

ONZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 22 septembre – 3 octobre 2003

- Point 1 : Présentation et évaluation d'un concept opérationnel de gestion du trafic aérien (ATM) mondiale**
1.2 : Concepts habilitants à l'appui du concept opérationnel d'ATM mondiale

LA CONCEPTION DES STRUCTURES DE L'ESPACE AÉRIEN

(Note présentée par l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne - EUROCONTROL, au nom de ses États membres et de ceux de la CEAC¹)

SOMMAIRE

Les Systèmes ATM en Europe doivent absorber une demande de trafic aérien en hausse constante. Pour répondre à cette demande, les États membres de la Conférence européenne de l'aviation civile (CEAC) et d'EUROCONTROL s'emploient à renforcer la capacité et l'efficacité de l'espace aérien en appliquant des principes modernes de conception de l'espace aérien qui tirent parti des développements technologiques de pointe et de concepts opérationnels novateurs.

EUROCONTROL est engagée, en coopération et coordination avec de hauts responsables nationaux, civils et militaires, de la planification de l'espace aérien et des représentants des usagers, dans un processus constant d'amélioration de la conception et de l'organisation des structures de l'espace aérien, sur la base d'un ensemble concerté de principes de conception.

* Les versions anglaise, espagnole, française et russe sont fournies par EUROCONTROL.

¹ Les États membres de la CEAC sont : **Albanie, Allemagne, Arménie, Autriche, Azerbaïdjan, Belgique, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, ex-République yougoslave de Macédoine, Malte, Moldavie, Monaco, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Serbie-Monténégro, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Turquie** et Ukraine.

Les 31 États membres d'EUROCONTROL apparaissent en caractères **gras**.

RÉFÉRENCES

1. Stratégie ATM 2000+ D' EUROCONTROL, édition 2002 :
http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/DraftVol1_10e-clean.pdf
2. Stratégie EUROCONTROL de l'espace aérien pour les États de la CEAC
<http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/airspace.pdf>
3. Manuel de gestion de l'espace aérien
http://www.eurocontrol.int/eatmp/fua/asm_without_annexe.pdf

1. INTRODUCTION

1.1 Dans la « Stratégie CEAC pour les années 1990 », il a été considéré qu'une gestion efficace de l'espace aérien est indispensable pour accroître la capacité du système des services de la circulation aérienne, et que l'optimisation du réseau de routes ATS et des structures de l'espace aérien est un élément essentiel pour obtenir la capacité requise du système.

1.2 Depuis, des efforts considérables ont été consacrés à l'amélioration de la conception de l'espace aérien. Cependant, les structures de l'espace aérien européen demeurent complexes et disparates. Il est nécessaire de simplifier et d'harmoniser l'organisation et l'utilisation de l'espace aérien, pour que le système ATM européen puisse absorber la demande en hausse constante qui émane des différents types d'utilisateurs de l'espace aérien actifs dans la région.

1.3 Cet impératif est souligné dans la Stratégie ATM pour les années 2000+ d'EUROCONTROL (Référence 1), et l'un des Domaines essentiels de changement concerne l'organisation et l'utilisation de l'espace aérien. Selon le premier principe de cette Stratégie : « L'espace aérien des États membres de la CEAC doit être considéré comme un continuum pour les besoins de l'ATM, et être dégagé des contraintes imposées par les frontières nationales ». La Stratégie souligne également la nécessité d'une organisation suffisamment souple de l'espace aérien et préconise un processus de gestion de l'espace aérien plus prompt à réagir.

1.4 Pour optimiser la performance et la capacité de l'espace aérien, la Stratégie EUROCONTROL de l'espace aérien pour les États de la CEAC s'appuie sur la Stratégie ATM 2000+ et définit un ensemble d'objectifs stratégiques vers lesquels sont orientés les changements requis.

1.5 Le défi que constitue la création de la capacité requise appelle une approche innovante de l'organisation et de la gestion de l'espace aérien, notamment des questions en rapport avec la conception de l'espace aérien, telles que la structure, la division et la classification de l'espace aérien, ainsi que les règles applicables à la fréquentation d'une portion donnée de l'espace aérien.

1.6 Le présent document traite de l'approche retenue en Europe pour la conception de l'espace aérien, en se concentrant sur les développements à court et moyen termes. Pour le plus long terme, il est envisagé que l'espace aérien européen s'oriente vers un concept dans lequel les utilisateurs seront libres de choisir les trajectoires qui ont leur préférence, dans la mesure du possible, lorsque la sécurité et la capacité le permettent.

2. APPROCHE EUROPÉENNE DE LA CONCEPTION DE L'ESPACE AÉRIEN

2.1 La conception de l'espace aérien ne peut pas être abordée de façon isolée, chaque État faisant partie intégrante du système ATM. Seule une approche multinationale permet une conception fonctionnelle de l'espace aérien, qui peut ensuite se fonder sur les exigences de l'écoulement naturel du trafic. Une telle approche exige cependant des dispositifs d'appui et des modalités institutionnelles appropriées, afin que les améliorations puissent être mises en œuvre selon un cycle continu, avec adaptation à la hausse annuelle de la demande et à l'évolution progressive des courants de trafic.

2.2 En coopération avec le Bureau régional de l'OACI pour l'Europe et l'Atlantique Nord (EUR/NAT), EUROCONTROL a œuvré dans ce sens en organisant et coordonnant les activités de planification et de mise en œuvre pour améliorer le réseau de routes ATS dans la zone que forment les États de la région EUR qui sont membres de la CEAC. Afin de définir, d'élaborer, de valider, d'appliquer et de superviser la cohérence et la compatibilité globales de la planification, un organe spécialisé a été créé, qui se compose de hauts responsables de la planification de l'espace aérien, notamment de représentants des autorités civiles et militaires des États membres de la CEAC, ainsi que de représentants de l'OACI et des usagers de l'espace aérien.

2.3 Les travaux se déroulent en trois activités parallèles axées sur les évolutions à court et moyen termes qui se chevauchent. Les améliorations à court terme sont une activité annuelle dont l'objectif est de proposer des solutions propres à atténuer les problèmes d'espace aérien et les goulets d'étranglement qui deviennent manifestes pendant la haute saison estivale. Le processus commence au cours de l'été avec l'examen des performances du système ATM. Les problèmes sont mis en évidence et, lorsque des déficiences sont décelées dans la structure de l'espace aérien, de premières propositions sont élaborées pour y remédier.

2.4 À moyen terme, de nouvelles versions actualisées du Réseau de routes à navigation de surface (ARN), conçues pour renforcer la capacité du système ATM en améliorant la structure et le réseau de routes de l'espace aérien, sont promulguées tous les trois à cinq ans. Chaque nouvelle version de l'ARN exploite les concepts et techniques disponibles. La Version 3 (différentes phases ont été mises en œuvre entre 1998 et 2001) a permis des gains améliorations sensibles grâce à des alignements de routes rendus possibles par l'obligation d'emport d'équipements B-RNAV. La Version 4 de l'ARN (dont la mise en œuvre, en cours, a débuté en 2001) a été conçue pour que le concept de minimum réduit de séparation verticale (RVSM) puisse être mis en œuvre en toute sécurité et que les gains de capacité potentiels se concrétisent.

2.5 L'élaboration d'une nouvelle version de l'ARN est un processus pragmatique, chaque nouvelle version faisant fond sur les précédentes. Outre ce processus progressif, une approche à plus long terme est également requise dans l'optique d'établir une « structure cible de l'espace aérien » vers laquelle chaque version successive de l'ARN puisse tendre.

2.6 Cette structure cible de l'espace aérien est actuellement en cours de développement. Elle fera appel à de nouveaux principes de conception évoluée de l'espace aérien et exigera l'application d'un concept opérationnel qui corresponde aux caractéristiques dynamiques de la gestion de l'espace aérien devenues possibles, et les soutienne. Ce concept opérationnel doit s'appuyer sur un processus de planification en collaboration, dans lequel les exigences en temps réel des divers usagers sont prises en compte afin d'exploiter l'espace aérien de la manière la plus dynamique et la plus performante possible. L'évolution des courants de trafic naturels à différents moments de la journée serviront à choisir la meilleure manière :

- a) d'exploiter la capacité disponible (gestion de la capacité) ;

- b) de s'adapter au mieux à la nécessité de créer temporairement des réservations / restrictions d'espace aérien ;
- c) d'offrir aux exploitants les cheminements qui ont leur préférence.

2.7 L'objectif général des développements décrits ci-dessus est de renforcer la capacité ATM grâce à la mise en œuvre d'améliorations évolutives des structures de l'espace aérien et du réseau de routes. De plus, ces développements peuvent satisfaire aux exigences de la réglementation de la Communauté européenne relative au Ciel unique européen (en cours d'adoption), qui portent sur l'optimisation de la conception des routes et des secteurs dans l'espace aérien supérieur. Ils sont aussi d'importantes étapes vers le concept d'itinéraires libres, en vertu duquel les usagers pourront choisir les trajectoires ayant leur préférence, dans la mesure du possible, lorsque la sécurité et la capacité le permettent, sans les contraintes d'un réseau de routes prédéterminé.

2.8 Il convient de ne pas sous-estimer les difficultés que pose la réalisation de ces objectifs. La diversité des structures actuelles de l'espace aérien parmi les États membres de la CEAC, ainsi que la multitude des techniques d'exploitation, tant du côté des prestataires ATS que de celui des usagers de l'espace aérien, se traduiront inévitablement par des degrés divers de difficulté dans la recherche de l'harmonisation. Cela est admis dans la Stratégie ATM d'EUROCONTROL pour les années 2000 et au-delà, où il est prévu que l'une des nouvelles initiatives requises est l'élaboration d'un cadre réglementaire qui offre des règles communes, efficaces et opportunes, régissant l'application et la prestation de services ATM par l'ensemble des États.

3. MÉTHODOLOGIE DE CONCEPTION DE L'ESPACE AÉRIEN

3.1 La méthode de travail repose sur la coopération et la coordination entre toutes les parties concernées, et sur un ensemble de principes et critères approuvés. Au terme du processus, les États disposent d'un vaste concept de base de l'espace aérien et de la structure des routes dans la zone des États membres de la CEAC, approuvé à l'échelon international, qui sert de référence pour la planification future à l'échelon national et régional.

3.2 Le développement de chaque nouvelle version de l'ARN s'appuie sur les concepts et les technologies disponibles, comme l'application déjà mentionnée des concepts B-RNAV et RVSM. Un autre facteur déterminant pour améliorer le réseau de routes est le concept EUROCONTROL d'Utilisation flexible de l'espace aérien (FUA), qui part du principe que l'espace aérien ne devrait plus être désigné comme civil ou militaire, mais être considéré comme un continuum et utilisé de façon flexible au quotidien, de sorte que toute ségrégation nécessaire ne soit que temporaire.

3.3 La flexibilité d'utilisation de l'espace aérien est renforcée par les moyens de coordination civile-militaire en temps réel. Pour atteindre cette flexibilité, il est fait appel à des Routes conditionnelles (CDR), qui sont des segments non permanents du réseau de routes ATS publié et qui ne peuvent être planifiées et exploitées que dans certaines conditions spécifiées. Des CDR seront établies dans différentes catégories et permettront la définition d'itinéraires plus directs et de rechange en complétant le réseau de routes ATS existant et en assurant le raccordement à ce réseau.

3.4 L'évolution des aéronefs militaires au cours des dernières années est importante, notamment en ce qui concerne le développement de l'enveloppe des opérations des aéronefs militaires de nouvelle génération. En conséquence, les besoins en matière d'entraînement risquent de devenir plus variés et plus complexes, ce qui exigera inévitablement une approche plus flexible de la gestion de la

circulation aérienne pour que les exigences de l'aviation tant civile que militaire puissent être prises en compte.

4. PROCESSUS DE PLANIFICATION

4.1 Le processus de planification commence par une analyse approfondie qui permet de recenser les problèmes actuels et prévisibles, et de mettre en évidence les maillons faibles de la structure de l'espace aérien. Il passe ensuite de propositions générales à des solutions spécifiques, et s'effectue conformément aux normes et pratiques recommandées correspondantes de l'OACI (SARP).

4.2 Les améliorations apportées à l'ARN sont élaborées sur la base d'un certain nombre de principes de planification convenus ; notamment, la planification doit prendre en compte les besoins des usagers tant civils que militaires de l'espace aérien, comme le prévoit le concept FUA.

4.3 Un autre principe important réside en ce que la planification du réseau de routes doit s'opérer de façon homogène, indépendamment des limites des régions d'information de vol (FIR). Il conviendrait de recourir à la délégation des services ATS, si nécessaire, pour renforcer la capacité et les performances du système ATM. Les limites des FIR et les limites de responsabilité de l'ATS ne devraient pas entraver une telle délégation. Les exemples suivants indiquent les cas où les services ATS devraient être délégués :

- a) lorsque les alignements de routes tracés indépendamment des limites de FIR déterminent l'emplacement de points d'intersection à proximité des limites de FIR/secteur existantes, afin de ménager pour le contrôleur une marge d'anticipation suffisante pour le trafic entrant ;
- b) lorsque les alignements de routes affectent un espace aérien FIR sur une courte distance, afin d'éviter le transfert de contrôle d'aéronefs et l'alourdissement de la charge de travail de coordination ;
- c) pour les secteurs en zone de contrôle terminale (verticalement et/ou géographiquement) afin de permettre au contrôleur d'anticiper la régulation/orientation des courants de trafic à l'arrivée.

4.4 Il est admis que, pour optimiser l'exploitation de la capacité de l'espace aérien dans la zone des États membres de la CEAC, il est nécessaire d'instaurer un vaste réseau de secteurs ATC transfrontaliers. Pour simplifier ce processus et améliorer la transparence pour les usagers, les États de la CEAC ont décidé d'harmoniser le choix de la Classification OACI des espaces aériens et d'appliquer la Classe C au-dessus du FL195, avec des restrictions supplémentaires pour les vols VFR, dans l'ensemble de la zone CEAC. La mise en œuvre se fera par étapes, la date cible initiale étant fixée au 27 novembre 2003. EUROCONTROL coordonne les travaux en cours sur l'harmonisation de la classification des espaces aériens appliquée au-dessus du FL195.

4.5 Le processus de planification devrait normalement s'étendre depuis la région centrale jusqu'à la périphérie. Il reconnaît également la nécessité d'intégrer le réseau de routes et la sectorisation d'appui à un stade précoce. Bien que le début du processus d'élaboration de l'espace aérien soit axé sur la notion de réseau, il existe une interrelation étroite entre la structure du réseau et la définition de la sectorisation.

4.6 Le trafic de la zone des États membres de la CEAC se caractérise essentiellement par des liaisons court-courriers, dont près de la moitié de la distance de vol est parcourue en montée ou en descente. Les segments d'interface entre les phases de vol en route et en zone terminale (TMA) sont souvent très chargés. Dès la première étape de planification du réseau, il est donc nécessaire que la planification intègre de façon cohérente les routes de transition (raccordant les segments en route et en TMA) dans la structure de routes globale, et que la compatibilité de l'interface TMA-Réseau soit garantie.

4.7 Enfin, la planification des routes ATS vise à permettre à une majorité de vols d'opérer le long ou aussi près que possible de la route directe entre le point d'origine et le point d'arrivée. Le développement du réseau devrait être traité de sorte que les grands courants de trafic puissent s'écouler selon des trajectoires aussi rectilignes que possible, dans la mesure où elles ne compromettent pas la capacité ATM.

5. CONCLUSIONS

5.1 Le processus de conception de l'espace aérien a pour objectif de tenter de répondre aux besoins de tous les usagers, militaires et civils, grâce à la mise en œuvre d'améliorations évolutives apportées aux structures d'espace aérien et au réseau de routes. Chaque État étant un élément intégral du système ATM, seule une approche multinationale, à laquelle sont associées les expertises civile et militaire, permet une conception fonctionnelle de l'espace aérien.

5.2 Ces dix dernières années, EUROCONTROL s'est chargée d'organiser et de coordonner ce processus pour les États de la zone CEAC. Un organe spécialisé, composé de planificateurs confirmés de l'espace aérien, notamment de représentants des parties civile et militaire, ainsi que de représentants du Secrétariat de l'OACI et des usagers de l'espace aérien, a été chargé de définir, développer, valider, compléter et superviser la cohérence et la compatibilité globales de la planification du réseau de routes.

5.3 La méthode de travail se fonde sur la coopération et la coordination entre toutes les parties concernées et repose sur un ensemble de principes et de critères approuvés. Les travaux s'articulent en trois activités parallèles, axées sur les développements à court et moyen terme, qui se chevauchent. En outre, une approche à plus long terme est requise, qui vise à la mise en place d'une "structure cible de l'espace aérien", vers laquelle devrait tendre la planification.

5.4 La planification des routes ATS vise à permettre à la plupart des aéronefs de suivre la route directe, ou aussi directe que possible, de l'origine du vol à sa destination; le développement du réseau devrait donc être traité de manière à ce que les grands courants de trafic puissent s'écouler par des couloirs aussi rectilignes que possible, pour autant que cela n'ait pas d'effets préjudiciables sur la capacité ATM. Les exigences de tous les usagers doivent être prises en compte dans ce processus, ce qui nécessite un potentiel renforcé de coordination civile-militaire en temps réel, ménageant la souplesse requise.