



ASSEMBLÉE — 37^e SESSION

COMMISSION TECHNIQUE

Point 30 : Sécurité des pistes

OBJETS INTRUS (FOD)

(Note présentée par la Belgique au nom de l'Union européenne et de ses États membres², par les autres États membres de la Conférence européenne de l'aviation civile³ et par EUROCONTROL)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

L'absence de définition et de taxonomie des objets intrus (FOD : *Foreign Object Debris*) et ses conséquences en matière de cohérence de l'enregistrement des incidents, d'analyse et d'estimation des coûts empêchent de mieux comprendre les incidences des FOD sur la sécurité et sur d'autres aspects et de mieux y remédier. L'apparition de systèmes de haute technologie pour la surveillance et la détection des FOD, efficaces mais relativement coûteux, a renforcé la nécessité de mieux comprendre ces phénomènes et d'inclure des données et analyses fiables sur les FOD dans le système de gestion de la sécurité des aéroports.

Suite à donner : l'Assemblée est invitée :

- à prendre acte des résultats des travaux réalisés par les États européens, décrits dans la présente note de travail ;
- à convenir de la nécessité d'adopter au niveau mondial une définition et une taxonomie des FOD ; celles-ci serviront ultérieurement à améliorer la gestion des incidences des FOD sur la sécurité et sur d'autres domaines, et à inclure cet aspect dans les systèmes de gestion de la sécurité des aéroports ;
- à appeler l'OACI à diriger l'élaboration d'une définition et d'une taxonomie mondiales communes des FOD, de concert avec ses États membres et avec les organisations intéressées, sur la base des travaux réalisés par l'Europe.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail a trait à l'Objectif stratégique A (Renforcer la sécurité de l'aviation civile mondiale), puisqu'elle vise à renforcer la sécurité des pistes.
<i>Références :</i>	Annexe 14 — <i>Aérodromes</i> Doc 9137, <i>Manuel des services d'aéroport</i>

¹ Les versions anglaise et française ont été fournies par la Belgique.

² Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie et Suède.

³ Albanie, Arménie, Azerbaïdjan, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Géorgie, Islande, L'ex-République yougoslave de Macédoine, Monaco, Monténégro, Norvège, République de Moldova, Saint-Marin, Serbie, Suisse, Turquie et Ukraine.

1. INTRODUCTION

1.1 La gestion efficace des objets intrus (FOD : *Foreign Object Debris*) sur un aéroport est importante en premier lieu pour des raisons de sécurité et soulève à cet égard des questions sensibles de responsabilité. Cependant, ce problème revêt également une grande importance, réelle ou potentielle, pour l'économie des compagnies aériennes et des aéroports, la capacité des pistes, l'environnement et le vécu des passagers.

1.2 Persuadés que la gestion des FOD mérite plus d'attention qu'elle n'en reçoit habituellement, et conscients de l'apparition de nouveaux systèmes de haute technologie pour la surveillance et la détection automatisées des FOD sur les pistes, les États européens se sont penchés dernièrement sur le phénomène des FOD. Le présent document, produit de leur travail, décrit les obstacles actuels à la bonne analyse et à la bonne compréhension des incidences des FOD et propose des actions à entreprendre au niveau mondial pour y remédier.

2. PROBLÈMES POSÉS PAR LES FOD

2.1 Les FOD peuvent être considérés de différents points de vue. Les compagnies aériennes les voient principalement comme un problème de gestion des coûts (coûts de réparation et de maintenance des aéronefs), tandis que, pour les aéroports, ils peuvent constituer une question de « bonne gestion », idéalement intégrée à une approche systémique de la sécurité. Toutefois, les FOD représentent avant tout un risque potentiellement très grave pour la sécurité : ils sont à la fois un risque direct pour les opérations aériennes et un risque indirect si les retards et la désorganisation qu'ils induisent entraînent de la précipitation lors de procédures de sécurité essentielles (effet *hurry up*).

2.2 Les FOD constituent aussi un problème économique. Leur gestion au quotidien (balayage, etc.) a un coût intrinsèque ; de plus, les FOD qui ne sont pas détectés et enlevés imposent des coûts de maintenance et de réparation aux compagnies aériennes en raison des dommages occasionnés aux réacteurs, aux aubes de rotor, aux pneumatiques et aux revêtements de fuselage des aéronefs. Des coûts supplémentaires très importants doivent être assumés lorsqu'un aéronef est mis hors service, parfois immédiatement, pour un entretien et des réparations non programmés, en raison de dommages dus à un FOD.

2.3 Mis à part les cas où des FOD isolés sont détectés et peuvent être évacués entre deux mouvements d'aéronefs, certaines procédures conventionnelles de gestion des FOD prévoient la fermeture temporaire d'une piste, ce qui, en fonction du volume de trafic de l'aéroport, peut réduire la capacité des pistes et conduire à une perte de recettes pour l'aéroport, ainsi qu'à des retards pour les aéronefs à l'arrivée et au départ. Cela peut conduire les passagers à avoir une perception négative de l'aéroport et de la fiabilité de la compagnie aérienne. Les retards de vols consécutifs aux fermetures de pistes pour inspection visuelle et évacuation des FOD peuvent aussi provoquer une consommation de carburant supplémentaire, au sol comme en vol, donc un surcroît d'émissions. Selon un fabricant de systèmes automatisés de surveillance et de détection des FOD, une fermeture de piste d'une durée de 19 minutes dans un aéroport à circulation dense peut déboucher sur l'émission de 134 tonnes supplémentaires de CO₂. Selon un grand constructeur de moteurs, 30 % en moyenne des aubes d'un moteur d'aéronef sont réparées un jour à la suite de dommages causés par un FOD, ce qui représente une diminution du rendement du carburant pouvant atteindre 0,5 %. Or, la consommation de carburant et les émissions de CO₂ sont directement liées.

2.4 Enfin se pose la question de l'intégration des comptes rendus d'événements liés aux FOD dans les autres flux de données existant au sein du système de gestion de la sécurité d'un aéroport. Cette question se pose de la façon la plus aiguë lorsqu'un aéroport a mis en œuvre un système automatisé de surveillance et de détection des FOD, avec les possibilités de transfert et d'intégration directs des données que cela implique.

3. RÉGLEMENTATION, DONNÉES ET COÛT DES FOD

3.1 À l'heure actuelle, il existe peu de réglementations internationales concernant la gestion des FOD. Le terme lui-même (*Foreign Object Debris*) n'est pas actuellement défini ou utilisé dans les documents de l'OACI, bien que le phénomène soit évoqué à l'Annexe 14 de la Convention de Chicago parmi les questions d'entretien de l'aérodrome. Depuis l'entrée en vigueur, en novembre 2009, de l'Amendement 10 à l'Annexe 14, le paragraphe 9.4.2 de ladite Annexe précise que :

« Les surfaces de toutes les aires de mouvement, y compris les chaussées (pistes, voies de circulation et aires de trafic et les aires adjacentes), seront inspectées et leur état surveillé régulièrement dans le cadre d'un programme d'entretien préventif et correctif de l'aérodrome ayant pour objectif d'éviter et d'éliminer tous les objets ou débris qui pourraient endommager les aéronefs ou nuire au fonctionnement des circuits de bord. »

3.2 Selon les orientations de l'OACI figurant dans le document 9137 (*Manuel des services d'aéroport*), les pistes doivent faire l'objet d'une inspection visuelle complète deux à quatre fois par jour. Cette norme de l'OACI et les orientations qui s'y rapportent ont été intégrées par de nombreux pays aux obligations et recommandations qu'ils destinent aux exploitants.

3.3 Vu le peu de réglementation internationale concernant la gestion des FOD, il n'existe pas actuellement de définition de ces objets qui soit reconnue au niveau mondial, ni de taxonomie commune permettant de les analyser. En conséquence, les données relatives aux FOD ne peuvent actuellement pas être collectées ou enregistrées d'une manière cohérente en Europe, ni probablement ailleurs, et il est difficile de réaliser des analyses comparatives pertinentes du phénomène FOD⁴. Parmi les compagnies aériennes, les organismes de maintenance, les prestataires de services de navigation aérienne et les exploitants d'aéroport, les obligations de déclaration en matière de sécurité divergent, ce qui tend à promouvoir des points de vue divergents en matière de gestion des FOD.

3.4 Pour toutes ces raisons, il est difficile de bien comprendre les incidences des FOD sur la sécurité et sur d'autres domaines et d'y remédier efficacement. Ces dernières années, l'apparition de nouveaux systèmes de haute technologie pour la surveillance et la détection des FOD, destinés à être utilisés sur les pistes, a renforcé la nécessité de résoudre les problèmes de définition, de taxonomie et de données et d'inclure des analyses suffisamment fiables des FOD dans les systèmes de gestion de la sécurité des aéroports. La gestion efficace des FOD, comme toutes les disciplines liées à la sécurité, devrait être fondée sur les risques et devrait consister notamment à intégrer les données relatives aux FOD dans les autres flux de données concernant la sécurité.

3.5 En Europe, il existe peu d'informations publiques sur les coûts entraînés par les FOD, et peu d'éléments indiquant que des calculs concernant les incidences économiques des FOD aient été

⁴ La version 5 du système de l'ECCAIRS (Centre européen de coordination des systèmes de comptes rendus d'incidents en navigation aérienne), qui doit être lancée d'ici la fin de 2010, comprend des champs de données et des éléments de classification pour l'enregistrement des événements liés aux FOD, ce qui constitue une évolution récente et prometteuse.

réalisés au niveau des États ou au niveau des aéroports. Le remplacement d'un moteur d'aéronef moderne est extrêmement onéreux, et sa seule réparation peut coûter 20 % de son prix d'achat initial. Même le remplacement de deux ou trois pales de soufflantes d'un moteur perfectionné peut représenter un montant considérable. Cependant, en raison des pratiques actuelles de sous-traitance de la maintenance, les compagnies aériennes connaissent souvent mal les sources exactes de leurs coûts de maintenance et notamment les coûts liés aux FOD.

3.6 Les études sur les coûts liés aux FOD le plus souvent citées sont celle réalisée par Boeing en 1998, selon laquelle le coût des dommages entraînés par les FOD pour l'industrie aérospatiale serait de 4 milliards de dollars des États-Unis par an, et celle réalisée par les consultants de SRI Insight en 2008, qui indique que les incidents liés aux FOD dans les trois cents plus grands aéroports du monde pourraient imposer aux compagnies aériennes dans leur ensemble des coûts directs atteignant 20 millions USD par aéroport et par an, *sans* prendre en compte les coûts indirects, ce qui correspond à peu près à l'estimation obtenue par Boeing quelques années auparavant. Les auteurs de ces estimations reconnaissent que les données sont fragiles, ce qui est notamment une autre conséquence de l'absence de définition et de taxonomie communes des FOD. Il est évident que ces estimations doivent être considérées avec prudence. Cependant, même si ces chiffres sont très éloignés de la réalité, ils sont suffisamment élevés pour constituer un argument fort en faveur d'une gestion plus efficace et efficiente des FOD.

4. VERS UNE DÉFINITION ET UNE TAXONOMIE DES FOD

4.1 Les difficultés relatives aux données constituent le premier obstacle à une meilleure compréhension et une meilleure gestion des FOD et à la lutte contre les incidences négatives des FOD sur la sécurité, l'économie et l'environnement. La principale raison de ces difficultés réside dans l'absence d'une définition des FOD reconnue au niveau mondial, ainsi que d'une taxonomie commune permettant d'étudier les différents types de FOD et les moyens d'y faire face. Ces éléments doivent être élaborés et faire l'objet d'un consensus au niveau mondial.

4.2 Pour mettre au point une définition concertée des FOD, il y aura lieu d'examiner leurs principales caractéristiques physiques, notamment le matériau dont est composé l'objet (y compris éventuellement la distinction entre animé et inanimé) ; la localisation de l'objet et sa persistance à cet endroit ; les dommages qu'il peut engendrer, et les personnes ou objets qui pourraient subir ces dommages ; sa taille (peut-on déterminer une taille limite en dessous de laquelle tous les FOD seraient déclarés non dangereux?). En se basant sur cette approche ainsi que sur l'analyse développée par l'étude européenne, tout en tenant compte des différents types de FOD et des différentes méthodologies qui peuvent s'y appliquer, le projet de définition des FOD suivant peut servir de point de départ à des débats dans un cadre plus large :

« Tout objet, animé ou non, se trouvant à un endroit inapproprié dans l'espace de mouvement ('movement area'), qui est susceptible de blesser des êtres humains et d'endommager des aéronefs et des véhicules. »

4.3 La question de la taxonomie des FOD doit être traitée sur la base de la gestion des risques : un régime efficace de gestion des FOD équipera les gestionnaires d'aéroports des moyens de décider si un risque mérite une intervention. Il y aura lieu d'abord de dénombrer autant de *sources* potentielles de FOD que possible, ensuite de dresser une liste des principaux *types* de FOD, avec exemples. L'étude européenne s'est penchée sur ces deux points. L'étape suivante consiste à déterminer quels types de FOD se rencontrent le plus souvent et à évaluer leur capacité propre à causer des dommages, en tenant compte de facteurs tels que la masse et la densité.

4.4 La nécessité de prendre les décisions relatives aux FOD sur la base du risque se pose particulièrement dans les aéroports équipés de systèmes de haute technologie, qui sont sans doute les seuls à permettre une « surveillance » (presque) continue de la piste.

5. NOUVELLES TECHNOLOGIES

5.1 Les systèmes automatisés de surveillance et de détection des FOD apparus ces dernières années utilisent habituellement des capteurs radars ou électro-optiques pour détecter rapidement les FOD, y compris la nuit et dans de mauvaises conditions météorologiques, et pour alerter le personnel d'exploitation. Leurs fabricants offrent différents niveaux de prix et de performances, parmi lesquels chaque aéroport peut faire son choix selon ses besoins particuliers⁵.

5.2 Ces systèmes sont efficaces mais relativement coûteux, et leur acquisition n'est peut-être possible que pour les grands aéroports, qui disposent d'un financement plus généreux. Il semble clair que ces systèmes peuvent améliorer la surveillance et la détection des FOD, bien que leur intégration étroite au système de gestion de la sécurité de l'aéroport soit nécessaire pour en tirer tous les avantages.

5.3 La mise en œuvre de ces systèmes pourrait également avoir un impact sur l'opération de l'aérodrome et devrait être évaluée au cas par cas. Le niveau de performance des systèmes FOD automatiques de détection et de surveillance est très élevé et lorsqu'un FOD est détecté, le trafic pourrait être interrompu pour permettre le retrait du FOD. L'enlèvement peut être exécuté plus rapidement comparé aux inspections classiques car la localisation du FOD est identifiée. Cependant, en raison de la haute capacité de détection, la fréquence des interruptions de trafic pourraient être si élevée que les opérations de l'aérodrome pourraient en être sérieusement affectées. La suspension des opérations d'aéronefs dans les aéroports devraient être limitée aux cas où il s'avère nécessaire d'enlever des objets susceptibles de blesser des êtres humains et d'endommager des aéronefs et des véhicules. Il est nécessaire de trouver un équilibre entre la détection et la fréquence des enlèvements. Pour cette raison, tout système de détection et de surveillance devra comprendre un procédé d'identification de l'objet et des renseignements supplémentaires devront être fournis afin d'arriver à une identification précise comme FOD de l'objet se trouvant dans l'espace de mouvement (*movement area*).

6. CONCLUSIONS

6.1 L'absence d'une définition et d'une taxonomie des FOD reconnues au niveau mondial et ses conséquences en matière de cohérence de l'enregistrement, d'analyse et d'estimation des coûts constituent le principal obstacle à une bonne compréhension des incidences des FOD sur la sécurité et sur d'autres domaines et à une meilleure lutte contre ces incidences. L'apparition de systèmes de haute technologie, efficaces mais relativement coûteux, pour la surveillance et de détection des FOD a renforcé la nécessité de mieux comprendre ces phénomènes et de disposer de données et d'analyses fiables sur les FOD, à intégrer à leur juste place dans le système de gestion de la sécurité des aéroports.

— FIN —

⁵ En septembre 2009, la FAA a publié une circulaire à l'attention des aéroports américains, qui recommande des spécifications minimales de performance pour ces systèmes. L'Organisation européenne pour l'équipement de l'aviation civile (EUROCAE) a mis sur pied récemment un groupe chargé d'examiner les spécifications techniques proposées. Le Secrétariat de l'OACI envisage également d'élaborer des conseils relatifs à l'utilisation de ces systèmes.