

U.S. Department of Transportation
Docket Operations, M-30, West Building Ground Floor, Room W12-140
1200 New Jersey Avenue SE
Washington, DC 20590
Fax: (202) 493-2251

Objet :

N° de dossier : NPRM FAA-2020-0686
Identifiant produit : 2019-NM-035-AD; RIN 2120-AA64
Les modèles d'avions de la société Boeing 737-8 and 737-9 ("737 MAX")

Commentaires :

Les familles des victimes du vol 302 d'Ethiopian Airlines (ET302) s'opposent à la règle proposée et à la recertification du 737 MAX car l'avion est aérodynamiquement instable et n'est pas conforme aux normes modernes de certification des aéronefs. L'administration fédérale de l'aviation (FAA) n'a pas révélé au public les données qui lui permettent de déterminer que les changements imposés par la directive de navigabilité (AD) garantiraient que le 737 MAX peut voler en toute sécurité, et la proposition d'AD laisse sans réponse des questions cruciales concernant la sécurité de l'avion. En conséquence, nous demandons instamment à la FAA de prendre les mesures suivantes avant d'aller plus loin avec la proposition de directive de navigabilité et de remettre le 737 MAX en service :

- Effectuer une évaluation aérodynamique complète du 737 MAX afin de comprendre et d'atténuer la dangereuse tendance de l'avion à se cabrer ;
- Rejeter la "correction MCAS" proposée pour le 737 MAX comme insuffisante parce que la modification du logiciel ne résout pas le problème aérodynamique sous-jacent, introduit une plus grande complexité et peut créer des modes de défaillance supplémentaires et d'autres dangers ;
- Divulguer au public les données sur lesquelles se fonde la FAA pour déterminer que le 737 MAX possède des caractéristiques de décrochage sûres même en l'absence d'un MCAS fonctionnel ;
- Si la tendance au cabrage de l'avion ne peut être atténuée par un correctif aérodynamique, exiger que Boeing intègre un système de capteurs d'angle d'attaque (AOA) à triple redondance de pointe sur le 737 MAX ;
- Simplifier le système d'alerte de l'équipage sur le 737 MAX afin que les équipages ne soient pas submergés par de multiples systèmes d'alerte ;
- Charger un nouveau comité d'examen indépendant d'évaluer la sécurité du 737 MAX et d'examiner les conclusions du comité avant de remettre le 737 MAX en service, et
- Reconvoquer la revue technique des autorités conjointes (JATR) du système de contrôle de vol du Boeing 737 MAX afin de développer un consensus international sur la capacité des modifications de conception proposées à assurer la sécurité du 737 MAX.

A. Contexte

Les défauts du Boeing 737 MAX ont fait 346 morts avant que la FAA ne fasse finalement immobiliser l'avion au sol. Les changements identifiés dans l'avis de proposition de réglementation de la FAA sont insuffisants pour rendre l'avion sûr. La FAA ne devrait pas autoriser la remise en service du 737 MAX tant que toutes les déficiences de l'avion n'auront pas été corrigées et que celui-ci n'aura pas fait l'objet d'un examen de sécurité transparent et indépendant.

Nous sommes un groupe de conjoints, d'enfants, de parents, de grands-parents et de frères et sœurs dont des membres de la famille ont péri dans le crash de l'ET302 le 10 mars 2019. De nombreux amis de nos proches disparus nous soutiennent dans cet effort. Nous publions ce communiqué pour exprimer notre profond désaccord avec la directive proposée par la FAA pour le Boeing 737 MAX. La proposition de directive contient un certain nombre de lacunes et omet des améliorations de sécurité essentielles qui doivent être mises en œuvre avant la recertification du 737 MAX par la FAA.

Les accidents de l'ET302 et du vol Lion Air 610 (JT610) ont été causés par des défauts de conception mortels du système d'augmentation des caractéristiques de manœuvre (MCAS) du 737 MAX. Dans les deux accidents, la défaillance d'un capteur d'angle d'attaque défectueux a déclenché le MCAS pour commander une compensation répétée en piqué, provoquant des plongées irrécupérables des avions. En développant le MCAS pour surmonter la dangereuse instabilité en tangage du 737 MAX, Boeing a pris des raccourcis dans le processus de conception, a ignoré les principes de conception fondamentaux et n'a pas effectué les évaluations de sécurité et les analyses des risques fonctionnels du système. Boeing a délibérément dissimulé l'existence même du MCAS à ses clientes compagnies aériennes et aux pilotes de 737 MAX afin d'éviter les coûts associés à une formation supplémentaire des pilotes. Pire encore, en raison des pressions concurrentielles et d'une culture d'entreprise encourageant les profits au détriment de la sécurité, Boeing a caché la capacité du MCAS à passer outre et à neutraliser les commandes des pilotes de la FAA et a induit la FAA en erreur sur les facteurs de risque associés afin d'obtenir rapidement la certification de l'avion et d'éviter les exigences de formation des pilotes en raison de la présence du MCAS.

La douleur de notre perte est aggravée par le fait que les tragédies des 737 MAX étaient entièrement évitables. Lors du développement de l'avion, les ingénieurs de Boeing ont identifié le défaut exact qui allait plus tard causer les deux crashes, mais ont décidé qu'il n'était pas nécessaire de modifier la conception pour éliminer les risques du système. Boeing a alors refusé d'immobiliser le 737 MAX au sol, même après que les défauts de l'avion aient causé le crash du JT610 qui a coûté la vie à 189 personnes le 29 octobre 2018. Boeing a continué à nier les faits même après que les défauts du 737 MAX aient causé le crash de l'ET302, qui a coûté 157 autres précieuses vies et a entraîné l'interdiction de l'avion dans le monde entier. Pas plus tard qu'en mai 2020, les hauts responsables de Boeing ont nié avoir fait des erreurs dans la conception et la fabrication du 737 MAX. Keith Leverkusen, directeur général de Boeing et ancien vice-président du programme MAX, a déclaré au Congrès à huis clos que le développement du 737 MAX était "correct et approprié".¹ Michael Teal, un autre dirigeant de Boeing, a été d'accord avec M. Leverkusen, et a également témoigné qu'il avait approuvé le MCAS sans même savoir que le système était capable de commander des cycles répétés de compensation en piqué basés sur l'entrée erronée d'un seul capteur AOA.²

¹ Cf l'interview de Keith Leverkusen, ancien vice-président et directeur général du programme 737 MAX, Boeing Commercial Airplanes, réalisée par le personnel de la commission des transports et des infrastructures de la Chambre des représentants le 19 mai 2020.

² Cf l'interview de Michael Teal, ancien vice-président, ingénieur en chef de projet et directeur adjoint du programme 737 MAX, Boeing Commercial Airplanes, réalisée par le personnel de la commission parlementaire des transports et des infrastructures, le 11 mai 2020.

Boeing a trompé à plusieurs reprises la FAA sur la sécurité du 737 MAX, et il n'aurait jamais dû être autorisé à voler dans son état d'origine. Les modifications proposées par la FAA n'inspirent pas confiance dans la sécurité du 737 MAX révisé. Au contraire, la proposition de directive indique clairement que la FAA s'attache principalement à aider Boeing à remettre le 737 MAX en vol plutôt qu'à assurer la sécurité de l'avion.

B. La proposition de directive sur la navigabilité est inadéquate.

La consigne de navigabilité proposée nécessiterait quatre modifications de conception du 737 MAX : 1) installation d'un logiciel de commande de vol mis à jour pour empêcher l'activation erronée du MCAS ; 2) installation d'un logiciel mis à jour pour générer une alerte de désaccord AOA afin de signaler aux pilotes une éventuelle défaillance d'un capteur AOA ; 3) révision de certaines procédures d'exploitation de l'équipage de conduite pour s'assurer que les pilotes ont les moyens de reconnaître et de réagir à une défaillance d'un capteur AOA et à un mouvement indésirable du stabilisateur ; et 4) modification de l'acheminement des câbles du compensateur du stabilisateur horizontal pour rétablir la conformité aux normes de sécurité de la FAA en matière d'espacement des câbles.

Ces changements sont insuffisants pour garantir la sécurité de l'avion.³ De plus, les mises à jour du logiciel et les procédures révisées ne sont qu'une stratégie d'atténuation, car elles ne s'attaquent pas à la cause profonde du problème : l'instabilité aérodynamique inhérente au 737 MAX.

C. Les corrections proposées ne remédient pas aux défauts structurels du 737 MAX.

Boeing a développé le 737 MAX pour concurrencer l'A320neo, un nouvel avion monocouloir à faible consommation de carburant produit par Airbus. Sous la menace de perdre des parts de marché au profit de son rival européen, Boeing a décidé de concevoir le 737 MAX comme un dérivé du Boeing 737 Next Generation (737NG) ayant subi des modifications minimales plutôt que de concevoir un nouvel avion. Boeing a adopté cette stratégie pour économiser le temps et les coûts de développement de la société et pour accélérer la certification par la FAA. La principale différence entre le 737NG et le 737 MAX était l'incorporation des gros moteurs LEAP-1B du 737 MAX, qui devaient être montés plus haut et plus en avant sur les ailes pour s'adapter à la cellule du 737. Au début du développement, Boeing a découvert que le 737 MAX avait tendance à se cabrer à certains stades du vol en raison de la taille et du positionnement des moteurs de l'avion. Il n'est pas rare de découvrir des problèmes aérodynamiques de cette nature au cours du développement d'un avion et les constructeurs abordent généralement ce type de problèmes en incorporant des composants structurels ou aérodynamiques qui peuvent passivement contrer la force de tangage ou la réduire. Mais Boeing n'a apporté que des modifications physiques mineures à la cellule du 737 MAX, décidant plutôt de résoudre le problème aérodynamique de l'avion principalement à l'aide de logiciels.

Boeing a discrètement développé le MCAS, une loi de contrôle informatique programmée dans les ordinateurs de contrôle de vol du 737 MAX, pour résoudre le problème du tangage. Le MCAS pousse automatiquement l'avion en piqué en déplaçant le stabilisateur horizontal du 737 MAX si l'un des deux capteurs d'angle d'attaque de l'avion indique que l'angle de cabrage de l'avion est trop élevé.

³Le détournement des câbles de compensation des stabilisateurs n'a aucun rapport avec les accidents de l'ET302 ou du JT610 et ne doit pas être interprété comme une action corrective visant à établir la cause de ces deux évènements.

Boeing a conçu le MCAS de telle sorte qu'après avoir terminé un cycle de compensation en piqué ou que les pilotes contrecarrent la compensation en piqué du MCAS en utilisant les interrupteurs électriques de compensation pour ramener le nez en haut, le MCAS se réactive après cinq secondes et commande un autre cycle de compensation en piqué si la valeur d'angle d'attaque fournie par un seul capteur d'angle d'attaque reste supérieure au seuil de déclenchement du MCAS. Boeing a déterminé que sans MCAS, le 737 MAX ne serait pas conforme aux exigences de sécurité de la FAA concernant la stabilité aérodynamique et ne serait pas certifiable.

Boeing savait également que s'il présentait le MCAS comme un nouveau système, il pourrait être soumis à un contrôle réglementaire renforcé et à des exigences accrues en matière de formation des pilotes. Un élément clé de la stratégie de marketing de Boeing pour le 737 MAX était de vendre à ses compagnies aériennes clientes l'idée que les pilotes de 737NG pourraient passer sans problème au 737 MAX avec peu de formation et sans avoir besoin d'une nouvelle qualification de type. Sans cet argument de vente, Boeing savait que son activité en souffrirait. Boeing a donc habilement présenté le MCAS à la FAA comme une simple extension du Speed Trim System (STS), un système existant sur le 737NG. Boeing a déclaré à la FAA que le MCAS était "transparent" pour les pilotes et ne s'activait que bien en dehors des conditions de vol normales.⁴ La stratégie trompeuse consistant à présenter le MCAS comme une fonction supplémentaire du STS a fonctionné. La FAA a accordé à Boeing un certificat de type modifié, a accepté de supprimer toute référence aux MCAS du matériel opérationnel et de formation, et a approuvé un cours de formation des pilotes sur ordinateur de deux heures qui ne mentionnait même pas les MCAS, au lieu d'exiger une formation plus rigoureuse sur simulateur. La FAA continue de décrire le MCAS comme faisant partie du STS du 737 MAX, même si Boeing a publié des documents démontrant que c'était une stratégie de Boeing de marquer le MCAS comme faisant partie du STS pour éviter un examen minutieux de la FAA.

La FAA a certifié le 737 MAX sous de faux prétextes, parce que les informations sur la sécurité du système que Boeing a fournies à la FAA pendant le processus de certification ont largement sous-estimé la puissance réelle et l'enveloppe opérationnelle du MCAS. Au départ, Boeing a limité le MCAS à une vitesse et un angle d'attaque élevés - des conditions de vol que les pilotes ne rencontreraient que rarement, voire jamais - et a limité l'autorité du MCAS à déplacer le stabilisateur horizontal pour pousser l'avion en piqué à seulement 0,6 degrés par activation. Mais en 2016, après que la sécurité du MCAS ait déjà été analysée, Boeing a considérablement augmenté les capacités du système, en étendant le MCAS à des vitesses de vol plus faibles et en augmentant considérablement son autorité à un puissant 2,5 degrés par activation. Boeing n'a pas informé la FAA de ces changements afin de faire subrepticement avancer sa stratégie marketing de réduction de la formation des pilotes pour obtenir un avantage concurrentiel. Boeing a étendu le MCAS après avoir déterminé lors d'essais en vol que le 737 MAX n'avait pas de caractéristiques de décrochage à volets rentrés sûres et que sans augmentation du MCAS, le 737 MAX serait non certifiable. L'extension du MCAS était nécessaire pour sauver le 737 MAX à un moment où Boeing avait déjà investi énormément de temps et d'argent dans le projet. Une réparation physique aurait entraîné des coûts plus élevés pour Boeing, des retards de production inacceptables, un contrôle accru de la FAA sur la conception de l'avion et des exigences supplémentaires en matière de formation des pilotes.

Mais le MCAS n'était pas une conception à sûreté intégrée. Parce que Boeing a trompé la FAA sur les capacités du MCAS de manière si importante, le système a été autorisé à se fier aux don-

⁴ Le MCAS n'a pas été développé comme une extension du système de compensation de la vitesse. Le MCAS remplit une fonction différente de celle du Speed Trim System et présente des risques et des modes de défaillance différents. Boeing a simplement marqué le MCAS comme faisant partie du système de compensation de vitesse pour éviter l'examen de la FAA.

nées d'un seul des deux capteurs d'AOA de l'avion, rendant le 737 MAX vulnérable à une activation non souhaitée du MCAS en cas de données erronées fournies par un seul capteur d'AOA défectueux. La rétention par Boeing d'informations critiques sur la sécurité auprès de la FAA a conduit à la certification par la FAA d'un système susceptible de connaître une défaillance ponctuelle. En effet, dans le JT610 et l'ET302, le deuxième capteur d'AOA des avions a produit des valeurs d'AOA précises, mais le MCAS n'a pas eu accès à ces données précises car un seul capteur était utilisé. Pour remédier à ce problème, la proposition de directive de la FAA exige que le MCAS compare les données de deux capteurs d'AOA plutôt que d'un seul. Ce n'est pas une solution adéquate, car en cas de désaccord, l'ordinateur de contrôle de vol éteint le MCAS. Cela soulève des questions :

- **Si la FAA a déterminé qu'il est acceptable que le MCAS soit coupé en cas de désaccord avec l'AOA, et que les pilotes peuvent piloter l'avion en toute sécurité sans MCAS, alors pourquoi le MCAS était-il nécessaire en premier lieu ?**
- **Si Boeing a développé le MCAS pour remédier à des insuffisances de performance spécifiques du 737 MAX, et que le système s'arrête désormais chaque fois qu'il y a un désaccord entre les capteurs d'AOA, comment ces insuffisances seront-elles traitées ?**

Boeing a déterminé que le 737 MAX était dangereux sans MCAS et a étendu le MCAS pour qu'il s'engage à des vitesses plus basses et à toutes les charges, car il a déterminé que les caractéristiques de décrochage volets rentrés du 737 MAX n'étaient pas certifiables. Cela est totalement incompatible avec la position actuelle de la FAA, selon laquelle les "caractéristiques de base de décrochage de l'avion du 737 MAX sont conformes, avec et sans fonctionnement STS/MCAS⁵." Dans le cadre de sa stratégie visant à faire voler à nouveau le 737 MAX, la FAA minimise la nécessité d'un MCAS, en laissant entendre que le système n'est pas nécessaire pour un fonctionnement sûr du 737 MAX, et en affirmant que le 737 MAX possède des caractéristiques de décrochage sûres même sans MCAS en état de marche. Nous devons donc nous poser la question :

- **Si le MCAS n'est pas nécessaire pour améliorer les caractéristiques de décrochage volets rentrés du 737 MAX, alors Boeing a-t-il fait une terrible erreur en l'étendant pour améliorer ces caractéristiques et pour aider à l'identification du décrochage ?**
- **Boeing a-t-il provoqué deux crashes d'avions parce qu'il s'était trompé sur les caractéristiques de décrochage du 737 MAX ?**

Bien que le 737 MAX ait été présenté comme étant en état de navigabilité pour les caractéristiques de décrochage sans MCAS, la FAA a refusé de révéler au public les données qui vérifient cette constatation, alors que ces données sont essentielles à la remise en service du 737 MAX. La FAA ne peut pas immobiliser l'avion au sol tout en gardant secrets les protocoles, les résultats des tests et d'autres données essentielles. Si la FAA s'appuie sur certaines données pour proposer une règle, elle devrait être tenue, sur le plan éthique, de divulguer ces données au public, qui peut alors choisir de les commenter avec des informations complètes. La FAA ne devrait pas fonder la remise en service du 737 MAX sur des données qu'elle refuse de divulguer.

— Nous pensons que le 737-MAX ne devrait pas être immobilisé au sol, à moins que les défauts aérodynamiques de l'avion n'aient été corrigés et que l'avion puisse être certifié pour voler sans

⁵ Cf FAA preliminary summary of the FAA's review of the Boeing 737 MAX, 3 août 2020, p. 12.

MCAS. Si cela n'est pas possible, l'avion doit, au minimum, être équipé d'un troisième capteur d'angle d'attaque actif et du logiciel associé pour permettre aux systèmes du 737 MAX de déterminer qu'une défaillance du capteur s'est produite ou que les données d'angle d'attaque sont erronées. L'utilisation de deux capteurs signifie que le système ne peut pas garantir lequel est correct, ce qui augmente le risque qu'un AOA erroné rende le MCAS indisponible et expose les vols aux déficiences aérodynamiques qui ont nécessité le MCAS en premier lieu. Pour ces raisons, si le MCAS doit être conservé comme moyen d'assurer la stabilité aérodynamique, il doit être reconçu avec une triple redondance, comme cela existe pour la plupart des autres avions modernes. Trois capteurs d'angle d'attaque augmenteront l'intégrité du système MCAS car il ne sera pas vulnérable à une défaillance ponctuelle.

Les corrections logicielles proposées pour le 737 MAX ajoutent plus de complexité, plus de lignes de code et potentiellement de nouveaux modes de défaillance, ce qui peut entraîner une probabilité de défaillance plus élevée. C'est le contraire de l'approche qu'un fabricant devrait adopter pour résoudre un problème complexe. Les avions certifiés devraient pouvoir voler en toute sécurité sans avoir à subir des améliorations logicielles extrêmes, mais comme le 737 MAX a été approuvé en vertu d'un certificat de type modifié, il n'a pas eu à respecter les normes de sécurité aérienne les plus récentes en matière de conception. Le problème fondamental du 737 MAX est fondamentalement aérodynamique et réside dans l'interface défectueuse entre les ailes, le fuselage et les moteurs, et toute véritable solution de sécurité devrait impliquer des changements structurels qui rendront le MCAS inutile pour la sécurité de l'avion.

D. La proposition de directive n'aborde pas de manière adéquate les effets en cascade sur le poste de pilotage de données AOA erronées.

La proposition de DA ne tient pas compte d'un danger critique qui a contribué aux crashes des JT610 et ET302 : la série d'alertes en cascade du poste de pilotage qui a semé la confusion et a submergé les équipages de conduite, retardant leur reconnaissance du capteur défaillant et de ses effets - scellant ainsi leur destin. Les pilotes se fient aux systèmes d'alerte de l'équipage, qui sont obligatoires dans tous les avions modernes en vertu du 14 CFR Part 25.1302. Mais le 737 MAX a été approuvé sous un certificat de type modifié, ce qui a permis à Boeing d'éviter d'équiper le 737 MAX avec les systèmes d'alerte obligatoires actuels.

Lorsque Boeing développe un nouvel avion, il est tenu de procéder à des évaluations de sécurité pour s'assurer que toutes les combinaisons de défaillances susceptibles d'entraîner des résultats dangereux ou catastrophiques ont été prises en compte et correctement atténuées ou, idéalement, éliminées. Lors du développement du 737 MAX, Boeing a testé les effets d'une activation non commandée du MCAS, mais n'a pas évalué les risques présentés par les alertes en cascade du poste de pilotage causées par une lecture erronée de l'angle d'attaque, y compris les effets visuels et sonores générés par les alertes IAS DISAGREE, ALT DISAGREE et l'avertisseur de décrochage, entre autres. Cette évaluation était particulièrement critique, car les pilotes d'essai de Boeing ont conclu qu'un emballement du compensateur à la vitesse élevée du MCAS pouvait présenter un risque catastrophique pour l'avion (c'est-à-dire un accident d'avion) si les pilotes retardaient leur temps de réaction de plus de 10 secondes. Boeing n'a pas non plus examiné le scénario de risque d'activations répétées du MCAS basées sur des valeurs erronées du capteur d'angle d'attaque, bien qu'il ait reconnu cette vulnérabilité particulière du système pendant son développement.

Les essais sur simulateur de Boeing, destinés à vérifier la sécurité du MCAS, étaient totalement subjectifs et ne reposaient pas sur une méthodologie scientifique, car ils ne tenaient pas compte

des temps de réponse réels des pilotes, des indications réelles des systèmes du cockpit ou des circonstances émergentes anticipées. En conséquence, les conclusions étaient dénuées de sens car elles ne simulaient pas les dangers réels auxquels les pilotes seraient confrontés en cas d'urgence déclenchée par un angle d'attaque erroné.

Au cours du processus de certification du 737 MAX, Boeing a convaincu la FAA qu'elle ne devrait pas avoir à se conformer à toutes les dispositions du 14 CFR Part 25.1322, concernant les alertes des équipages de conduite, sur la base de la "règle du produit modifié" de la FAA, 14 CFR Part 21.101. Cette règle permet aux nouvelles versions d'anciens modèles d'avions de bénéficier d'exceptions de conformité lors de la certification si le constructeur peut démontrer qu'il serait "impraticable" de se conformer à la nouvelle réglementation parce que les avantages escomptés en matière de sécurité ne justifient pas les coûts nécessaires pour s'y conformer. Sur la base d'informations incomplètes et trompeuses, la FAA a accédé à la demande de Boeing d'une exception pour le 737 MAX, permettant à Boeing de contourner le 14 CFR Part 25.1322(b)(3), qui exige des alertes consultatives "pour les conditions qui nécessitent une sensibilisation de l'équipage de conduite et peuvent exiger une réponse ultérieure de l'équipage de conduite" ; 14 CFR Part 25.1322(c)(2), qui stipule que les alertes d'avertissement et de mise en garde "doivent fournir des indices permettant d'attirer l'attention en temps utile par au moins deux sens différents grâce à une combinaison d'indications sonores, visuelles ou tactiles" ; et 14 CFR Part 25.1322(d), qui stipule que "la fonction d'alerte doit être conçue pour minimiser les effets des fausses alertes et des alertes de nuisance".

En outre, la nouvelle conception du 737 MAX ne fournit pas à l'équipage de conduite un simple indicateur que le MCAS a été activé, ni ne lui donne la possibilité de désactiver le MCAS après avoir reçu un tel avertissement. Boeing est donc en violation du 14 CFR Part 25.1309, concernant les équipements, systèmes et installations, qui stipule que "des informations d'avertissement doivent être fournies pour alerter l'équipage de conditions de fonctionnement dangereuses du système, et pour lui permettre de prendre les mesures correctives appropriées. Les systèmes, les contrôles et les moyens de surveillance et d'alerte associés doivent être conçus pour réduire au minimum les erreurs de l'équipage qui pourraient créer des dangers supplémentaires".

Ni Boeing ni la FAA n'ont fourni d'informations indiquant si Boeing prévoit de moderniser les alertes du poste de pilotage du 737 MAX afin de rendre une éventuelle défaillance du MCAS gérable pour les pilotes de ligne confrontés à une urgence inattendue, plutôt que simplement adaptée aux pilotes d'essai qui savent ce qui va se passer. Tant que ce danger n'aura pas été correctement évalué et atténué d'une manière ou d'une autre, le 737 MAX ne devrait pas être autorisé à voler.

E. Le 737 MAX doit faire l'objet d'un examen indépendant significatif avant d'être recertifié.

La FAA a été loin d'être transparente concernant le 737 MAX, refusant de se conformer à ses obligations en vertu de la loi sur la liberté d'information en ne répondant pas aux demandes des familles des victimes et en faisant obstruction au Congrès. Boeing et la FAA ont été responsables de la certification du 737 MAX dans le cadre d'un processus d'examen profondément corrompu. On ne peut pas faire confiance à Boeing pour faire passer la sécurité avant tout, et la FAA n'a pas prouvé qu'elle était capable d'agir en tant qu'examineur indépendant de la sécurité de l'avion. La FAA n'a pas pris de mesures significatives pour pénaliser Boeing pour avoir induit la FAA en erreur, malgré la publication des communications internes de Boeing qui ont révélé le mépris total des employés de Boeing pour la FAA.

Avant que le 737 MAX ne soit recertifié, les correctifs proposés doivent être évalués par un panel d'experts qualifiés de la fabrication, de la conception et de la maintenance de l'aviation civile n'ayant aucun lien avec Boeing ; par exemple, un panel composé d'experts des avions de transport civil largement reconnus qui possèdent une expertise technique et des connaissances en matière de réglementation et de politique de la FAA. Les familles ET302 estiment que certains des précédents groupes d'experts réunis pour examiner le 737 MAX ne possédaient pas d'expérience réelle dans la fabrication, la conception ou la maintenance des avions de transport civil, et que le résultat de leurs travaux n'était pas fiable. Nous recommandons aussi fortement que la FAA convoque à nouveau la revue technique des autorités conjointes (JATR) du système de contrôle de vol du Boeing 737 MAX afin de développer un consensus international sur la capacité des changements de conception à assurer la sécurité du 737 MAX. Ces actions contribueraient grandement à renforcer la confiance dans la décision finale de la FAA concernant l'avion.

F. La FAA doit commander un examen de la sécurité des autres modèles de Boeing.

La divulgation publique des communications en temps réel échangées entre les employés de Boeing engagés dans le développement du 737 MAX a montré au monde l'attitude de Boeing envers la sécurité, la FAA et l'intégrité du processus de certification. Les employés de Boeing ont fait preuve d'un mépris total pour la FAA et n'ont vu aucun problème à jouer le processus de certification pour atteindre les objectifs du programme de Boeing, à savoir obtenir un certificat de type modifié pour le 737 MAX et éviter la formation sur simulateur des pilotes qui passent du 737NG. Boeing a publiquement proclamé qu'il a suivi les mêmes processus pour le développement du 737 MAX que pour le développement de tous ses modèles. Cela devrait obliger la FAA à mener un vaste examen de la sécurité de tous les avions Boeing. Le processus de certification repose sur la confiance, telle que gagnée par les performances et l'intégrité d'un candidat, et la FAA compte sur les constructeurs pour être honnêtes et transparents sur les questions de sécurité. Boeing a montré qu'il n'est pas digne de la confiance de la FAA.

Nous recommandons en particulier que la FAA commande un examen indépendant de la sécurité et de la certification du Boeing 777X. Tout comme le 737 MAX était basé sur le certificat de type original du 737, le 777X était basé sur le certificat de type original du 777. Au moment où le 737 MAX a commencé à rencontrer des problèmes, la certification de la conception du 777X était déjà bien avancée à la FAA. Quelques mois après que le 737 MAX ait été cloué au sol, Boeing a subi une dépressurisation explosive pendant les essais de fatigue du 777X qui a provoqué la rupture du fuselage de l'avion. La compagnie a minimisé l'événement de manière significative, a dit qu'elle comprenait le problème, a fait des réparations et a avancé. Mais Boeing a fait tout cela dans le cadre de son autorisation de désignation d'organisation - de la même manière qu'elle a obtenu un certificat de type modifié pour le 737 MAX. Le 777X est actuellement en test en vol et devrait entrer dans le commerce en 2022, ce qui soulève la question :

- **Le public peut-il faire confiance aux assurances de Boeing selon lesquelles il a remédié aux défauts structurels du 777X et les a atténués, compte tenu de toutes les révélations relatives au 737 MAX ?**

G. Conclusion

La FAA et Boeing doivent apporter des changements importants à la politique, aux procédures et à la surveillance afin de contribuer à modifier systématiquement la culture de l'industrie en matière de sécurité. La sécurité doit être l'objectif numéro un du programme dans la conception et la production de tout avion par le constructeur et dans sa réponse aux défauts identifiés. Dans le programme 737 MAX, la sécurité n'était clairement pas la priorité numéro un de Boeing. Aujourd'hui, nous pensons que la FAA est plus soucieuse de sauver l'investissement de Boeing dans le 737 MAX que de garantir la sécurité de l'avion. Plutôt que de mettre le 737 MAX hors service sur la base d'un MCAS recodé, la FAA devrait réévaluer l'avion dans son ensemble et ne l'autoriser à voler que si la FAA est entièrement convaincue que le 737 MAX ne présente pas de danger.

Au nom des membres de notre famille disparus, nous demandons respectueusement à la FAA de prendre les mesures exposées dans leur intégralité ci-dessus avant d'aller de l'avant avec la règle proposée et la recertification du 737 MAX.

VICTIME

SIGNATAIRE