avoir 1 cas par an, ce n'est pas « unsafe ».

***Vous faites le grand écart. Nous ne perdons pas de vue que vous êtes en position d'équilibriste, entre votre impératif de sécurité et votre impératif de vente. Pour bien vendre faut vendre des avions sur lesquels il y'a le moins de formation possible puisque les formations c'est de l'argent. Cela m'amène à cette réflexion : « nous essayons de nous mettre dans la peau du pilote standard, pour ce faire nous volons 1 ou 2 fois par mois à bord de Cie », ce vol suffit pour vous à vous mettre en condition d'un pilote standard ? Estimez-vous que c'est suffisant ?***

M. CAIL répond : si c'est suffisant ? Non. Mais : on a la moitié de nos pilotes d'essais (PE) qui étaient CDB en Compagnies aériennes. Nos PE continuent à voler avec des copilotes, nous avons globalement, une bonne appréciation de ce qu'est un pilote de ligne. C'est aussi l'occasion d'échanges, pour que nous on apprenne de Compagnies aériennes et inversement.

***Quand vous analysez les ASR, vous ne vous rendez pas compte que tous les pilotes qui ont réagi n'ont jamais appliqué la procédure ? Cela ne vous déclenche pas une petite alarme ?***

M. CAIL dit que certains pilotes, et aussi des chevronnés, comme M. SIRVEN ont appliqué la procédure. Avant d'appliquer la procédure, on stabilise la trajectoire.

**(Insistance de l'avocat) Ce n'est pas ma question**

M. CAIL répond : Oui, mais le temps que tout ça se fasse, il n'y'a plus la panne, donc à quoi ça sert d'appliquer la procédure ?

***Si une alarme claire IAS douteuse, ou application ECAM IAS était apparue, ce qui était possible, que serait advenu ce vol ?***

M. CAIL répond qu'il y'a beaucoup de cas d'IAS douteuses non détectées et non détectables par le système. Avant même de regarder l'écran pour savoir quoi appliquer, il faut stabiliser la trajectoire.

***Vous, Airbus, estimez que c'était une responsabilité collective. Il est rappelé qu'Airbus conçoit les avions, Airbus décide des formations, et Airbus fait les modifications. Vous considérez que vous***



**avez une petite part, une grosse part, ou l'ensemble du système ? où situez-vous votre part de responsabilité ?**

M. CAIL affirme qu'il n'a pas parlé de responsabilité collective mais d'échec collectif. Ça veut dire qu'il s'est passé quelque chose qu'on n'avait pas prévu. Si on avait demandé à tout le monde, personne ne nous aurait dit que ce type d'accident était possible. Est-ce qu'on pouvait le savoir avant ? Non ! Et maintenant que ça s'est passé, il faut faire des choses. Oui évidemment.

**Les avocats reviennent sur l'incident d'Air Caraïbes. Les avocats demandent si le fait que l'alarme stall ait été déconsidérée par M. SIRVEN n'aurait pas dû alarmer Airbus.**

M. CAIL répond que non. Airbus a réexpliqué les choses afin que soit bien relayée l'information auprès des pilotes. Ensuite, il faut considérer l'alarme stall et appliquer la procédure.

**Les avocats reviennent aussi sur le témoignage de M. AGNEL. Ils expliquent que le fait de dire qu'il était dans l'émotionnel est une façon de discréditer son témoignage.**

**Les avocats demandent si les erreurs des pilotes ne sont pas liées selon lui à des dysfonctionnements techniques.**

M. CAIL répond par la négative.

**Les avocats demandent si à la lecture des ASR, Airbus n'avait pas remarqué que ceux qui n'avaient justement pas appliqué la procédure étaient soit instructeur, soit pilote d'avion à voile, soit pilotes chevronnés...**

M. CAIL digresse et ne répond pas à la question.

- Questions du Parquet au témoin :

**Le Parquet demande si Météo France était revenue vers Airbus ultérieurement suite à leur sollicitation dans le cadre de leur recherche d'amélioration de la connaissance de l'atmosphère.**

M. CAIL dit que non. Ils ont alors mis en place une campagne de test dans le monde sur différentes zones ce qui leur a permis de collecter un certain nombre d'éléments leur ayant permis de mieux appréhender l'atmosphère.

**Le Parquet demande ensuite avec quelles sondes vols les avions aujourd'hui.**

M. CAIL répond que les avions sont équipés de Goodrich mais pas encore de Thales.

**Le Parquet demande enfin si de nouveaux incidents de sondes se sont déclarés depuis 2015 car les éléments présents dans le dossier s'arrêtent à 2015.**

M. CAIL explique que depuis l'introduction de la nouvelle sonde Goodrich, il n'y a plus d'incident de givrage.

- Questions d'Air France :

**L'avocat d'Air France demande comment a été analysé l'incident d'Air Caraïbes.**

M. CAIL dit que cet incident n'a pas été jugé comme étant plus grave qu'un autre. C'est « un incident parmi les autres ».

**L'avocat d'Air France rebondit en disant que pour autant, Airbus a rencontré M. HERSEN et que suite à cela, M. HERSEN dit avoir reçu une proposition de formation complémentaire (IAS douteuse...). Or M. CAIL a dit toute à l'heure n'avoir simplement mis qu'à disposition un simulateur vide. Qui dit vrai ? Air France soulève ici l'éventualité qu'il est pu y avoir un meilleur traitement vis-à-vis d'Air Caraïbes que vis-à-vis d'Air France (M. CAIL ayant travaillé chez eux).**

M. CAIL répond qu'il n'a rien à signaler de particulier en dehors peut-être de discussions de couloir.

**Les avocats d'Air France reviennent sur les propos de M. CAIL concernant la cause de l'accident à savoir qu'elle serait liée à des fautes de pilotage. Ils précisent qu'ils sont choqués de ces propos et qu'ils protestent fermement sur ce point. Ils demandent s'il peut revenir sur cela.**

M. CAIL revient sur la notion de faute et parle plutôt d'erreur de pilotage. Pour lui c'est incontestable que dans cet accident il s'agit bien d'erreur de pilotage.

**L'avocat d'Air France clôture en disant qu'il n'y a aucun pacte de défense entre Air France et Airbus et qu'Air France défend de manière indépendante son client.**

## **Mercredi 16 novembre et jeudi 17 novembre**

### *Intervention institut médico-légal*

Ils ont observé les corps au fond de l'eau et ont effectué des tests sur 2 corps pour savoir s'il était possible de les identifier. Ils ont ensuite procédé au relevage des corps et à la mise en place du processus d'identification. Les corps étaient répartis sur une surface de 600 m sur 200 m.

Ils ont été accompagnés par la société américaine Fenix (ou Phoenix ?) spécialisée pour la recherche de trésors au fond de l'eau. 70 personnes ont travaillé « non-stop ».

3952m de profondeur / température de 2,6° / pression de 400 barres / très faible taux d'oxygène / faible lumière / absence de vie végétale / Uniquement une vie animale.

Entre le fond de l'eau à 2.6° degré et la surface de l'eau à 26°, la remontée devait se faire très rapidement pour une bonne conservation des corps. Malgré toutes les précautions prises, les corps récupérés à la surface n'étaient plus dans le même état que celui observé au fond de l'eau (changement rapide de température, pression, etc.).

Descente d'une cage métallique par un câble. Mise au point d'un système pour ouvrir la cage puis la fermer. Un robot permettait de saisir et de disposer dans le panier. Le panier n'était remonté qu'une fois le panier rempli.

A cet endroit, une faune s'était installée (crabes, petits poissons, etc.) ; pas de trace de requin.

Les corps attachés au siège étaient plus protégés que ceux présents au fond. Les lésions sur les corps étaient diverses, de type polytraumatismes majeurs.

144 corps et parties de corps ont été numérotés. Un travail odontologique a été possible pour une cinquantaine de victimes.

Un intervenant caractérise cette opération d'exceptionnelle. Ils disent ne pas avoir été au courant d'une volonté de certaines familles de laisser les corps de leurs proches au fond de l'eau. Ils ajoutent aussi la demande qui leur avait été faite de façon très forte : « *il faut aller vite, ça nous coute 90 000 dollars par jour* ».

- **Quelles sont les causes de la mort des passagers ?**

Les causes sont multiples. Les multiples fractures liées au choc. Un travail de repositionnement des passagers tenant compte de leurs fractures a permis d'établir un scénario (la partie arrière de l'avion aurait touché en premier l'eau). Les passagers situés dans la même zone ont des fractures similaires.

- **Quels sont les facteurs qui ont pu influencer le ressenti des passagers à l'approche du crash (descente) ?**

Phénomène d'accélération mais pas forcément ressenti par les passagers

Période de turbulences ressentie probablement par les passagers mais il était sans doute impossible pour eux de faire la différence entre des turbulences liées à la météo et des turbulences liées à des difficultés / dysfonctionnements mécaniques. Si le buffeting a été ressenti, c'est uniquement au début (moment du décrochage), mais ce phénomène a disparu après et n'a plus été ressenti jusqu'à l'impact.

La variation de la pression a pu être ressentie de façon brève (sensation d'oreilles bouchées par exemple).

Les passagers venaient de finir le diner. On suppose que plusieurs personnes dormaient ou regardaient un divertissement, ce qui a sûrement minimisé la prise de conscience de la situation par les passagers.

De nombreux passagers portaient encore un masque (sur les yeux).

Il est vraisemblable que la consigne d'attacher la ceinture ait été donnée.

Aucun appel de passagers envers le personnel de cabine n'a été relevé.

Aucun cri n'est entendu dans les CVR.

Si l'alerte avait été donnée dans la cabine, tous les passagers auraient été retrouvés attachés et probablement recroquevillés.

#### **4. est-ce que les victimes ont souffert ?**

Le choc s'est effectué entre 50 et 200 G, ce qui est considérable (les avions de chasse « prennent » 9G / siège éjectable à 16G). La souffrance liée au choc a été très courte. On parle d'un temps de conscience utile qui a sûrement été très court.