



## ASSEMBLÉE — 41<sup>e</sup> SESSION

### COMMISSION TECHNIQUE

#### Point 30 : Sécurité de l'aviation et politique de la navigation aérienne

#### 30.3 Résultats pertinents émanant du volet Sécurité de la Conférence de haut niveau sur la COVID-19 (HLCC 2021)

#### POUR LE RENFORCEMENT DES COMPÉTENCES DES ÉQUIPAGES DE CONDUITE PAR L'ANALYSE DES DONNÉES SUR LES DANGERS ET LES ÉVÉNEMENTS

(Note présentée par Singapour, avec le soutien du Bangladesh, du Canada, de la Chine, de la Malaisie, de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, de la Thaïlande et de la Fondation pour la sécurité des vols)

#### RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note propose une approche en trois temps pour renforcer les compétences des équipages de conduite : élargissement de la portée des comptes rendus d'événement, analyse des comptes rendus selon une taxonomie basée sur le cadre de formation et d'évaluation fondées sur la compétence (CBTA) de l'OACI et définition d'interventions ciblées pour corriger les lacunes sous-jacentes.

**Suite à donner :** L'Assemblée est invitée à :

- a) encourager les États à promouvoir l'élargissement de la portée des comptes rendus de sécurité volontaires pour y inclure les événements précurseurs et la mise en œuvre efficace de contre-mesures de la gestion des menaces et des erreurs (TEM) par les pilotes dans le cadre du Programme national de sécurité et des systèmes de gestion de la sécurité ;
- b) demander à l'OACI et aux États d'envisager, à partir du cadre de formation et d'évaluation fondées sur la compétence de l'OACI, d'élaborer une taxonomie destinée à faciliter l'analyse efficace des événements précurseurs et des incidents de sécurité et/ou des lacunes systémiques dans les compétences et la formation des pilotes, dans l'esprit de la Résolution A40-4, Appendice D, de l'Assemblée ;
- c) demander à l'OACI et aux autres organisations internationales compétentes de faire la synthèse des analyses des événements précurseurs et des incidents de sécurité réalisées par les États et le secteur, afin d'en dégager des enseignements et des recommandations pour la formation en vue de renforcer les compétences des pilotes ;
- d) encourager l'échange de données sur les nouvelles tendances en matière de sécurité et d'interventions liées aux compétences des pilotes, dans le cadre des programmes régionaux actuels d'échange et par les voies de communication de l'OACI, en appui à la réalisation des objectifs 4 et 5 du Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde (GASP).

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail se rapporte à tous les objectifs stratégiques.
<i>Incidences financières :</i>	Peu importantes. Le travail technique pour élaborer la taxonomie.

<i>Références :</i>	DOC 9868, <i>Procédures pour les services de navigation aérienne – Formation</i>
---------------------	--

## 1. INTRODUCTION

1.1 La sécurité de l'aviation continue de s'améliorer au fil des années. Le taux d'accidents est tombé au plus bas, soit 1,23 accident par million de vols<sup>1</sup> in 2021. La communauté aéronautique internationale a considérablement amélioré la sécurité de l'aviation sur les plans de la technologie aéronautique, de la conception, de la maintenance, de la fiabilité et de la gestion de la sécurité. La présente note porte sur le renforcement des compétences des pilotes en vue de traiter les facteurs sous-jacents qui entrent en jeu dans les incidents et accidents graves.

1.2 Les erreurs de pilotage sont souvent le résultat de lacunes sous-jacente dans une ou plusieurs compétences du pilote. La COVID-19 a exacerbé ces lacunes, en raison de la forte réduction du nombre de vols et, partant, des possibilités de vols de ligne. On s'est efforcé de remédier aux incidences de cet état de fait sur les compétences des pilotes en situation de formation, par des programmes ciblés de réactivation, de formation récente et de promotion de la sécurité auprès des équipages de conduite, mais il y a moyen de faire davantage pour rétablir et maintenir les compétences des pilotes. Il est nécessaire à cet égard de miser davantage sur l'utilisation des contre-mesures TEM (gestion des menaces et des erreurs), notamment sur les aptitudes à la gestion des ressources en équipe (CRM), pour limiter les conséquences des erreurs de pilotage lorsqu'elles se produisent.

1.3 Il est plus important que jamais de dégager les tendances des erreurs de pilotage, et cela devrait se faire à partir de données. La transformation numérique engagée à l'échelle du secteur, conjuguée à la mise en œuvre des systèmes de gestion de la sécurité (SMS), permet de disposer d'une abondance de données comme jamais auparavant. L'acquisition de données pertinentes et à jour sur les dangers, menaces et incidents de sécurité est essentielle pour définir avec précision la situation en matière de sécurité dans laquelle les équipages de conduite évoluent. Ces données devraient faire l'objet d'un traitement et d'une analyse appropriés en vue d'en dégager des enseignements exploitables concernant la sécurité.

## 2. ANALYSE

### 2.1 Une approche en trois temps pour renforcer les compétences des pilotes

2.1.1 Singapour suggère une approche en trois temps pour renforcer les compétences des pilotes :

2.1.1.1 Élargir la portée des comptes rendus de sécurité volontaires pour y inclure les événements précurseurs et ceux ayant suscité l'application efficace de contre-mesures TEM par les pilotes qui pourrait avoir évité un grave incident de sécurité. Il serait ainsi possible d'approfondir l'analyse de ces événements pour identifier les dangers, les menaces et les lacunes dans les compétences des pilotes.

2.1.1.2 Analyser les incidents de sécurité signalés ayant trait à une erreur de pilotage, à l'aide du cadre de formation et d'évaluation fondées sur la compétence (CBTA) de l'OACI pour mettre en évidence les lacunes sous-jacentes communes dans les compétences des pilotes, de façon à mettre au point des interventions ciblées.

2.1.1.3 Mettre en commun les résultats des processus décrits aux paragraphes 2.1.1.1 et 2.1.1.2 ci-dessus avec les parties prenantes de l'aviation, à l'échelle mondiale, car les dangers et les lacunes dans les compétences des pilotes ne se limitent pas à une région géographique donnée.

---

<sup>1</sup> Moyenne glissante sur cinq ans (2017-2021). Source : IATA, Rapport sur la sécurité 2021.

## 2.2 Élargir la portée des comptes rendus d'événement

2.2.1 La plupart des États exigent des exploitants aériens qu'ils rendent compte d'événements importants de sécurité de vol sous la forme d'un compte rendu obligatoire d'événement (MOR). L'analyse des MOR permet souvent de dégager des tendances à partir des données et d'y réagir en élaborant des interventions de sécurité visant à prévenir que l'événement se répète, sans nécessairement traiter la cause sous-jacente. Les MOR sont en général des comptes rendus d'événement qui sont définis par des conséquences importantes sur le plan de la sécurité. Les événements au cours desquels ces conséquences sont évitées à un stade précoce n'ont en général pas à être signalés sous forme de MOR. Cette approche du compte rendu peut avoir involontairement créé des angles morts dans la démarche visant à détecter la dégradation de certaines compétences des pilotes.

2.2.2 L'un des moyens les plus efficaces d'éviter les erreurs au stade initial d'un événement est d'appliquer des contre-mesures TEM comme le modèle d'assertivité graduelle<sup>2</sup>. Ces contre-mesures constituent souvent la dernière ligne de défense pour éviter qu'un glissement ou une erreur attribuable à une lacune dans les compétences du pilote n'entraîne un incident de sécurité. Les contre-mesures TEM sont des outils très efficaces mais elles peuvent aussi masquer des lacunes dans les compétences des pilotes, par exemple la question de savoir si les améliorations et une trop grande confiance dans l'automatisation du poste de pilotage occultent des lacunes dans les aptitudes au pilotage manuel.

2.2.3 À titre d'exemple, si un pilote présente une dégradation de sa perception de la situation en raison d'une mauvaise gestion de la charge de travail, le modèle d'assertivité graduelle permet à l'autre pilote de communiquer ses préoccupations et de resynchroniser le modèle mental de l'équipage de conduite. Il s'agit là d'une utilisation normale et appropriée d'une contre-mesure TEM, mais il est probable qu'elle ne soit pas signalée. Cet exemple montre qu'une occasion a été manquée de traiter les causes profondes à l'origine de l'erreur du pilote.

2.2.4 Les événements de sécurité qui sont neutralisés au stade initial et n'entraînent par conséquent pas de conséquences graves peuvent être classés comme événements précurseurs. Les meilleurs pratiques des SMS encouragent le secteur à rendre compte de ces événements précurseurs sur une base volontaire. Cependant, les États peuvent faire davantage pour encourager les comptes rendus volontaires de ces événements et la mise en œuvre efficace de contre-mesures TEM, avec suffisamment de détails pour se prêter à l'analyse, tout en anonymisant le processus pour encourager les comptes rendus. Ceux-ci devraient être discrétionnaires, indépendants de tout programme existant de compte rendu obligatoire, et préserver l'anonymat de l'auteur. Associés à d'autres compte rendus d'événement de sécurité, ces comptes rendus volontaires peuvent ensuite être analysés à l'intérieur d'une cohorte de pilotes. Il est alors possible de définir des interventions pour remédier à la situation. Il convient de noter qu'une culture positive de la sécurité, fondée sur la confiance mutuelle, serait importante pour le maintien d'un système efficace de compte rendu volontaire comme celui-ci.

## 2.3 Analyser les événements de sécurité impliquant des erreurs de pilotage à l'aide du cadre CBTA

2.3.1 L'analyse efficace des données de sécurité est grandement facilitée par l'utilisation des taxonomies appropriées. Une taxonomie largement utilisée est celle des comptes rendus d'accident/d'incident (ADREP) de l'OACI. Elle a été très utile pour favoriser la normalisation des définitions et descriptions des événements, et notamment agréger les diverses sources de données sur les

---

<sup>2</sup> Le modèle d'assertivité graduelle est un modèle de communication structurée entre les membres d'équipage, indépendamment de leur niveau hiérarchique. Il permet à un membre d'équipage de faire remonter des préoccupations au sujet d'actions ou de décisions qu'il ou elle juge inadéquates ou sont de nature à porter atteinte à la sécurité.

événements aux fins d'analyse. Toutefois, la taxonomie ADREP n'est peut-être pas la plus adaptée pour analyser les erreurs de pilotage et les lacunes dans les compétences.

2.3.2 Les PANS de l'OACI (Doc 9868 – Formation, Appendice 1 au Chapitre 1) définissent un cadre de compétence OACI, les descripteurs et les comportements observables utilisés pendant la formation et l'évaluation des équipages de conduite. L'adoption généralisée de ce cadre CBTA à l'échelle du secteur démontre l'intérêt d'utiliser un cadre commun pour analyser les compétences des pilotes. Ce cadre est bien adapté à l'analyse des événements de sécurité signalés impliquant des erreurs de pilotage, pour identifier les lacunes dans les compétences des pilotes.

2.3.3 L'Appendice A à la présente note illustre les avantages de l'utilisation du cadre CBTA plutôt que de la taxonomie ADREP, précisément pour l'identification et l'analyse des erreurs de pilotage. Comme le montre l'Appendice A, une menace courante telle que le changement de piste en cours de roulage au départ peut avoir deux conséquences – décollage interrompu ou déviation par rapport à la trajectoire de vol. Ces deux situations seraient, à juste titre, classées comme événements indépendants, sans guère de rapport entre eux dans la taxonomie ADREP. Bien que les deux événements soient attribuables à une erreur de pilotage liée à des facteurs extérieurs, cela ne serait pas clair selon la catégorisation de la taxonomie ADREP. En revanche, quand on analyse les deux événements au moyen du cadre CBTA de l'OACI, des lacunes communes ressortent clairement dans les compétences du pilote, qui indiquent la nécessité d'une intervention.

2.3.4 L'Appendice B à la présente note illustre l'application du cadre CBTA pour détecter des lacunes dans les comportements observables retenus dans le CBTA ou l'absence d'un ou de plusieurs de ces comportements. Cette analyse des erreurs de pilotage au moyen du cadre CBTA se rapprocherait du processus que suivent les instructeurs de vol pour déterminer la compétence des stagiaires. L'analyse proposée des données agrégées vise à formuler des recommandations pour traiter les grandes tendances qui se dégagent des lacunes dans les compétences des pilotes sans viser les individus. Cette analyse peut être réalisée au niveau de l'exploitant ou de l'État.

## 2.4 Échange et utilisation d'enseignements exploitables pour agir sur les compétences des pilotes

2.4.1 Les lacunes décelées dans les compétences des pilotes au moyen d'une analyse CBTA des comptes rendus d'événement peuvent être traitées à divers niveaux pour améliorer la sécurité de l'aviation. Au niveau de l'exploitant, l'analyse peut ensuite être comparée aux données sur la formation et l'évaluation des pilotes pour en dégager des tendances corrélées. De plus, des contre-mesures TEM spécifiques et des scénarios de formation peuvent être définis et mis en œuvre pour remédier à la fois aux lacunes des pilotes et à la possibilité que l'événement se répète. Au niveau de l'État, les lacunes peuvent être regroupées et analysées pour dégager des tendances et déterminer si des interventions sont nécessaires à l'échelle du secteur. Les États peuvent partager ces tendances identifiées et les interventions correspondantes dans le cadre des programmes régionaux établis d'échange, comme AP-SHARE.

2.4.2 Certaines tendances observées dans les compétences des pilotes, telles que la trop grande confiance dans l'automatisation et les aptitudes au pilotage manuel ne se limitent pas à une région géographique donnée. Les enseignements concernant les lacunes dans les compétences des pilotes détectées par les États dans le cadre d'une analyse CBTA des comptes rendus d'événement peuvent être mis en commun par les États et regroupés par l'OACI, par exemple par le Groupe d'experts des licences et de la formation du personnel (PLTP), afin de faciliter la définition d'interventions cohérentes et ciblées à l'aide des programmes de formation basée sur des données probantes (EBT) et de facilitation CRM pour améliorer les compétences des pilotes. La synthèse de ces enseignements sous forme de tendances des

compétences des pilotes, des événements précurseurs et des interventions peut être mise à disposition par l'OACI par voie de circulaires et de publications périodiques sur la formation à l'intention des États, des compagnies aériennes et des autres acteurs du secteur.

-----

**APPENDIX A**

Threat/Hazard	Event Outcome	Event Categorisation	Competency Markers
Runway change during taxi-out	FMS programming completed but crew did not execute the changes. During initiation of the take-off, “RUNWAY DISAGREE” EICAS was displayed. Crew rejected the take-off at low speed	RTO (operational) / Take-off configuration warning  ADREP: - NAV: Navigation Errors - Low speed rejected take-off - Wrong runway selected	1: Workload management (Time pressure / rush factor) 2: Situational Awareness (Breakdown of SA due to time pressure, crew became unaware of FMS status) 3: Application of procedures (Failure to complete FMS programming procedures, cross-checking and checklists)
	FMS programming completed and executed but crew turned in the wrong direction after departure.	Flight path deviation  ADREP: - NAV: Navigation Errors - Navigation Error- Other - Altitude/Heading Confusion	

-----



## APPENDIX B

### Example Report Narrative:

“During taxi out, a re-clearance for RWY 03 (change of runway) was issued. The pilot monitoring proceeded to make the necessary changes in the Flight Management System (FMS). By the time the changes were complete we had reached the runway holding point. In order not to further delay the flight, we accepted an immediate take-off clearance. On setting the thrust levers to TOGA, the EICAS displayed caution "RUNWAY DISAGREE". The take-off was aborted at low speed. The runway was vacated, the FMS programming corrected, and the runway change checklist completed. The subsequent take-off proceeded without incident.”

### Observable behaviour analysis

"By the time the changes were complete we had reached the runway holding point. In order not to further delay the flight, we accepted an immediate take-off clearance"

Summary: Under external time pressure, on time performance (OTP) was prioritised over the proper completion and cross-checking of the FMS programming.

### Deficient ICAO CBTA observable behaviours:

- OB 8.2 - Plans, prioritises and schedules appropriate tasks effectively
- OB 8.7 - Monitors, reviews and cross-checks actions conscientiously
- OB 8.9 - Manages and recovers from interruptions, distractions, variations and failures effectively while performing tasks

### Associated ICAO CBTA competency marker: Workload management

“On setting the thrust levers to TOGA, the EICAS displayed caution "RUNWAY DISAGREE"”

Summary: The crew were unaware of the programming status of the FMS.

### Deficient ICAO CBTA observable behaviours:

- OB 7.1 - Monitors and assesses the State of the aeroplane and its systems
- OB 7.4 - Validates the accuracy of information and checks for gross errors
- OB 7.5 - Maintains awareness of the people involved in or affected by the operation and their capacity to perform as expected

### Associated competency marker: Situational awareness and management of information

“The runway was vacated, the FMS programming corrected, and the runway change checklist completed.”

Summary: By implication, the runway change checklist was not completed before the first take-off attempt which would have highlighted the issues with the FMS programming.

Deficient ICAO CBTA observable behaviours:

- OB 1.2 - Applies relevant operating instructions, procedures, and techniques in a timely manner
- OB 1.3 - Follows SOPs unless a higher degree of safety dictates an appropriate deviation
- OB 1.7 - Applies relevant procedural knowledge

Associated ICAO CBTA competency marker: Application of procedures and compliance with regulations

— END —