

APPENDICE A

MODULE N° B1-31: AMÉLIORATION DES PERFORMANCES PAR L'APPLICATION DE LA GESTION DE L'INFORMATION À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME (SWIM)

Résumé	Mise en œuvre de services de gestion de l'information à l'échelle du système (SWIM) (applications et infrastructures) créant l'intranet aéronautique fondé sur des modèles standard de données ainsi que des protocoles IP afin de maximiser l'interopérabilité.	
Principale incidence sur la performance conformément au Doc 9854	KPA-03 – Rapport coût-efficacité, KPA-04 – Efficacité, KPA-05 – Environnement, KPA-10 – Sécurité, KPA-11 – Sûreté	
Environnement d'exploitation/Phases de vol	Toutes les phases de vol.	
Considérations relatives à l'application	Applicable au niveau de l'État, avec augmentation des avantages en fonction du nombre d'États participants.	
Composant(s) du concept mondial d'après le Doc 9854	ATM/SDM – Gestion de la prestation des services ATM.	
Initiatives du plan mondial (GPI)	GPI-18 : Services d'information électronique.	
Principales interdépendances	Successeur de : B0-30 Progrès en parallèle avec : B1-30	
Liste de contrôle de l'état de préparation		État (prêt maintenant ou vers [date])
	État de préparation des normes	Estimation 2016
	Disponibilité de l'avionique	Non disponible
	Disponibilité des systèmes au sol	Estimation 2018
	Procédures disponibles	Estimation 2016
	Approbations d'exploitation	Estimation 2016

1. NARRATIF

1.1 Généralités

1.1.1 Un des objectifs du concept opérationnel de gestion du trafic aérien (ATM) mondiale est une opération réseau-centrée dans laquelle le réseau de gestion du trafic aérien (ATM) est considéré comme une série de nœuds, y compris l'aéronef, qui fournit ou utilise de l'information. Les exploitants d'aéronefs qui ont des centres de contrôle opérationnel partageront l'information alors que l'utilisateur individuel sera en mesure de faire la même chose en utilisant d'autres applications. L'appui fourni par le réseau ATM sera dans tous les cas adapté aux besoins de l'utilisateur concerné.

1.1.2 Le partage d'informations ayant la qualité requise et dans les délais requis dans un environnement sûr est un facteur essentiel du concept ATM visé. Ce partage inclut toutes les informations qui présentent un intérêt potentiel pour l'ATM, y compris les trajectoires, les données de surveillance, tous les types d'informations aéronautiques, l'information météorologique, etc. En particulier, tous les partenaires du réseau ATM partageront les informations sur les trajectoires en temps réel dans la mesure nécessaire, depuis la phase d'élaboration des trajectoires jusqu'aux opérations puis aux activités post-opérations. La planification ATM, les processus de prise de décisions en collaboration et les opérations tactiques seront toujours fondés sur les données de trajectoires les plus récentes et les plus précises. Les trajectoires individuelles seront gérées par la prestation d'un ensemble de services ATM

adaptés pour répondre à leurs besoins spécifiques, en reconnaissant que les aéronefs ne seront pas tous ou ne devront pas tous être capables d'atteindre le même niveau de capacités au même moment.

1.1.3 La gestion de l'information à l'échelle du système (SWIM) est, pour les applications ATM, un facteur essentiel qui offre une infrastructure appropriée et garantit la disponibilité de l'information nécessaire aux applications exécutées par les utilisateurs. L'échange connexe de données interopérables, à géo-référence et à référence temporelle, s'appuie sur l'utilisation d'une méthodologie commune et d'une technologie appropriée ainsi que d'interfaces compatibles. La mise en place de la SWIM rendra possible le déploiement d'applications perfectionnées pour les utilisateurs finaux, car elle permettra de partager largement les informations et de trouver l'information correcte où que se trouve le fournisseur.

1.1.4 Il a été prévu de mettre en place la SWIM de manière progressive, afin de pouvoir commencer à en retirer des avantages le plus tôt possible, en intégrant d'abord des applications simples pour les utilisateurs finaux. Cette mise en place de la SWIM ne dépend pas du déploiement des modifications de l'ATM, les utilisateurs peuvent jouir des avantages dans des environnements en grande partie existants, même s'il faudra peut-être des règlements, concernant notamment la responsabilité, les droits d'usage et les droits de propriété intellectuelle de la fourniture de données.

1.1.5 À chaque étape, la mise en œuvre progressive de la SWIM examinera les trois dimensions inter-reliées (applications, informations et infrastructure) :

- a) les applications représentent le côté utilisateur de la SWIM. Elles seront prises en compte par l'identification de "communautés d'intérêt" rassemblant des parties prenantes qui doivent partager des informations pour servir leurs intérêts. Au sein de la communauté, les partenaires savent les informations qu'ils ont besoin de partager, avec quelle qualité de service et, pour une collaboration efficace, il leur faut une compréhension commune de l'information, et celle-ci doit être disponible dans une structure arrêtée d'un commun accord. Initialement, les communautés comprendront un Groupe central de prestataires de services de navigation aérienne (ANSP), d'aéroports et d'exploitants d'aéronefs, groupe qui évoluera afin d'inclure des collaborations plus complexes à travers l'ensemble de la chaîne ATM ;
- b) l'information couvre à la fois les aspects sémantiques et les aspects syntactiques des données qui composent l'information et les fonctions de gestion de l'information. Le côté sémantique est assuré par des activités de modélisation dont l'objectif est d'utiliser et/ou de définir des normes communes, alors que le côté syntactique comprend principalement la distribution, la qualité, la maintenance, l'identité et le profil des utilisateurs, afin de permettre l'échange de données et le partage au sein d'une communauté d'intérêts et entre des communautés, indépendamment de l'infrastructure télématique sous-jacente ;
- c) l'infrastructure est représentée principalement par les aspects de connectivité : elle sera construite sur l'infrastructure existante, dans la mesure du possible, jusqu'à ce qu'un réseau – basé sur le protocole internet – soit disponible. Le segment air/sol est un exemple de connectivité SWIM qu'il est prévu d'ajouter à une étape ultérieure à mesure que les aéronefs seront intégrés dans les communautés d'intérêts (voir B1-40).

1.1.6 C'est la combinaison des domaines ci-dessus, à des stades particuliers de leur évolution commune, qui constitue les niveaux de capacités ATM en matière de gestion de l'information.

1.2 Base de référence

1.2.1 Le module B0-30 aura créé un noyau de gestion de l'information moderne et fourni l'expérience permettant d'avancer dans des domaines autres que la gestion de l'information aéronautique (AIM). Le module B1-30 permettra, parallèlement, de structurer et de gérer l'information ATM de manière entièrement numérique et uniforme, en utilisant les mêmes normes pour leur description. Le module B0-30 est resté un environnement traditionnel dans lequel l'information nécessaire devait être demandée ou faisait l'objet d'une distribution par des abonnements classiques. Il n'était pas adapté à l'environnement pleinement dynamique que représente l'ATM et commençait donc par des informations qui n'étaient pas jugées critiques du point de vue de la sécurité et/ou intégrées avec d'autres données.

1.3 Changement apporté par le module

1.3.1 Ce module permet, grâce au concept SWIM de gestion systémique de l'information, de s'assurer que les données correctes, actualisées et précises sont disponibles à temps chez l'utilisateur approprié, avec le rendement et la qualité requis. Il représente la mise en place d'un important changement de paradigme dans l'ATM et constitue, avec l'infrastructure appropriée de télécommunications, le facteur qui permet de disposer des caractéristiques les plus perfectionnées du concept mondial, en particulier les opérations basées sur une trajectoire sans discontinuité.

1.3.2 Le module vise les applications de la SWIM au sol. La plupart des échanges de données air-sol resteront fondés sur les communications de point à point.

2. AMÉLIORATION OPÉRATIONNELLE VISÉE

2.1 Les paramètres pour déterminer le succès du module sont proposés dans le *Manuel sur les performances globales du système de navigation aérienne* (Doc 9883).

<i>Rapport coût-efficacité</i>	Nouvelle réduction des coûts ; toutes les informations peuvent être gérées de manière uniforme dans l'ensemble du réseau, limitant les évolutions sur commande ; souplesse d'adaptation aux produits industriels les plus perfectionnés et utilisation des économies d'échelle pour les volumes échangés.
<i>Efficacité</i>	L'utilisation de meilleures informations permet aux exploitants et aux prestataires de services de planifier et d'exécuter de meilleures trajectoires.
<i>Environnement</i>	Nouvelle réduction de la consommation de papier ; des vols plus efficaces par rapport aux coûts puisque les données les plus actualisées sont disponibles pour toutes les parties prenantes du système ATM.
<i>Sûreté</i>	Les protocoles d'accès et la qualité des données seront conçus pour réduire les limitations actuelles dans ces domaines.
<i>Sécurité</i>	Les protocoles d'accès et la qualité des données seront conçus pour réduire les limitations actuelles dans ces domaines.
<i>Analyse des coûts et des avantages</i>	L'analyse de rentabilité devra être faite en tenant pleinement compte des autres modules de ce bloc et du suivant. Les aspects purement SWIM permettent de débloquent les problèmes de gestion de l'information ATM ; les avantages opérationnels sont plus indirects.

3. PROCÉDURES NÉCESSAIRES (AIR ET SOL)

3.1 La SWIM implique qu'il y aura de nouvelles procédures pour l'accès à l'information et la remise de l'information. Alors que la plupart de ces procédures devraient être transparentes pour les fonctions tactiques du contrôle de la circulation aérienne (ATC), il faudra pouvoir faire la différence, au moins pendant une période transitoire, entre les exploitants qui sont capables d'accéder à l'information et de livrer l'information par l'intermédiaire de la SWIM et ceux qui auront encore besoin de méthodes moins avancées.

4. CAPACITÉ NÉCESSAIRE DU SYSTÈME

4.1 Avionique

4.1.1 Pas d'exigences en matière d'avionique.

4.2 Systèmes au sol

4.2.1 L'infrastructure SWIM au sol (c'est-à-dire l'interréseautage entre les parties prenantes et les protocoles de communication) et ses fonctions de supervision devront permettre la connexion progressive des systèmes des parties prenantes à l'ATM tout en satisfaisant aux exigences nécessaires de sécurité, de sûreté et de fiabilité. Le niveau d'adaptation des systèmes des parties prenantes de l'ATM sera plus ou moins élevé, selon l'architecture des systèmes et la capacité des parties prenantes à la transformer en une architecture concrète axée sur le service.

5. PERFORMANCES HUMAINES

5.1 Considérations relatives aux facteurs humains

5.1.1 La SWIM est un nouveau concept de traitement de l'information. Essentiellement, elle se rapproche de la notion d'un intranet. Il faudra donc qu'elle soit ainsi comprise par tout le personnel, qui devra être conscient des principes et des conditions de son utilisation. En outre, l'architecture (logique et physique) et la gestion des données d'information seront différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui et impacteront sur ceux qui étaient responsables de ces fonctions. Les utilisateurs finaux ne seront touchés que si leur accès aux données via des interfaces ne reste pas stable.

5.1.2 La connaissance des principes concernant les facteurs humains est un élément habilitant important dans la définition des processus et procédures de ce module. En particulier, l'interface humain-machine, pour ce qui touche l'aspect automatisé de l'amélioration des performances, devra être examinée et, au besoin, accompagnée de stratégies d'atténuation des risques, comme la formation, la sensibilisation et la redondance.

5.2 Exigences en matière de formation et de qualifications

5.2.1 Une formation sera nécessaire, à titre hautement prioritaire. Une formation aux normes et procédures d'exploitation sera définie en parallèle avec les normes et pratiques recommandées nécessaires à la mise en œuvre de ce module. De même, les exigences en matière de qualifications seront déterminées et prises en compte dans les éléments de ce module relatifs à l'état de préparation de la réglementation, quand ils seront disponibles.

6. BESOINS EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATION/NORMALISATION ET PLAN D'APPROBATION (AIR ET SOL)

6.1 Réglementation/normalisation : de nouvelles normes et orientations sont nécessaires sur le formatage et les modèles d'information, y compris ceux qui figurent à la section 8.

7. ACTIVITÉS DE MISE EN ŒUVRE ET DE DÉMONSTRATION (CONNUES AU MOMENT DE LA RÉDACTION)

7.1 Utilisation actuelle

- **Europe** : le Service de réseau Pan-Européen (PENS) est utilisé comme dorsale des communications sol-sol par Protocole internet (IP), mais actuellement sans application SWIM. Sont également utilisés les services internet du plan d'opérations réseau de l'Organisme central de gestion des courants de trafic (CFMU) ainsi que la couche de service AIM de la base de données AIS européenne.
- **Europe** : démonstration de l'infrastructure de la phase 1 de l'élément SWIM du programme SESAR, à la fin de 2011.
- **États-Unis** : grâce à l'utilisation de la SWIM avec l'interface de télécommunications de la FAA (TCP/IP), le partage de données comme les données météorologiques de région terminale, ainsi que les informations sur les espaces aériens à usage spécial seront mis en œuvre en 2013.

7.2 Activités prévues ou en cours

- **SESAR** :
 - publication prévue de 2 exercices de validation et de vérification avec la fonction SWIM ;
 - "Validation IOP" : coordination ATC-ATC au moyen d'un nouveau mécanisme basé sur l'objet vol ;
 - validation du premier service AIM par SWIM au moyen d'un simulateur de données [AIXM5](#) ;
 - "Échange de créneaux horaires" : amélioration mise en œuvre par [DMEAN](#) (échange de créneaux horaires). Le Prototype d'une fonction améliorée d'échange de créneaux horaires couvrira l'élargissement à tous les vols en provenance et à destination d'un aéroport donné ;
 - "Gain rapide par AIM (étape 1)" : valider de nouveaux moyens de publier des informations aéronautiques complexes actualisées basées sur le concept de NOTAM numérique avec sa représentation particulière des données de temporalité.
 - Essais SESAR en 2013-16 pour les protocoles et le prototype SWIM.
- **États-Unis** : Il est actuellement envisagé d'accélérer la publication des données de vol et la mise à disposition de renseignements météorologiques supplémentaires, avec possibilité de publication, d'abonnement et d'enregistrement.

8. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

8.1 Normes

- Un nouveau document, les PANS-AIM, dont la mise à disposition est prévue pour 2016, portera sur tous les formats et modèles de renseignements en question dans l'Annexe 15 – *Services d'information aéronautique*.

8.2 Procédures

À élaborer.

8.3 Éléments indicatifs

- WXXM
- *Manuel des services d'information aéronautique* (Doc 8126) de l'OACI.

8.4 Documents d'approbation

- Annexe 15 – *Services d'information aéronautique*
- Doc 8126 – *Manuel des services d'information aéronautique*
- PANS-AIM, disponibilité prévue pour 2016.

— — — — —

APPENDICE B

MODULE N° B2-31: PERMETTRE LA PARTICIPATION DES SYSTÈMES EMBARQUÉS À L'ATM COOPÉRATIVE GRÂCE À LA SWIM

Résumé	Ce module permet à l'aéronef d'être pleinement connecté sous forme d'un nœud d'information dans la SWIM, permettant la pleine participation aux processus d'ATM coopérative avec échanges de données, y compris les données météorologiques. Cela commencera par des échanges non critiques pour la sécurité, appuyés par des liaisons de données commerciales.	
Échelle de temps	À compter de 2023	
Principale incidence sur la performance conformément au Doc 9854	KPA-01 – Accès et équité, KPA-04 – Efficacité, KPA-05 – Environnement, KPA-08 – Participation de la communauté ATM, KPA-09 – Prévisibilité, KPA-10 – Sécurité	
Environnement d'exploitation/Phases de vol	Toutes les phases de vol.	
Considérations relatives à l'application	Évolution à long terme potentiellement applicable à tous les environnements.	
Composant(s) du concept mondial d'après le Doc 9854	ATM/SDM – Gestion de la prestation des services ATM.	
Initiatives du plan mondial (GPI)	GPI-17 : Mise en œuvre des applications des liaisons de données. GPI-18 : Services d'information électronique.	
Principales interdépendances	B1-30, B1-31, B1-80, B1-105	
Liste de contrôle de l'état de préparation		État (prêt maintenant ou vers [date])
	État de préparation des normes	2023
	Disponibilité de l'avionique	2023
	Disponibilité de l'infrastructure	2023
	Disponibilité des systèmes au sol	2023
	Procédures disponibles	2023
	Approbatons d'exploitation	2023

1. NARRATIF

1.1 Généralités

1.1.1 Dans le cadre du concept mondial tel qu'il est conçu, l'aéronef est une partie intégrante de l'environnement de gestion du trafic aérien (ATM) coopératif et riche en informations. Au bout du compte l'aéronef devient un nœud ordinaire des processus et de l'infrastructure de gestion de l'information à l'échelle du système (SWIM), capable de participer aux processus de gestion des trajectoires en 4D et aux processus collaboratifs. C'est la disponibilité d'une liaison de données à faibles coûts pour l'échange d'informations stratégiques qui permet à l'aéronef de participer à la SWIM.

1.2 Base de référence

1.2.1 Les modules B1-30 et B1-31 ont créé l'infrastructure SWIM au sol et le modèle de référence de l'information et ont mis en œuvre des processus et applications pour les utilisateurs au sol. Grâce à des liaisons de données comme WiMax, une liaison de données à haute capacité existe pour les

avions à la porte d'embarquement (fin de la phase pré-vol). L'aviation, motivée d'abord par des besoins hors ATM, a accès à des communications satellitaires commerciales.

1.3 Changement apporté par le module

1.3.1 Ce module permet à l'aéronef d'être entièrement connecté au réseau comme nœud d'information dans la SWIM, et donc de participer pleinement aux processus d'ATM collective. Cela permettra aux avions de fournir des données, y compris des données météorologiques, en plus de les recevoir. La mise en œuvre initiale visera les échanges non critiques pour la sécurité acheminés par liaisons de données commerciales. Les applications de ce module sont intégrées dans les processus et l'infrastructure d'informations qui ont évolué dans le cadre des blocs précédents.

1.3.2 Le module peut alors évoluer sans heurts vers l'utilisation d'autres technologies à mesure que celles-ci deviennent disponibles pour la liaison air-sol lorsque l'avion est en vol. Pour permettre l'ATM coopérative, et les moyens d'échanges d'informations météorologiques dans ce module, l'accès au réseau sur l'aéronef est requis au sol et dans les airs. Toutefois, puisque ces capacités ne sont pas essentielles pour la sécurité, les exigences en matière de sûreté et de fiabilité sont moindres que celles qui concernent les systèmes critiques comme le réseau de liaison numérique VHF (VDL), un système commercial reposant sur des services internet à technologie des cellules pré-caractérisées ou à technologie satellitaire pourraient être utilisés.

2. AMÉLIORATION OPÉRATIONNELLE VISÉE/PARAMÈTRES DE DÉTERMINATION DU SUCCÈS

2.1 Les paramètres pour déterminer le succès du module sont proposés dans le *Manuel sur les performances globales du système de navigation aérienne* (Doc 9883).

<i>Accès et équité</i>	Accès des avions à l'environnement d'information ATM.
<i>Efficacité</i>	Meilleure exploitation des informations météorologiques et autres informations opérationnelles (par exemple situation à l'aéroport) afin d'optimiser la trajectoire.
<i>Environnement</i>	Meilleure exploitation des informations météorologiques afin d'optimiser la trajectoire.
<i>Participation de la communauté ATM</i>	L'avion devient une partie intégrante de la collaboration continue et du fonds général d'informations.
<i>Prévisibilité</i>	Anticipation de situations qui ont une incidence sur le vol grâce à l'accès à des informations pertinentes.
<i>Sécurité</i>	Anticipation de situations dangereuses ou qui compromettent la sécurité et ont une incidence sur le vol grâce à l'accès à des informations pertinentes.
<i>Analyse des coûts et des avantages</i>	L'analyse de rentabilité sera établie dans les programmes pertinents de validation.
<i>Performances humaines</i>	Un élément critique est l'intégration des nouveaux processus d'information dans les tâches du pilote ; ces processus peuvent également impacter les fonctions respectives de l'équipage de l'avion et des agents techniques d'exploitation des compagnies aériennes. L'utilisation des applications lors de conditions de vol exigeantes devra être soigneusement étudiée. Une formation sera nécessaire.

3. PROCÉDURES NÉCESSAIRES (AIR ET SOL)

3.1 Des procédures devront être définies. Elles définiront les conditions d'accès à l'information et l'utilisation des applications prises en charge, selon les caractéristiques de celles-ci et des canaux de communication disponibles, en particulier la sécurité, la sûreté et le temps d'attente.

4. CAPACITÉ NÉCESSAIRE DU SYSTÈME

4.1 Avionique

4.1.1 Les technologies habilitantes sont en cours d'élaboration. La plus importante est la disponibilité d'une combinaison appropriée de liaisons de données air-sol pour prendre en charge les applications de sécurité et hors sécurité.

4.2 Systèmes au sol

4.2.1 Les technologies habilitantes sont en cours d'élaboration.

5. PERFORMANCES HUMAINES

5.1 Considérations relatives aux facteurs humains

5.1.1 Un élément critique est l'intégration des nouveaux processus d'information dans les tâches du pilote ; ces processus peuvent également impacter les fonctions respectives de l'équipage de l'avion et des agents techniques d'exploitation des compagnies aériennes.

5.1.2 L'utilisation des applications dans des conditions de vol exigeantes devra être étudiée soigneusement. Ce module en est encore à la phase de recherche-développement de sorte que les considérations relatives aux facteurs humains sont encore en cours d'identification par la modélisation et des tests bêta. Les éditions futures du présent document deviendront plus spécifiques quant aux processus et procédures nécessaires pour prendre en compte les aspects relatifs aux facteurs humains. On mettra particulièrement l'accent sur l'identification des problèmes éventuels d'interface humain-machine et sur la détermination de stratégies d'atténuation des hauts risques afin d'en tenir compte.

5.2 Exigences en matière de formation et de qualifications

5.2.1 Au stade final, ce module contiendra plusieurs exigences relatives à la formation du personnel. À mesure qu'elles seront élaborées, elles seront incluses dans la documentation d'appui du module et leur importance sera signifiée. De même, les exigences en matière de qualifications qui seront recommandées deviendront partie intégrante des exigences réglementaires avant la mise en œuvre de cette amélioration des performances.

6. BESOINS EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATION/NORMALISATION ET PLAN (AIR ET SOL)

- Réglementation/normalisation : de nouvelles normes et orientations seront nécessaires pour habilitier l'aéronef à participer en tant que nœud complet d'informations et pour une pleine participation à l'ATM coopérative.

- Plans d'approbation : à déterminer.

7. **ACTIVITÉS DE MISE EN ŒUVRE ET DE DÉMONSTRATION (CONNUES AU MOMENT DE LA RÉDACTION)**

7.1 **Essais prévus ou en cours**

États-Unis : il est prévu de débiter un accès embarqué à des simulations SWIM en 2012, avec des essais opérationnels multiples en 2013-2014. Les spécifications et les performances exigées attendues devront être définies dans le cadre des essais.

8. **DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

8.1 **Éléments indicatifs**

- Doc 9965, *Manuel sur l'information sur les vols et les courants de trafic pour l'environnement collaboratif (FF-ICE)*.

— FIN —