

L'air de cabine des avions

Premières solutions en vue

Dr. Dieter Scholz,
HAW Hamburg, Université des Sciences appliquées
le 25.09.2019
<http://www.profscholz.de>

Présentation : le sujet traité ici fait l'objet de controverses à l'intérieur et à l'extérieur de l'université. Je (Dieter Scholz) présente les résultats d'une conférence scientifique, dans le contexte de mes études (depuis 2012) sur le sujet. Cet article ne contient – comme d'habitude – aucune preuve scientifique et aucune bibliographie. Cependant, la preuve de la plupart des faits découle du contexte. Sur demande, je fournis les preuves manquantes. Afin de stimuler la culture de la discussion et l'actualité sur Internet du Département de l'ingénierie automobile et de la construction aéronautique, je serais heureux que des positions opposées soient présentées. Cette explication était une condition préalable à la mise en ligne de cet article.

L'International Aircraft Cabin Air Conference 2019 s'est tenue les 17 et 18 septembre 2019 à l'Imperial College de Londres.

La raison de la conférence était que l'air de la cabine des avions est pollué par les fuites d'huile moteur. Cela a entraîné des problèmes de santé considérables pour les pilotes et les agents de bord et a donné lieu à des incidents réguliers dans le trafic aérien. L'air contaminé dans le poste de pilotage peut menacer la sécurité des vols en cas de défaillance du pilote. 30 intervenants ont présenté et discuté des derniers résultats techniques et médicaux avec environ 200 autres participants. Il s'agit de l'air que nous respirons tous dans les avions de passagers. Des solutions techniques ont été

présentées. Il s'agissait de filtres et de catalyseurs pour améliorer la qualité de l'air et de capteurs pour la mesure de l'air. Le problème de la contamination de l'air cabine est multiforme et couvre les domaines de la médecine, de la médecine du travail, de la toxicologie, de la technologie, du droit aérien et du droit du travail. Le comportement stratégique général de l'industrie a été analysé par le professeur David Michaels, de l'Université George Washington. Une tactique de dissimulation et de retard est observée. Pour les entreprises proactives, en revanche, de nouveaux domaines d'activité s'ouvrent.

Dieter Scholz, de HAW Hambourg, a ouvert sa conférence technique par un incident le jeudi 22 août 2019 à 21h16, heure mondiale. MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY...! L'équipage d'un Airbus A321neo (N218HA) d'Hawaiian Airlines envoie un appel d'urgence sur le vol d'Oakland à Honolulu (HA47) : « Feu dans la soute ! » Immédiatement après le début de la descente, la cabine était remplie d'une fumée mordante. Les pilotes mettent les masques à oxygène et respirent maintenant de l'oxygène pur. Ils sont ainsi protégés de la fumée et peuvent guider l'avion en toute sécurité. Quelques minutes plus tard, les détecteurs de fumée dans la cale répondent. Les pilotes actionnent le système d'extinction d'incendie dans la cale. Bien que les pilotes soient protégés par leur masque à oxygène, tous les passagers et les agents de bord dans la cabine sont exposés à la fumée toxique sans aucune protection. Les pilotes ne libèrent pas les masques à oxygène des passagers par peur d'ajouter plus d'oxygène à un incendie.

Immédiatement après l'atterrissage, l'évacuation d'urgence suit. Les passagers quittent l'avion par des toboggans d'urgence. Après seulement 30 secondes, tous les passagers sont au sol en toute sécurité. Sept passagers sont conduits à l'hôpital. La cale à marchandises est examinée, mais aucune trace d'incendie n'est décelée. Quelques heures plus tard, Hawaiian Airlines signale que la raison de la fumée était un joint défectueux dans le moteur.

D'autres incidents presque identiques s'étaient déjà produits auparavant : Le 5 août 2019, il a touché un Airbus A321 (G-MEDN) de British Airways sur son vol (BA-422) à destination de Valence et, le 10 décembre 2018, un Airbus A320 (VT-ITR) d'Indigo sur son vol (6E-237) vers Calcutta. Sur ce dernier vol, les agents de bord distribuent des tissus à travers lesquels les passagers doivent respirer. Les agents de bord ont suivi une recommandation de l'avionneur. Cependant, un chiffon sec ou

humide ne convient pas comme filtre contre les gaz neurotoxiques. Un respirateur professionnel muni d'un filtre approprié peut toutefois offrir une protection. Les masques respiratoires ne sont pas disponibles à bord.

Les défaillances extrêmes mentionnées ci-dessus, où la cabine est remplie de fumée provenant de l'huile moteur qui s'échappe, ne sont que la pointe de l'iceberg. Sur de nombreux vols, seule une odeur de « chaussettes sales » est détectée. L'odeur provient des composants de base de l'huile. L'huile s'échappe des joints d'étanchéité des paliers des arbres du moteur. Elle pénètre ainsi dans l'air très chaud du compresseur au niveau du moteur et elle est acheminée vers le système de climatisation et enfin vers l'habitacle. Ceci se produit régulièrement en petites quantités en raison de la conception des compresseurs, augmentée par l'usure des joints et en grandes quantités en cas de défaillance partielle ou totale des joints (comme dans les trois exemples mentionnés). Lorsque l'huile pénètre dans l'air chaud, elle se pyrolyse (brûle) dans divers produits chimiques, dont certains sont dangereux. Cela produit des composés organiques volatils (COV) et des particules ultrafines (PUF). Un problème particulier est l'additif phosphate de tricrésyle (TCP) dans l'huile. Le TCP devient dangereux au plus tard lorsqu'il entre en contact avec l'air très chaud dans le compresseur du moteur. Des isomères moins dangereux du TCP peuvent alors se transformer en isomères hautement toxiques. Le TCP endommage le système nerveux et conduit à des paralysies (blocage de la neuro-transmission cholinergique).

Judith Anderson, de l'*Association of Flight Attendants*, a évalué les bases de données de la FAA américaine pour les années 2002 à 2011 et s'est penchée sur les événements causés par la fumée ou l'odeur de l'huile dans les avions. Les bases de données étaient le *Système de Données sur les Accidents et les Incidents* (SIDA) de la FAA et le *Service Difficulty Reporting System* (SDRS). Anderson a identifié plus de 3 000 événements avec de l'air contaminé provenant du moteur, dont plus de 1 300 étaient explicitement causés par l'huile. Toutefois, la FAA n'a signalé au Congrès américain que 18 événements de ce genre dans un rapport daté du 16 août 2013 et n'a pu trouver le rapport interne avec l'évaluation sur demande. Ainsi la FAA soutient les tactiques de dissimulation des avionneurs pour ce problème.

Richard Hansen, responsable de la sécurité technique d'Iceland Air, a fait état de conduites d'air extrêmement sales causées par l'huile dans des avions B757 équipés de moteurs Rolls-Royce RB211-535, et d'un comportement proactif exemplaire d'Iceland

Air. La compagnie aérienne a mis en place un système de compte rendu interne pour mieux comprendre les événements et les effets aigus sur la santé de l'équipage. Rolls-Royce est fier du fait que le moteur RB211-535 puisse rester longtemps sur un avion sans révision majeure. Cependant, les composants s'usent tellement que des fuites d'huile se produisent, comme l'a confirmé Rolls-Royce après avoir enquêté sur un moteur d'Iceland Air. Ces fuites d'huile et les atteintes à la santé de l'équipage sont acceptées en raison des plus faibles coûts de maintenance.

Les catalyseurs combinés ozone et COV de BASF peuvent être montés ultérieurement sur les Airbus A320, A330/340 et A380 avec un effort minimal. Les catalyseurs à l'ozone et aux COV pourraient aider à résoudre les problèmes décrits ici. Toutefois, leur utilisation n'est que rarement signalée, bien que les catalyseurs ozone COV soient sur le marché depuis 2005. Les catalyseurs à l'ozone pur sont utilisés par les compagnies aériennes lorsqu'ils sont prescrits, mais ils ne sont pas efficaces contre les COV.

En dépit de la pression croissante des pilotes et des agents de bord, peu de compagnies aériennes utilisent volontairement des filtres à charbon actif contre les COV. Ceux-ci sont proposés pour les avions de la famille A320. L'utilisation simple des filtres est possible parce qu'ils sont intégrés dans des filtres existants qui sont déjà présents dans la recirculation de l'air de cabine dans l'avion. En recirculation, cependant, on n'obtient qu'un rendement limité. Une concentration de polluants existante ne peut donc être réduite qu'à environ 60 % de la valeur sans filtre à charbon actif. (Ceci avec une efficacité mesurée du filtre de 70 %.)

Le fabricant de filtres Pall travaille donc à l'homologation des filtres à charbon actif pour les avions de la famille A320, qui sont installés sur la ligne d'alimentation de l'habitacle et couvrent ainsi l'ensemble du flux d'air. En combinaison avec les filtres en recirculation, une concentration de polluants existante pourrait être réduite à environ 18 % de la valeur sans filtre à charbon actif. L'approbation prendra au moins un an de plus et l'introduction auprès des compagnies aériennes intéressées sera lente, car l'effort d'installation est plus important qu'un simple changement de filtre.

Un air de cabine totalement exempt de vapeurs d'huile ne peut être fourni que par des compresseurs séparés, qui prélèvent de l'air frais au niveau du fuselage. Un tel compresseur devrait de préférence être équipé de paliers à air. Le Boeing 787 vole avec un tel système et économise ainsi du carburant. Nous devons agir maintenant

parce que nous ne pouvons pas attendre que des avions de toutes tailles aient été conçus et construits avec ce système pour ensuite remplacer les anciens.

La certification CS-25.1309(c) pour les avions de passagers exige des capteurs à bord, qui ne sont pas disponibles malgré la réglementation. Il serait donc judicieux que les pilotes responsables – le cas échéant de leur propre initiative – embarquent à bord des instruments de mesure qui mettent en garde contre un air de cabine toxique à base de substances de marquage. Les marqueurs appropriés, pour lesquels il existe également des instruments de mesure abordables, pourraient être : le monoxyde de carbone (CO), le formaldéhyde (HCHO) et les particules ultra-fines (UFP). « Une mesure de l'air n'a pas besoin d'être parfaite. Si nous attendons une technologie parfaite, nous ne pourrons jamais faire de mesures », dit le professeur Byron Jones, de la Kansas State University. Cependant, pour des raisons juridiques uniquement, l'industrie fera tout ce qui est en son pouvoir pour empêcher des mesures aériennes régulières et indépendantes. Ceux qui pourraient poursuivre l'industrie pour des dommages à leur santé se verront refuser les preuves. Ce n'est pas une simple affaire devant les tribunaux, il y en a des centaines.

Traduit de l'allemand avec [www. DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator), adaptation Dr Jean-Michel Crabbé, le 18/11/2019.

