



NOTE DE TRAVAIL

DOUZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 19 – 30 novembre 2012

Point 6 : Direction future

6.1 : Plans et méthodologies de mise en œuvre

**RÉPONDRE AUX PROBLÈMES INTRODITS PAR LE FACTEUR HUMAIN DANS
LES TECHNOLOGIES, OPÉRATIONS ET SYSTÈMES ÉMERGENTS**

(Note présentée par la CANSO)

SOMMAIRE

La Conférence est invitée à prendre note des attentes de l'ensemble de la communauté des fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) vis-à-vis des nouvelles technologies et du recours à une automatisation accrue, essentiellement dans les domaines des performances humaines, de la conception des interfaces humaines et des interactions homme-système.

La communauté prie instamment tous les partenaires de l'industrie de collaborer à une approche « facteur humain dans le système » qui :

- a) automatise les composantes du système de façon à aider l'homme, mais maintient l'homme impliqué et actif ;
- b) ne recourt à l'automatisation que pour améliorer l'ensemble du système et les performances humaines, pas uniquement parce que la technologie est disponible.

Suite à donner : la Conférence est invitée à approuver la recommandation présentée au paragraphe 3.

1. INTRODUCTION

1.1 L'appendice V de la Résolution A37-15 de l'Assemblée a relevé que la contribution des facteurs humains dans les accidents était de 70 %, et a reconnu que « le recours accru à l'automatisation et l'introduction de la technologie nouvelle, avec la complexité correspondante dans les opérations en vol et au sol, pourraient accroître encore l'acuité de la question des facteurs humains, à moins que l'on ne prenne à temps des mesures appropriées. ». À cette fin, la 37^e Assemblée a décidé que :

- a) Les États contractants doivent tenir compte des aspects pertinents des facteurs humains lors de la conception ou de l'homologation de matériel et des procédures d'exploitation, ainsi que lors de la formation ou de la délivrance de licences au personnel ;

¹ Les versions anglaise, arabe, chinoise, espagnole, française et russe sont fournies par la CANSO.

- b) les États contractants devraient être encouragés à s'engager dans une coopération de grande ampleur et dans un échange mutuel d'informations sur les problèmes relatifs à l'influence des facteurs humains sur la sécurité des activités d'aviation civile ;
- c) le Conseil devrait recueillir et analyser l'expérience des États, ainsi qu'élaborer et introduire des éléments appropriés, définis par l'OACI, traitant des divers aspects des facteurs humains.

1.2 Cette note de la CANSO s'appuie sur la note de travail de l'OACI intitulée « Performances humaines », et porte essentiellement sur la stratégie à adopter pour un engagement rapide du personnel d'exploitation, non seulement dans l'utilisation des progrès apportés par les modules en ce qui concerne les concepts, systèmes et technologies, mais également dans leur conception et les essais auxquels ils sont soumis.

2. CONTEXTE

2.1 La CANSO soutient le concept du facteur humain dans le système de l'OACI, dont la définition est plus large que celles des termes « performances humaines » et « facteurs humains ». Nous reconnaissons que nous devrions apprendre de l'expérience humaine et ne pas faire l'erreur d'automatiser un système, sous seul prétexte que son automatisation est possible. Nous devrions plutôt automatiser les composantes du système de façon à aider l'homme, et veiller à ce qu'il s'engage et intervienne de manière active.

2.2 La gestion du trafic aérien nécessite l'interopérabilité des systèmes au sol et embarqués pour fournir un réseau sûr et efficace. L'automatisation et l'interopérabilité de ces systèmes augmentant, le rôle de l'homme en sera modifié. Cette note analyse les problèmes relatifs à la présence du facteur humain dans le système du point de vue des services de navigation aérienne.

2.3 Automatisation

2.3.1 L'erreur humaine représente un facteur contributif prépondérant dans les incidents, à la fois dans les airs pour les erreurs de contrôle, et au sol pour les pertes d'espacement. Il est également évident que ces erreurs sont souvent le résultat de dégradations ou de défaillances dans la conception, la redondance et les fonctions de l'équipement, et qu'elles sont tout aussi souvent aggravées par une formation inadaptée. Lorsque des systèmes complexes et interdépendants se montrent défaillants, le rôle de l'homme dans une situation stressante, et souvent dans une situation faite de défaillances en cascade, dépend fortement de l'environnement, et l'homme peut rapidement perdre la maîtrise de la situation. Si l'homme a sa part de responsabilité dans les incidents ou les accidents, il peut aussi devenir un « héros », comme ce fut le cas lorsque l'équipage de l'A380 de Qantas réussit à poser l'avion sans dommage malgré une défaillance importante des systèmes automatisés. Dans ces situations, il est évident que le personnel se sert de ses expériences et connaissances passées pour rétablir et reprendre le contrôle de la situation.

2.3.2 La conception des futurs systèmes automatisés doit être adaptée aux forces et faiblesses de l'homme et garantir que son rôle reste clairement défini, de même que sa capacité à intervenir lors de la survenue d'une défaillance du système devra être définie et améliorée, à mesure que de nouveaux systèmes et nouvelles automatisations seront introduits. Cette particularité concerne l'environnement ATM où, par exemple, la formation sur simulateur n'a pas évolué pour atteindre le niveau obtenu dans d'autres domaines essentiels au vol. Notre position, cohérente avec la stratégie de l'OACI, est la suivante :

- a) ne recourir à l'automatisation que pour améliorer l'ensemble du système et les performances humaines, pas uniquement parce que la technologie est disponible ;
- b) analyser l'incidence globale de l'automatisation avant de la mettre en œuvre, de façon à éviter un surcroît de complexité, une mauvaise connaissance de la situation, ou une augmentation des erreurs ;
- c) parvenir à un équilibre entre l'efficacité apportée par l'automatisation et la capacité humaine à intervenir et à récupérer des modes d'exploitation dégradés ou non-nominaux (stratégie de l'automatisation défaillante) ;
- d) mettre l'homme aux commandes. L'homme sera ainsi le gestionnaire de l'automatisation, et non pas celui qui surveille un système automatisé. L'automatisation aidera l'homme à gérer ses tâches de façon sûre, performante et efficace. La délégation de pouvoirs à la machine devra en outre être clairement définie et comprise dans toutes les situations opérationnelles ;
- e) minimiser les risques d'erreurs. Cet objectif peut être atteint en régulant la charge de travail, en fournissant des outils qui aident l'homme à organiser son travail et à prendre les bonnes décisions, et en mettant l'accent sur le travail d'équipe et les prises de décision concertées ;
- f) élaborer une automatisation à la fois résistante et tolérante aux erreurs ;
- g) faire intervenir les utilisateurs dans toutes les phases de la conception du système pour que les performances globales du système en bénéficient, et pour que s'établisse un rapport de confiance avec les fonctions d'automatisation ;
- h) prendre en compte les forces et faiblesses typiques de l'homme et de la technologie au moment de décider ce qui doit être automatisé.

2.4 Approche multidisciplinaire et collaborative

2.4.1 Traditionnellement, pour chaque secteur, notre industrie s'attache au rôle de l'individu lorsqu'elle étudie les problèmes de performance humaine. Les postes de pilotage, les consoles de contrôleur aérien et les véhicules circulant sur les aires de manœuvre ou les voies de circulation ne peuvent plus être considérés isolément. La nature intégrée des systèmes et des procédures utilisés doit être développée et mise en application en se souciant de ses performances spécifiques. La collaboration entre les parties intéressées est par conséquent la clé du futur succès.

2.4.2 Les défis à relever viendront de l'équilibre à trouver entre les demandes concurrentes en ce qui a trait à la sûreté de fonctionnement, la sécurité, l'efficacité, la flexibilité et à de meilleurs résultats environnementaux, et exigeront de la part de l'ensemble des acteurs de l'industrie qu'ils considèrent le système comme une entité unique. Ce « système total » et cette approche multidisciplinaire exigeront de toutes les parties intéressées qu'elles travaillent de façon collaborative, chacune œuvrant pour s'assurer que chaque partie du tout maximise la sûreté de fonctionnement du système.

2.5 Portée des systèmes de gestion de la sécurité

2.5.1 La plupart des systèmes de gestion de la sécurité sont axés sur l'implantation de processus organisationnels tels que les enquêtes sur les accidents/incidents et l'évaluation des risques, ainsi que sur la gestion d'un certain nombre de comportements à risque explicites liés à la performance humaine, par exemple la fatigue, la prise de drogues ou d'alcool.

2.5.2 Puisque l'automatisation du système de gestion du trafic aérien s'accroît et que le rôle du contrôleur aérien change, les systèmes de gestion de la sécurité doivent évoluer. Cette évolution doit faire face à un large éventail de risques opérationnels liés à l'automatisation et au facteur humain dans le système, et devrait se faire en implantant des processus qui impliquent que la part de l'homme soit prise en compte dans toutes les phases, c'est-à-dire durant la conception, la planification, la mise en application, et enfin durant les opérations. La CANSO travaille déjà au développement de processus et de principes qu'elle peut promouvoir auprès des ANSP, qui non seulement garantissent une conception sûre, mais également que chaque possibilité de modification des systèmes et des procédures permettra de maximiser la sécurité; ce développement est donc à la fois le garant d'une conception proactive pour obtenir des systèmes sûrs, et le garant d'une conception de systèmes fiables et tolérants aux pannes.

2.5.3 La gestion de la fatigue est un enjeu important dans le maintien de la sécurité du réseau. La CANSO soutient résolument les systèmes de gestion des risques de fatigue (FRMS), mais exprime des réserves quant à la nécessité de rendre obligatoire leur intégration dans un système de gestion de la sécurité. Les organismes devraient être libres d'implanter un FRMS d'une manière qui s'accorde le mieux aux processus de leurs activités. Les organismes devraient être libres d'implanter un FRMS d'une manière qui s'accorde le mieux aux processus de leurs activités.

2.6 Recrutement, sélection et formation

2.6.1 Il est clair que le rôle du contrôleur aérien changera à mesure que s'étendront l'automatisation et l'interopérabilité entre les systèmes embarqués et au sol. Les ANSP décideront, au premier chef, de l'évolution du rôle des contrôleurs aériens et du personnel électronicien de la sécurité du trafic aérien (ATSEP) au sein de leurs organismes. Cependant, la coordination entre les industries (compte tenu de l'évolution du rôle des pilotes) ainsi que le transfert de connaissances entre les différents ANSP doivent se faire en cohérence avec l'évolution des concepts de gestion du trafic aérien, et être appliqués à la fois aux niveaux stratégique et tactique. L'avenir sera marqué par une augmentation significative de la dépendance vis-à-vis des données, et par le remplacement de la voix pour la gestion des situations de routine et d'exception. Bien qu'il soit probable que, dans un avenir prévisible, la voix reste une solution de secours, les tâches critiques (et le partage des tâches) que sont la garantie de conformité, la reconnaissance des pertes d'espacement et l'intervention nécessiteront sans doute le recours à des systèmes de données.

2.6.2 Le recrutement, la sélection et la formation, dans les domaines de la gestion du trafic aérien, devront être modifiés en profondeur pour garantir que les candidats seront dotés du juste mélange de connaissances et de compétences qui leur permettra de gérer leurs futures tâches. La formation devra également fournir aux contrôleurs aériens les compétences et la confiance qui leur permettront de distinguer situations normales et anormales, et de rétablir les situations anormales. Il est également essentiel que les contrôleurs aériens suivent une formation professionnelle continue de façon à maintenir leur niveau de compétence.

2.7 Gestion du changement

2.7.1 L'automatisation des tâches actuellement effectuées par les contrôleurs aériens doit être capable de cerner le point de non-retour pour lequel l'amputation des compétences des contrôleurs interdira de fait tout retour à un contrôle manuel des opérations. Les ANSP, les régulateurs et les partenaires de l'industrie doivent convenir d'une philosophie de la gestion du changement qui place l'homme au centre d'un système soutenu par l'automatisation, et également analyser les techniques émergentes et mettre en place des stratégies qui aideront le personnel susceptible d'éprouver des difficultés d'adaptation à son nouveau rôle ou nouvelle tâche.

2.7.2 Cette philosophie facilitera la transition entre une opération « manuelle » et une opération pour laquelle un niveau croissant d'automatisation est apporté pour aider les contrôleurs aériens. Elle garantira également que les contrôleurs aériens gardent toute l'intelligence spatiale requise pour intervenir si nécessaire et permettre une stratégie de secours et de rétablissement après une défaillance ou une panne de l'automatisation.

2.8 Mises à niveau par blocs du système de l'aviation

2.8.1 Les mises à niveau par blocs du système de l'aviation (méthodologie ASBU) décrivent les moyens d'appliquer les concepts définis dans le Concept opérationnel d'ATM mondiale (document 9854), dont l'objectif est d'améliorer les performances régionales, et, en fin de compte, mondiales; l'objectif définitif est de parvenir à une interopérabilité mondiale, dans la mesure du possible de façon rapide. Les contraintes imposées aux États individuels et aux Régions exigent un niveau d'interopérabilité et d'harmonisation qui, sans dégrader la sécurité, doit être atteint à un coût raisonnable et avec des bénéfices équivalents.

2.8.2 Si, tels qu'ils sont décrits dans le cadre ASBU, les changements apportés au système sont évolutifs, la conception du futur système doit fournir une séquence d'améliorations bien comprise, gérable, efficace par rapport aux coûts, et se faire à un rythme compatible avec les capacités humaines.

2.8.3 L'adaptation à l'augmentation progressive du trafic, la gestion de la complexité qui découle de la séparation réduite, ainsi que les stratégies ATM innovantes telles que l'autoséparation (SSEP), permettront aux hommes d'être mieux informés pour effectuer leurs tâches avec précision. Si une automatisation accrue oriente le rôle du contrôleur vers des responsabilités de plus en plus déléguées, elle devra gérer néanmoins un système qui réduit la séparation de façon sécurisée et satisfait aux exigences croissantes en matière de capacité, d'efficacité, de prévisibilité, et de considérations environnementales.

2.8.4 Le futur système ATM doit subir une grande modification, passer d'un système centré sur la région d'information de vol (FIR), où la formation et la qualification des contrôleurs sont spécifiques à chaque secteur, à un système régi par la performance et déterminé par un système standard de délivrance harmonisée des licences. Les vols sans discontinuité traversant plusieurs FIR mettront en lumière la nécessité de disposer d'une interopérabilité des systèmes, des règles s'appliquant à l'espace aérien, de procédures liées au trafic aérien et de méthodes d'exploitation normalisées.

2.8.5 Un des objectifs premiers du Plan mondial de navigation aérienne (GANP) est de concrétiser le concept d'Opérations basées sur trajectoire 4D (4D-TBO), en s'appuyant sur la Navigation fondée sur les performances (PBN), le Système de gestion global des informations (SWIM), la Gestion de l'information aéronautique (AIM), etc. Cette concrétisation entraînera une forte dépendance vis-à-vis de l'automatisation. Les modules devraient être évalués par rapport aux résultats attendus, de façon à déterminer les possibilités à même d'apporter les améliorations opérationnelles qui permettront d'atteindre les objectifs fixés de performance.

2.9 Lors de l'élaboration des directives relatives à la transition, l'importance de la question du mode mixte devrait être reconnue puisque l'ensemble des ANSP, des aéronefs et des équipages n'effectueront pas simultanément la transition vers les nouveaux systèmes et les nouvelles méthodes d'exploitation. Cette question demande un examen attentif :

- a) des opérations en mode mixte et des charges de travail ;
- b) de la sensibilité des solutions apportées aux situations locales ;
- c) du besoin en matière d'interopérabilité et de nouvelles normes ;
- d) des besoins en matière de formation et de gestion du changement ;
- e) de la nécessité de valider et de mettre à l'épreuve les nouvelles technologies et les nouvelles procédures ;
- f) du besoin de plans cohérents pour soutenir mutuellement les intérêts commerciaux individuels ;
- g) de la coopération entre ou au sein des régions pour optimiser le déploiement synchronisé de nouveaux systèmes et de nouvelles procédures.

3. CONCLUSION

3.1 Changement du système et automatisation peuvent créer des occasions d'améliorer la performance humaine, en s'assurant que les caractéristiques actuelles telles que celles qui demandent des solutions de contournement, créent des distractions ou encore exigent du personnel qu'ils exécutent des tâches monotones, soient écartées des systèmes. Le message est qu'il faut clairement s'assurer que, dans notre quête d'amélioration de l'efficacité du système, nous n'introduisons pas de rôles ou de caractéristiques qui puissent être sources d'erreurs, de fautes, ou amènent les travailleurs à exécuter leurs tâches dans des environnements qui ne seraient pas propices à un travail optimal.

Recommandation 6/x – Répondre aux problèmes introduits par le facteur humain dans les technologies, opérations et systèmes émergents

Il est recommandé que la Conférence :

- a) note que la CANSO soutient l'OACI dans le développement de solutions centrées sur le facteur humain dans le système;
- b) reconnaisse l'importance fondamentale d'une collaboration entre les partenaires de l'industrie quant à l'approche relative au facteur humain dans le système, c'est-à-dire une approche qui automatise les composantes du système pour aider l'homme, mais maintient l'homme engagé et actif;
- c) note que l'industrie ne devrait recourir à l'automatisation que pour améliorer l'ensemble du système et les performances humaines, pas uniquement parce que la technologie est disponible;

- d) invite l'OACI à étudier le meilleur moyen de mettre en œuvre et si nécessaire de réglementer une approche « système de systèmes » pour l'automatisation et l'interopérabilité;
- e) invite l'OACI à diffuser les résultats des études précitées à l'ensemble des parties intéressées dans le but de partager les meilleurs pratiques;
- f) note que les systèmes de gestion de la sécurité doivent évoluer pour prendre en compte un plus large éventail de défaillances de l'automatisation et de risques opérationnels associés au facteur humain dans le système, et également évoluer vers l'implantation de processus qui exigent que la présence de l'homme soit prise en compte dans toutes les phases;
- g) comprenne que le recrutement, la sélection et la formation des contrôleurs aériens devront être modifiés en profondeur pour garantir que les candidats seront dotés du juste mélange de connaissances et de compétences qui leur permettra de gérer leurs futures tâches;
- h) prie instamment les ANSP, les régulateurs et les partenaires de l'industrie de reconnaître la nécessité de placer l'homme au centre d'un système soutenu par l'automatisation, de façon à favoriser des mécanismes de transition, de secours et de rétablissement efficaces.