

ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA SÉCURITÉ DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

EUROCONTROL

- Décisions de la Commission permanente -

DÉCISION N°95

portant approbation de la Stratégie ATM pour l'an 2000 et au-delà (ATM 2000+), telle que modifiée en 2003

LA COMMISSION PERMANENTE POUR LA SÉCURITÉ DE LA NAVIGATION AÉRIENNE :

Vu la Convention internationale de coopération pour la sécurité de la navigation aérienne "EUROCONTROL", amendée par le Protocole signé à Bruxelles le 12 février 1981, et notamment ses Articles 2.1, 6.1(a) et 7.1 ;

Vu la Décision n° 79 du 23 avril 1999 portant approbation de la Stratégie ATM pour l'an 2000 et au-delà (ATM 2000+) ;

Considérant qu'il est souhaitable d'actualiser cette Stratégie ;

Sur proposition du Conseil provisoire,

PREND LA DÉCISION SUIVANTE :

Article unique

La Stratégie ATM 2000+ (édition 2003), jointe en annexe à la présente Décision, est approuvée.

Fait à Bruxelles, le 10.04.2003

Le Président de la Commission,



Josef TURECKÝ

EUROCONTROL
Stratégie ATM pour les années 2000+

Edition 2003

Volume 1

Table des matières

Table des matières.....	2
1. Introduction	3
2. La nécessité d'un changement et les besoins aéronautiques futurs.....	9
3. Objectif global et vision stratégique	13
4. Les grands objectifs stratégiques.....	15
5. Grands axes du changement.....	21
6. Gestion	27
7. Sigles, acronymes et définitions.....	34

1. Introduction

1.1. Objet

La Stratégie EUROCONTROL de gestion de la circulation aérienne (ATM) pour les années 2000+, ou Stratégie ATM 2000+, a été élaborée à la demande des ministres des Transports de la Conférence européenne de l'aviation civile (CEAC), pour répondre à l'augmentation prévue du trafic aérien en Europe, qui exigera un accroissement significatif de la capacité de l'ATM et de l'espace aérien. Elle décrit les processus et les mesures qui permettront de satisfaire à la demande escomptée tout en améliorant la sécurité de l'aviation. Son élaboration s'inscrit dans le cadre du concept OACI de planification CNS/ATM à l'échelle régionale et mondiale, de la Stratégie institutionnelle de la CEAC et de la Convention EUROCONTROL révisée.

1.2. Genèse

Lors de leur cinquième réunion (MATSE/5), tenue à Copenhague le 14 février 1997, les ministres des Transports de la CEAC ont adopté une Stratégie institutionnelle pour la gestion de la circulation aérienne (ATM) en Europe¹ et décidé que la Convention révisée, signée plus tard cette même année², serait l'instrument juridique de sa mise en œuvre.

En outre, les Ministres ont demandé que leur soit soumise une proposition de stratégie ATM globale pour les années 2000+, qui soit axée sur le concept "porte à porte" et qui se situe dans le prolongement des Stratégies En route et Aéroports pour les années 90. La Stratégie ATM 2000+ s'inscrit dans le droit fil des Stratégies CEAC pour les années 1990.

Le projet de stratégie a été élaboré par un Conseil composé de hauts représentants de tous les secteurs de l'aviation et soumis à l'examen du Conseil provisoire d'EUROCONTROL. Le 23 avril 1999, la Commission permanente d'EUROCONTROL a pris la Décision n° 79 portant approbation de la Stratégie ATM 2000+, telle qu'avalisée par le Conseil provisoire, et a décidé de la soumettre aux ministres des Transports de la CEAC, qui l'ont adoptée à leur sixième réunion (MATSE/6), le 28 janvier 2000. Dans le même temps, les ministres ont chargé EUROCONTROL d'élaborer d'urgence un Plan de mise en œuvre de ladite Stratégie, dont les éléments seraient régulièrement réexaminés à la lumière de l'évolution de la situation, afin de dégager les solutions qui s'imposent.

1.3. Le présent document

La Stratégie se compose de deux volumes et d'une note de synthèse publiée à part.

Le Volume 1, objet du présent document, jette les bases de la Stratégie, qu'il place dans son contexte historique. Il décrit les besoins, principes et objectifs fondamentaux qui gouvernent la Stratégie, les principaux changements conceptuels en jeu et les principes généraux de gestion à adopter.

Le Volume 2 expose plus en détail les motifs du changement et donne des orientations sur les activités à entreprendre pour que les objectifs de la Stratégie puissent être atteints.

¹ Les termes "européen" et "Europe" désignent ici les États membres de la CEAC et d'EUROCONTROL, ou leur espace aérien, à l'exclusion de l'espace aérien islandais et de l'espace aérien océanique.

² Le processus de ratification de la Convention révisée est en cours. Suite à la Décision n° 71 de la Commission permanente relative à la mise en œuvre anticipée de certaines dispositions de la Convention révisée, l'Organisation s'est vu accorder les moyens nécessaires pour exercer, dès à présent, dans le cadre de l'actuelle Convention amendée, la mission qui lui est dévolue aux termes de la Convention révisée. Alors que la Commission Permanente d'EUROCONTROL continuera de fonctionner comme le seul organe de décision envers ses États membres, les termes "Conseil" et "Assemblée Générale" sont utilisés en référence à la situation institutionnelle qui existera lorsque la Convention révisée sera en vigueur.

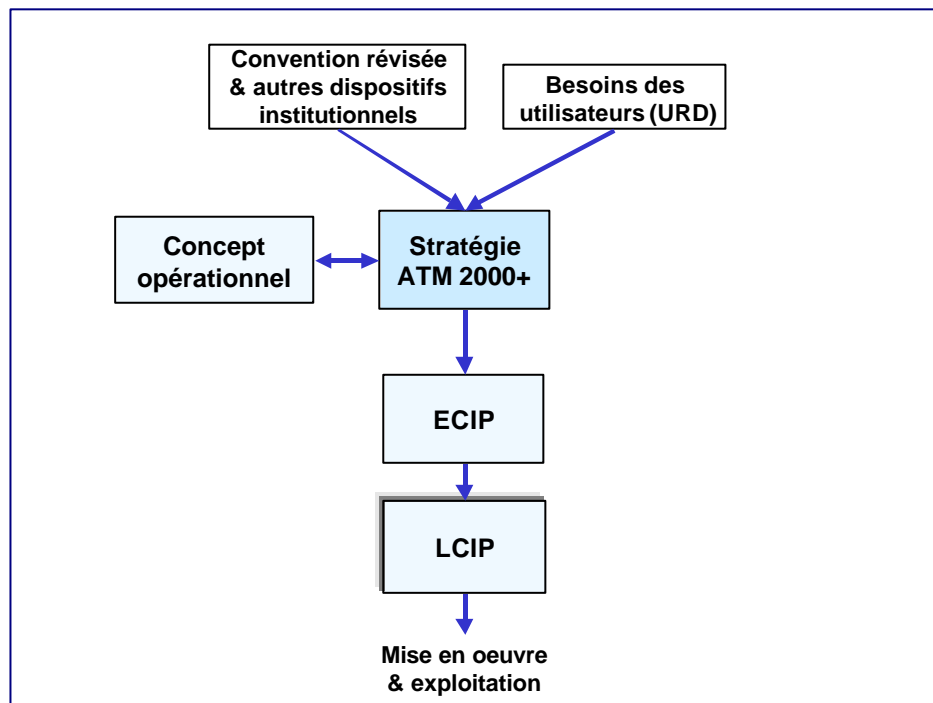
Le présent document constitue la première mise à jour de la Stratégie. Il prend en considération les décisions, événements, réalisations et développements intervenus depuis janvier 2000. La présentation du document a été revue et améliorée de façon à ce que le Volume 2 suive de plus près les progrès réalisés dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie.

La Stratégie est essentiellement axée sur le service ATM en tant que tel, et sa planification. C'est à dessein qu'elle exclut les aspects et considérations d'ordre législatif comme par exemple la création de nouveaux aéroports ou pistes, l'attribution des créneaux aéroportuaires ou les aspects organisationnels de la fourniture du service (nombre et statut des prestataires, éventail des prestations fournies par ces derniers), lorsqu'ils n'influent pas directement sur la nature de l'ATM.

1.4. Documentation associée

La Stratégie traduit les besoins de l'ensemble des usagers, civils et militaires, et tient compte des mécanismes institutionnels mis en place. Elle est étayée par un ensemble de documents techniques apparentés, qui seront réexaminés en parallèle de façon à rester ainsi en adéquation avec elle. La Stratégie définit les principes directeurs et les grands objectifs de réalisation d'un réseau ATM européen fonctionnant selon des règles uniformes, et couvre la gestion de toutes les phases de vol (de porte à porte). Le Concept opérationnel décrit la vision opérationnelle de la Stratégie. L'application de la Stratégie a un lien direct avec les options opérationnelles et techniques décrites dans le Concept opérationnel³.

La Stratégie fournit le cadre nécessaire à la mise au point de documents stratégiques plus détaillés pour les principales composantes de l'ATM et régit les Plans, européen et locaux, de convergence et de réalisation. Elle définit les critères de validation et de sélection des options les plus appropriées ainsi que les principes de gestion à appliquer à la planification et à la mise en œuvre pratique des programmes et projets ATM en Europe⁴. Ces liens sont illustrés dans la figure ci-dessous, où n'apparaissent pas les retours d'information.



³ Le document le plus récent est le concept opérationnel (OCD), version 1.1, de janvier 1999 (*la version finale renverra à une nouvelle version, actuellement en préparation*).

⁴ La mise en œuvre proprement dite devra, au minimum, s'effectuer dans le respect des Exigences réglementaires de sécurité EUROCONTROL (ESARR). L'ECIP comporte, lui aussi, des objectifs liés à la mise en œuvre des ESARR.

1.5. Grandes lignes de la stratégie

1.5.1. Principales caractéristiques

ALLIER SÉCURITÉ ET PERFORMANCE	
PRIMAUTE DE LA SÉCURITÉ DANS LA PERFORMANCE	<ul style="list-style-type: none">Recours à la notion de performance ATM pour désigner l'ensemble des critères exprimant les attentes de la société et des usagers de l'espace aérien.La performance inclut en priorité la sécurité, à laquelle tous les autres critères sont systématiquement subordonnés.
PROMOUVOIR L'AMÉLIORATION ET LA MESURE DE LA SÉCURITÉ À GRANDE ÉCHELLE	<ul style="list-style-type: none">Aller au-delà de la nécessaire mise en place de fonctions de gestion et de réglementation de la sécurité dans le domaine ATM.Anticiper, cerner et pallier les problèmes de sécurité aéronautique dans les domaines où l'ATM peut contribuer au renforcement de la sécurité.
UNE RÉVISION STRUCTURELLE DES PROCESSUS ATM	Il n'est possible d'optimiser l'exploitation de l'espace aérien que moyennant le remplacement, dans des conditions bien définies, du concept classique de contrôle de la circulation aérienne (ATC) par un nouveau concept ATM. Une approche systémique est requise, qui prend en considération l'interdépendance des décisions opérationnelles des partenaires et intègre le concept de " porte à porte ", la gestion cohérente de toutes les phases de vol , l'application de principes uniformes , l'intégration dans l'ATM des opérations côté piste aux aéroports ⁵ et le partage des informations à l'échelle du système , d'où la notion de réseau ATM . Des moyens organisationnels seront mis en place pour gérer à la fois la complexité de la situation de trafic et le réseau ATM comme un tout intégré, grâce à la fourniture de services décloisonnés
UN NOUVEAU CONCEPT ATM	
UN RÉSEAU ATM FONDÉ SUR UNE APPROCHE GLOBALE	
UN CONTINUUM D'ESPACE AÉRIEN, GÉRÉ DE PORTE À PORTE	<ul style="list-style-type: none">Une gestion "de porte à porte" de la circulation aérienne, dégagée des contraintes qu'imposent les frontières nationales ou le cloisonnement de la fourniture des servicesAssociée à d'autres dispositions, cette mesure devrait contribuer à améliorer sensiblement l'utilisation de l'espace aérien et des aéroports et offrir une liberté de mouvement maximale à l'ensemble des usagers de l'espace aérien, tout en assurant un meilleur rapport coûts/bénéfices et des avantages sur le plan environnemental.
COOPÉRATION CIVILE/MILITAIRE TOTALE	L'accent est mis sur la nécessité d'améliorer encore la coordination et la coopération entre civils et militaires pour permettre une exploitation optimale du continuum d'espace aérien.
BALISER LA VOIE DU CHANGEMENT	
SUSCITER UNE VISION PARTAGÉE	La Stratégie recense les mesures porteuses d'avantages rapides et durables pour la société et les usagers de l'espace aérien ⁶ . Elle tient compte de l'évolution probable de l'environnement aéronautique et des technologies connexes au cours des 15 à 20 prochaines années. À ce titre, elle intègre une série de grands programmes de mise en œuvre approuvés pour les 5 à 10 années immédiatement à venir. La Stratégie inclut également des activités de recherche-développement (R-D) , centrées sur la future vision partagée et dont les résultats, une fois validés, ouvriront la voie à l'adoption de programmes complémentaires.
ANTICIPER LES SCÉNARIOS FUTURS	

⁵ L'expression "côté piste" désigne les pistes, voies de circulation, etc., l'expression "côté ville" les aéroports, les installations de prise en charge des passagers, etc.

⁶ Par "usagers de l'espace aérien", on entend tous les usagers, y compris les aéronefs d'État, les compagnies aériennes, les compagnies charter, l'aviation d'affaires et commerciale, le tourisme et les loisirs, etc.

	La Stratégie ne représente pas un projet définitivement arrêté pour les 20 prochaines années.
UNE LOGIQUE D'ÉVOLUTION ET NON DE RÉVOLUTION	Assurer une gestion efficace de la sécurité et des risques associés aux projets et protéger les investissements réalisés en termes de personnel et d'équipements. Il s'agit de tracer une voie à la fois sûre, économique, souple et pratique, qui facilite la prise de décisions et évite les engagements à l'aveugle.
MAÎTRISER LES INCIDENCES ÉCONOMIQUES ET FINANCIÈRES	<ul style="list-style-type: none">• Appuyer la mission et/ou les besoins spécifiques des usagers de l'espace aérien de façon à assurer la pérennité de leurs activités et optimiser l'intégrité et la rentabilité de leurs opérations.• Les aspects économiques et financiers sont reconnus comme faisant partie des principaux éléments moteurs qui façonneront le futur réseau ATM européen.
INTEROPÉRABILITÉ À L'ÉCHELLE PLANÉTAIRE	Contribution active à la conception et à la planification du système CNS/ATM mondial de l'OACI et conformité au Plan régional de l'OACI pour répondre aux besoins des usagers de l'espace aérien à l'échelle planétaire et assurer une interface efficace avec les régions OACI voisines et les États limitrophes de ces régions.
NÉCESSITÉ D'UN ENGAGEMENT FERME DE TOUTS LES PARTENAIRES ET DE DÉCISIONS CONTRAIGNANTES PRISES EN COLLABORATION	La réussite de la Stratégie est liée à la mise en œuvre d'une combinaison judicieuse de mécanismes réglementaires et de bonnes pratiques, propre à inciter l'ensemble des partenaires à tous les niveaux, civils et militaires, à s'engager fermement en faveur d'un processus décisionnel rapide, efficace et rentable, fondé sur la collaboration et la coopération, et à procéder aux changements requis. Pour concrétiser les bénéfices du changement, cet engagement devra venir des plus hauts échelons et être soutenu par la détermination de l'ensemble de l'industrie aéronautique à effectuer les changements.
LA CONVENTION EUROCONTROL RÉVISÉE ET LE CIEL UNIQUE EUROPÉEN DE LA CE EN TOILE DE FOND	L'engagement des parties trouvera son expression dans les décisions d'EUROCONTROL, qui revêtent un caractère contraignant pour les Parties contractantes. La réglementation CE entrera également en jeu pour les États membres de l'UE en ce qui concerne le Ciel unique européen et suite à l'adhésion de la CE à EUROCONTROL. La Convention EUROCONTROL révisée et la Stratégie institutionnelle de la CEAC font de la Stratégie ATM 2000+ un instrument vital pour le développement d'un réseau ATM européen à la fois sûr, efficace et souple, capable de répondre aux attentes de la société en général et de la communauté aéronautique.

1.5.2. Mesures paneuropéennes à court terme

De nouvelles mesures concrètes paneuropéennes sont requises, en sus des initiatives locales. Pour les 5 prochaines années, ces mesures portent notamment sur:

- la mise au point d'une structure d'espace aérien optimale, intégrant des initiatives régionales dans le cadre du réseau ATM européen;
- le développement d'une gestion dynamique et proactive des courants de trafic et de la capacité - des mesures visant à maximiser l'utilisation du réseau ATM sont indispensables;
- la recherche constante d'améliorations en termes de sécurité, de sûreté, de capacité et d'environnement;
- les premières applications de la prise de décision en collaboration (CDM), principalement pour les besoins de l'ATFM et aux aéroports;
- l'utilisation opérationnelle de la transmission de données air-sol;
- le recours accru à la navigation par satellite;
- le déploiement de techniques de surveillance de pointe;

- la définition de critères d'interopérabilité et la mise en place de mécanismes de gestion de l'information, si possible à l'échelle planétaire, pour permettre la convergence des architectures systèmes et le décloisonnement des interfaces;
- la création d'un gisement commun et reconnu de données relatives au trafic, à la sécurité et aux retards.

1.6. Une solution équilibrée et efficace

1.6.1. Atteindre des niveaux de performance en temps utile

La Stratégie préconise une nouvelle approche des problèmes ATM en Europe, qui passe par l'intégration et l'amélioration des ressources ATM et des activités de tous les intervenants dans un processus de gestion axé sur les performances, qui ne pourra aboutir que si toutes les parties prenantes mènent à bien les activités qu'elles se sont engagées à réaliser dans l'optique de la Stratégie.

Les mesures inscrites dans la Stratégie devraient, d'après une première analyse, être suffisantes pour atteindre les seuils de sécurité fixés tout en répondant à la demande de trafic escomptée, à condition qu'elles soient mises en œuvre à temps et de manière efficace. De l'avis d'experts, les mesures proposées constituent la voie pratique la meilleure pour l'avenir. La mise en œuvre de certaines de ces mesures sera laissée à la discrétion des prestataires, en fonction des besoins locaux, tandis que l'on s'attachera à maximiser l'interopérabilité et la performance du réseau global.

La Stratégie souligne également la nécessité d'assurer un développement équilibré des performances en route et aux aéroports. Elle propose des solutions ATM propres à garantir une exploitation optimale de l'infrastructure aéroportuaire disponible et contribue à cerner les futurs déficits de capacité aux aéroports.

1.6.2. Des coûts abordables

La Stratégie affectera les procédures et les plans d'investissement de l'ensemble des partenaires pendant de nombreuses années. Selon une première analyse, le coût total des changements envisagés devrait être de l'ordre de 20 milliards d'euros sur 20 ans. Ce montant indicatif doit être considéré en tenant compte des longs délais de mise en œuvre que nécessite le passage à une nouvelle génération de systèmes et par opposition aux évaluations plus précises des coûts et avantages qui seront réalisées au moment de l'adoption des programmes à court et moyen termes. Les bénéfices tirés des améliorations apportées en termes de capacité et d'efficacité du système ATM s'inscriront dans une logique de rentabilité tout en contribuant au renforcement de la sécurité, à la réduction des émissions et à la poursuite d'autres objectifs environnementaux⁷. Le coût des changements proposés doit aussi être examiné au regard de ceux qu'imposent le simple maintien de l'infrastructure actuelle et le remplacement des équipements devenus obsolètes, ainsi que des surcoûts financiers associés à la non-adaptation des services à la demande de trafic, l'objectif ultime étant d'aboutir à un système financièrement abordable. Les estimations finales iront plus loin dans l'analyse des incidences, notamment pour l'aviation générale et l'aviation militaire, et dans celle des schémas de répartition des coûts entre usagers de l'espace aérien et prestataires de services. Ces calculs seront également influencés par les changements opérés au niveau de l'organisation ou du financement des activités de prestation de services.

1.6.3. Justification des changements

La Stratégie impose qu'une étude de sécurité et de rentabilité soit réalisée pour chaque changement important proposé avant qu'une décision de mise en œuvre ne soit prise. Elle propose des processus consultatifs et décisionnels propres à assurer le respect de toutes les exigences réglementaires et permettant d'obtenir un engagement clair et ferme sur la mise en

⁷ De plus amples explications à ce propos sont données dans le Volume 2 ainsi que dans des ouvrages de référence complémentaires.

œuvre des programmes approuvés. Certaines améliorations peuvent être décidées pour des motifs liés à la sécurité uniquement.

2. La nécessité d'un changement et les besoins aéronautiques futurs

2.1. Généralités

L'objectif de la Stratégie est de faire en sorte que, dans l'avenir, l'ATM européenne soit en mesure de fournir les services appropriés. La nature des services à assurer et les moyens par lesquels ils le seront effectivement dépendent de la manière dont se développeront en général les sociétés desservies par l'ATM et de l'incidence de cette évolution sur l'activité aéronautique. Grâce à la Stratégie, l'ATM doit non seulement pouvoir subvenir aux besoins prévisibles mais être également en mesure de distinguer divers scénarios et d'y réagir.

2.2. L'importance d'un système de transport efficace

La croissance économique entraîne des changements dans la fréquence et la nature du voyage aérien en Europe. Les citoyens européens deviennent de plus en plus mobiles, et le nombre de passagers aériens voyageant pour des raisons professionnelles ou pour leurs loisirs continue de s'accroître. Cela conduit à une expansion des réseaux de routes aériennes et à un accroissement des flux de trafic, en particulier entre les aéroports régionaux et les aéroports-pivots situés à proximité des grandes villes et des principales destinations touristiques, les compagnies aériennes répondant par ailleurs à la concurrence d'autres modes de transport. L'aviation contribue à la croissance économique, à l'emploi et au commerce. C'est également une condition nécessaire au tourisme de masse, qui est un des grands facteurs stimulants de l'économie.

L'hypothèse est que la croissance économique demeurera stable en Europe, avec une demande grandissante de transport aérien sûr et de qualité et la poursuite des activités militaires. Cette évolution, qui aura pour effet de renforcer la sensibilité aux facteurs écologiques, aura également des incidences sur l'ATM. La récente étude de la CEAC sur les freins à la croissance⁸ a montré qu'une telle croissance ne serait durable et que les déficits de performance actuels de l'ATM ne pourraient être résorbés que si les partenaires du secteur aéronautique définissaient, ensemble, des solutions stratégiques aux problèmes ATM actuels, qui reposent sur une gestion coordonnée du réseau ATM.

2.3. Situation actuelle

D'importantes augmentations de capacité ont été et sont encore dégagées dans le cadre de programmes nationaux et internationaux, mais aussi grâce aux efforts déployés ces quinze dernières années par l'ensemble des partenaires, en particulier par les contrôleurs de la circulation aérienne dans les phases tactiques. D'autres augmentations de la capacité ATM sont prévues. Comme la PRC l'a montré, il existe toutefois un décalage de plusieurs années entre la demande de trafic et la capacité existante, laquelle ne peut même pas être pleinement exploitée du fait, notamment, d'une pénurie de contrôleurs. De plus, l'organisation et l'infrastructure ATM d'aujourd'hui connaissent des limitations intrinsèques, parfois exacerbées par des pénuries de personnel, et elles ne permettront pas d'absorber toute l'augmentation du trafic attendue, qui devrait se traduire par un doublement des mouvements d'aéronefs d'ici à 2020 par rapport aux données de 1997.⁹

En outre, le renforcement de la concurrence dû à la déréglementation des marchés conduit les usagers de l'espace aérien à réclamer des services plus souples et plus rentables ainsi qu'une régulation économique.

⁸ bien que fondée sur les prévisions de croissance du trafic établies en 2000

⁹ La croissance du trafic aérien est cyclique et fluctue en fonction d'événements particuliers. Si de tels événements, par exemple ceux qui se sont produits le 11 septembre 2001 aux États-Unis, peuvent avoir une incidence à court terme sur la confiance des passagers et la croissance du trafic, l'observation empirique révèle néanmoins que la croissance sous-jacente regagne bientôt son niveau précédent.

Le problème de l'encombrement, qui se pose déjà dans bon nombre de grands aéroports, va devenir une grave contrainte, en particulier dans les aéroports-pivots internationaux qui desservent les grandes agglomérations européennes et les principales destinations touristiques. Les préoccupations écologiques ayant une influence croissante sur l'ATM, en particulier à proximité des aéroports, la planification de la capacité de l'espace aérien s'en ressentira.

Bien que les aéroports soient les points de départ et d'arrivée de tous les vols, les opérations ATM qui y sont rattachées ne sont pas encore pleinement intégrées dans l'organisation ATM générale.

Une conception homogène des opérations en route et aéroportuaires dans l'ensemble de l'Europe, sous la forme, par exemple, d'une défragmentation, peut contribuer à l'optimisation des ressources. Un recours plus intensif aux analyses coûts/avantages permettrait également d'exploiter les potentiels de réduction des coûts et de procéder à la rationalisation qui fait normalement suite à de telles analyses.

Certains projets de modernisation de l'ATM ne répondent toujours pas aux impératifs fixés en matière de respect des délais, de coût ou de performance, ou n'ont pas été conçus dans la perspective d'un système global.

De nouvelles mesures d'accroissement de la capacité et la sécurité de l'ATM s'imposent donc si l'on veut répondre à la demande générée par la croissance soutenue du transport aérien tout en limitant au maximum, dans un système qui doit demeurer rentable, les retards et les incidences sur l'environnement qui sont associés à l'ATM. Un tel constat justifie de nouvelles mesures à l'échelon paneuropéen.

2.4. Besoins aéronautiques futurs

2.4.1. Évolution des aéronefs

Les caractéristiques de fonctionnement des aéronefs utilisés dans l'aviation civile ne devraient pas connaître d'évolution sensible au cours de la période visée par la Stratégie. En fait, une partie importante des flottes actuelles devrait toujours être en service dans dix à quinze ans. Les appareils de plus grande capacité qui seront mis en service auront une incidence sur la conception des aéroports, mais ils ne représenteront toutefois qu'un petit pourcentage des flottes aéronautiques.

L'avènement d'avions de conception évoluée, tels que les aéronefs à rotors basculants, ne devrait influencer que faiblement sur le schéma général des opérations pendant la durée de la Stratégie. Il se peut que de nouvelles versions d'aéronefs supersoniques ou à grande vitesse voient le jour, mais c'est à des vitesses subsoniques que ceux-ci survoleront le territoire des États.

La nécessité d'élaborer un cadre réglementaire¹⁰ et procédural permettant de traiter les demandes de plus en plus nombreuses de prise en charge de véhicules aériens sans pilotes (UAV), à usage civil et militaire, s'impose sans cesse davantage.

Des moteurs moins polluants, plus silencieux et plus efficaces ont été annoncés, mais il est peu probable que leur apparition oblige à modifier substantiellement les critères de conception applicables aux procédures d'atténuation du bruit et des émissions.

2.4.2. Transports aériens réguliers et non réguliers

Les grands exploitants d'aéronefs commerciaux devraient poursuivre leur activité sur les réseaux en étoile, parallèlement au développement des politiques de transports intermodaux; il en va de même pour la multiplication des opérations de point à point par des exploitants plus petits ou opérant à coûts réduits.

Les politiques de déréglementation et l'instauration d'un régime "ciel ouvert" en Europe devraient maintenir la concurrence, encourager l'apparition de transporteurs aux tarifs plus avantageux et favoriser de nouvelles alliances commerciales entre les compagnies

¹⁰ régissant la navigabilité, l'exploitation aérienne et l'ATM

aériennes. Les liaisons ferroviaires à grande vitesse attireront un nombre croissant de voyageurs pour de courts déplacements, créant ainsi de nouvelles possibilités de partenariat avec les compagnies aériennes. Cette évolution est perceptible dans les chiffres de croissance du trafic.

Le nombre des aéronefs en exploitation commerciale devrait augmenter. Les transporteurs européens prévoient d'étendre leurs flottes de 2,3% par an tout en accroissant leur capacité "passagers" de 3,3% par an, mais la répartition globale des types d'aéronefs (aéronefs à fuselage large ou étroit) dont se composent les flottes commerciales ne devrait pas connaître de modification

2.4.3. Aviation militaire

Les forces aériennes, navales et terrestres font appel à l'ATM au gré des tâches qui leur sont assignées dans le cadre des politiques étrangères et de défense nationale. Il peut se révéler nécessaire, dans certaines situations, d'user de la puissance militaire pour protéger les souverainetés nationales et d'accorder aux aéronefs militaires la priorité sur la circulation civile. Comme les événements récents l'ont démontré, l'ATM doit tenir compte davantage des impératifs de sécurité nationale et de protection du territoire et de l'espace aérien, en particulier dans le contexte de la lutte contre le terrorisme international.

On a observé, ces dernières années, une nette diminution du nombre total des aéronefs militaires ainsi que des activités de l'aviation militaire. L'accent est aujourd'hui placé davantage sur la flexibilité, la faculté d'adaptation et les opérations menées sous le couvert d'engagements internationaux. L'organisation de manœuvres combinées est déterminante pour le bon déroulement et la sécurité d'opérations conjointes de rétablissement et de maintien de la paix. Cette évolution, qui va de pair avec l'apparition de nouvelles technologies de l'armement et de nouvelles techniques de combat, avec l'avènement de nouveaux types d'aéronefs, plus puissants et maniables et présentant de nouvelles caractéristiques de performances, ainsi qu'avec une utilisation plus fréquente d'UAV à des fins militaires, continuera de requérir d'importants volumes d'espace aérien, aux dimensions parfois temporairement élargies, pour l'entraînement et les opérations. Néanmoins, l'incidence globale de ces changements devrait pouvoir être atténuée, dans une large mesure, par les procédures améliorées de conception et d'utilisation flexible de l'espace aérien et par les systèmes qui sont actuellement développés à l'appui, notamment, de l'exploitation des aéronefs sans pilote.

Les opérations militaires sont particulièrement sensibles aux modifications, imputables à l'ATM, qui requièrent l'emport d'équipement supplémentaire non indispensable à la fonction militaire. Le coût et les incidences opérationnelles de ces modifications pour les usagers militaires de l'espace aérien doivent faire l'objet d'une attention particulière et pourraient nécessiter la mise en place de mesures compensatoires et incitatives spécifiques, telles qu'un remboursement.

2.4.4. Aviation générale

L'aviation générale, qui englobe d'autres activités aéronautiques de type commercial et d'affaires ainsi que l'aviation de loisirs, devrait poursuivre sa croissance à la mesure de l'activité économique.

2.4.5. Gestion de la circulation aérienne

La Stratégie tient compte de la tendance observée à la sociétisation ou à la privatisation de certains aspects de la fourniture de services ATM. Cette tendance, qui va de pair avec une recherche généralisée d'amélioration des performances pourrait, selon l'évolution politique future, susciter la concurrence entre prestataires de services pour certaines activités, de manière progressive, mais celle-ci devrait être organisée de manière à ne mettre en péril ni la coopération, ni la capacité du réseau ni la sécurité. Quel que soit leur statut, les prestataires de services devraient pouvoir disposer des mécanismes de gestion et/ou des ressources nécessaires pour pouvoir répondre à leurs obligations et faire face aux variations de la demande de trafic de manière efficace et performante. Il y aurait lieu de dissocier clairement les fonctions de gestion et de réglementation de la sécurité dans l'ATM.

La mise en place concertée de systèmes ATM à grande échelle ou l'acquisition de services à l'extérieur, par exemple auprès d'entreprises indépendantes ne fournissant que certains éléments de l'ATM (dégrouperement des services en matière, par exemple, de communication, de surveillance et de navigation ou pour d'autres parties du système ATM) sont des tendances qui devraient se renforcer et qui appelleront une réglementation appropriée.

Le recours accru aux nouvelles technologies pour les besoins de l'ATM, en particulier aux technologies satellitaires qui concernent de nombreux utilisateurs et des zones d'application étendues, accroîtra la complexité des procédures et des accords techniques et légaux nécessaires et demandera la mise au point de formules adaptées.

2.4.6. Aéroports

Des procédures, technologies et systèmes ATM de conception nouvelle s'imposent si l'on veut ménager un supplément de capacité du réseau en optimisant l'exploitation de la capacité des aéroports tout en améliorant les niveaux de sécurité, en particulier dans le cadre de l'exploitation des pistes. Ces procédures, technologies et systèmes protégeront également l'environnement local. Dans certaines régions, toutefois, le supplément de capacité nécessaire ne pourra être dégagé à partir de l'infrastructure existante; il faudra nécessairement aménager de nouveaux aéroports et de nouvelles pistes. Qui plus est, la capacité côté piste des aéroports est tributaire de la capacité et de l'efficacité des services côté ville (accueil des passagers, accès, etc.). Dans le cadre du concept de porte à porte, il importe également d'instaurer un partenariat opérationnel efficace entre les instances ATM, les exploitants d'aéronefs et les aéroports de même qu'une approche homogène de la gestion et de la réglementation de la sécurité pour les aéroports et la gestion du trafic aérien ainsi que dans le domaine de la navigabilité et de l'exploitation des aéronefs. Les aéroports constituent un maillon essentiel des opérations de porte à porte.

3. Objectif global et vision stratégique

3.1. Objectif global

L'objectif global du réseau ATM européen se définit comme suit:

Pour toutes les phases du vol, assurer l'écoulement du trafic dans de bonnes conditions de sécurité, d'économie, d'ordre et de fluidité grâce à la fourniture de services ATM qui soient adaptables, en nature et en quantité, en fonction des besoins propres à tous les usagers et à toutes les zones de l'espace aérien européen. Ces services doivent permettre d'absorber la demande dans de bonnes conditions de rentabilité, être interopérables à l'échelle mondiale, fonctionner selon des principes uniformes, ménager durablement l'environnement et respecter les impératifs de sécurité nationale.

3.2. Vision

La Stratégie tend à la réalisation de la vision décrite ci-dessous. Elle répondra aux objectifs de performance stratégiques fixés à la section 4. Ses aspects techniques sont précisés à la Section 5.

Dans les prochaines années, l'ATM européenne devra prendre en charge deux fois plus de vols qu'aujourd'hui ; il lui faudra donc, à la fois, dégager le supplément de capacité requis pour répondre à la demande, augmenter les niveaux de sécurité et contribuer à la protection de l'environnement, cela dans de bonnes conditions de rentabilité.

L'optimisation de l'exploitation de l'espace aérien sera possible du fait que le concept classique de contrôle de la circulation aérienne (ATC) sera remplacé, dans des conditions bien définies, par un nouveau concept ATM reposant sur une révision structurelle des processus ATM. Des moyens organisationnels permettant de gérer l'ensemble du réseau ATM ainsi que la complexité de la situation du trafic seront mis en place, qui se fonderont sur les nouvelles technologies et tireront parti, autant que faire se peut, des possibilités de coopération entre les systèmes air et sol. Ce nouveau concept permettra de modifier l'équilibre entre l'homme et la machine, de faire évoluer les rôles et responsabilités des intervenants et de redistribuer les tâches entre systèmes ATM embarqués et au sol.

L'une des premières phases de mise en œuvre du nouveau système ATM est la réalisation d'un continuum d'espace aérien pour l'ATM en Europe, qui englobe l'espace aérien des aéroports et leurs alentours ainsi que l'espace en route. Cette phase, qui répond à l'objectif de la Convention EUROCONTROL révisée¹¹, est compatible et en synergie avec l'initiative "Ciel unique européen" de la Commission européenne. Associée à d'autres mesures, dont une gestion dynamique conjointe des courants de trafic et de la capacité permettant d'optimiser l'utilisation du réseau ATM européen qui en résultera, cette première phase contribuera à améliorer sensiblement l'utilisation de l'espace aérien et des aéroports et offrira une liberté de mouvement maximale à l'ensemble des usagers de l'espace aérien tout en garantissant un meilleur rapport coûts/bénéfices et des avantages sur le plan de l'environnement.

De nouvelles améliorations de la coordination et de la coopération civiles - militaires seront mises en œuvre afin d'exploiter pleinement ce continuum d'espace aérien.

La conception de l'ATM suivra une approche systémique, concrétisée par le concept de porte à porte. Les services ainsi améliorés viendront à l'appui de la mission et/ou des besoins opérationnels des usagers de l'espace aérien en ce qui concerne la pérennité de leurs activités et l'optimisation de l'intégrité et du rendement de leurs opérations.

L'ensemble des partenaires à tous les niveaux, civils et militaires, marqueront un engagement ferme en faveur d'un processus décisionnel rapide, efficace et rentable, fondé sur la collaboration et la coopération dans tous les domaines de l'ATM et s'appuyant sur une réglementation adéquate. Cet engagement sera mis en pratique, sous diverses formes, à l'échelon européen, régional et local.

¹¹ ainsi qu'à celui de la Stratégie institutionnelle de la CEAC

Ces mesures de mise en œuvre seront facilitées par de nouvelles modalités économiques et financières, et une mise en œuvre intégrale de la Convention EUROCONTROL révisée. Les programmes de réalisation de cette ATM du futur seront axés sur les résultats de performance à atteindre à des échéances données : les prestations réelles seront contrôlées et comparées aux objectifs fixés, afin de permettre au Conseil de remplir sa mission de planification, de gestion et de prise de décision.

4. Les grands objectifs stratégiques

4.1. Observations générales

4.1.1. Principes et objectifs stratégiques

Pour que l'objectif global soit atteint et que la vision se matérialise, il conviendra d'appliquer systématiquement certains principes sur l'ensemble du réseau ATM européen pendant le cycle de vie de chacun des projets ATM.

Il est essentiel, par ailleurs, d'associer au réseau ATM des objectifs stratégiques de performance qui soient précis. Cependant, les usagers de l'espace aérien n'ont pas tous les mêmes attentes; les usagers militaires, par exemple, sont moins intéressés par l'aspect débit/retard de la capacité que par celui de l'accès à des volumes d'espace aérien, et ils recherchent une solution rentable en termes de productivité, de rendement et d'efficacité des vols. De plus, les niveaux de trafic observés dans l'espace aérien d'Europe, qui varient selon les régions et les époques, appellent des exigences de performance différentes. Il faut que les indicateurs de performance soient significatifs pour tous les usagers de l'espace aérien, de même que pour les prestataires de services et les instances de réglementation.

Principe Tous les usagers de l'espace aérien recevront des services d'une nature et d'une qualité propres à satisfaire leurs besoins et pour lesquels ils sont prêts à payer. Il convient de définir des objectifs de performance et d'en assurer le suivi.

Il est indispensable que des organes indépendants examinent les questions liées aux niveaux futurs de sécurité et de performance, et qu'ils fixent des objectifs. La Commission de réglementation de la sécurité (SRC) et la Commission d'examen des performances (PRC) proposent des objectifs de performance ATM au Conseil et à l'Assemblée d'EUROCONTROL, et en assurent le suivi. C'est donc dans ce contexte qu'il faut inscrire les objectifs stratégiques exposés dans la présente section.

Le Conseil provisoire a fixé des cibles en termes de sécurité et de capacité à moyen terme, et ces cibles, qui seront progressivement étendues à d'autres objectifs, servent de base à l'établissement d'un cadre stratégique de performance (voir volume 2), qui les convertit à son tour en changements échelonnés dans le temps.

4.1.2. Compromis

Il ne serait toutefois pas réaliste d'espérer, à la fois, satisfaire toutes les exigences des partenaires et respecter tous les objectifs stratégiques de performance. Les conflits d'intérêt surgissent inévitablement: par exemple, pour l'accès simultané au même espace aérien ou à la même piste, ou pour définir les niveaux de service requis. La sécurité constitue cependant une exception, car ses objectifs ne souffrent pas de concessions en deçà des minima réglementaires.

La définition d'un ordre de priorité unique et permanent pour les différents objectifs n'est pas souhaitable, étant donné qu'il sera tributaire de chaque situation spécifique au regard des besoins.

L'approche proposée dans la Stratégie consiste à garantir que les différents compromis supportés par les diverses catégories de partenaires sont explicites et que les solutions optimales seront choisies pour tous les partenaires concernés, partout où elles sont envisageables. Le règlement des problèmes nécessite la prise en compte de diverses considérations, notamment des mesures d'incitations ou des politiques d'exonération destinées à faciliter la transition ou une attention particulière pour les usagers spéciaux, ainsi que de considérations d'ordre socio-économique parfois étrangères à l'aviation.

4.2. Sécurité

L'amélioration des niveaux de sécurité a une incidence à la fois sur la capacité de prise en charge d'une demande de trafic accrue et sur le rendement opérationnel, car les interventions de l'ATC ont pour but d'assurer le respect des espacements de sécurité entre les aéronefs¹². Pour permettre une augmentation du nombre de vols pris en charge, il faut que l'établissement de conditions de sécurité appropriées précède l'augmentation de la capacité. En outre, le maintien des niveaux actuels de sécurité, ou l'amélioration de ces derniers, requerra une approche globale de la sécurité qui soit nouvelle, descendante et rigoureuse, qui fasse appel à des politiques de sécurité harmonisées et à des mesures propres à assurer la gestion de la sécurité et une réglementation stricte de celle-ci, l'accent étant mis sur l'amélioration et la mesure continues de la sécurité. Il se peut que la mise en œuvre d'une série d'améliorations opérationnelles consacrées à la sécurité s'avère nécessaire.

Principes La sécurité est un impératif prioritaire pour l'aviation, et l'ATM joue un rôle important dans le maintien de la sécurité globale dans ce domaine. Il convient d'appliquer systématiquement au réseau ATM européen des normes de sécurité et des techniques de gestion du risque uniformes.

Un régime de réglementation de la sécurité ATM doit, par ailleurs, être mis en place dans le cadre de l'approche globale de la sécurité des systèmes aéronautiques; ses fonctions doivent être dissociées des fonctions de prestation de services à l'échelon européen comme à l'échelon national.

Il est nécessaire de définir des objectifs en matière de sécurité ATM, d'assurer un suivi de la performance atteinte dans ce domaine et de l'améliorer.

Objectif Améliorer les niveaux de sécurité de telle sorte que le nombre des accidents imputables à l'ATM¹³ et des incidents graves ou dangereux n'augmente pas et, dans la mesure du possible, diminue.

Les services ATM ont pour fonction essentiellement de maintenir un espacement de sécurité entre les aéronefs, au sol comme dans l'espace, tout en assurant les meilleures conditions d'exploitation et d'économie. La formulation de l'objectif suppose une réduction du taux d'accident par opération ou par heure de vol nettement supérieure au taux d'augmentation du trafic. Il faudra également recenser les principaux domaines à risque dans lesquels l'ATM pourrait apporter des mesures correctives et y donner suite.

4.3. Sûreté de l'ATM

Bien que le problème ne soit pas nouveau, les récentes activités terroristes ont donné aux questions liées à la sécurité de l'ATM une dimension accrue.

Si la sûreté de l'ATM reste une compétence nationale, l'ATM doit être en mesure d'aider les autorités compétentes là où c'est possible. De même que pour la sécurité, les aspects de sûreté liés aux opérations ATM doivent faire l'objet d'une gestion proactive tant au niveau stratégique que tactique, et être appuyés par les procédures et la formation appropriées.

Principe Des procédures ATM appropriées contribueront à la sûreté de l'aviation ainsi qu'à celle des personnes et des installations au sol.

Objectif Déterminer des mécanismes et procédures efficaces, propres à renforcer la réponse de l'ATM aux menaces pour la sûreté et aux événements touchant aux vols (aéronefs et passagers) ou au système ATM.

Les menaces pour la sûreté (actes intentionnels visant les aéronefs ou les personnes) peuvent être dirigées vers les aéronefs ou, à travers eux, vers des cibles au sol. Les installations et systèmes ATM peuvent également faire l'objet de menaces. La dimension

¹² De même qu'entre les aéronefs et le sol, les obstacles et autres objets ou environnements dangereux.

¹³ "imputable à l'ATM" inclut les accidents directement et indirectement imputables à l'ATM.

internationale de la menace terroriste impose l'application uniforme et effective de mesures appropriées.

4.4. Efficacité économique

Principe Les activités et services ATM doivent répondre à la demande de manière rentable et être économiquement viables pour les usagers. Dans l'avenir, les coûts unitaires, directs et indirects, afférents à l'ATM - qui incluent la fourniture de services, les retards, l'efficacité des vols et le coût de l'équipement - évolueront à la baisse. La performance économique sera quantifiée; des objectifs seront définis et leur réalisation mesurée.

Objectif Abaisser les coûts unitaires, directs et indirects, d'exploitation des aéronefs imputables à l'ATM.

Les considérations d'ordre économique devraient faire partie intégrante des phases d'élaboration, de mise en œuvre, d'exploitation et de facturation des services pour que les priorités en matière d'attribution et d'utilisation des capitaux et des ressources soient établies à chaque niveau de décision. L'efficacité économique et la rentabilisation des dépenses doivent devenir des éléments essentiels de l'ATM. Il convient de prendre en considération tous les coûts directs supportés par les prestataires de services, mais aussi les coûts indirects pour les usagers de l'espace aérien, qui comprennent ceux des retards imputables à l'ATM, ceux de la baisse d'efficacité des vols, et celui des équipements embarqués. Dans l'avenir, d'autres coûts indirects, tels que les coûts d'ordre écologique, pourraient également être pris en compte.

4.5. Capacité

Principes UN CONTINUUM D'ESPACE AÉRIEN

Pour les besoins de l'ATM, l'espace aérien européen sera considéré comme un continuum et dégagé des contraintes qu'imposent les frontières nationales ou la fourniture des services. Il convient d'encourager les dispositifs régionaux basés sur des impératifs nationaux similaires.

La planification, la structure opérationnelle, la gestion et l'exploitation de l'espace aérien doivent refléter ce principe et être mis en œuvre de manière cohérente. Les dispositions financières entre les prestataires de services refléter l'organisation opérationnelle.

LIBERTÉ DE MOUVEMENT

Les usagers de l'espace aérien jouiront tous de la plus grande liberté opérationnelle dans les limites du champ d'application des autres principes et dans le respect des lois internationales.

Objectif Offrir une capacité suffisante pour absorber la demande de tous les usagers, à tout moment, dans de bonnes conditions d'efficacité et de rendement et, aux périodes classiques de forte charge, sans imposer, en conditions normales, de pénalisations notables sur les plans opérationnel, économique ou écologique.

Permettre aux aéroports d'exploiter au mieux la capacité potentielle, telle qu'elle résulte de l'infrastructure en place (côté ville et côté piste), des restrictions d'ordre politique et écologique et de l'utilisation économique des ressources.

La capacité fait intervenir un ensemble complexe d'éléments tels que l'accès aux aéroports, à l'espace aérien et aux services, la possibilité de prévoir le respect des horaires, la flexibilité des opérations, l'efficacité des vols ou des missions, le niveau des retards, la disponibilité en temps utile de volumes d'espace aérien et les effets dus au réseau. Les éléments liés à la capacité de l'espace aérien et de l'ATM comprennent également la charge de travail des contrôleurs, les conditions météorologiques, la disponibilité des systèmes de

communications, de navigation et de surveillance et d'autres facteurs encore (notamment le spectre des fréquences radio). L'ampleur des retards est le signe le plus apparent d'un déficit de capacité.

L'un des principaux freins à l'accroissement de la capacité en route tient au fait que, malgré les efforts tels que l'introduction du concept de FUA, l'espace aérien européen n'est toujours pas utilisé de façon efficace. Certains États ont conclu des accords régissant les activités dans l'espace aérien transfrontalier, mais il faut améliorer l'organisation actuelle de l'espace aérien, l'utiliser de manière plus flexible et la dégager des contraintes imposées par les frontières nationales. L'élimination de ces contraintes permettra de gérer plus efficacement la capacité de l'espace aérien. L'accès à l'espace aérien par différents types d'utilisateurs nécessite également la mise en place de mécanismes permettant une gestion plus réactive de l'espace aérien afin de répondre au mieux aux besoins de tous les usagers.

4.6. Sécurité nationale et impératifs de la défense

Principes SOUVERAINETÉ

Conformément aux conventions internationales, chaque État possède la souveraineté exclusive et complète sur l'espace aérien situé au-dessus de son territoire.

SÉCURITÉ NATIONALE ET IMPÉRATIFS DE DÉFENSE

Le réseau ATM doit satisfaire aux exigences de la sécurité nationale et respecter les impératifs de la défense à l'échelon national et international.

Objectif Améliorer l'efficacité des mécanismes, critères et structures existants et en déterminer de nouveaux, propres à renforcer la coopération et la coordination entre civils et militaires.

Assurer l'accès à l'espace aérien et la disponibilité de ce dernier à des fins militaires, grâce à la mise en œuvre de procédures spéciales lorsqu'elles apparaissent nécessaires.

L'ATM doit contribuer à la sécurité nationale par l'identification des vols pénétrant dans l'espace national des États, et les organismes de défense aérienne doivent pouvoir disposer de toutes les informations ATM utiles à leur mission. Il appartient également à l'ATM de seconder les opérations militaires courantes en fournissant un espace aérien suffisant pour les besoins militaires et en ménageant l'accès à cet espace.

L'échange d'informations entre les prestataires de services ATM civils et militaires, qui est essentiel pour la coordination civile-militaire, ne peut s'effectuer que si les systèmes civil et militaire sont interopérables.

4.7. Environnement

Les préoccupations d'ordre écologique relatives aux émissions de gaz et aux nuisances sonores revêtent une importance économique, sociale et politique croissante. Le fait que, face au développement de l'activité aéronautique en Europe, les compagnies aériennes, les aéroports et l'ATM seront contraints d'œuvrer à l'accroissement de la capacité aura pour conséquence d'intensifier le débat sur les retombées écologiques de cette activité et amènera les intervenants à accorder la préférence à certains concepts opérationnels. En particulier, les gains d'efficacité dans les profils de vol se traduisent directement par des avantages sur le plan environnemental.

Le bruit des avions devrait rester le principal motif perçu de l'opposition des populations à la construction des aéroports et à l'expansion de la capacité. Les améliorations des procédures de vol actuellement en vigueur aux aéroports et alentour ainsi qu'à l'infrastructure aéroportuaire (pistes, voies de circulation, aires de trafic et portes d'embarquement) visant à renforcer la capacité devront ménager l'environnement.

Principe Les effets des émissions de gaz et des nuisances sonores sur l'environnement doivent être pris en compte dans la définition des améliorations ATM opérationnelles, dont la mise en œuvre devrait profiter à l'environnement partout où cela s'avère possible.

Objectif Œuvrer, avec l'OACI et ses États membres, aux améliorations de l'ATM, notamment à la mise en œuvre accélérée des concepts, des procédures et des systèmes CNS/ATM, qui contribuent à atténuer les effets du transport aérien sur l'environnement.

La Stratégie a pour but, à l'échelle du réseau, de prendre en considération les préoccupations écologiques, de recenser et aborder les problèmes écologiques liés à la croissance du trafic et d'améliorer progressivement la performance sur ce plan. Dans certains cas, il se peut que l'on soit forcé à ne pas utiliser toute la capacité disponible.

4.8. Participation et adhésion des personnes

Les processus ATC classiques dépendent très largement des aptitudes cognitives du contrôleur de la circulation aérienne, qui acquiert et traite des données et prend des décisions en temps réel. Ces processus reposent sur des innovations introduites dans le passé, qui permettaient de gérer les niveaux de trafic de l'époque, mais qui viennent désormais buter contre les limites des personnes qui les exploitent. L'utilisation d'outils automatisés pour assister l'élément humain permettra d'améliorer l'efficacité pendant quelques années, mais les processus eux-mêmes devront être revus. La gestion des changements doit faire l'objet d'une attention particulière pour être acceptée et porter ses fruits.

Le poste de pilotage y participe déjà, et sera de plus en plus partie prenante au processus ATM. L'incidence des changements sur la charge de travail des pilotes, leurs rôles et les aspects liés aux facteurs humains doit elle aussi être examinée.

Objectif Assurer la participation de l'homme et son adhésion aux mutations vers l'ATM de l'avenir, de telle sorte que les personnels opérationnel, technique et d'appui soient en mesure d'agir dans de bonnes conditions d'efficacité, de rentabilité et de sécurité, dans les limites de leurs possibilités, et puissent ainsi relever des défis générateurs de satisfaction professionnelle.

L'homme devrait rester au centre des systèmes ATM dans l'avenir prévisible, et l'intervention humaine sera déterminante pour la sécurité du système et les renforcements de capacité. C'est pourquoi l'être humain conditionne la capacité de fournir des services ATM, et l'élaboration et la mise en œuvre du changement resteront tributaires de sa coopération et de son intervention (qualitative et quantitative). Il conviendra de définir soigneusement toutes les incidences de l'attribution de nouveaux rôles et des changements de responsabilités.

4.9. Uniformité

Objectif Veiller à ce que les opérations ATM soient conformes aux plans de l'OACI en matière de CNS/ATM et aux besoins de l'interopérabilité à l'échelle planétaire, et qu'elles fournissent à l'utilisateur un service homogène en tout temps dans l'ensemble de l'Europe.

Par uniformité, on entend à la fois l'application de prescriptions réglementaires de sécurité ATM harmonisées, de règles et de procédures ATM communes dans la totalité de l'espace aérien de l'Europe et l'exploitation de fonctions techniques de base communes et interopérables dans les systèmes utilisés, et non l'imposition à tous d'équipements et de systèmes identiques.

L'uniformité comprend également une coopération étroite et des approches cohérentes entre l'ATM et les organisations de réglementation de la sécurité des aéronefs, à l'échelon tant national qu'européen. Les niveaux minimums requis et approuvés d'équipements embarqués, de performance et de capacité des systèmes ATM seront également associés à des niveaux de service déterminés.

4.10. Qualité

Objectif Mettre au point un cadre commun propre à mettre en place un processus d'amélioration continue au moyen d'une approche structurée de l'excellence.

Encourager, promouvoir et renforcer l'application de normes et systèmes reconnus de gestion de la qualité et de méthodes d'amélioration continue dans la fourniture de services, produits et processus ATM porte à porte.

Promouvoir les échanges de vues et d'informations qui permettront le transfert des meilleures pratiques.

Les systèmes de gestion de la qualité vont dans le sens de l'excellence en ce qu'ils recherchent une satisfaction équilibrée de toutes les parties prenantes. Dans un monde en évolution permanente, tel celui de l'ATM, un processus d'amélioration continue est alors indispensable pour répondre à tout moment aux besoins.

5. Grands axes du changement

5.1. Voie du changement et effets dus au réseau

Les grands axes du changement comprennent une série d'améliorations opérationnelles complémentaires et progressives des processus de l'ATM, qui devraient permettre de réaliser le concept opérationnel cible¹⁴ et d'atteindre les objectifs stratégiques. Ces améliorations opérationnelles devront être menées parallèlement au redécoupage des secteurs de contrôle, méthode qui est actuellement le moyen principal de renforcement de la capacité. La resectorisation de l'espace aérien se poursuivra en maints endroits, soit en tant que solution autonome à court terme, soit comme point de départ d'autres améliorations.

Toutes les modifications ne devront pas être apportées en même temps ni dans l'ensemble des régions. Certaines des mesures proposées devront être ciblées, d'abord ou pour l'essentiel, sur les environnements les plus difficiles, qui présentent les flux et les schémas de trafic les plus complexes et la concentration de vols la plus importante, mais l'ensemble du réseau devra continuer à fonctionner avec des niveaux adéquats de performance et d'interopérabilité. Les dates de réalisation doivent correspondre à des besoins opérationnels, tenir compte de la viabilité économique et suivre des voies d'application efficaces.

L'ATM est un réseau intégré et complexe d'organismes, d'informations et de processus. Le maillon le plus faible de la chaîne fragilise l'ensemble du réseau; c'est pourquoi, les axes de mise en œuvre et les changements qui leur sont associés doivent viser à :

- déceler les points les plus faibles du réseau et donner la priorité aux mesures propres à y remédier;
- favoriser les mesures qui profiteront à l'ensemble du réseau;
- faire en sorte que les délais d'adaptation des équipements et les périodes de transition soient aussi courts que possible.

Pour ce faire, il faudra, d'une part, mieux comprendre les questions, incertitudes et processus en jeu ainsi que les causes et leurs effets, et, d'autre part, définir et normaliser les interfaces requis. Les grands axes de changement doivent également demeurer suffisamment souples pour intégrer les nouvelles mesures qui se révéleraient nécessaires. En particulier, la mise en œuvre de certaines améliorations opérationnelles pourraient générer des problèmes de sécurité, nouveaux et imprévus, qui devront être identifiés et réglés dans de bonnes conditions d'efficacité. Les mesures correctives qui seront prises dans ce contexte constitueront une source permanente d'améliorations opérationnelles.

5.2. Nouveaux concepts pour une révision structurelle des processus ATM

Les processus ATM de base comprennent :

- l'organisation et la gestion de l'espace aérien - structure, division et classement de l'espace aérien, et règles applicables;
- la gestion des courants et de la capacité - gérer l'équilibre dynamique entre capacité et demande;
- le contrôle de la circulation aérienne en route et en région terminale - surveillance et espacement des aéronefs, mise en séquence, gestion de la capacité et de la flexibilité de l'espace aérien ;
- le contrôle de la circulation aérienne aux aéroports - gestion du trafic côté piste, espacement et mise en séquence des vols sur les aéroports et au cours des phases

¹⁴ Par "cible", on entend l'état idéal qui devrait être atteint à l'échéance de la Stratégie, actuellement fixée à 2020.

d'approche finale et de départ, et diverses autres questions se rapportant aux aéroports, notamment les répercussions sur l'environnement.

Les processus deviendront de plus en plus tributaires de l'efficacité des processus et services d'appui, en particulier de la gestion de l'information à l'échelle du système, qui intégrera les systèmes air et sol ainsi que les services d'information météorologique et aéronautique.

Le concept opérationnel cible concrétise une nouvelle approche de la prestation de services ATM, qui devrait profiter à l'ensemble du réseau et transformer les processus ATM en services coopératifs de la circulation aérienne, fondés sur la gestion de la trajectoire de vol.

Les principales caractéristiques de ces nouveaux concepts et leurs principaux avantages sont décrits ci-dessous.

**ORGANISATION
STRATÉGIQUE
ET MEILLEURE
PRÉVISIBILITÉ**

L'augmentation de la capacité et de la sécurité découlera principalement de la mise en place de moyens organisationnels tels que l'élimination stratégique des conflits de trafic ou le lissage des flux de trafic, qui reposeront sur une amélioration de l'échange de données entre les unités au sol et sur l'exploitation de données de trajectoire de vol cohérentes. La complexité des encombrements de trafic et des procédures diminuera, ce qui permettra d'exploiter au mieux les outils d'assistance informatique qui font appel à des prévisions de trajectoire très précises, des communications de données et d'autres développements techniques.

**GESTION DES VOLS
DE PORTE À PORTE**

Les vols seront gérés en continu à l'intérieur du réseau ATM pendant toutes les phases de vol, de la planification du vol jusqu'à son exécution et aux activités postérieures au vol. La planification et les réactions aux événements en temps réel s'en trouveront améliorées, et les ressources, notamment celles des aéroports, seront exploitées de manière plus rationnelle.

**AMÉLIORATION DE
LA SOUPLESSE ET
DE L'EFFICACITÉ**

Les trajectoires de vol seront gérées de façon à concilier à tout moment, au mieux des possibilités, les besoins des exploitants d'aéronefs et les conditions de vol ou circonstances ATM en vigueur, ce qui permettra d'augmenter l'efficacité individuelle des vols et celle de l'utilisation des flottes d'avions, tout en améliorant la gestion du trafic, dans le respect des attributions des services chargés de la gestion du trafic aérien.

**PRISE DE DÉCISION
EN COLLABORATION**

L'amélioration de la gestion de l'information sera le point de départ d'un dialogue en temps réel entre les diverses parties, pendant toutes les phases de vol, y compris les phases de planification. Les décisions se fonderont sur la mise en commun d'informations en temps réel sur les événements, faisant état des préférences et les contraintes. La qualité de ces décisions sera accrue et permettra ainsi des gains d'efficacité tant à l'échelle du système que pour chaque vol. Les militaires participeront eux aussi au processus CDM.

**GESTION MODULÉE
DE LA CAPACITÉ EN
FONCTION DE LA
DEMANDE**

Une gestion souple, fondée sur la répartition optimisée des responsabilités du centre de contrôle de la circulation aérienne et une allocation des ressources modulée en fonction des variations de trafic, sera mise en place de sorte que la demande puisse être traitée dans de bonnes conditions de sécurité et d'efficacité et avec des retards minimums. Des gains d'efficacité opérationnelle et de rentabilité seront ainsi possibles, grâce à l'ajustement des ressources aux fluctuations des niveaux de trafic.

**GESTION CONJOINTE
DE L'ESPACE AÉRIEN**

Un mécanisme de gestion et de planification conjointes de l'espace aérien sera mis en œuvre. Il reposera sur le principe d'utilisation flexible de l'espace aérien et associera les responsables aussi bien civils que militaires. L'espace aérien, considéré comme un continuum paneuropéen, sera ainsi géré et utilisé de manière souple et dynamique.

5.3. Améliorations opérationnelles

Les améliorations opérationnelles, décrites dans le Volume 2, sont résumées ci-après. Elles représentent en fait les diverses étapes de réalisation du nouveau concept opérationnel ATM.

5.3.1. Organisation et gestion de l'espace aérien

Les mesures principales consisteront à simplifier l'organisation de l'espace aérien, à améliorer la gestion de l'espace aérien et la coordination civile-militaire, à optimiser le réseau de routes, la sectorisation et l'organisation de l'espace aérien en région terminale, à recourir le plus possible aux trajectoires ayant la préférence des usagers et à optimiser les procédures applicables dans l'espace aérien. La conception de l'espace aérien (régions d'information de vol, centres, secteurs, routes) sera définie en coopération avec tous les partenaires, sous les auspices d'EUROCONTROL.

En ce qui concerne la gestion de l'espace aérien, l'objectif est de parvenir à un régime dans lequel les délimitations de l'espace aérien seront adaptées en temps réel à des flux de trafic particuliers et aux pointes de la demande, grâce à une gestion conjointe de l'espace aérien européen. Des structures de route et d'espace aérien flexibles seront mises en œuvre partout où cela est possible ; au besoin, le trafic sera organisé. Ces mesures, qui bénéficieront à toute l'Europe, apporteront les solutions les plus efficaces et les plus rentables sur le plan de la sécurité, de la capacité, de la productivité et de l'efficacité des vols, tout en diminuant les effets négatifs de ces derniers sur l'environnement et en tenant compte des besoins de l'ensemble des usagers, civils et militaires.

Les progrès de l'avionique, le développement des techniques de navigation de surface (RNAV), les outils évolués d'appui aux décisions ATC et le perfectionnement des systèmes de navigation seront les éléments impulseurs principaux de cette évolution.

5.3.2. Gestion des courants de trafic et de la capacité

La gestion des courants de trafic et de la capacité est nécessaire, de la planification stratégique à l'exécution tactique des vols, pour optimiser l'utilisation de la capacité ATC disponible. Les améliorations découleront du passage progressif d'une gestion de la demande à une gestion dynamique conjointe de la capacité du réseau ATM, reposant sur une meilleure participation générale, grâce à des procédures tactiques optimisées et en temps réel, et des prises de décision dynamiques, éclairées et conjointes sur les solutions de rechange.

La gestion des courants de trafic et de la capacité demeurera un mécanisme préventif, axé principalement sur :

- la gestion tactique des mouvements à l'arrivée et au départ, puisque la capacité aéroportuaire représentera l'une des principales limitations du réseau ATM ;
- les problèmes résiduels du contrôle de route, les périodes de pointe et les circonstances exceptionnelles;
- la gestion des densités de trafic pour ménager davantage de flexibilité dans l'utilisation de l'espace aérien.

Le renforcement des services de l'Organisme central de gestion des courants de trafic (CFMU), l'amélioration des techniques et outils ATFM fondés sur la saisie et l'intégration des données de trafic en temps réel, la gestion de l'espace aérien et les données de capacité sont autant de facteurs qui contribueront à améliorer la sécurité et à mieux exploiter la capacité par la prévention des surcharges de l'ATC.

5.3.3. Contrôle de la circulation aérienne en route et en région terminale

Des filets de sauvegarde, qui contribuent à réduire les risques d'abordage, seront utilisés pour surveiller la situation du trafic et donner l'alerte lorsque les paramètres de sécurité risquent d'être dépassés.

Outre l'organisation stratégique du trafic et l'automatisation accrue des tâches de routine, la productivité sera renforcée moyennant :

- le recours aux outils automatisés pour faciliter les prises de décision de l'ATC, dans les phases de planification et tactique, et les communications pendant toutes les phases de vol ;
- la redistribution des tâches de contrôle au sein de l'équipe chargée d'un secteur ou entre les contrôleurs d'un même centre de contrôle, grâce à la flexibilité ménagée par les communications de données ;
- des services coopératifs de la circulation aérienne fondés, dans un premier temps, sur une meilleure connaissance de la situation et la communication de données entre le contrôleur et le pilote, puis sur la délégation de la séparation à l'équipage de vol, dans des circonstances bien spécifiées. Les accords de trajectoire 4D entre l'équipage de vol et les services au sol contribueront également à améliorer la coopération de ces derniers.

Les procédures, gains de capacité, coûts et autres exigences liés à la délégation des tâches de séparation seront évalués, et des analyses portant sur les facteurs humains et de sécurité seront réalisées pour vérifier la faisabilité de telles opérations et définir leurs conditions d'applicabilité.

Ces modifications sont tributaires de la communication, en temps réel, de données précises sur la position et les intentions des aéronefs ainsi que de l'amélioration des systèmes de traitement des données de vol et des systèmes CNS, notamment pour ce qui est des communications de données mobiles, de la précision de la surveillance et des performances des systèmes de navigation. Ces améliorations ainsi que la sémantique de données et les exigences de qualité qui s'y rapportent nécessitent un élargissement des critères et de nouvelles formes d'interopérabilité.

5.3.4. Contrôle de la circulation aérienne aux aéroports

Des améliorations seront apportées à la gestion des départs, des arrivées et de la circulation au sol des aéronefs, à la capacité et à l'exploitation des pistes, ainsi qu'à l'efficacité des opérations aéroportuaires dans toutes les conditions météorologiques, dans les limites imposées par les restrictions d'ordre politique et environnemental. Ces mesures seront assorties d'une meilleure gestion de l'infrastructure "côté ville", l'aéroport constituant un chaînon essentiel du réseau "de porte à porte". La coordination opérationnelle et stratégique entre les exploitants d'aéronefs, les aéroports et l'ATM, fondée sur les applications de la CDM, permettra de résoudre les conflits d'objectifs.

La protection de l'environnement liée aux opérations aéroportuaires passera par la mise en place de procédures visant à minimiser les incidences des émissions sonores et gazeuses des aéronefs, à garantir l'application et le respect des normes et réglementations paneuropéennes harmonisées en matière d'environnement, et à améliorer la gestion de la capacité sonore.

Les initiatives opérationnelles ATM qui seront prises aux aéroports, et l'utilisation efficace des zones de circulation au sol et de l'infrastructure y associée, permettront non seulement de réaliser des gains en termes de capacité, d'efficacité et de protection de l'environnement, grâce à une diminution des retards en vol et des temps d'attente au sol, mais aussi d'accroître la sécurité des aéronefs et des autres engins circulant sur la zone de manœuvre de l'aéroport.

Les modifications apportées aux procédures seront rendues possibles par des outils de gestion des pistes, des systèmes de gestion des arrivées et des départs ainsi que des systèmes avancés de guidage et de contrôle des mouvements au sol.

Ces mesures, qui permettront d'optimiser l'utilisation de l'infrastructure existante, n'apporteront toutefois qu'une réponse provisoire à la nécessité de créer de nouvelles pistes.

5.3.5. Gestion de l'information

L'ATM sera de plus en plus tributaire de la gestion de l'information à l'échelle du système et de l'efficacité et de la qualité de services connexes, tels que les services d'information

aéronautique (AIS) et les services de météorologie aéronautique (MET). Les activités ATM, telles que la prévision de trajectoires, la mise en séquence des aéronefs et la prise de décision en collaboration, exigent que toutes les parties disposent d'informations identiques précises sur l'environnement et les règles d'exploitation. De même, les services CNS d'appui reposeront sur la disponibilité, en temps voulu, de données précises et de haute intégrité.

Les services d'information aéronautique seront améliorés et développés afin de fournir un service harmonisé et coordonné qui livrera des informations actualisées de qualité pour toutes les phases de vol et tous les usagers.

La sécurité et l'efficacité de la circulation aérienne passent par la mise à la disposition des contrôleurs, des pilotes et des planificateurs d'informations météorologiques (MET) précises, actualisées et communiquées en temps utile, notamment en cas de mauvaises conditions climatiques.

Les activités postérieures au vol, qui incluent le suivi des performances, appellent la création d'un gisement commun et reconnu de données relatives au trafic, à la sécurité et aux retards.

Le partage de l'information et la prise de décision en collaboration reposeront sur un environnement intégré et interconnecté. Pour des raisons légitimes liées à la sûreté et aux intérêts commerciaux, certaines données seront toutefois soumises à des clauses de confidentialité, ce qui pourrait nuire à l'optimisation des décisions.

5.3.6. Gestion des ressources humaines et aspects relatifs aux facteurs humains

Les modifications apportées aux procédures et à la technologie ATM au cours de la période couverte par la Stratégie constitueront un grand défi du point de vue des ressources humaines. Afin de garantir que les nouvelles technologies et procédures opérationnelles apportent les avantages escomptés dès leur mise en œuvre, il importe que tous les aspects relatifs aux facteurs humains reçoivent une attention suffisante dans le cadre d'une approche systématique et soient gérés dans les meilleurs délais.

Deux grands axes d'intervention viseront à :

- garantir la disponibilité du personnel compétent requis au moment voulu;
- assurer une gestion dynamique des performances humaines.

Des mesures particulières seront également prévues pour régler les questions connexes, telles que le rôle et les attributions du personnel, l'adaptation et l'adhésion du personnel aux changements, le vieillissement du personnel ou l'avenir à long terme des emplois.

5.4. Infrastructure d'appui

Il y aurait lieu de mettre en place, en temps utile, une infrastructure d'appui propre à soutenir les changements opérationnels requis pour atteindre les objectifs de performance ou à en améliorer la rentabilité. Le déploiement des éléments d'infrastructure air et sol devrait être synchronisé avec la mise en œuvre des applications opérationnelles qu'ils soutiennent, à savoir, les systèmes de traitement de données de vol, les systèmes de gestion de vol et de communication, et les systèmes de navigation et de surveillance (CNS). Il est impératif que l'infrastructure d'appui soit compatible avec les aéronefs et systèmes modernes et en exploite toutes les possibilités.

L'avenir se caractérisera par un recours croissant à des technologies de l'information qui ne sont pas propres à l'ATM, en particulier les technologies satellitaires (notamment pour les services de navigation qui exploiteront GALILEO et, à plus court terme, le complément du GPS), les communications mobiles par liaison de données et l'informatique de pointe.

5.4.1. Intégration

Les stratégies de la CEAC pour les années 90 ont permis de franchir d'importantes étapes sur la voie de l'harmonisation et de l'intégration de l'ATM, et d'autres mesures visant à éliminer la fragmentation des systèmes sont en cours de réalisation.

Dictée par les améliorations opérationnelles, la nouvelle infrastructure ATM et CNS tendra à intégrer différents éléments. Dans cette optique, il faudra, au minimum, définir des exigences de sécurité et des critères d'interopérabilité, et mettre en place des mécanismes de gestion de l'information, si possible à l'échelle planétaire, pour permettre la convergence des architectures systèmes. Une attention particulière sera accordée à la sécurité des informations et des signaux traités et transmis.

Il importe que toutes les parties prenantes fassent des choix techniques transparents, cohérents, porteurs d'avantages économiques, qui s'inscrivent dans le cadre d'une approche globale et s'appuient sur des plans d'investissements réalistes et un engagement politique.

Un processus coordonné et renforcé de planification à long terme ainsi que des mesures visant à accroître l'intervention du secteur industriel seront mis en place, afin de gérer la multiplicité des choix et d'accroître le soutien et la confiance du secteur industriel. Le processus de réglementation contribuera à soutenir cette orientation et à gagner l'adhésion des parties prenantes aux changements proposés. Dans cette optique, il conviendrait également de prendre, à titre complémentaire ou alternatif, des mesures financières d'incitation aux investissements.

5.4.2. Investissements

Des dispositifs seront mis au point pour que tous les secteurs de l'aviation puissent bénéficier des choix opérés, de façon à faciliter les investissements des usagers de l'espace aérien et des prestataires de services de navigation aérienne. Cette approche permettra de trouver l'équilibre optimum entre fonds publics et fonds privés et aidera les investisseurs privés à mettre en évidence des zones d'opportunité.

Afin que les investissements dans les programmes de développement de l'infrastructure contribuent effectivement à apporter les avantages opérationnels requis et que les ressources financières disponibles soient exploitées au mieux, une amélioration de gestion des programmes est nécessaire au sein de l'Organisation EUROCONTROL, pour coordonner des mesures interdépendantes, depuis leur conception initiale jusqu'à leur mise en œuvre opérationnelle.

Il se pourrait que les états européens ou les prestataires de services doivent, dans certains cas, recourir à des modalités de transition différentes et mettre en œuvre des systèmes conçus en fonction des besoins locaux, mais une segmentation contrôlée et concertée est nécessaire pour éliminer les morcellements du passé et déterminer quels aspects doivent être centralisés ou décentralisés en vue d'une efficacité maximale.

5.4.3. Spectre des fréquences

Les systèmes CNS sont largement tributaires de la disponibilité d'un spectre de fréquences qui réponde à leurs besoins, et sont exposés à des intérêts commerciaux concurrents et à des décisions prises par des organisations extérieures à l'aviation. L'initiative politique prise par la MATSE/6 vise à faire en sorte que le spectre disponible soit utilisé de manière efficace et qu'une partie suffisante du spectre des fréquences soit protégée pour les besoins de l'aviation lors des futurs débats que l'Union internationale des télécommunications (UIT) consacra à l'attribution des fréquences. Il importe de veiller constamment à ce que les exigences aéronautiques demeurent satisfaites. La clé du succès, à cet égard, consiste à élaborer et entretenir une stratégie relative au spectre à l'appui de la présente stratégie et de ses plans de mise en œuvre ; la récente position aéronautique européenne commune sur les besoins relatifs au spectre constitue un autre facteur de succès.

6. Gestion

6.1. Objectif et portée

L'objectif en termes de gestion est de convertir la Stratégie ATM pour les années 2000+ en actions concrètes de mise en œuvre, conformément aux principes stratégiques définis. Depuis l'adoption de la Stratégie, en janvier 2000, toutes les mesures de gestion sont axées sur les objectifs stratégiques et les programmes qui leur sont associés, et s'inscrivent à l'appui de ceux-ci.

Les lignes directrices d'une gestion visant au développement efficace du futur réseau ATM européen dans le sens de la Stratégie sont énoncées dans les paragraphes qui suivent.

6.2. Cadre institutionnel

La Convention EUROCONTROL révisée¹⁵ fournit le cadre institutionnel de la Stratégie ATM pour les années 2000+ et définit la répartition des compétences au sein de l'Organisation. Elle est également l'instrument juridique de la Stratégie institutionnelle ATM de la CEAC.

Les usagers de l'espace aérien et les prestataires de services sont responsables de leur réaction concrète et opportune aux plans, programmes et projets qui ont été adoptés.

6.2.1. Prise des décisions, engagement et suivi

Les décisions de l'Assemblée générale et du Conseil d'EUROCONTROL sont arrêtées à la majorité et revêtent un caractère contraignant pour les parties contractantes et l'Agence EUROCONTROL, avec possibilité de dérogation temporaire pour des impératifs nationaux.

Il conviendrait d'élaborer, à l'intention des États de la CEAC non membres d'EUROCONTROL mais auxquels s'applique la Stratégie, une méthode permettant de garantir les droits de ces États et d'en fixer les obligations et les engagements.

L'expérience montre qu'une décision ne se traduit pas automatiquement par l'engagement total et ponctuel ainsi que le suivi nécessaires, à tous les échelons, dans tous les États. Il faut, pour obtenir cet engagement, présenter des arguments convaincants aux personnes et instances habilitées à prendre des décisions contraignantes, et entretenir des relations ainsi qu'une coopération étroites avec toutes les parties concernées. L'engagement et la poursuite d'une activité requiert que chacune de ses phases soit étayée par des éléments probants, notamment une étude de rentabilité, propres à inciter les usagers de l'espace aérien et les prestataires de services à réaliser les investissements nécessaires. Il est essentiel, pour la réussite des projets, que les engagements pris soient connus et acceptés, à tous les niveaux, par les parties concernées.

Suite à son adhésion à EUROCONTROL, et conformément aux propositions de l'initiative "Ciel unique européen", la Commission européenne sera appelée à intervenir dans le processus décisionnel d'EUROCONTROL; elle pourra soumettre des projets de réglementation communautaire et rendre les décisions d'EUROCONTROL obligatoires pour les États membres de l'Union européenne dans les domaines relevant de la compétence communautaire.

6.3. Pouvoir réglementaire et réglementation

6.3.1. Réglementation commune

La réussite de la mise en place, du maintien et du développement en continu d'un réseau ATM uniforme à la fois sûr et efficace requiert de toutes les parties qu'elles honorent les engagements pris pour atteindre les objectifs de performance et de mise en œuvre; elle exige également que les différents partenaires veillent à ce que des problèmes logistiques ne

¹⁵ Voir note de bas de page No 2 ci-dessus.

retardent pas leurs interventions. L'établissement de règles constitue un mécanisme important pour renforcer les engagements pris.

6.3.2. Processus de réglementation

Le processus de réglementation doit être amélioré pour favoriser la transparence, la confiance et le consensus vis-à-vis du changement parmi tous les grands intervenants (administrations nationales et européennes, prestataires de services de navigation aérienne, usagers de l'espace aérien et constructeurs).

La création récente du Comité de réglementation d'EUROCONTROL et de son Unité d'appui instaure une dissociation entre les fonctions de réglementation et les fonctions de prestation de services au sein de l'Organisation; cette initiative contribue sensiblement à l'indépendance et à la transparence du processus de réglementation amélioré.

L'une des mesures propres à servir l'objectif visé est l'adoption imminente¹⁶ du processus appelé "Avis européen de proposition de réglementation d'EUROCONTROL" (ENPRM), qui doit permettre d'obtenir des partenaires qu'ils s'engagent en faveur des réglementations proposées.

L'Organisation EUROCONTROL devrait mettre au point les procédures appropriées qui serviront à déclarer que tel produit ou système important est conforme à telle norme. Le champ d'application de ces propositions sera précisé dans un proche avenir.

L'Assemblée générale et le Conseil d'EUROCONTROL prendront des décisions obligatoires en application de la Convention révisée. Toutes les activités de réglementation et de normalisation seront à la mesure des objectifs à atteindre et respecteront les critères de sécurité, de fluidité et d'économie de l'exploitation.

6.3.3. Réglementation de la sécurité

Au sein de l'Organisation EUROCONTROL, c'est le Conseil qui approuve la réglementation de la sécurité dans le domaine ATM, sur avis de l'instance consultative la plus élevée en la matière, à savoir la Commission de réglementation de la sécurité (SRC). La SRC a pour mission de donner des avis au Conseil en ce qui concerne le développement d'un régime uniforme de prescriptions en matière de sécurité ATM à l'échelle de la CEAC, fondé sur la coordination et l'harmonisation des approches et exigences nationales en matière de réglementation de la sécurité, et de s'assurer de leur efficacité par la mesure des performances en termes de sécurité. La SRC élabore des Exigences réglementaires de sécurité EUROCONTROL (ESARR) ainsi que des documents apparentés, en recourant aux principes ENPRM dans le cadre des travaux d'harmonisation menés à l'échelon national dans le domaine de la réglementation de la sécurité. Les ESARR, une fois adoptées par le Conseil, sont contraignantes pour les parties contractantes à EUROCONTROL. L'entrée en vigueur de la réglementation du ciel unique européen de la CE résultera aussi en un renforcement du caractère contraignant des ESARR.

Par ailleurs, la SRC soumet au Conseil des avis¹⁷ harmonisés sur l'acceptabilité, du point de vue de la réglementation de la sécurité, des modifications qu'il est proposé d'apporter au système ATM européen et dont l'Agence assure la coordination. Cette activité vise à faciliter l'approbation ultérieure desdits changements et à en assurer la mise en œuvre harmonisée à l'échelon national.

L'Autorité européenne pour la sécurité de la navigation aérienne (AESA), est en cours de développement, l'accent étant mis sur les questions ayant trait à la navigabilité et à l'exploitation des aéronefs.

6.4. Responsabilité du personnel

La Stratégie envisage une série de changements concernant le niveau de l'assistance automatisée, les rôles et responsabilités du personnel ATM et des pilotes, et la répartition des

¹⁶ Un État membre d'EUROCONTROL doit encore donner confirmation.

¹⁷ Fondés sur une évaluation des éléments promoteurs de la sécurité développés pour chaque OI.

fonctions dans le système. La mise en œuvre effective de ces changements par les prestataires de services et leur acceptation par le personnel concerné sont tributaires de l'adéquation des réponses qui seront apportées aux nouvelles conséquences juridiques et questions de responsabilité que ces changements peuvent entraîner. Ces aspects doivent être abordés de manière explicite, et concertée, pendant les phases de développement.

6.5. Economie et dispositions financières

Pour sensibiliser davantage les prestataires de services aux besoins des usagers, deux éléments principaux devront être pris en considération dans le contexte de la maîtrise directe des coûts et de l'amélioration du fonctionnement des ANSP, à savoir: les principes de gestion et le mécanisme de tarification. Comme le mentionne le 5e Rapport d'examen des performances (PRR5), l'actuel système de recouvrement intégral des coûts n'incite guère les ANSP à maîtriser leurs coûts et à répondre à la demande de manière adéquate et en temps opportun. Qui plus est, l'absence d'amortisseurs financiers les a poussés à augmenter les redevances en réponse aux récentes baisses imprévues de la demande.

Outre l'approche fondée sur la performance, qui fait fond sur les structures et procédures actuelles de l'Organisation EUROCONTROL, l'adoption de meilleurs principes de gestion¹⁸, entraînant une responsabilisation accrue des ANSP, serait de nature à permettre aux prestataires de services de constituer des réserves financières pour faire face aux crises futures. L'approche fondée sur l'activité économique fait, quant à elle, intervenir la régulation économique.

Ces deux approches peuvent coexister, la première pouvant être complétée par la seconde dans les États qui le décideraient.

La PRC et d'autres instances EUROCONTROL mènent actuellement des travaux sur le sujet, notamment sur certains aspects qui appellent des études complémentaires, comme par exemple :

- les mécanismes de tarification, qui pourraient constituer une alternative au concept de recouvrement des coûts dans les États qui se sont dotés d'une instance de régulation économique indépendante;
- la facilitation du financement des investissements, notamment par l'adoption de mesures d'incitation;
- la constitution de réserves financières pour les prestataires de services.

Les études nécessaires, considérées dans le contexte des travaux de la PRC, déboucheront sur des propositions qui seront soumises au Conseil d'EUROCONTROL. L'insuffisance de la recherche dans le domaine économique - par comparaison avec d'autres domaines - montre à quel point il est nécessaire d'accorder à ce type d'études une importance prioritaire au sein de l'Organisation EUROCONTROL. Les dispositions financières futures devraient, conformément aux prescriptions de l'OACI, refléter la transparence des coûts et étayer le principe selon lequel, dans le cas d'une délégation de services entre prestataires, elles reflètent les accords en matière d'exploitation.

6.6. Maintien d'un processus dynamique de planification stratégique

La mise en œuvre et le suivi de la Stratégie, notamment pour ce qui a trait aux aspects réglementaires et à la définition d'une politique commune, requièrent un processus de planification stratégique agréé, et axé sur la performance, qui prenne en considération les besoins du transport aérien, l'évolution technologique, la sécurité nationale et les contraintes d'ordre environnemental.

Un cadre stratégique de performance est utilisé pour recenser les besoins futurs du système ATM dans les différents environnements opérationnels, sur la base de la demande projetée et

¹⁸ On se référera, pour plus d'informations, au chapitre consacré aux principes de gestion dans le 5e Rapport d'examen des performances (PRR5).

des critères de performance fixés par le Conseil d'EUROCONTROL. Cette analyse, associée à l'identification des domaines essentiels de risque pour la sécurité, aboutit à la définition d'un ensemble d'améliorations opérationnelles, et à la détermination de quand et où elles seront nécessaires.

Des objectifs spécifiques à court et moyen termes sont dérivés des critères de performance stratégique. Ces objectifs, de même que les objectifs fixés d'un commun accord pour la mise en œuvre des améliorations opérationnelles du système ATM européen, sont énoncés dans le Plan européen de convergence et de réalisation (ECIP), qui porte sur un horizon glissant à moyen terme de 5 à 7 ans. Les objectifs en question décrivent les mesures requises de chaque intervenant et en précisent les échéances. À ce stade, les programmes d'appui communs sont également recensés et inclus dans le portefeuille global du Programme européen de gestion de la circulation aérienne (EATMP).

Les objectifs ECIP fournissent les éléments constitutifs des CIP locaux, qui spécifient les mesures à prendre, à l'échelon national, pour relever les niveaux locaux de performance.

La planification des performances est un processus cyclique et itératif, les gains de l'année précédente étant exploités en combinaison avec les résultats des travaux de recherche-développement pour affiner les plans du cycle de planification suivant. Cette manière de procéder permet de contrôler le processus de changement, de s'assurer en temps opportun que les attentes peuvent être satisfaites et les améliorations fournies, et de programmer des jalons décisionnels.

En tant que gestionnaire de l'ECIP, l'Agence EUROCONTROL coordonne la concertation avec l'ensemble des partenaires avant de rassembler et de valider les propositions qui seront soumises au Conseil d'EUROCONTROL¹⁹. L'Assemblée générale d'EUROCONTROL²⁰ se prononcera sur les questions stratégiques de haut niveau. Par ailleurs, la SRC élabore et remet au Conseil d'EUROCONTROL des avis harmonisés sur l'acceptabilité, du point de vue de la réglementation de la sécurité, des modifications qu'il est proposé d'apporter au système ATM.

La période d'application de la Stratégie s'étend jusqu'en 2020. Cette échéance ne marque pas la fin du processus stratégique; en effet, la planification stratégique à venir se poursuivra sur la base d'une programmation glissante avec un horizon de 15 à 20 ans.

6.6.1. Principes directeurs

L'application des principes directeurs énoncés ci-dessous, alliée à de meilleures structures et méthodes de gestion, permettra d'améliorer le processus de changement et de réduire les risques:

- chaque projet doit s'inscrire parfaitement dans le réseau global, et il convient d'en définir et évaluer au plus tôt la durée totale, les besoins et les conséquences;
- chaque phase de développement doit faire l'objet d'un suivi sur lequel se fonderont les décisions à prendre quant à sa poursuite, sa réorientation ou son abandon;
- tous les partenaires doivent être associés au processus en temps opportun;
- les solutions techniques et opérationnelles, les moyens et les priorités doivent être définis de façon à ce que des avantages puissent en être retirés rapidement, et en considération de critères économiques et de sécurité;
- le degré de technicité ne doit pas être supérieur au niveau nécessaire pour atteindre les objectifs de performance visés;
- dans les domaines pour lesquels il existe des niveaux cibles communs de performance, le critère d'uniformité doit s'appliquer à la définition des objectifs de réalisation ainsi que des fonctionnalités et solutions relatives aux équipements, aux procédures et à la formation, dans tous les cas où des avantages opérationnels ou économiques en sont escomptés;

¹⁹ Le Conseil provisoire, dans l'attente de l'entrée en vigueur de la Convention révisée.

²⁰ La Commission permanente, dans l'attente de l'entrée en vigueur de la Convention révisée.

- l'élaboration, la mise en œuvre et la réglementation²¹ des changements à apporter aux équipements et/ou aux procédures dans les composantes spatiale, aérienne et terrestre du réseau doivent être synchronisées, et organisées de manière à limiter l'ampleur des interventions requises sur les aéronefs, en recourant, lorsque cela s'avère possible, à des solutions techniques globales conçues pour répondre simultanément aux exigences d'un ensemble de modifications.

6.7. Participation élargie

L'approche systémique de la Stratégie et la diversité des partenaires au sein du réseau appellent une participation renforcée de tous les intervenants au processus de prise de décision.

La communauté aéronautique est confrontée à des défis et à des problèmes communs. Elle doit arrêter des plans en collaboration et envisager des actions communes où les mesures portant sur les composantes air et sol, la réglementation et le développement industriel progressent de manière synchrone. Une telle démarche implique que toutes les parties prenantes aux changements approuvés assument leurs responsabilités et contribuent activement à leur mise en œuvre en temps utile. Cela signifie aussi que la communauté aéronautique doit veiller au partage de l'information entre les différents acteurs, à l'appui d'une prise de décision en collaboration efficace.

6.7.1. Partenariat

La présente section vise la collaboration entre l'Organisation EUROCONTROL et d'autres groupes de partenaires, mais des initiatives pourraient également être prises entre membres d'un groupe particulier ou entre plusieurs groupes, notamment une coopération renforcée entre gestionnaires de volumes d'espace aérien adjacents.

Outre ses relations avec les États membres, l'Organisation EUROCONTROL devrait conclure des accords et des mémorandums de coopération avec toutes les parties dont les décisions, les activités et/ou les services peuvent influencer sur la réalisation des programmes et projets ATM. Les dispositifs ainsi mis en place serviront de plate-forme de collaboration avec, notamment, les acteurs suivants:

Collaboration avec les usagers de l'espace aérien: La prévention future des insuffisances requiert une collaboration étroite, notamment des lignes de communication précises et l'échange de toutes les informations utiles, entre l'Organisation EUROCONTROL et les usagers de l'espace aérien.

Collaboration avec les prestataires de services de navigation aérienne: La Stratégie aura une incidence sur l'activité et la gestion des prestataires de services de navigation aérienne. Bien que les États conservent le pouvoir décisionnaire en dernière instance, il est indispensable, parallèlement à toute coordination interne à l'échelon national, de renforcer la participation des prestataires de services ATM au processus décisionnel d'EUROCONTROL. La création récente de la Conférence permanente des Présidents des Comités de direction (CESC) s'inscrit à l'appui de cet objectif.

Collaboration avec les aéroports: Pour concrétiser les avantages d'une intégration des aéroports dans le réseau ATM, il convient que l'Organisation EUROCONTROL instaure d'urgence, avec les aéroports, un mécanisme de collaboration formalisant l'adhésion de toutes les parties aux programmes et projets ATM adoptés de concert.

Collaboration entre civils et militaires: La Stratégie institutionnelle de la CEAC relative à l'ATM et la Convention révisée soulignent l'importance d'une coopération et d'une coordination étroites entre civils et militaires, et constatent que les autorités militaires sont à la fois usagers de l'espace aérien, prestataires de services, exploitants d'aéroports et instances de réglementation. Les mesures prises pour renforcer cette coopération - par la création du Comité permanent d'interface civile et militaire (CMIC) et de l'Unité des experts militaires d'EUROCONTROL au sein de l'Agence - devraient être consolidées par la ratification d'un mémorandum de coopération entre l'Organisation EUROCONTROL et l'OTAN.

²¹ Le processus d'élaboration et d'approbation de règles.

Collaboration avec les constructeurs: Il importe que fournisseurs d'équipements et prestataires de services élaborent des procédures visant à assurer une exploitation optimale de leurs connaissances spécialisées respectives et s'attachent à faire converger rapidement les besoins et les produits offerts, par exemple en appliquant des normes très sévères pour l'ensemble des systèmes ATM. Par ailleurs, l'Organisation EUROCONTROL analysera les procédures de réglementation, de normalisation, de détermination des besoins opérationnels et de spécification contractuelle dans le domaine de l'ATM, ainsi que l'association du secteur industriel à ces procédures, afin de recenser les problèmes déjà survenus et de mettre en œuvre des mesures propres à favoriser le plus rapidement possible le partage des meilleures pratiques, ce qui contribuera à raccourcir les périodes de transition et à promouvoir l'efficacité économique. La collaboration avec le secteur industriel est également nécessaire pour la conception des systèmes futurs et devrait, sur ce plan, inclure la recherche stratégique ainsi que l'élaboration d'un plan-cadre pour la validation et la mise en œuvre des systèmes.

Collaboration avec les instances de réglementation de la sécurité: La mise en place, au sein de l'Organisation EUROCONTROL, de la Commission de réglementation de la sécurité a permis aux instances nationales chargées de réglementer la sécurité dans le domaine ATM d'harmoniser progressivement leurs positions à l'échelon européen. Il est nécessaire d'associer plus étroitement les instances de réglementation de la sécurité ATM au processus décisionnel de l'Organisation EUROCONTROL en les invitant systématiquement à remettre leurs conclusions et avis quant à l'acceptabilité des modifications qu'il est proposé d'apporter au système ATM. Les contributions de la SRC aux travaux du Conseil d'EUROCONTROL servent cet objectif. La mise en œuvre d'une approche globale de la réglementation ATM/CNS nécessitera une coopération renforcée et plus large avec les instances réglementaires de l'aviation²².

Collaboration avec la Commission européenne: Le rôle de l'UE dans les processus de consultation et de prise de décision d'EUROCONTROL est régi par le Protocole d'adhésion. Les modalités pratiques de cette collaboration seront précisées dans un mémorandum de coopération entre les deux organisations, afin de tirer le plus large parti possible des mécanismes et de l'expertise en place à EUROCONTROL et de créer des synergies.

6.7.2. Projets d'intérêt commun

La proportion des éléments communs adoptés pour les projets ATM peut varier sensiblement et doit être gérée en fonction de la nature et de l'ampleur des différentes activités et des avantages escomptés. Outre les fonctions et services à vocation paneuropéenne (CFMU ou SCRR), on distingue trois grandes catégories de projets d'intérêt commun:

- les projets susceptibles d'avoir une incidence pour tous les États européens, comme par exemple le RVSM (Minimum réduit de séparation verticale);
- les projets qui associent plusieurs États ou prestataires de services (CEATS, par ex.);
- les projets visant à l'application commune de certains éléments de l'infrastructure ATM propres à renforcer l'interopérabilité des systèmes à l'échelle du réseau (par ex. le traitement des données de vol).

L'adoption d'une approche commune des projets offre divers avantages :

- économies et efficacité accrue, grâce au partage des activités de recherche, de développement, de validation, d'expérimentation, d'évaluation, d'acquisition et d'appui pendant le cycle de vie;
- lissage du profil des dépenses pour chacun des États et prestataires de services;
- homogénéité plus grande des procédures d'approbation et des positions nationales en matière de réglementation de la sécurité ATM;
- application généralisée de normes et protocoles agréés; interopérabilité des systèmes et transparence des interfaces;

²² Services de délivrance des certificats de navigabilité et d'exploitation.

- établissement d'un équilibre entre les besoins des États/prestataires de services et ceux des usagers de l'espace aérien.

Les États ont pris conscience de ces avantages et se sont engagés, par la voie de la Convention révisée, à rechercher les possibilités d'adopter cette approche commune des projets partout où la formule est réaliste et avantageuse. L'Organisation EUROCONTROL étudiera de nouveaux mécanismes de financement propres à faciliter la mise en œuvre, en temps opportun, des projets adoptés en commun.

6.7.3. Collaboration internationale

Le secteur ATM européen renforcera sa contribution à la conception et à la planification du système CNS/ATM de l'OACI. Il continuera par ailleurs de s'aligner sur les plans ATM régionaux de l'OACI afin de répondre aux besoins mondiaux des usagers de l'espace aérien et d'instaurer une coopération et une interface plus efficaces avec les régions de l'OACI et les États adjacents.

Les similitudes particulières que présente la gestion de la circulation aérienne en Amérique du Nord et en Europe, qu'il s'agisse de son évolution, des problèmes rencontrés ou des solutions à apporter, et les avantages à en retirer de part et d'autre commandent le renforcement de la coopération avec les autorités américaines et l'OTAN.

6.8. Recherche-développement et validation

La recherche-développement (R-D) dans le domaine ATM doit être ciblée sur l'appui, dans les principaux domaines de développement de la Stratégie, à la mise au point de nouvelles procédures et technologies et à l'analyse de la faculté d'adaptation au changement des acteurs humains (contrôleurs et pilotes), et sur la nécessité de valider le système et le concept globaux ainsi que chacun de leurs éléments.

La R-D sur l'ATM devrait mettre davantage l'accent sur l'appui aux applications qui améliorent les opérations ATM, sans pour autant négliger le développement des technologies CNS requises.

Les activités de R-D dans le domaine ATM, y compris leur financement, devraient être coordonnées et dirigées à l'échelon européen en application d'un programme stratégique de recherche-développement, élaboré en concertation avec la Commission européenne. Ce programme étayera la Stratégie dans le cadre de la Convention révisée et servira de plateforme de coopération avec les travaux de R-D menés en Europe et dans le monde.

Il conviendra de veiller à ce que les activités inscrites au programme stratégique de R-D incluent notamment:

- le recensement précis des problèmes touchant aux aspects techniques et aux facteurs humains, et la détermination des délais et moyens nécessaires à leur résolution;
- l'exploitation efficace des ressources dans le cadre de projets menés en collaboration;
- l'échange utile d'informations R-D appropriées;
- l'association des prestataires de services, du secteur industriel, des aéroports, des usagers de l'espace aérien et/ou des instances de réglementation de la sécurité dès les premières phases des projets;
- la validation et l'évaluation quantitative des avantages économiques associés, afin de faciliter l'analyse économique;
- l'évaluation des incidences connexes sur la sécurité, pour étayer les études de faisabilité et l'analyse de la sécurité;
- le juste équilibre entre les besoins à court et long termes, et la transition efficace de la R-D à la mise en œuvre.

Tous les aspects doivent être validés dans le cadre d'une approche structurée, qui ménage la transparence des résultats, afin de permettre la prise de décisions en toute confiance.

7. Sigles, acronymes et définitions

7.1. Sigles et acronymes

AECMA	Association européenne des constructeurs de matériel aérospatial
AESA	Autorité européenne pour la sécurité de la navigation aérienne
AIS	Services d'information aéronautique
ANS	Services de navigation aérienne
ANSP	Prestataires de services de navigation aérienne
APATSI	Interface services d'aéroport / services ATS
ASAS	Système de garantie de séparation des vols
ATC	Contrôle de la circulation aérienne
ATFM	Gestion des courants de trafic aérien
ATM	Gestion de la circulation aérienne
ATS	Services de la circulation aérienne
CCR	Centre de contrôle régional
CDM	Prise de décision en collaboration
CE	Commission européenne
CEAC	Conférence européenne de l'aviation civile
CEATS	Services de la circulation aérienne pour l'Europe centrale
CESC	Conférence permanente des Présidents des Comités de direction
CFMU	Organisme central de gestion des courants de trafic aérien
CMIC	Comité permanent d'interface civile - militaire
CNS	Communications, navigation et surveillance
COM	Circulation opérationnelle militaire
EATCHIP	Programme européen d'harmonisation et d'intégration de l'ATC
EATMP	Programme européen de gestion de la circulation aérienne
ECIP	Plan européen de convergence et de réalisation
ENPRM	Avis de proposition de réglementation d'EUROCONTROL
ESARR	Exigence réglementaire de sécurité EUROCONTROL
EUROCAE	Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile
EUROCONTROL	Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne
FAA	Administration fédérale de l'aviation (E.-U.)
FUA	(Concept d')utilisation flexible de l'espace aérien
GPS	Système mondial de localisation
IFALPA	Fédération internationale des associations de pilotes de ligne
ISO	Organisation internationale de normalisation
JAA	Autorités conjointes de l'aviation
LCIP	Plan local de convergence et de réalisation
MATSE	Réunion des ministres des transports de la CEAC sur le système de circulation aérienne en Europe
MET	Météorologie
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OCD	Concept opérationnel (document)
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
PIB	Produit intérieur brut
PRC	Commission d'examen des performances
R-D	Recherche-développement
RNAV	Navigation de surface
RVSM	Minimum réduit de séparation verticale
SCRR	Service central des redevances de route
SRC	Commission de réglementation de la sécurité
TMA	Région de contrôle terminale
UAC	Centre de contrôle de l'espace supérieur
UAV	Véhicule/aéronef sans pilote
UE	Union européenne
UIT	Union internationale des télécommunications

7.2. Définitions

Le présent document s'appuie sur les définitions ci-après :

Certification	Procédure par laquelle un organisme dûment habilité, agissant dans un cadre législatif, reconnaît officiellement que tel produit, procédé ou service est bien conforme aux exigences réglementaires applicables en matière de sécurité.
Prise de décision en collaboration	Ensemble d'applications visant à améliorer l'exploitation des vols par le jeu d'une participation plus active des usagers de l'espace aérien, des prestataires de services ATM, des exploitants d'aéroport et d'autres intervenants au processus de gestion de la circulation aérienne. La prise de décision en collaboration s'applique à tous les échelons décisionnels, de la planification à long terme aux opérations en temps réel, et repose sur le partage d'informations concernant les événements, les préférences et les contraintes.
Gestion de l'information	Diffusion, en temps opportun, de données actualisées et validées à ceux qui sont habilités à en connaître.
Porte à porte	Le concept "porte à porte" a pour point de départ le premier contact de l'utilisateur avec l'ATM et se termine avec l'arrêt des moteurs. Il inclut par ailleurs la facturation des services ATM aux usagers et ne se limite pas aux seules procédures ATM.
Harmonisé Intégré	Ayant atteint des niveaux comparables de performance. Systèmes ou procédures formant une seule entité ou perçus comme tel par l'utilisateur final.
Qualification	Processus visant à établir qu'une entité est capable de respecter certaines exigences.
Réglementation	Adoption, promulgation et mise en œuvre, par les parties auxquelles le processus réglementaire s'applique, de règles servant à atteindre des objectifs déclarés.
Aéronef d'État	Aux fins de l'ATM et en application des dispositions de l'Article 3(b) de la Convention de Chicago, seuls les aéronefs utilisés dans des services militaires, de douane ou de police sont considérés comme aéronefs d'État. Relèvent de cette catégorie : les aéronefs inscrits sur un registre militaire, ou identifiés comme tels dans un registre civil, et donc considérés comme étant utilisés en service militaire; les aéronefs à immatriculation civile utilisés dans des services militaires, de douane ou de police. En sont exclus : les aéronefs à immatriculation civile utilisés par un État pour des services autres que militaires, de douane ou de police.
Filets de sauvegarde	Fonction air et/ou sol du système ATM qui a pour seule finalité d'avertir l'équipage de conduite/le personnel de contrôle de l'imminence d'une situation dangereuse (par ex.: risque d'abordage, d'impact avec le sol ou de pénétration dans un espace aérien) de sorte qu'il puisse y être remédié en temps utile.
Uniforme	Ne présentant aucune différence et perçu comme identique par l'utilisateur final, où qu'il se trouve.
Validation	Confirmation, par l'examen et l'apport de preuves objectives, que les exigences particulières liées à un usage spécifique sont remplies (généralement utilisées pour la validation interne de la conception).
Vérification	Confirmation, par l'examen de preuves, qu'un produit, processus ou service satisfait aux exigences spécifiées.

EUROCONTROL
Stratégie ATM pour les années 2000+

Edition 2003

Volume 2

Table des Matières

1. Introduction	3
1.1. Présentation du document	3
1.2. Progrès accomplis depuis la première édition	4
2. Défis et nécessité du changement	7
2.1. Problèmes passés et actuels	7
2.2. Évolution du marché	9
3. Objectifs stratégiques et impératifs de performance	12
3.1. Impératifs stratégiques de performance / environnements les plus exigeants	12
3.2. Sécurité	13
3.3. Sûreté de l'ATM	16
3.4. Efficacité économique	17
3.5. Capacité	18
3.6. Impératifs de sécurité nationale et de défense	21
3.7. Environnement	22
3.8. Uniformité	23
3.9. Qualité	24
3.10. Participation et adhésion des personnes	25
4. Planification des performances : De la stratégie à la mise en œuvre	27
4.1. Planification des performances	27
4.2. Planification de la mise en œuvre	29
4.3. Méthode d'évaluation des performances et bases de travail	35
5. Schéma global de réalisation des changements dans le temps	37
6. Les axes du changement	42
6.1. Observations générales	42
6.2. Recours à la meilleure pratique du moment	42
6.3. Organisation et gestion de l'espace aérien	42
6.4. Gestion des courants de trafic et de la capacité	45
6.5. Contrôle de la circulation aérienne en route et en région terminale	46
6.6. Contrôle de la circulation aérienne aux aéroports	50
6.7. Gestion de l'information à l'échelle du réseau	52
6.8. Gestion des ressources humaines et facteurs humains	56
6.9. Filets de sauvegarde anticollision	58
6.10. Intégration technique	58
6.11. Gestion de la qualité et amélioration continue	63
7. Étapes du processus d'amélioration des performances	64
7.1. Principales périodes et étapes de changement	64
7.2. Étape n° 1 (jusqu'à 2004)	65
7.3. Étape n° 2 (2005 à 2007)	69
7.4. Étape n° 3 (2008 à 2011)	73
7.5. Étape n° 4 (2012 à 2020)	77
8. Considérations sur la validation et le développement	80
8.1. Généralités	80
8.2. Participation du secteur industriel	80
8.3. Recherche-développement	80
8.4. Économie	82
9. Références	85
10. Sigles et acronymes	86
Appendice 1 : Améliorations opérationnelles, éléments impulseurs et avantages	88
Appendice 2 : Principaux aménagements conceptuels	109
Appendice 3 : Liste d'études économiques possibles	114

1. Introduction

1.1. Présentation du document

Le document consacré à la Stratégie de gestion de la circulation aérienne (ATM) pour 2000+ se compose de deux volumes:

- le Volume 1 jette les bases de la Stratégie, qu'il place dans son contexte historique. Il en décrit l'objectif global, les principes de haut niveau et les objectifs majeurs ainsi que les grandes lignes d'action nécessaires aux changements et les principes généraux de gestion à adopter;
- le Volume 2, objet du présent document, expose plus en détail les motifs du changement et donne des orientations sur les activités à entreprendre pour que les objectifs de la Stratégie puissent être atteints.

Les principes et objectifs majeurs fixés dans le Volume 1 définissent le cadre principal de la Stratégie et demeureront généralement stables pendant la durée de vie de cette dernière. En revanche, le contenu du Volume 2 devra être régulièrement actualisé à la lumière des modifications de priorité et de champ d'activité liées à l'expérience et aux connaissances acquises, et pour rendre compte de l'évolution de l'environnement aéronautique.

En outre, les mesures décrites dans les Étapes de changement, en particulier pour ce qui est du moyen et du long termes, doivent être considérées comme autant d'indications du cheminement le plus probable que prendra la réalisation du futur réseau européen de gestion de la circulation aérienne, et non comme un schéma directeur rigide. Ces mesures devront être réexaminées et révisées au fil du temps. De même, un certain nombre des améliorations opérationnelles proposées devront être validées et faire l'objet d'analyses de rentabilité pour en déterminer les avantages potentiels ainsi que les meilleures zones et modalités d'application.

Le Volume 2 s'articule comme suit :

Chapitre 1 - présente brièvement le document et résume les grands événements, décisions, réalisations et progrès intervenus depuis la MATSE/6 et qui sont à la base de la présente version actualisée;

Chapitre 2 - expose les raisons justifiant l'adoption de la Stratégie et d'une nouvelle approche de la prestation de services ATM.

Chapitre 3 - développe les objectifs majeurs définis dans le Volume 1 en précisant les objectifs complémentaires associés à chacun de ces grands objectifs, et présente les critères de performance stratégique.

Chapitre 4 - explique l'approche axée sur la performance utilisée pour mettre en relation les objectifs stratégiques et les étapes de réalisation.

Chapitre 5 - présente le schéma global de réalisation des changements dans le temps.

Chapitre 6 - définit les grands axes de mise en œuvre au niveau des processus ATM et des fonctions techniques d'appui associées; définit également les mesures d'amélioration des performances.

Chapitre 7 - décrit les changements qu'il faudra progressivement apporter pour atteindre les objectifs de la Stratégie d'ici à 2004, de 2005 à 2007, de 2008 à 2011, et après 2012.

Chapitre 8 - fournit des informations complémentaires sur la validation et le développement des mesures proposées dans la Stratégie.

Chapitres 9 et 10 - contiennent la liste des documents de référence ainsi que celles des sigles, abréviations et définitions utilisées dans le document.

Appendice 1 - décrit les améliorations opérationnelles

Appendice 2 - énonce les caractéristiques principales du concept opérationnel que la Stratégie vise à mettre en place.

Appendice 3 - dresse la liste des études économiques possibles.

Le tableau ci-après établit la relation entre les chapitres du Volume 1 et les éléments d'information complémentaires contenus dans le Volume 2.

Volume 1	Chapitres correspondants du Volume 2
Chapitre 1	Chapitre 1
Chapitre 2	Chapitre 2
Chapitre 3	Chapitre 3
Chapitre 4	Chapitre 3
Chapitre 5	Chapitres 6, 7 et App. 1 et 2
Chapitre 6	Chapitres 4, 5, 8 et App. 3
Chapitre 7	Chapitre 9 et 10

1.2. Progrès accomplis depuis la première édition

La première édition de la Stratégie ATM 2000+ a été adoptée par les ministres des Transports de la CEAC, à la MATSE/6, le 28 janvier 2000. Cette deuxième édition tient compte des décisions et événements intervenus depuis cette réunion, ainsi que des mesures et progrès réalisés à ce jour dans la mise en oeuvre de la Stratégie. Les principaux changements apportés et leurs incidences peuvent être résumés comme suit :

Mise en oeuvre réussie de plusieurs améliorations opérationnelles et éléments impulseurs indiqués dans la Stratégie, tels l'ACAS, le RVSM et l'ARN-V4. Leur mise en place est le fruit d'une vaste coopération, en Europe et avec les États adjacents, et marque les premiers pas sur la voie du changement présentée dans la première édition de la Stratégie.

Les **progrès techniques** préparatoires aux prochaines étapes du changement ont très importants. Des descriptions précises des stratégies de domaine, qui examinent et étayent la vision, le concept et l'expertise relatifs aux différents domaines ATM, sont maintenant disponibles. Leur élaboration a permis une rationalisation du travail et un élargissement des connaissances. Les progrès enregistrés dans des domaines opérationnels et techniques particuliers doivent maintenant être pris en compte dans la Stratégie globale. La nature et les conditions d'une délégation potentielle de certaines tâches à l'équipage de vol constitue un bon exemple à cet égard.

La **prise de décision en collaboration (CDM)** s'impose incontestablement comme élément moteur de l'évolution de l'ATM. Ses applications potentielles ont été recensées et commencent à se matérialiser, en particulier dans le domaine de l'ATC et de l'ATFM aux aéroports.

La **gestion des courants de trafic aérien (ATFM)** a fait l'objet d'une attention particulière. Une étude indépendante sur l'amélioration de l'ATFM a été réalisée en 2000, aux fins d'optimiser l'utilisation de la capacité existante et d'améliorer la stratégie ATFM, ainsi que ses processus et son fonctionnement. Les recommandations de cette étude, qui vont dans le sens de la Stratégie, ont servi de fondement au "Plan d'action ATFM" approuvé par le Conseil provisoire d'EUROCONTROL en 2001. Ce plan propose des mesures concrètes pour étendre le rôle de l'ATFM au-delà de l'allocation de créneaux, pour optimiser l'utilisation de la capacité existante au niveau du réseau européen, pour assurer la meilleure coordination possible de l'information entre l'ATC, les usagers de l'espace européen, les aéroports et les systèmes ATFM, et pour définir les indicateurs de performance ATM et les modalités de suivi.

Une attention particulière a été consacrée à la **coopération civile-militaire** dans le domaine de l'ATM. Une étude à ce sujet a été réalisée conjointement par le Bureau d'examen des performances et l'Agence EUROCONTROL, à la demande du Conseil provisoire. Cette étude visait à évaluer l'état actuel de la coordination civile-militaire en matière d'ATM, et notamment à faire le point de la mise en oeuvre du concept d'utilisation flexible de l'espace aérien, en vue de lancer, dans un avenir proche, un programme qui garantisse l'application des meilleures pratiques et favorise l'intégration des services civils et militaires de la circulation aérienne.

Le **processus de planification des performances**, indispensable à la réalisation des mesures proposées dans la Stratégie, a été mis au point. Il prévoit la réforme et la publication du Plan européen de convergence et de réalisation (ECIP), en tant que programme commun - reconnu par l'OACI - de mise en oeuvre de l'ATM européen, et l'élaboration d'un cadre stratégique de performance, dont les premiers résultats ont servi de base à l'actualisation de la présente édition de la Stratégie.

Étude de la CEAC sur les freins à la croissance : Cette étude détaillée, demandée à la MATSE/6, visait à déterminer les incidences et les conséquences qu'aurait - notamment au niveau de la sécurité, de l'environnement, de l'intermodalité, du coût, du financement et des questions pratiques - une augmentation de la capacité ATM proportionnelle à la demande de trafic prévue, et à définir les critères de développement durable.

Il ressort principalement de cette étude que :

- le décalage entre l'offre et la demande ira croissant et sera déjà important en 2005; les contraintes aux aéroports atteindront un niveau critique avant 2005, notamment en raison de préoccupations écologiques et de l'augmentation des contraintes ATM;
- il est stratégiquement nécessaire de mettre en place une gestion intégrée du réseau européen de transport aérien (compagnies aériennes, aéroports ou ATM), tant pour les secteurs en route que pour les nœuds aéroportuaires;
- il est urgent que les partenaires adoptent ensemble des mesures et des solutions stratégiques si l'on veut que la demande de trafic aérien puisse être prise en charge.

Le principe de la **dissociation de la réglementation et de la prestation de services** a été adopté dans un nombre croissant d'États. Des propositions concrètes ont été formulées pour mettre en œuvre une telle dissociation au sein de l'Agence EUROCONTROL, moyennant une réforme à la fois fonctionnelle et organisationnelle/structurelle; ces mesures ont abouti à la création de l'Unité de réglementation, opérationnelle depuis le 1er janvier 2002.

La Commission de réglementation de la sécurité a élaboré un **Cadre harmonisé de réglementation de la sécurité ATM**, sur la base duquel la Commission permanente a déjà approuvé plusieurs Exigences réglementaires de sécurité EUROCONTROL (ESARR) ainsi que des éléments indicatifs et autres documents d'orientation connexes.

Avis de proposition de réglementation européenne (ENPRM) : La mise en place d'une procédure d'avis de proposition de réglementation EUROCONTROL et d'éléments indicatifs connexes a été approuvée par la Commission permanente d'EUROCONTROL, sous réserve de l'accord d'un dernier État membre (qui maintient jusqu'ici sa réserve).

Le processus ENPRM constitue une étape décisive dans l'amélioration de l'actuel processus de réglementation EUROCONTROL. Son application, y compris en matière de réglementation de la sécurité, se fera au départ dans le domaine CNS/ATM et permettra de recenser, sans ambiguïté, l'ensemble des exigences obligatoires auxquelles doivent répondre les partenaires ATM. La connaissance précise de ces exigences devrait permettre d'accélérer et de faciliter la mise en œuvre des grands Programmes au niveau européen. Le processus permettra également d'établir une claire distinction entre les dispositions obligatoires et les dispositions complémentaires facultatives qui appuient la mise en œuvre des règles. L'établissement d'une telle distinction ainsi que l'application commune des règles au niveau européen favoriseront la mise en œuvre d'un vrai "ciel unique européen".

Pour illustrer leur **volonté de contribuer à la sauvegarde de l'environnement**, les États membres d'EUROCONTROL ont unanimement approuvé la "Stratégie et politique environnementales d'EUROCONTROL" (avril 2001), qui précise que l'examen des incidences environnementales constituera un élément fondamental de l'ensemble du processus de décision ATM. La récente Communication de la Commission européenne (CE) sur le transport aérien et l'environnement définit clairement les mesures à prendre par EUROCONTROL pour améliorer l'efficacité environnementale de l'ATM, y compris les mesures fondées sur le marché.

Plusieurs autres **mesures** proposées dans la Stratégie ont également été **mises en œuvre**, en particulier dans le domaine de la **gestion de la sécurité** et de **l'élargissement du partenariat** de l'Organisation EUROCONTROL.

Le **Groupe de haut niveau de la CE et l'initiative Ciel unique européen** ont renforcé la volonté politique de résoudre les problèmes de l'ATM. Ces initiatives, qui visaient en particulier à définir les conditions de réalisation d'un système ATM homogène en Europe, ont dégagé quatre grandes orientations : une réglementation efficace, la participation constructive de tous les partenaires, une conception cohérente de l'espace aérien et un cadre institutionnel. Ces travaux étaient assortis de la préparation de réglementations européennes portant respectivement sur la fourniture de services de navigation aérienne dans le ciel unique européen, l'organisation et l'utilisation de l'espace aérien dans le ciel unique européen et l'interopérabilité du réseau européen de gestion de la circulation aérienne. De telles réglementations ont une forte incidence sur la Stratégie en ce qu'elles créent des conditions et mécanismes propres à accélérer le changement et à en élargir la portée.

La **coordination, à l'échelon européen, de la R-D relative à l'ATM** a été renforcée grâce à une série d'initiatives visant à mieux préparer l'évolution de l'ATM à long terme et à créer un partenariat généralisé en matière de recherche-développement et d'innovation. Le Conseil consultatif de la recherche aéronautique en Europe (ACARE) a été institué pour définir un "Calendrier Stratégique de Recherche". Axé sur les besoins à

couvrir, il sera un vecteur d'orientation des prochains programmes cadres de recherche et de développement technologique de la Communauté européenne et de l'Agence EUROCONTROL.

Les **événements tragiques survenus le 11 septembre 2001**, aux États-Unis, ont eu une incidence majeure sur le secteur aéronautique et ont conduit à un réexamen du rôle de l'ATM dans la sécurité globale de l'aviation. Suite à cela, les aspects de la Stratégie relatifs aux mesures de sécurité et d'urgence ont donc été renforcés. Outre les mesures envisagées à court terme, le concept opérationnel cible, dans son orientation actuelle, comporte plusieurs éléments intrinsèques de nature à renforcer le rôle de l'ATM dans la sécurité (gestion des informations, description homogène des trajectoires de vols ou exploitation des intentions de vols) et relevant de ce qu'on appelle, plus généralement, la "gestion par trajectoire".

Le Directeur général d'EUROCONTROL a également lancé une Initiative en matière de sécurité, qui vise à renforcer le rôle joué par EUROCONTROL dans l'amélioration de la sécurité aéronautique et qui prévoit notamment la mise en œuvre d'un système officiel de gestion de la sécurité propre à l'Agence. Suite aux accidents survenus récemment, un Groupe d'action de haut niveau pour la sécurité (AGAS) a été créé, qui présentera ses recommandations au Conseil provisoire en 2003.

Le Protocole d'adhésion de la Communauté européenne à la Convention EUROCONTROL a été signé le 8 octobre 2002.

Par ailleurs, il a été tenu compte des **observations en retour** formulées par les usagers et les lecteurs de la première édition de la Stratégie, notamment pour améliorer certaines descriptions. En particulier, il devrait être plus facile, désormais, de trouver et d'interpréter les grands axes du changement, et aucune ambiguïté ne devrait subsister quant à la primauté accordée à la sécurité dans les concepts de pointe proposés pour le long terme, notamment ceux qui prévoient une redistribution des tâches et des attributions.

2. Défis et nécessité du changement

2.1. Problèmes passés et actuels

Les Stratégies En route et Aéroports définies par la CEAC pour les années 90 ont débouché sur l'adoption du Programme européen d'harmonisation et d'intégration du contrôle de la circulation aérienne (EATCHIP) et de l'Interface Services d'aéroport-services ATS (APATSI). Ces deux projets, se conjuguant avec la mise en œuvre de l'Organisme central de gestion des courants de trafic aérien (CFMU), ont contribué à une amélioration constante de la capacité et de l'efficacité de l'ATM. En outre, enchaînant sur les programmes EATCHIP et APATSI menés à terme en 1998, les États membres de la CEAC ont mis en œuvre une série de mesures dans le cadre du Programme ATM européen (EATMP) ou directement à l'échelon national, permettant ainsi la poursuite de l'amélioration du système ATM européen. La capacité du système ATM reste toutefois en retard sur la demande dans un certain nombre d'États, et les pressions exercées sur le système ATM augmentent.

Les améliorations apportées à ce jour au réseau ATM ont été largement dépassées par l'augmentation du nombre de vols et, si celui-ci s'est réduit comme suite aux attaques terroristes perpétrées en 2001, les niveaux de trafic aérien devraient se rétablir, puis continuer à augmenter dans l'avenir prévisible. Compte tenu de la hausse du trafic et d'autres facteurs, de nouveaux gains substantiels devront être réalisés sur le plan de la sécurité dans l'ensemble de l'Europe, ainsi que sur le plan de la capacité ATM dans la majeure partie de l'espace aérien européen qui enregistre déjà des déficits de capacité ou risque d'en connaître dans l'avenir.

Si la question des retards a déjà été amplement débattue, il ne faut pas oublier que la sécurité est l'objectif premier de l'ATM, et que c'est pour des motifs de sécurité que la capacité est limitée afin d'éviter une surcharge du système ATM. Toute prise en charge de niveaux de trafic plus élevés devra s'accompagner d'impératifs de sécurité encore plus rigoureux. Cela ne devrait toutefois pas occulter la nécessité de recenser les problèmes liés à la sécurité que pose le système actuel, et de mettre au point des mesures correctives. Cette tâche est rendue malaisée par l'actuelle absence de données de sécurité cohérentes et complètes et par les difficultés qu'en rencontre la collecte. Les mesures d'amélioration de l'ATM peuvent également réduire les risques aéronautiques au sens large.

Il est nécessaire de renforcer les processus de planification et de gestion de la circulation aérienne pour que le système ATM soit à même de répondre, en temps opportun, à la demande croissante de services dont il fait l'objet. Ces processus doivent par ailleurs se fonder sur des plans d'investissement et des profils de mise à niveau du système durables. En outre, les processus de circulation aérienne doivent gagner en efficacité et en dynamisme pour pouvoir satisfaire les exigences des usagers de l'espace aérien, qui souhaitent davantage d'efficacité économique et de souplesse dans des opérations répondant aux besoins de leurs activités.

Bien que les événements tragiques du 11 septembre 2001 aient profondément marqué la confiance des passagers et le secteur aéronautique en général, les répercussions principales se concentreront probablement sur le court terme. La baisse du nombre de passagers et le ralentissement de la croissance du trafic sont l'occasion, pour l'ATM, de combler l'écart actuel entre les demandes à l'adresse du réseau ATM et ce que ce dernier est à même de fournir, mais ne la dispensent pas pour autant de la nécessité de relever les défis auxquels elle sera confrontée pendant la durée de vie de la Stratégie.

Ces changements exigent la mise en œuvre progressive de solutions opérationnelles et techniques novatrices, fondées sur une approche globale descendante, et axée sur la performance de l'ensemble du système, qui permette d'absorber la croissance soutenue de l'aviation et de répondre aux besoins des usagers de l'espace aérien comme aux attentes des voyageurs, en offrant des services sûrs, fiables et ponctuels, dans de bonnes conditions d'efficacité économique.

Les changements requis appellent une stratégie ATM européenne reposant sur un consensus au sein de la communauté aéronautique quant au choix d'un objectif et d'un schéma d'évolution communs.

2.1.1. Limitations du système actuel

Les concepts et systèmes ATM actuels présentent un certain nombre de faiblesses qui tiennent notamment aux facteurs suivants :

- disparité des services et des procédures résultant de l'exploitation de systèmes de conception différente, et automatisation limitée des outils dont dispose le contrôleur;
- recours, pour les échanges air-sol, à des communications vocales par radio proches de la saturation;
- rigidité des divisions de l'espace aérien et des structures de route, qui reposent souvent sur des besoins nationaux et n'exploitent pas de manière optimale l'intégralité des moyens ATM disponibles en Europe;
- absence de planification concertée et limitation des moyens d'échange d'informations en temps réel entre l'ATM, les autorités aéroportuaires et les usagers de l'espace aérien, ainsi qu'entre civils et militaires, ce qui se traduit par un manque de souplesse dans les réponses aux événements en temps réel et à l'évolution des besoins opérationnels des usagers ainsi qu'une sous-utilisation de la maigre capacité des aéroports côté piste;
- incapacité d'exploiter pleinement le potentiel qu'offrent les équipements électroniques de bord en termes d'amélioration des performances et de la capacité;
- grave pénurie de contrôleurs aériens dans un certain nombre d'États, due à des contraintes financières nationales et à l'absence de données de planification validées à l'échelon du réseau ATM européen;
- longueur des délais nécessaires à la mise au point de systèmes améliorés et à leur déploiement à bord des aéronefs ou au sol, ce qui complique la planification de la transition et entraîne des coûts élevés. Cette situation est aggravée par les retards enregistrés dans bon nombre de projets ATM.

Le mode actuel de sectorisation de l'espace aérien et la charge de travail qui en découle pour le personnel de contrôle de la circulation aérienne (ATC) constituent un des problèmes majeurs sur le plan opérationnel. Une composante essentielle de cette charge de travail est le volume des communications de routine entre l'air et le sol qui, en périodes de pointe, sont proches de la saturation.

L'une des solutions classiques pour accroître la capacité a consisté, jusqu'ici, à morceler l'espace aérien en secteurs de contrôle de plus en plus petits pour compenser le surcroît de travail engendré par l'augmentation du nombre des vols; elle restera la méthode privilégiée pour augmenter la capacité à court terme. Cette technique est cependant soumise à une loi de rendements décroissants car elle engendre un surcroît du travail de coordination et restreint la capacité des secteurs à gérer des situations de trafic de manière autonome. Le fait qu'elle atteigne sa limite utile dans plusieurs zones à forte densité de trafic rend nécessaire la recherche d'autres moyens, supplémentaires, de renforcer la capacité à moyen et long termes. S'il est acquis que les gains à venir en termes de sécurité, de capacité, d'efficacité et de réduction des coûts pourront s'appuyer sur les progrès technologiques, ceux-ci devront, pour que ces avantages deviennent réalité, s'accompagner de changements d'ordre opérationnel, organisationnel et institutionnel. La démarche la plus opportune consiste dès lors à introduire de nouveaux concepts et procédures, étayés par des améliorations techniques et des procédures réglementaires et de gestion améliorées pour créer un environnement plus sûr et offrir ainsi aux usagers de l'espace aérien les types et niveaux de services ATM qu'ils requièrent.

2.1.2. Déficiets en termes de performances et retards

Le symptôme le plus visible du déficit de capacité de l'ATM par rapport à la demande de services dont il fait l'objet et le meilleur moyen de mesurer ce déficit réside dans les retards imposés aux vols pour que le système ATM puisse continuer à fonctionner dans de bonnes conditions de sécurité.

La problématique des retards dans le transport aérien est complexe. Plus de 70 causes de retard ont été recensées, l'ATM n'en étant qu'une parmi d'autres (compagnies aériennes, aéroports, conditions météorologiques, etc.). Étant donné que la demande de transport aérien continuera de croître, le nombre de vols retardés du fait de l'ATM et le retard ATM global vont, eux aussi, augmenter, à moins que l'on ne parvienne à accroître dans les mêmes proportions la capacité du réseau ATM actuel, notamment aux aéroports et dans l'espace aérien alentour.

L'aéronautique est toutefois un processus dynamique, de sorte qu'il n'est pas possible d'éliminer totalement toutes les causes de retard. Par ailleurs, il ne serait pas économiquement efficace de mettre en place un réseau ATM capable d'absorber des pointes de trafic anormales ou exceptionnelles. S'il est donc naturel de planifier le système ATM de telle sorte qu'il continue d'engendrer une certaine quantité de retards, la longueur des délais que nécessite la mise en œuvre des améliorations implique que les augmentations de la capacité ATM doivent être planifiées en anticipation de la croissance du trafic si l'on veut maintenir les retards à un niveau économiquement optimal, ou au-dessous d'un tel niveau.

Fondamentalement, l'ATM peut se définir comme un réseau exploitant un certain nombre de ressources de capacité limitée et pour lesquelles les usagers de l'espace aérien sont en situation de concurrence. Pour

absorber une augmentation de la demande de trafic, l'ATM doit évoluer dans le sens d'une meilleure utilisation des maigres ressources à sa disposition, ou dégager des ressources supplémentaires, ou encore faire davantage appel à des ressources moins exposées au phénomène de surcharge. Ainsi, la performance de l'ATM est extrêmement sensible au fait que le réseau opère ou non à la limite de sa capacité. Les retards imputables à l'ATM croissent généralement de manière exponentielle à l'approche du seuil de saturation. Dans le cadre de l'élaboration de plans futurs et de réflexions sur les changements ou les améliorations à apporter, il convient :

- de s'interroger sur les déficits en termes de performances qui pourraient résulter d'une inadéquation ou d'une adaptation insuffisante du réseau à la croissance de la demande;
- d'analyser les causes de ces déficits potentiels ainsi que le moment et le lieu de leur apparition pour ensuite tenter de les éliminer dans toute la mesure possible.
- Pour ce faire, plusieurs méthodes d'analyse spécifiques existent, ou sont en cours de développement, qui font intervenir des simulations, des modélisations macro-économiques et des études analytiques. Les travaux menés à ce jour, bien qu'incomplets eu égard à la complexité du problème, débouchent sur un certain nombre de conclusions qui vont dans le même sens:
- ils confirment le caractère exponentiel des retards ATM lorsque l'augmentation du trafic est absorbée à capacité constante;
- ils démontrent que si les améliorations apportées au fil du temps ont permis d'accroître progressivement la capacité, celle-ci demeure néanmoins en déficit chronique;
- ils font apparaître que si l'ATM en route est actuellement la cause principale de la plupart des retards ATM en Europe, les retards aux aéroports et alentour en représentent déjà une partie croissante et augmenteront plus rapidement pour devenir prédominants lorsque les problèmes en route auront été résolus;
- ils indiquent que le point de rendement optimum du réseau en termes de coûts est atteint lorsque la capacité offerte est légèrement supérieure à la demande, et que les coûts progressent plus rapidement lorsque la capacité est déficitaire et non excédentaire. En période de hausse du trafic, il y a donc un avantage certain à développer la capacité en avance sur la demande;
- ils montrent que la situation dans les centres ATC n'est pas uniforme, certains centres disposant encore d'une réserve de capacité alors que d'autres sont menacés d'un déficit grave;
- ils démontrent que le recours à la technique du fractionnement des secteurs aux fins d'accroître la capacité (même si elle demeure une solution pour le court terme et restera associée à d'autres mesures d'amélioration) ne permettra pas d'absorber la demande future de trafic et qu'une refonte en profondeur des concepts ATM s'impose pour qu'une augmentation progressive de la productivité des secteurs (c.-à-d. le nombre de vols qu'un secteur en route pourra gérer) jusqu'aux niveaux fixés pour 2015 soit possible.

2.2. Évolution du marché

La présente section a pour but de compléter les descriptions fournies au Chapitre 3 du Volume 1. Dans l'ensemble, l'ATM devrait, comme les constructeurs d'aéronefs, élaborer des perspectives stratégiques qui tiennent compte de l'évolution du marché mondial du transport aérien et du rôle des divers secteurs de l'aviation, et qui fournissent des données sur les développements de l'aviation et les prévisions de trafic à long terme. L'Agence a récemment entrepris la mise au point d'une approche plus globale de la planification, traditionnellement effectuée à l'échelle européenne dans le cadre des activités STATFOR pour les aspects de statistiques et de prévisions de trafic. Entre-temps, le matériel disponible est exploité dans toute la mesure possible.

Il a déjà été fait brièvement état, au Chapitre 1, de l'étude de la CEAC sur les contraintes à la croissance, ainsi que de ses principales conclusions. Les projections de trafic utilisées dans cette étude ont également servi à déterminer les besoins présentés au Chapitre 3. Aussi le reste de la présente section se concentre-t-il sur les prévisions de demande globale de trafic et sur l'examen des scénarios qui pourraient influencer sur ces prévisions.

2.2.1. Demande de trafic

L'expansion du trafic aérien s'est accompagnée, au cours des dix dernières années, de l'harmonisation et de l'intégration des systèmes ATM en Europe, ce qui, selon les zones géographiques ou les périodes

considérées, a permis au réseau ATM européen d'absorber une croissance annuelle de trafic de l'ordre de 3% à 10%, tout en réduisant ou stabilisant, dans le même temps, les retards imputables à l'ATM. Le ralentissement économique mondial enregistré en 2001/02, combiné aux événements du 11 septembre, a mis fin à cette tendance.

Il ressort toutefois des informations disponibles que, dans l'ensemble, cette baisse ne serait que temporaire, et que l'augmentation du trafic se maintiendra sur le long terme. Les prévisions actuelles à moyen terme font état d'une augmentation de 30% environ d'ici à 2010. L'extrapolation de ces prévisions indique que le nombre de mouvements d'aéronef aura pratiquement doublé en 2022 par rapport à 2002. Ces augmentations n'interviendront certes pas nécessairement de manière uniforme dans tous les États, mais les prévisions susvisées restent la meilleure hypothèse pour le long terme, malgré l'incertitude qui entoure, à court terme, le moment et les modalités précis de la reprise.

Nonobstant les améliorations récemment mises en œuvre et qui se poursuivent et les mesures à l'étude pour les renforcer davantage, les systèmes et procédures ATM actuels, qui souffrent de contraintes intrinsèques, devront être modifiés pour pouvoir faire face à des augmentations de trafic d'une telle ampleur.

2.2.2. Planification des risques et incertitudes

La planification est, de par sa nature, une science inexacte. Le Volume 1 décrit l'évolution probable de l'aviation en Europe au cours des prochaines décennies, qui a servi de base à l'élaboration de la Stratégie. Il ne traite cependant pas des incertitudes et des risques inhérents à une telle planification; c'est pourquoi la présente section traite brièvement de la validité du scénario retenu eu égard aux risques plus évidents qui l'entourent.

La première question concerne la probabilité de réalisation des projections de développement de l'aviation décrites dans le Volume 1; quels autres scénarios pourraient se réaliser, et comment le réseau ATM envisagé serait-il en mesure de s'y adapter? Les techniques classiques de planification définissent généralement les deux scénarios les plus extrêmes, et s'attachent ensuite à déterminer, entre ces deux extrêmes, le point où se situeront les événements futurs probables, en se fondant sur les tendances observées et l'expérience acquise.

Pour ce qui concerne l'évolution de l'aviation en Europe, les possibilités vont d'une grave récession économique entraînant une réduction du nombre de passagers et de vols à une croissance accélérée entraînant une mobilité accrue et une expansion rapide du secteur aérien.

Le scénario proposé dans le Volume 1 se situe pratiquement à mi-chemin entre ces deux extrêmes. Il exprime la confiance dans le développement durable du transport aérien et retient, pour la durée de vie de la Stratégie, des taux de croissance économiques réalistes pour l'Europe plutôt que des taux trop optimistes. En outre, les deux scénarios extrêmes mettent en avant l'impératif commun, inclus dans la Stratégie, de maîtriser les coûts et de fournir des services répondant aux besoins des clients.

Dans sa récente analyse de l'optimum économique dans le réseau ATM européen, la PRC va également dans le sens du scénario retenu dans la Stratégie quant à la nécessité d'une capacité du système ATM qui excède légèrement les projections de demande de trafic aérien. Il ressort de cette analyse qu'en termes d'exploitation, un léger excédent de capacité est économiquement plus avantageux qu'un déficit. Les recherches de la PRC montrent que la mise en œuvre de changements dans l'ATM nécessite, par nature, des délais plus longs que dans le reste du secteur de l'aviation, et qu'un surplus de capacité est nécessaire pour prévenir la sous-performance en cas de croissance rapide de la demande. Les usagers de l'espace aérien ont souligné l'importance de ce point, en insistant sur la nécessité de poursuivre l'effort de développement de la capacité du réseau ATM malgré les difficultés économiques actuelles, tant pour contribuer à contenir le coût des retards des vols que pour permettre à l'ATM de répondre efficacement lorsque le nombre de passagers repartira à la hausse.

Bien que l'évolution des économies soit cyclique, le scénario décrit dans le Volume 1 correspond, dans l'ensemble, aux niveaux d'activité économique et aux taux de croissance observés actuellement, et ne comporte pas de degré de risque supérieur à tout autre scénario potentiel. Certes, la validité des prévisions de la Stratégie fera l'objet d'un suivi au vu des événements, mais, selon les indications actuelles, c'est le scénario décrit dans le Volume 1 qu'il conviendra de retenir comme hypothèse centrale pour dimensionner le réseau ATM futur.

Quoi qu'il en soit, la Stratégie n'est pas un modèle auquel les partenaires devront adhérer pendant les quinze prochaines années; l'objectif est de donner une orientation, de disposer d'un outil de suivi des hypothèses et, à la lumière des programmes nationaux, de permettre à l'ATM de réagir et de s'adapter.

Un autre point important concerne les risques associés à la non-disponibilité de technologies, aux changements de politique et/ou de réglementation, et au niveau de participation des partenaires. Ces risques peuvent influencer sur l'orientation qu'il est prévu de donner aux changements ou sur les échéances envisagées. Le risque technologique est atténué à la fois par les activités de R-D menées à l'appui de l'ATM et par le fait que l'ATM ne fait pas appel à la technologie de pointe; il convient néanmoins de consacrer une attention particulière à l'aptitude des êtres humains à utiliser la technologie dans un environnement où la sécurité représente un facteur critique. Le risque de modification des politiques / réglementations, notamment dans le domaine de la protection de l'environnement, influencera probablement le secteur des transports, et en particulier le transport aérien, et non uniquement l'ATM, et ne créera probablement pas de déséquilibre pour l'ATM par rapport au secteur qui utilise ses services. Enfin, la participation des partenaires est considérée comme un ingrédient essentiel de la réalisation des changements nécessaires. Si cette participation ne se concrétise pas, les performances ne seront pas optimales, ce qui pénalisera l'ensemble du secteur des transports et amènera probablement les intervenants politiques à résoudre le problème par la voie réglementaire.

3. Objectifs stratégiques et impératifs de performance

Le Volume 1 énonce les objectifs stratégiques que devra atteindre le futur réseau ATM. Le présent chapitre donne une description détaillée de chacun de ces objectifs, en formulant, pour certains d'entre eux, des objectifs complémentaires permettant d'en cerner plus finement le sens et la portée; il répertorie également une série d'initiatives stratégiques spécifiques à engager à l'appui de la réalisation desdits objectifs. Ces objectifs devront s'accompagner d'indicateurs et de buts plus spécifiques, qui puissent être associés à certains aspects des services à fournir et être mesurés/suivis.

Les descriptions ci-après visent à étayer et non à remplacer les objectifs spécifiques proposés par la Commission de réglementation de la sécurité (SRC) et la Commission d'examen des performances (PRC), tels qu'approuvés par le Conseil et l'Assemblée générale d'EUROCONTROL.

Comme indiqué dans le Volume 1, les niveaux de trafic varient au sein de la région CEAC, de sorte que les besoins et les impératifs de performance ne sont pas identiques partout. On notera aussi que le présent chapitre traite essentiellement des impératifs stratégiques de performance associés aux environnements les plus exigeants (MCE). Ces impératifs constituent une première estimation chiffrée des objectifs stratégiques en termes de sécurité, de capacité et d'économie, et ont permis de définir et d'évaluer le schéma proposé pour la réalisation du changement.

3.1. Impératifs stratégiques de performance / environnements les plus exigeants

Trois objectifs de performance ont, jusqu'ici, été pris en compte pour définir des impératifs de performance chiffrés: la sécurité, la capacité et l'économie. Les autres objectifs de la Stratégie seront abordés de manière plus exhaustive à un stade ultérieur. Une première évaluation quantitative de ces objectifs figure toutefois dans le schéma de réalisation décrit au Chapitre 8.

L'ATM a pour objectif premier de garantir la sécurité dans un contexte d'augmentation des niveaux de trafic. Il est souligné que **les différents changements apportés sur le plan opérationnel devront d'abord créer de nouvelles conditions de sécurité renforcées avant que d'autres avantages puissent se concrétiser**. Toutefois, le niveau de sécurité est envisagé en relation avec le volume de la demande de trafic à satisfaire au moment où il est possible de tirer pleinement parti du changement opérationnel.

La nécessité du changement s'exprimera en premier lieu dans les environnements les plus exigeants (MCE). Ces environnements sont représentatifs des premiers contextes opérationnels où la recherche d'une performance accrue nécessitera le déploiement de nouvelles techniques ATM. Ils sont presque exclusivement localisés dans la région centrale de l'Europe, à proximité des principaux centres industriels et commerciaux desservis par les grands aéroports internationaux, là où convergent les plus importants courants de trafic et où les incidences du trafic ascendant et descendant sont sensibles.

Bien que ces zones puissent nécessiter des solutions sur mesure, il importe veiller à conserver la notion de réseau interopérable de porte à porte; et la prise en considération des MCE ne devrait pas être confondue avec la planification requise pour les installations qui desservent l'espace aérien correspondant.

De la même manière, l'attention accordée aux MCE n'exclut pas la nécessité de mettre au point des formules nouvelles ou, le cas échéant, des solutions de remplacement pour les zones caractérisées par un trafic et une complexité moindres. Ceci vaut notamment pour les régions où le recours à des techniques nouvelles permettrait d'accroître la performance dans de bonnes conditions de rentabilité, sans qu'il faille passer par toutes les évolutions du système ATM qu'auraient déjà connues les environnements les plus exigeants.

Un certain nombre de MCE ont été sélectionnés dans chacun des principaux segments opérationnels (en route, espace aérien terminal et aérodromes), sur la base des prévisions de trafic IFR de pointe. Afin de ménager un lien plausible avec les améliorations opérationnelles, notamment celles qui ont trait à l'organisation de l'espace aérien et à la prise en charge du trafic au sein des secteurs, les MCE ont été adaptés aux limites actuelles des CCR, TMA et aéroports existants.

3.2. Sécurité

3.2.1. Objectif général

Améliorer les niveaux de sécurité par une stabilisation et, dans la mesure du possible, une diminution du nombre des accidents imputables à l'ATM¹ et des incidents graves ou dangereux.

La sécurité est un impératif prioritaire pour l'aviation. Les services ATM ont essentiellement pour fonction de maintenir un espacement de sécurité entre les aéronefs, au sol comme dans l'espace, tout en assurant les meilleures conditions d'exploitation et d'économie.

Outre qu'il revêt une importance critique pour l'ATM, le maintien d'un espacement de sécurité entre aéronefs est également fondamental pour conserver la confiance du public dans l'aviation. Les faits démontrent que l'industrie aéronautique a toujours affiché, jusqu'ici, un bilan largement positif en termes de sécurité et que le transport aérien commercial demeure l'un des moyens de déplacement les plus sûrs pour le grand public.

L'ATM européenne est aujourd'hui confrontée à la nécessité de maintenir des niveaux de sécurité élevés dans un contexte d'augmentation croissante de la demande. Pour répondre à cette exigence, il sera nécessaire d'améliorer les méthodes de gestion de la sécurité.

La sécurité devra être gérée de manière proactive et faire partie intégrante des activités de planification et de gestion tactique. Des améliorations seront requises au niveau tant stratégique qu'opérationnel, améliorations qui devront s'appuyer sur des procédures clairement définies, elles-mêmes étayées par une formation dispensée à l'ensemble du personnel concerné. Les processus de gestion et de suivi de la sécurité devront être renforcés et uniformément appliqués dans tout le réseau ATM.

3.2.2. Impératifs stratégiques de sécurité

Les impératifs de sécurité se fondent sur :

- l'objectif stratégique de sécurité, tel que décrit dans le Volume 1;
- une politique² de la SRC qui, dans sa version actuelle, traduit le niveau cible d'accident fixé dans l'objectif stratégique de sécurité en minima chiffrés, assortis d'une justification.

Il convient de noter que la politique de la SRC ne fixe pas encore d'objectifs chiffrés pour les incidents imputables à l'ATM³. Ces objectifs seront déterminés en temps utile, lorsque la notification des incidents ATM dans les États de la CEAC aura atteint un niveau de stabilité et de fiabilité jugé suffisant pour en dégager des tendances significatives.

Une fois définis, ces minima de sécurité ATM pour la zone CEAC serviront:

- de base de référence intégrant les niveaux de trafic et les tendances du moment, et au regard de laquelle les niveaux de sécurité ATM atteints dans les États de la CEAC pourront être contrôlés, de manière à ainsi cerner les domaines où des recherches devraient être engagées à l'effet de développer des mesures propres à améliorer la sécurité de l'aviation (cf. diagramme ci-après);
- de base de référence historique pour justifier les éléments chiffrés contenus dans l'ESARR 4 "Évaluation et atténuation des risques dans le domaine ATM", c'est-à-dire pour fournir un ordre de grandeur de la sécurité ATM au regard duquel les modifications conceptuelles qu'il est proposé d'apporter au système ATM devraient être évaluées⁴.

L'impératif stratégique de sécurité associé à la Stratégie fait intervenir le critère de suivi de la sécurité avec une diminution progressive de la probabilité tolérable pour tenir compte de l'évolution du trafic au cours des ans, comme l'illustre le diagramme ci-après.

¹ L'expression "imputable à l'ATM" inclut les accidents directement et indirectement imputables à l'ATM.

² Cf. Document d'orientation n° 1 de la SRC, édition 1.0.

³ Ceci en raison, principalement, du manque de données de référence historiques fiables sur lesquelles fonder un avis d'expert.

⁴ L'ESARR 4 retient le chiffre de $1,55 \cdot 10^{-8}$ accident par heure de vol ("probabilité maximale tolérable d'une contribution directe de l'ATM à un accident impliquant un aéronef de transport commercial") comme ordre de grandeur de la sécurité ATM pour l'évaluation des modifications conceptuelles qu'il est proposé d'apporter au système ATM. Ce paramètre a été défini de façon à maintenir le nombre absolu d'accidents imputables à l'ATM au niveau historique recensé, voire en deçà de ce dernier. Il correspond à la probabilité d'accidents impliquant une contribution directe de l'ATM pour le volume de trafic projeté en 2015.

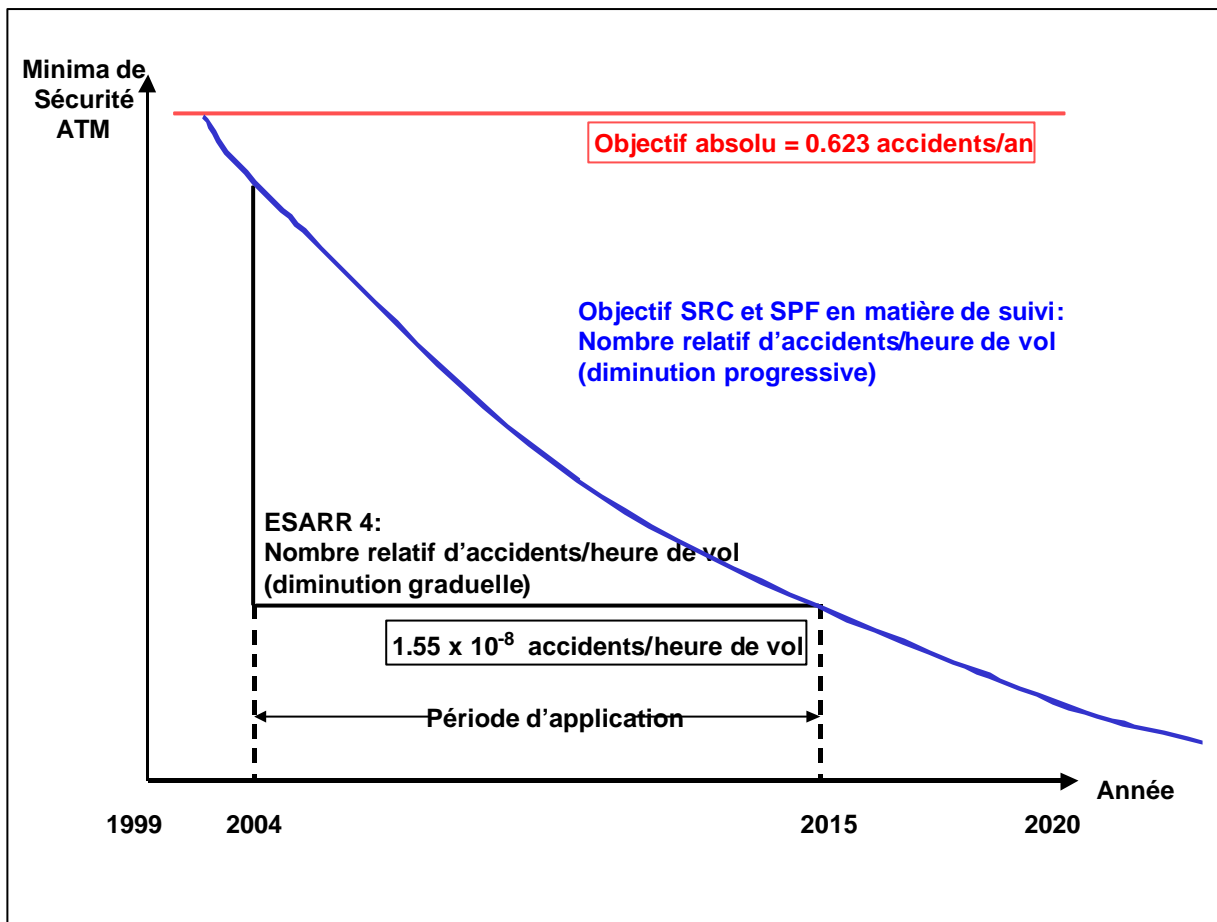


Figure 1 : Exigence de sécurité au cours du temps

Un outil d'évaluation prospective de la sécurité est envisagé dans le cadre du SPF.

3.2.3. Améliorer les méthodes de gestion de la sécurité

Faire en sorte que les objectifs en matière de sécurité puissent être atteints dans les meilleures conditions d'efficacité et d'économie, avec un minimum d'incidences contraires sur les conditions d'exploitation.

Relever le niveau de sécurité constituera un défi de taille pour l'ATM. En supposant que tous les autres paramètres restent inchangés, la probabilité d'un abordage augmente à un rythme proportionnellement supérieur à celui de l'accroissement du nombre des vols. Ceci est particulièrement vrai aux aéroports et en zone de contrôle terminal où le trafic est plus concentré. Il sera davantage mis l'accent, dans la mise en œuvre de fonctions plus automatisées et de réseaux intégrés, sur les aspects des logiciels, interface homme-machine et procédures connexes qui sont critiques pour la sécurité.

Les objectifs en matière de sécurité doivent être réalistes et tenir compte des besoins opérationnels. Les méthodes utilisées pour atteindre ces objectifs doivent être soumises à des analyses coûts-avantages de manière à pouvoir établir un ordre de priorité et les appliquer de manière rentable.

Des processus homogènes de réglementation et de gestion de la sécurité devraient être mis en œuvre dans l'ensemble des secteurs ATM et aéroportuaires.

3.2.4. Contribuer aux objectifs globaux en matière de sécurité

Mettre en œuvre des outils englobant toutes les phases de vol, de porte à porte, conformément à la politique OACI en matière de sécurité.

L'ATM doit bénéficier à l'ensemble de l'exploitation de la circulation aérienne et contribuer à la diminution des risques liés au transport aérien conformément aux initiatives de l'OACI en matière de sécurité. Le champ d'application des mesures porteuses d'avantages significatifs en termes de sécurité ne doit pas se limiter à la

seule prévention des abordages; il devra également inclure la prévention d'autres grands risques inhérents à l'aéronautique, tels que les impacts avec le sol sans perte de contrôle (CFIT).

Si les facteurs opérationnels et économiques constituent souvent les principaux éléments moteurs de la mise en œuvre de nouveaux systèmes ATM, certains équipements et procédures peuvent également contribuer de manière substantielle à l'amélioration de la sécurité. L'évaluation des avantages sur le plan de la sécurité devrait par conséquent faire partie intégrante de tout processus décisionnel en matière de mise en œuvre.

3.2.5. Affiner l'évaluation des niveaux effectifs de sécurité en Europe

Mettre en œuvre, dans les États membres de la CEAC, une politique harmonisée en matière de sécurité de l'ATM ainsi qu'un mécanisme de mesure des performances et des méthodes d'évaluation.

La SRC recueille annuellement, via le mécanisme ESARR 2, des statistiques nationales concernant les incidents imputables/propres à l'ATM et les autres éléments précurseurs d'accidents. Ces statistiques nationales sont analysées et compilées sous la forme d'indicateurs de sécurité pour la zone CEAC, lesquels sont ensuite présentés au PC, assortis de conclusions et de recommandations. Faute de données fiables et homogènes à l'échelle de la CEAC, il est actuellement difficile de procéder à une évaluation cohérente de la situation ou d'arrêter une politique commune.

Il est nécessaire de définir des indicateurs de sécurité communs à l'ensemble des États. Les données relatives à la sécurité devraient être centralisées au sein de l'Organisation EUROCONTROL pour y être traitées et analysées, en tenant compte de l'expérience acquise avec les actuels dispositifs nationaux de notification confidentielle des incidents, de façon à instaurer une culture harmonisée de la sécurité, étayée par une analyse confidentielle et non punitive des incidents liés à la sécurité.

3.2.6. Harmoniser la réglementation de la sécurité

Établir une distinction claire et précise entre fonctions de prestation de services de la circulation aérienne et fonctions de réglementation de la sécurité dans chaque État;

et

Harmoniser le régime réglementaire des services de la circulation aérienne à l'échelon européen dans le cadre de l'approche globale de la sécurité aérienne dictée par la Stratégie institutionnelle de la CEAC relative à la gestion de la circulation aérienne.

Atteindre un niveau de sécurité harmonisé sur la base de critères d'analyse communs commande que la sécurité de l'ATM en Europe soit réglementée et gérée de manière cohérente, avec une délimitation claire et précise, au niveau national, des fonctions de réglementation de la sécurité et de prestation de services, y compris la gestion de la sécurité. Il est également nécessaire d'adopter une approche qui soit conforme à la politique mondiale de l'OACI en matière de sécurité. Eu égard à l'interdépendance croissante des systèmes air et sol, il est indispensable que les États abordent la sécurité sous l'angle d'une coordination plus étroite entre l'air et le sol qu'il n'était nécessaire auparavant.

Une réglementation harmonisée de la sécurité constitue un préalable indispensable à l'introduction de nouveaux systèmes, tels que l'utilisation de satellites. Par ailleurs, l'évolution observée dans plusieurs États vers une exploitation commerciale des services de la circulation aérienne rend nécessaire une approche dans laquelle la réglementation de la sécurité soit dissociée des autres fonctions ATM, en particulier de la prestation de services. Ces facteurs ont été pris en compte, et un cadre institutionnel approprié a été mis en place dans la perspective de tels développements.

3.2.7. Sécurité aux aéroports

Mettre en œuvre, aux aéroports, des procédures et outils permettant de réduire le nombre des incursions sur piste ainsi que des autres événements liés à la sécurité impliquant des aéronefs et/ou des véhicules et des objets, ou associés à l'utilisation des aires d'aéroports, en particulier les pistes.

Un effort particulier s'impose au niveau des aéroports, où le nombre des incidents et accidents, notamment ceux imputables aux incursions sur piste, ne cesse d'augmenter. Les mesures à prendre portent sur les aspects suivants: diminution de la fréquence et de la gravité des incursions sur piste, amélioration de la tolérance aux erreurs du système aéronautique, affinement des normes et paramètres de référence en matière de sécurité des pistes et promotion des meilleures pratiques.

Des processus homogènes de réglementation et de gestion de la sécurité devraient être mis en œuvre dans l'ensemble des secteurs ATM et aéroportuaires.

Il conviendrait également de trouver des moyens de garantir la sécurité lorsque des procédures plus respectueuses de l'environnement sont utilisées, sans réduire l'appui à la navigation et à la surveillance du trafic. Le respect des prescriptions de l'Annexe 14 de l'OACI relatives à la certification des aéroports et le règlement des questions de gestion aéroportuaire à l'interface côté piste/côté aérogare nécessiteront d'être examinés plus avant.

3.2.8. Établissement de plans d'urgence

Pour pouvoir fonctionner dans les meilleures conditions de sécurité, de sûreté et de continuité, le réseau ATM européen doit être en mesure de faire face à différentes situations d'urgence, à tous les niveaux d'exploitation.

La planification d'urgence a pour objet de pourvoir en toutes circonstances à la continuité du service indépendamment de la nature des perturbations possibles – panne technique, catastrophe naturelle, indisponibilité temporaire de certains moyens, situation aérienne dangereuse ou actes illicites. Elle couvre tous les scénarios possibles, de la simple défectuosité d'une radiofréquence à un petit aéroport à la crise internationale majeure. Pour ce faire, des plans d'urgence seront élaborés et coordonnés à tous les échelons. En situation d'urgence, il se pourrait que la performance nominale du système ne puisse être atteinte dans certaines portions de l'espace aérien; les plans privilégieront l'instauration d'une situation de trafic ménageant les meilleures conditions de sécurité et prendront en considération l'efficacité économique des mesures d'urgence.

3.3. Sûreté de l'ATM

3.3.1. Objectif général

Déterminer des mécanismes et procédures efficaces, propres à renforcer la réponse de l'ATM aux menaces pour la sûreté et aux événements touchant aux vols (aéronefs et passagers) ou au système ATM.

La sûreté des passagers, des aéronefs, voire des installations ATM prend aujourd'hui une dimension nouvelle face à la menace croissante que font peser les actes terroristes sur l'industrie aéronautique. Bien que les niveaux de menace ne soient pas liés aux volumes de trafic, force est de constater que le degré de complexité des mesures de prévention et de reprise augmente proportionnellement à la densité et à la complexité du trafic.

Les menaces pour la sûreté (actes intentionnels visant les aéronefs ou les personnes) peuvent être dirigées vers les aéronefs ou, à travers eux, vers des cibles au sol. Les installations et systèmes ATM peuvent également constituer des cibles potentielles. Si l'ATM ne peut, à elle seule, régler toutes les questions, elle doit toutefois être en mesure de fournir toute l'assistance voulue aux autorités compétentes à tous les stades du déroulement d'un événement touchant à la sûreté, conformément aux réglementations nationales ou internationales (OACI ou autres). La dimension internationale de la menace terroriste impose l'application uniforme et effective de mesures appropriées.

Le système ATM doit prendre les mesures de protection nécessaires pour minimiser la portée des actes visant les installations, les systèmes et les données ATM. Il doit également se prémunir contre la diffusion illégitime d'informations. Ces mesures incluront par exemple l'identification des aéronefs et le déroutement des appareils évoluant à proximité d'un aéronef ou d'un espace aérien donné. Le système doit également veiller à préserver les systèmes de traitement des informations et des données de trafic de toute interférence extérieure. La protection contre la cybercriminalité revêtira, sur ce plan, une importance cruciale. Il conviendra également d'accorder une attention particulière à l'élaboration de plans d'urgence pour la gestion des dégradations du système ATM et des situations de crise en rapport avec la sûreté.

En étroite concertation avec, notamment, des États membres, l'OACI, la CEAC et la Commission européenne, EUROCONTROL a recensé quatre initiatives stratégiques:

- mise en place de processus visant à optimiser le partage des données de surveillance entre le contrôle civil (ATC) et le contrôle militaire (ATC / Défense aérienne) de la circulation aérienne;
- création d'un pôle de convergence régionale européen pour les informations relatives à la gestion de la circulation aérienne, auquel seraient associés les partenaires civils et militaires concernés;

- priorité donnée à la validation de systèmes de communication air-sol à haut débit, destinés à la transmission des conversations codées du poste de pilotage, des données de vol et des données vidéo de bord;
- réexamen et harmonisation des procédures et formations ATC, civiles et militaires, applicables en cas de détournement illicite et d'autres situations d'urgence.

Il conviendra également d'accorder une attention particulière à l'élaboration de plans d'urgence pour la gestion des dégradations du système ATM et des situations de crise en rapport avec la sûreté.

Des mesures complémentaires seront plus spécifiquement axées sur le maintien de communications efficaces entre l'air et le sol, la fourniture d'informations sur la situation de trafic aux autorités chargées de la sûreté et l'établissement de plans d'urgence appropriés.

3.4. Efficacité économique

3.4.1. Objectif général

Abaisser les coûts unitaires, directs et indirects, d'exploitation des aéronefs imputables à l'ATM.

La notion d'efficacité économique s'étend à l'exploitation des aéronefs et à la prestation des services, dans la mesure où cette dernière porte sur l'ensemble des services de navigation aérienne de porte à porte. Elle devrait faire partie intégrante de chacun des processus décisionnels de l'ATM couvrant les phases d'élaboration, de mise en œuvre, d'exploitation et de facturation des services, pour arrêter des choix et des priorités en matière d'attribution et d'utilisation optimale des capitaux et des ressources.

Etant donné l'importance majeure du facteur coûts, la réduction et la rentabilisation des dépenses doivent devenir des éléments essentiels de l'ATM, tout en garantissant le maintien des niveaux de sécurité. Les coûts devraient être examinés sous l'angle de toutes leurs composantes. Pour le prestataire de services, le coût unitaire est obtenu en divisant l'assiette des coûts d'exploitation par le nombre d'unités de trafic ayant bénéficié de prestations. Seuls les coûts d'exploitation directs sont inclus dans l'assiette. Il convient toutefois d'y ajouter les coûts indirects, qui comprennent ceux des retards imputables à l'ATM et ceux liés à la baisse d'efficacité des vols. Dans l'avenir, d'autres coûts indirects, tels que les coûts environnementaux, pourront également devoir être pris en compte.

L'abaissement des coûts associés à l'ATM, qui représentent une part importante des dépenses de fonctionnement des exploitants d'aéronefs, couplée à une augmentation de la capacité, constitue un facteur déterminant pour la croissance du trafic aérien. Cette dernière est également tributaire de l'aptitude des exploitants d'aéronefs à réduire leurs propres coûts pour offrir des tarifs concurrentiels et s'attirer ainsi de nouveaux clients.

La poursuite de l'objectif économique premier d'une réduction des coûts unitaires liés à l'ATM s'appuie sur deux approches ainsi que sur diverses politiques complémentaires qui étayent directement la maîtrise des coûts et la rentabilité accrue des opérations actuelles.

3.4.2. Impératifs stratégiques économiques

Les impératifs économiques se fondent sur l'objectif économique décrit dans le Volume 1 de la Stratégie.

Cet objectif global consiste en un **abaissement du coût unitaire total** pour les usagers de l'espace aérien. La combinaison des prévisions de trafic et du volume actuel des redevances de routes donne une "fourchette budgétaire supérieure virtuelle" en deçà de laquelle devrait être maintenu le montant total des investissements et coûts d'exploitation ATM nécessaires, à l'échelle de la CEAC, pour répondre aux besoins en matière de capacité et de sécurité. Cette fourchette budgétaire supérieure virtuelle a été retenue comme impératif économique. En réalité, le solde à toutes les chances d'être positif, les incidences opérationnelles, telles que l'amélioration de l'efficacité des vols et la réduction des retards, n'ayant pas été prises en considération.

Sur la base de l'objectif économique global de la Stratégie, il est possible de déterminer quelles catégories d'usagers seront à même de procéder aux changements requis au cours de la période considérée et d'établir des comparaisons avec les coûts et avantages potentiels.

3.5. Capacité

La problématique de l'ATM en route représente un enjeu dont on ne saurait sous-estimer l'importance. Faute d'adopter un nouveau concept pour les opérations ATM, étayé par une utilisation optimale des technologies existantes et émergentes, il ne sera pas possible de faire face à la croissance actuellement escomptée du trafic en route. Ce nouveau concept permettra à l'ATM d'exploiter plus efficacement et plus soupagement l'espace aérien ainsi que les ressources humaines disponibles, et de dégager la capacité supplémentaire requise pour satisfaire la demande de trafic aérien en route en conditions normales.

La situation se présente différemment aux aéroports, qui connaissent déjà des problèmes croissants d'encombrement. La région CEAC compte plus de 800 aéroports, dont 15 % assurent à eux seuls l'écoulement de 85 % de l'ensemble du trafic commercial. Bon nombre de grands aéroports fonctionnent dès à présent au maximum de leur capacité pendant des périodes de plus en plus longues de la journée et certains ont même déjà atteint leurs limites opérationnelles telles que dictées par les contraintes politiques et environnementales en vigueur.

L'augmentation prévue de la demande de trafic aérien ne fera qu'aggraver cette situation et il est à craindre que les futurs schémas de répartition du trafic n'engendrent des situations d'encombrement sur des aéroports qui ne connaissent, pour l'instant, aucun problème de capacité. L'étude de la CEAC sur les freins à la croissance a déjà révélé que la part de la demande non satisfaite n'a cessé d'augmenter au cours des dernières années.

Les politiques européennes et nationales de transports intermodaux peuvent influencer sur les schémas d'utilisation des aéroports, mais leur incidence sur la croissance du trafic est conditionnée par toute une série d'éléments, tels que la mise en place de réseaux trans-européens de transport ou des considérations environnementales. À titre d'exemple, les États membres de la CEAC se sont donné pour objectif de réduire le nombre total des personnes exposées aux bruits des aéronefs pour 2002, suite à la finalisation des dispositions de l'Annexe 16, Chapitre 2, de l'OACI relatives au retrait progressif du service de certains types d'appareil, et de maintenir ensuite ce nombre à un niveau stable ou, mieux, de le réduire encore (Politique environnementale de la CEAC, 1996).

Il convient, dans toute la mesure possible, de recourir à des technologies, des concepts, des procédures et des systèmes de conception nouvelle pour augmenter la capacité côté piste et réduire les incidences de l'exploitation des aéroports sur l'environnement, mais des mesures complémentaires, telles qu'une plus grande diversification dans l'utilisation des aéroports par les compagnies aériennes ou la construction de nouveaux aéroports ou de nouvelles pistes, devront inévitablement être envisagées dans certaines régions d'Europe, si l'on souhaite disposer d'une capacité aéroportuaire suffisante pour répondre à l'augmentation escomptée du nombre des passagers et à la demande qui en résultera de la part des exploitants d'aéronefs. Par ailleurs, l'augmentation de la capacité côté piste exigera, pour être pleinement effective, une amélioration en parallèle des infrastructures (terminaux, etc.) et services (traitement des passagers et des bagages, etc.) côté aérogare.

La tendance actuelle à la privatisation des aéroports devrait se poursuivre avec, pour corollaire, un accent plus marqué sur les aspects commerciaux de l'exploitation des plates-formes aéroportuaires.

3.5.1. Objectif général

Offrir une capacité suffisante pour absorber la demande de tous les usagers, à tout moment, dans de bonnes conditions d'efficacité et de rendement et, aux périodes traditionnelles de forte charge, sans imposer, en conditions normales, de pénalisations notables sur les plans opérationnel, économique ou environnemental.

La capacité fait intervenir un ensemble complexe d'éléments tels que l'accès aux aéroports, à l'espace aérien et aux services, la possibilité de prévoir le respect des horaires, la souplesse des opérations, l'efficacité des vols, le niveau des retards et les effets dus au réseau. Les éléments liés à la capacité de l'espace aérien et de l'ATM comprennent également la charge de travail des contrôleurs, les conditions météorologiques, la disponibilité de systèmes de communications, de navigation et de surveillance et d'autres facteurs encore (notamment le spectre des radiofréquences). L'ampleur des retards est le signe le plus apparent d'un déficit de capacité.

À l'heure actuelle, la capacité en Europe est fournie individuellement par les aéroports et les prestataires de services de navigation aérienne, sur la base de profils de planification de la capacité coordonnés à l'échelle du réseau. Le PC a fixé comme objectif pour 2006 un retard moyen d'une minute par vol.

3.5.2. Impératifs stratégiques de capacité

Les impératifs de capacité se fondent sur :

- l'objectif stratégique de capacité, tel que décrit dans le Volume 1;
- les données de trafic CFMU d'une année (2000) et le taux STATFOR de croissance élevée, qui correspond à une moyenne annuelle de 3,7 %. Même dans les conditions actuelles du marché, un taux de croissance annuelle moyen sur 20 ans de 3 à 4 % semble justifié.

L'analyse des impératifs de capacité a été axée sur les zones de l'espace aérien de la CEAC qui enregistrent, ou enregistreront dans l'avenir, les plus fortes densités de trafic. Ces dernières se situent exclusivement dans la région centrale. On a également pris soin de sélectionner un échantillon représentatif de l'espace aérien de manière à inclure un éventail de schémas de trafic et d'environnements opérationnels.

Afin d'étayer l'analyse au moyen d'exemples concrets, un certain nombre de CCR, de TMA et d'aéroports ont été retenus, dans leur configuration actuelle; et aucune hypothèse n'a été formulée quant à d'éventuelles modifications des zones de compétences respectives.

Les prévisions de trafic pour ces MCE (environnements les plus exigeants) se fondent sur les dernières informations disponibles et tiennent compte des scénarios et analyses de l'étude de la CEAC sur les freins à la croissance. Alors que l'on prévoit un doublement du trafic au cours des vingt prochaines années, il apparaît distinctement que l'augmentation du trafic dans les MCE sera sensiblement plus faible que dans d'autres secteurs, en particulier aux aéroports.

L'objectif stratégique à consiste à répondre à la demande exprimée pendant les périodes de pointe traditionnelles. Après analyse du profil de la répartition horaire de la demande dans les différents secteurs et aéroports, l'hypothèse a été formulée de retenir le niveau de trafic enregistré pendant 98% ou plus des heures d'exploitation des entités considérées. Cela correspond à une moyenne annuelle de moins de 30 minutes par jour pendant lesquelles la demande serait supérieure à la capacité déclarée. Cette approche traduit l'objectif à moyen terme du PC d'un retard moyen d'une minute par vol. Outre la demande horaire, il a également été tenu compte de la répartition du trafic dans le temps et dans le plan vertical, du type de mouvements et de trafic (arrivées, départs, transits, durée des vols, poids et type de motorisation des aéronefs) et des spécificités des secteurs.

Les résultats de l'analyse révèlent que la capacité des CRR dans les MCE les plus chargés devrait augmenter de 80 à 100 % d'ici à 2020. Dans un certain nombre de cas, des augmentations allant de 25 à 50 % seront également nécessaires, d'ici à 2007, pour répondre à la demande escomptée. Ces augmentations concernent aussi les TMA les plus fréquentées de la région centrale, où le surcroît de capacité requis, d'ici à 2020, oscille entre 35 et 90 % environ, avec une augmentation moyenne d'approximativement 40% à concrétiser pour 2007.

3.5.3. Capacité aéroportuaire

Permettre aux aéroports d'exploiter au mieux la capacité potentielle, telle que dictée par l'infrastructure en place (côté aérogare et côté piste), les restrictions d'ordre politique et écologique et par l'utilisation économique des ressources.

La capacité aéroportuaire est le produit d'un certain nombre de processus stratégiques et tactiques:

- planification de la capacité, harmonisation des méthodes d'exploitation et équilibrage de l'infrastructure pour satisfaire la demande en termes de mouvements de passagers et d'aéronefs, dans une perspective à long terme;
- objectifs en matière de capacité aéroportuaire, mise en œuvre de systèmes opérationnels et recours aux meilleures pratiques, pour ce qui est de la gestion courante.

Le recours à des pratiques éprouvées pour maximiser la capacité aéroportuaire côté piste doit être systématique dans toute l'Europe.

L'emploi d'indicateurs de capacité côté piste doit être plus uniforme. Il convient d'établir des comparaisons régulières entre la demande de trafic, la capacité déclarée et la capacité théorique maximale côté piste.

De nouvelles aides décisionnelles doivent être mises au point à l'intention de toutes les parties pour faciliter la planification des créneaux.

De nouveaux systèmes et procédures sont nécessaires pour améliorer la gestion de la capacité des pistes compte tenu des contraintes imposées par les environnements en route, en TMA, au sol et aux portes d'embarquement.

La capacité tous temps appelle une attention particulière et requiert l'application de mesures, concepts et procédures nouveaux, fondées sur une utilisation optimale des technologies naissantes.

Il est nécessaire d'engager des travaux visant à évaluer l'incidence des aspects "côté piste" en relation avec l'ATM, telle qu'elle s'applique aux aéroports. Des interfaces devront être mises en place et il conviendra d'étudier les répercussions de la CDM/porte à porte.

3.5.4. Accès

Ménager à tous les usagers un accès équitable à l'espace aérien, aux aéroports et aux services ATM.

L'accès à l'espace aérien, aux aéroports et aux services ATM est la condition première pour qu'un vol puisse avoir lieu. L'accès à l'intégralité de l'espace aérien relevant de la juridiction d'un État revêt une importance vitale pour les missions militaires ou de sécurité nationale.

Le niveau d'accès peut se mesurer par référence à la demande de trafic non absorbée et aux refus d'accès. Le premier paramètre n'est pas directement à la portée des services ATM dans la mesure où il se dissimule bien souvent, de facto, derrière les mécanismes d'allocation des créneaux d'aéroport et la programmation des horaires de vol. Le second paramètre est apparenté aux annulations de vols, mais également aux restrictions d'accès à certaines portions de l'espace aérien et à certains aéroports par certaines catégories d'usagers, que ce soit à titre permanent ou à des moments déterminés. Il peut aussi être lié à l'emport d'un équipement minimum.

Inversement, l'accès illicite peut constituer un problème de sécurité, et les usagers devraient se conformer aux dispositions réglementaires.

Les conditions d'accès aux aéroports demeureront un problème d'ordre local.

3.5.5. Retards

Augmenter la capacité globale du réseau ATM proportionnellement à la demande de trafic, de telle sorte que les retards engendrés par l'ATM ne constituent pas une contrainte majeure et que le pourcentage du trafic retardé soit moindre qu'à l'heure actuelle.

Les retards sont le signe le plus apparent d'un déficit de capacité. Le CFMU fournit de bons indicateurs de performance. Pour ce qui est des retards imputables à l'ATM, les deux indicateurs utiles aux usagers de l'espace aérien sont le retard moyen par vol et le pourcentage de vols retardés. Le retard moyen par vol retardé est un paramètre de contrôle du réseau ATM global.

Outre les indicateurs ATFM fournis par le CFMU, le Service central d'analyse des retards de trafic (CODA) a défini une série d'indicateurs couvrant les différentes causes des retards, de manière à obtenir un aperçu général des diverses composantes des retards subis par le transport aérien en Europe.

3.5.6. Prévisibilité

Améliorer la prévisibilité du déroulement des vols en réduisant les variations engendrées par l'ATM au niveau des temps de transit de porte à porte.

La prévisibilité est un élément essentiel pour l'établissement et la tenue des horaires de vol. Tout déficit de capacité ATM a deux conséquences : des retards systématiques allongent artificiellement la durée des vols et nécessitent la mobilisation d'aéronefs supplémentaires pour assurer le même programme de vols, et la variance au cours de la journée perturbe les horaires. Les compagnies aériennes calculent leurs horaires de vol en intégrant une marge qui tient compte de ces retards systématiques ("padding") de façon à minimiser les incidences de la variance au cours de la journée. Les opérations aux aéroports-pivots sont particulièrement sensibles aux problèmes de prévisibilité.

La prévisibilité se mesure en termes de variance ou d'écart par rapport aux horaires prévus pour cause de problèmes d'ordre opérationnel, météorologique, ATM, etc. Les compagnies aériennes sont en mesure de fournir des indicateurs; le facteur de variance se mesure à l'aide de données sur la distribution des retards.

3.5.7. Flexibilité

Accroître la réactivité des services ATM à l'évolution en temps réel des besoins des usagers en matière d'espace aérien.

La flexibilité est l'aptitude de l'ATM à s'adapter à l'évolution des besoins des usagers en temps réel (départ retardé, changement d'aéronef, substitution de créneaux, etc.). Souvent assimilée à la notion de liberté opérationnelle, elle constitue un moyen d'action à court terme pour préserver le caractère prévisible des horaires alors que la prévisibilité couvre plutôt les impératifs à plus long terme de la programmation des vols (planification des équipages/ressources).

La mise en place d'un processus de prise de décision en collaboration entre l'ATM et les usagers de l'espace aérien est un élément potentiellement déterminant pour une gestion optimale du parc aérien.

Le manque de flexibilité se traduit par une "pénalité de substitution", mesurable via les données sur les retards et le nombre de refus.

3.5.8. Efficacité des vols

Permettre à tous les usagers de l'espace aérien d'opérer dans les meilleures conditions d'efficacité, tout en tenant compte des besoins des exploitants tant civils que militaires.

L'efficacité d'un vol peut se mesurer en termes d'écart par rapport à la trajectoire quadridimensionnelle privilégiée. Pour la COM, ce concept englobe la notion d'efficacité de la mission.

L'optimisation peut concerner des séries de vols, la recherche de l'efficacité optimale au niveau individuel ne constituant pas la priorité première des usagers de l'espace aérien, sauf pour les vols effectués à la limite des possibilités techniques d'exploitation et de charge utile des aéronefs.

3.6. Impératifs de sécurité nationale et de défense

Améliorer l'efficacité des mécanismes, critères et structures existants et en déterminer de nouveaux, propres à renforcer la coopération et la coordination entre civils et militaires.

Assurer l'accès à l'espace aérien et la disponibilité de ce dernier pour les besoins militaires, grâce à la mise en œuvre de procédures spéciales lorsqu'elles apparaissent nécessaires.

Conformément aux conventions internationales, chaque État exerce, par principe, la souveraineté exclusive et complète sur l'espace aérien au-dessus de son territoire. Pour préserver cette souveraineté, les États doivent maintenir et développer leur capacité individuelle et collective à résister à une agression armée.

La sécurité nationale englobe le maintien de l'ordre, la promotion des intérêts nationaux et, le cas échéant, la dissuasion ou la défense contre une agression extérieure. La défense se définit, elle, comme la contribution militaire à la sécurité nationale, et comprend notamment les activités menées à l'appui du droit international et des traités et alliances conclus avec d'autres États.

Les États continueront d'attacher de l'importance à la sauvegarde et à la prise en considération de leurs impératifs de sécurité nationale et de défense, quels que soient les développements envisagés dans le domaine de l'ATM. En outre, certains États pourraient conjuguer leurs politiques de défense dans le cadre d'accords et de procédures internationales.

L'ATM doit contribuer à la sécurité nationale de diverses manières : identification des vols pénétrant dans l'espace aérien national d'un État, mise en œuvre de mesures propres à garantir, à tout moment et en toutes circonstances, la sécurité dans l'espace aérien situé au-dessus du territoire d'un État et possibilité laissée aux autorités militaires de reprendre la responsabilité de l'ATM en temps de crise. Elle doit également appuyer les opérations militaires courantes, dont un certain nombre requièrent des services qui ne diffèrent guère de ceux dont bénéficient d'autres usagers de l'espace aérien, en fournissant un espace aérien suffisant pour les besoins militaires et en ménageant l'accès à cet espace. Il sera parfois nécessaire de trouver des compromis pour satisfaire au mieux les intérêts des usagers tant civils que militaires.

L'échange d'informations stratégiques et en temps réel entre les prestataires de services ANS civils et militaires, qui est essentiel pour la coordination civile-militaire, ne peut s'effectuer que si les systèmes civils et militaires sont compatibles ou interopérables.

La Stratégie institutionnelle de la CEAC relative à la gestion de la circulation aérienne met en avant la nécessité d'un renforcement de la coopération entre civils et militaires. La Convention EUROCONTROL révisée comporte donc un certain nombre d'instruments pour y parvenir.

Les militaires doivent pouvoir disposer de zones d'espace aérien suffisamment étendues pour permettre l'entraînement de leurs unités et l'emploi efficace de leurs systèmes d'armements modernes. Une gestion dynamique de l'espace aérien doit être mise en place au bénéfice de tous les usagers, civils et militaires. Cette gestion se fondera sur l'utilisation d'outils appropriés, dont l'efficacité devra être validée au moyen de simulations. Au nombre de ces outils figure le concept d'utilisation flexible de l'espace aérien, qui doit être progressivement affiné en fonction de l'émergence de nouvelles technologies.

L'exploitation des données ATM sera l'une des clés de la réussite, et les différents objectifs ne pourront être atteints qu'à la condition d'organiser la gestion des informations disponibles dans le cadre des procédures définies. En leur triple capacité de prestataires de services ATS, d'usagers de l'espace aérien et d'administrateurs, et en tant qu'instance responsable de la sécurité du territoire national, les militaires doivent avoir accès à toutes les informations qu'ils jugent utiles. Certaines données protégées devront néanmoins rester confidentielles. À ce jour, un tel niveau d'interopérabilité n'a pu être atteint que partiellement dans chaque État ou entre États.

Dans certains cas, des informations ATM pourraient être utilisées contre les forces militaires du pays, de sorte que des dispositions devront être prises pour empêcher la diffusion illicite de telles données.

Le renforcement de la coordination civile-militaire est porteur d'un certain nombre d'avantages:

- amélioration et accélération du processus décisionnel dans les domaines mettant en jeu les intérêts civils et militaires sur le plan national et international;
- élargissement des moyens permettant de répondre aux exigences légitimes des prestataires de services civils et militaires;
- compatibilité des futures programmes civils et militaires, grâce à l'application de normes et de protocoles agréés.

Il convient de concevoir des mécanismes, critères et structures d'un genre nouveau.

- La réalisation d'un tel objectif suppose les mesures particulières suivantes:
- permettre aux États qui en font la demande de reprendre temporairement, sous certaines conditions préalablement définies, la responsabilité d'une partie ou de l'intégralité des prestations de services ATM dans l'espace aérien placé soumis à leur souveraineté;
- garantir la fourniture de toutes les données requises pour les besoins de la défense aérienne et de la circulation opérationnelle militaire;
- ménager un espace aérien suffisant pour les opérations militaires courantes;
- affiner et appliquer intégralement le Concept d'utilisation flexible de l'espace aérien (FUA);
- maintenir, voire améliorer la qualité des services fournis aux ministères de la Défense, à l'Organisation du traité de l'Atlantique Nord (OTAN) et à d'autres organisations internationales compétentes;
- se doter de moyens pour faire face à des situations de crise (plans d'urgence);
- rendre les systèmes civils et militaires interopérables.

3.7. Environnement

Œuvrer, avec l'OACI et ses États membres, aux améliorations de l'ATM, notamment à la mise en œuvre accélérée des concepts, procédures et systèmes CNS/ATM qui contribuent à atténuer les effets du transport aérien sur l'environnement.

L'écologie constitue un autre domaine où les décisions quant à la manière de concevoir et de programmer les changements revêtiront une importance de plus en plus déterminante. L'industrie aéronautique s'est systématiquement attachée à réduire les incidences néfastes de son fonctionnement sur l'environnement, notamment au niveau des nuisances sonores et des émissions de gaz. Cette dynamique doit être maintenue, voire renforcée, de façon que la croissance future de l'aéronautique demeure acceptable aux yeux du citoyen européen. L'amélioration de l'ATM est susceptible d'apporter une contribution majeure sur ce plan, grâce à l'application de solutions communes propres à réduire les retards, à permettre l'utilisation de routes plus courtes et plus économiques ainsi que de profils de vols optimisés et à limiter, dans toute la mesure possible, les nuisances sonores aux abords des aéroports.

Face au développement escompté de l'activité aéronautique en Europe, les compagnies aériennes, les aéroports et l'ATM seront contraints d'œuvrer à l'accroissement de la capacité, ce qui aura pour conséquence d'augmenter l'impact écologique potentiel de cette activité et d'aboutir à une situation où certaines formes de concept opérationnel deviendront plus acceptables que d'autres. Il sera dès lors nécessaire de prendre des mesures pour gérer et atténuer cet impact au niveau mondial, régional et local.

L'action aux niveaux mondial et régional devra porter sur une limitation des émissions de gaz en application de conventions internationales et de textes réglementaires communautaires (UE) et nationaux. Au niveau local, la pollution atmosphérique et les nuisances sonores devront être maintenues dans des limites préalablement négociées, ce qui aura pour conséquence de limiter plus encore le potentiel de capacité côté piste des grands aéroports.

Les effets du transport aérien sur l'environnement posent un problème d'ordre politique, économique et social de plus en plus aigu, raison pour laquelle la Stratégie vise à mettre en œuvre les mesures suivantes, sans porter atteinte à la sécurité:

- prendre en considération les préoccupations écologiques dans le cadre d'un réseau ATM européen intégré et étendu;
- recenser et aborder les problèmes environnementaux liés à la croissance du trafic;
- améliorer progressivement la performance, sur ce plan, à l'échelle du réseau.

Promouvoir le recours à des technologies, systèmes et procédures ATM plus respectueuses de l'environnement ou propres à atténuer les effets de l'aviation aux niveaux mondial, régional et local.

Accélérer la mise en œuvre des améliorations techniques susceptibles d'atténuer les effets du transport aérien sur l'environnement.

Faire en sorte que le développement et la mise en œuvre de la Stratégie reflètent les politiques environnementales de l'OACI.

Il importe de promouvoir l'utilisation de concepts, procédures, systèmes et meilleures pratiques ATM nouveaux et porteurs d'avantages sur le plan environnemental. Dans ce contexte, les méthodes actuelles d'évaluation et d'inventaire des incidences écologiques pourront nécessiter des améliorations. Les mesures à caractère opérationnel prises en vue d'augmenter la capacité contribueront à une diminution des retards et de la consommation de carburant et, partant, à une réduction des émissions et des nuisances sonores.

L'amélioration de l'ATM et de la CNS devrait, de l'avis général, déboucher sur des économies de carburant et sur d'autres résultats positifs (accroissement de la sécurité, de la fiabilité et de l'efficacité). Les Résolutions A32-8 et A33-7 de l'OACI chargent le Conseil de l'OACI, par l'intermédiaire du Comité de la protection de l'environnement en aviation (CAEP), d'étudier des options générales visant à limiter ou à réduire les gaz à effet de serre produits par l'aviation civile, en tenant compte du Protocole de Kyoto et des conclusions du rapport spécial de l'IPCC. Les travaux du Groupe de travail n° 4 (WG/4) du CAEP sur les émissions et les questions opérationnelles ont débouché sur l'élaboration d'une méthode et d'un outil permettant d'entreprendre une analyse planétaire des retombées positives, sur l'environnement, de la mise en œuvre des systèmes ATM/CNS envisagés. L'étude du WG/4, qui est le fruit de travaux menés conjointement par la FAA et EUROCONTROL, fait apparaître que la mise en œuvre des systèmes ATM/CNS en Amérique du Nord et en Europe pourrait induire, d'ici à 2015, une diminution de l'ordre de 5 % de la consommation de carburant. Ce chiffre correspond à une baisse de la consommation totale de carburant, même en tenant compte de la croissance projetée.

Par ailleurs, l'ATM est appelée à jouer un rôle majeur sur le plan de la réduction des nuisances sonores. La gestion efficace du trafic aérien devrait contribuer à la réalisation des objectifs généraux fixés en matière de bruit des aéronefs. Ce processus devra être mené en étroite concertation avec l'OACI, la CEAC, l'UE et les autres partenaires concernés.

La question des nuisances sonores et de la pollution atmosphérique aux abords des aéroports revêt un caractère hautement politique et sera soumise au principe de subsidiarité.

3.8. Uniformité

Veiller à ce que les opérations ATM soient conformes aux plans et impératifs d'interopérabilité à l'échelle mondiale définis par l'OACI en matière de systèmes CNS/ATM, fournissent à l'utilisateur un service homogène en tout temps, et s'effectuent sur la base de principes uniformes dans toute l'Europe.

Par uniformité, on entend à la fois l'application de règles et de procédures ATM communes dans la totalité de l'espace aérien de l'Europe et l'exploitation de fonctions techniques de base communes et interopérables dans les systèmes utilisés. Il ne s'agit donc pas d'imposer à tous des équipements et systèmes identiques, et les actions de mise en œuvre restent subordonnées au respect des niveaux de sécurité applicables.

Les niveaux minimums requis et approuvés d'équipement de bord, de performance et de capacité du réseau ATM seront associés à des niveaux de service déterminés.

L'adoption de règles communes est primordiale pour atteindre le double objectif d'une utilisation efficace de l'espace aérien et d'une gestion de cet espace comme un continuum pour les besoins de l'ATM. L'uniformité des procédures au sein de la région CEAC constitue également une nécessité pour asseoir, et atteindre, les objectifs en matière de service.

De même, l'uniformité des équipements et des procédures en Europe ne peut être considérée indépendamment de ce qui se fait ailleurs dans le monde. Il convient également de promouvoir l'harmonisation et l'uniformisation dans des régions homogènes partageant les mêmes besoins opérationnels, et d'assurer le transfert sans heurts des vols aux frontières de la région CEAC. Des systèmes interopérables et des normes communes sont requis à cet effet, en particulier pour l'exercice de fonctions essentielles comme le traitement des données radar et de vol et les communications. Il convient d'élaborer des méthodes de mesure du degré de convergence à appliquer.

Un niveau minimum approuvé d'équipement des aéronefs sera obligatoire pour permettre la fourniture d'un service de qualité satisfaisante.

3.8.1. Élaboration de normes communes

Élaborer en temps utile des normes, spécifications et procédures relatives à l'ATM, à la CNS et aux exigences connexes en matière d'avionique.

La réalisation de l'objectif global sur le plan de l'uniformité doit être étayée par la disponibilité, en temps opportun, d'un certain nombre de normes en sus des Normes et pratiques recommandées (SARP) de l'OACI. Le champ d'application et la gestion de ces normes doivent être adaptés aux exigences en matière de services et à la capacité du marché à s'organiser pour les élaborer et les mettre en application. Un noyau fonctionnel commun reposant sur des spécifications approuvées aidera à assurer l'interopérabilité des systèmes et fournira des avantages en termes de sécurité et de coûts. Ce processus demande à être soutenu par des procédures approuvées.

3.8.2. Interopérabilité et évolution des systèmes dans de bonnes conditions de rentabilité

Assurer l'interopérabilité des divers éléments (systèmes embarqués, aéroportuaires et ATM) ainsi que l'homogénéité de leur intégration, de leur développement et de leur adaptation aux nouvelles technologies.

Les nouveaux concepts ATM exigeront une plus grande interopérabilité des systèmes air et sol utilisés par les aéronefs, les usagers de l'espace aérien, les exploitants d'aéroports et les prestataires de services ANS. Ces systèmes évolueront à leur propre rythme et seront remplacés ou modernisés à des moments différents, mais tous devront pouvoir soutenir graduellement des niveaux de trafic plus élevés. A titre d'exemple, un système d'une durée de vie classique de 15 ans devra être capable d'absorber un trafic deux fois plus important grâce à l'extension régulière de ses possibilités techniques.

Il est primordial de préciser suffisamment à l'avance les modifications requises au niveau des spécifications d'interface afin d'éviter que des projets ne soient retardés par de tels changements ou qu'ils n'y soient subordonnés. (Les exigences en matière d'interface concernent aussi bien l'interfonctionnement des modules d'un système donné que celui de systèmes ATM nationaux.) Les spécifications doivent tenir compte du fait que chaque prestataire de services disposera aussi de systèmes susceptibles de rester en service et de fonctionner pendant de nombreuses années en parallèle avec les nouveaux systèmes et doivent, par conséquent, prendre en compte les périodes de transition.

3.9. Qualité

Définir un cadre commun propice à l'instauration d'un processus d'amélioration continue grâce à une approche structurée de l'excellence.

Encourager, promouvoir et renforcer l'application de normes et systèmes reconnus de gestion de la qualité et de méthodes d'amélioration permanente dans la fourniture de services, produits et processus ATM porte à porte.

Promouvoir les échanges de vues et d'informations qui permettront le transfert des meilleures pratiques.

Les prestataires de services de navigation aérienne (ANSP) sont confrontés à un large éventail de questions lorsqu'il s'agit d'analyser les principales responsabilités en termes de management de la sécurité, de la capacité, des coûts, de l'environnement, de la sécurité, etc. Dans un environnement en constante évolution, tel que celui de l'ATM, cette situation requiert des ANSP qu'ils définissent des approches de la gestion de la qualité et de l'excellence, assorties de processus d'amélioration permanente, pour assurer la prise en compte des besoins des partenaires.

Pour réussir dans cette voie, il est nécessaire d'adopter une approche et un cadre structurés communs, conçus de telle sorte que les différents aspects de la responsabilité du management puissent être couverts, analysés et **améliorés en permanence**. Il y a également lieu de soumettre les activités à des analyses comparatives avec les prestations d'autres organisations comparables.

La nécessité de répondre aux attentes de la clientèle représente un défi majeur.

L'initiative "Ciel unique européen" de la Commission européenne nécessitera des conditions harmonisées pour la certification et l'habilitation des ANSP, telle une évaluation des performances en matière de gestion de la qualité par les instances réglementaires.

La réponse à ces exigences passe par l'adoption d'une approche globale, couvrant tous les aspects du management et mettant en pratique le concept d'amélioration permanente. Une telle approche est fournie par le Modèle d'excellence (ou ISO 9004:2000 – Lignes directrices pour l'amélioration des performances) de la Fondation européenne pour le management par la qualité (EFQM), qui propose également un cadre commun pour la mesure des réalisations.

En outre, l'utilisation du Modèle d'excellence EFQM (ISO 9004:2000) s'inscrit à l'appui du processus d'acquisition et d'affinement en continu de l'objectif de sécurité de la présente Stratégie.

L'ensemble de ces exigences commande l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique et une stratégie EUROCONTROL d'ensemble en matière d'excellence.

3.10. Participation et adhésion des personnes

Obtenir la participation et l'adhésion de l'être humain aux mutations qu'est appelée à connaître l'ATM de demain, de telle sorte que les personnels opérationnel, technique et d'appui soient en mesure d'agir, à leur niveau, dans de bonnes conditions d'efficacité, de rentabilité et de sécurité et puissent ainsi relever des défis générateurs de satisfaction professionnelle.

L'être humain devrait rester au centre des systèmes ATM dans l'avenir prévisible, et son intervention sera déterminante pour le renforcement de la sécurité et de la capacité des systèmes. Il conditionne la capacité de fournir des services ATM, et sa participation active à la définition et à la mise en œuvre du changement revêt une importance fondamentale. Certes, il ne faut pas perdre de vue que le poste de pilotage sera de plus en plus intégré à l'environnement ATM et que le recours accru aux liaisons de données et à la délégation de responsabilités, pour ne citer que ces deux facteurs, aura une incidence sur les méthodes de travail, voire sur la charge de travail.

Il est par conséquent nécessaire de disposer en temps opportun d'un nombre suffisant de personnes possédant les compétences, les connaissances, la mentalité et la motivation requises pour atteindre le niveau de performance escompté de l'ATM, et qui soient déterminées à fournir des services de qualité optimale.

Cela requiert en premier lieu d'adopter des stratégies, des politiques, des méthodes et des procédures intégrées adéquates et efficaces, complétées par des outils ad hoc, pour gérer la planification de la main-d'œuvre, la programmation budgétaire et le recrutement des effectifs, la sélection et la formation ainsi que, le cas échéant, la délivrance des licences correspondant aux différentes catégories de personnel ATM; en deuxième lieu, de généraliser et de systématiser l'application de principes liés aux facteurs humains tout au long de la durée de vie des systèmes ATM et enfin, de valoriser les capacités humaines en termes de flexibilité, de motivation et d'engagement par une gestion pertinente des ressources humaines de manière à rendre les carrières suffisamment gratifiantes pour attirer et conserver au service de l'ATM un personnel hautement qualifié.

Il convient, dans le même temps, d'aligner la gestion des ressources humaines sur les principes stratégiques et les autres objectifs majeurs, ce qui sous-entend que l'on se dote de moyens pour mesurer et suivre certains paramètres tels que la productivité, la rentabilité et l'efficacité.

Le concept de ressources humaines vise à mieux comprendre l'activité humaine pour ensuite l'intégrer dans l'évolution du réseau ATM. Il s'inscrit parmi les facteurs déterminants devant permettre la mise en œuvre de futures améliorations opérationnelles et est essentiel pour obtenir l'adhésion à tout changement et transition. Les activités et projets menés dans le domaine des ressources humaines englobent la gestion des ressources humaines, l'étude des facteurs humains et l'intégration des aspects humains et technologiques, pour déboucher sur des stratégies proactives et holistiques visant à améliorer l'utilisation des ressources humaines et des technologies en évolution.

L'investissement dans les activités et projets liés aux ressources humaines est primordial si l'on souhaite tirer pleinement parti de l'activité humaine dans l'ATM de demain. La communauté aéronautique doit être davantage sensibilisée à la valeur ajoutée que procure une telle approche pour encourager les développements et les applications opérationnelles en commun. Le recensement et le partage des meilleures pratiques en cours, en Europe et ailleurs, dans le domaine des ressources humaines sont indispensables pour mener à terme les initiatives et les programmes.

La mise au point et la réalisation de programmes consacrés aux ressources humaines dans le domaine ATM sont des thèmes sensibles eu égard aux particularités et aux différences d'ordre culturel et organisationnel qui peuvent exister. Et le meilleur moyen de gagner la confiance et l'adhésion des différents partenaires est de les associer d'entrée de jeu aux travaux. La mise en œuvre de procédures et normes communes de délivrance des licences en tant qu'instrument de promotion de la mobilité et partant, de moyen pour combler les déficits locaux en personnel, devrait toutefois être encouragée.

Tout cela suppose une participation plus large du personnel d'exploitation à la définition et à la validation de procédures et outils nouveaux, ainsi qu'une clarification des questions de responsabilité qui pourraient découler des nouvelles attributions et réglementations.

L'intégration de l'activité humaine au développement de l'ATM est souvent considérée comme génératrice de coûts et de délais supplémentaires. Des mesures doivent être prises à l'effet d'intégrer l'activité humaine tout au long de la durée de vie des systèmes techniques, à la fois pour contribuer à la mise en œuvre dans les délais et les budgets prévus et pour accroître le niveau d'acceptabilité et d'exploitabilité des technologies en cours d'évolution.

À cet égard, on s'attachera à :

- élaborer des programmes d'étude des facteurs humains liés à la gestion des individus et des équipes aux fins de minimiser l'incidence de l'élément humain sur la sécurité de l'ATM;
- analyser les formes d'erreurs, actuelles ou nouvelles, et étudier les moyens d'en atténuer les effets;
- analyser la charge de travail et le niveau de stress de l'opérateur humain et élaborer des stratégies permettant de faire face à la croissance de la demande de trafic;
- analyser les liens entre les facteurs humains, l'intégration homme-machine et la sécurité;
- analyser périodiquement les tâches, fonctions et aptitudes cognitives des opérateurs dans la perspective d'une automatisation plus poussée et de nouvelles formes de partage des tâches.

Les travaux futurs dans le domaine des ressources humaines viseront principalement à stimuler et à intensifier l'intégration de l'activité humaine à l'ATM et à en élargir la portée ainsi que le contenu. Il y a lieu d'accorder une importance accrue au développement de méthodes fondées sur les facteurs humains et à l'intégration des aspects humains et technologiques, dans le but de favoriser une plus grande synergie entre l'homme et la machine au sein du futur réseau ATM européen.

4. Planification des performances : de la stratégie à la mise en œuvre

4.1. Planification des performances

L'une des carences de la planification régionale est l'absence de liens clairement définis entre la performance et les mesures de mise en œuvre. Il n'existait jusqu'ici aucune vision européenne de ce que serait la capacité du réseau global dans les prochaines années. Certaines données étaient disponibles à l'échelon local, mais aucun plan coordonné n'avait été élaboré à l'échelon européen. Les mesures prises depuis la MATSE/6 permettent désormais la mise en œuvre d'une méthode structurée et pratique, grâce à laquelle toutes les données nécessaires deviendront progressivement disponibles. On trouvera dans la présente section une description de cette méthode, qui regroupe les mesures proposées dans la première version de la stratégie et qui vise à faciliter la mise en œuvre, dans les délais voulus, des changements requis.

4.1.1. Cadre stratégique de performance

La Stratégie ATM 2000+ est l'instrument qui permettra d'améliorer la fourniture des services de gestion de la circulation aérienne en Europe et de répondre aux besoins des usagers de l'espace aérien, dans le cadre d'un processus de planification descendant et axé sur les performances.

Un tel processus rend nécessaire l'examen des critères de performance qui découlent des principes stratégiques et des objectifs de haut niveau de la Stratégie, et la prise en compte des recommandations de la SRC, de la PRC et du Comité permanent d'interface civile et militaire (CMIC) ainsi que des propositions d'exigences réglementaires de sécurité approuvées par la Commission permanente d'EUROCONTROL.

Par ailleurs, il faut également tenir compte de toutes les améliorations opérationnelles qui peuvent être apportées aux processus ATM ainsi que des éléments d'impulsion connexes, puisque seule la modification de la façon dont sont menées les opérations ATM permettra d'améliorer les performances.

L'objectif est de mettre en place un cadre stratégique de performance (SPF) qui combine au mieux les améliorations et qui :

- établisse un lien clair et justifié entre les besoins des partenaires et les solutions proposées;
- tienne compte des prévisions de la demande et des critères de performance;
- propose un plan de haut niveau pour que la réalisation des améliorations opérationnelles réponde aux critères fixés;
- permette de fixer des priorités de développement et de mise en œuvre;
- serve à orienter les activités de recherche-développement et de validation requises à l'appui du plan, et à déterminer les mesures de mise en œuvre et programmes d'exécution.

Ce processus, représenté dans le diagramme ci-dessous, est décrit plus avant dans la suite du présent chapitre. Il a servi à produire le matériel figurant dans les chapitres 4 et 8.

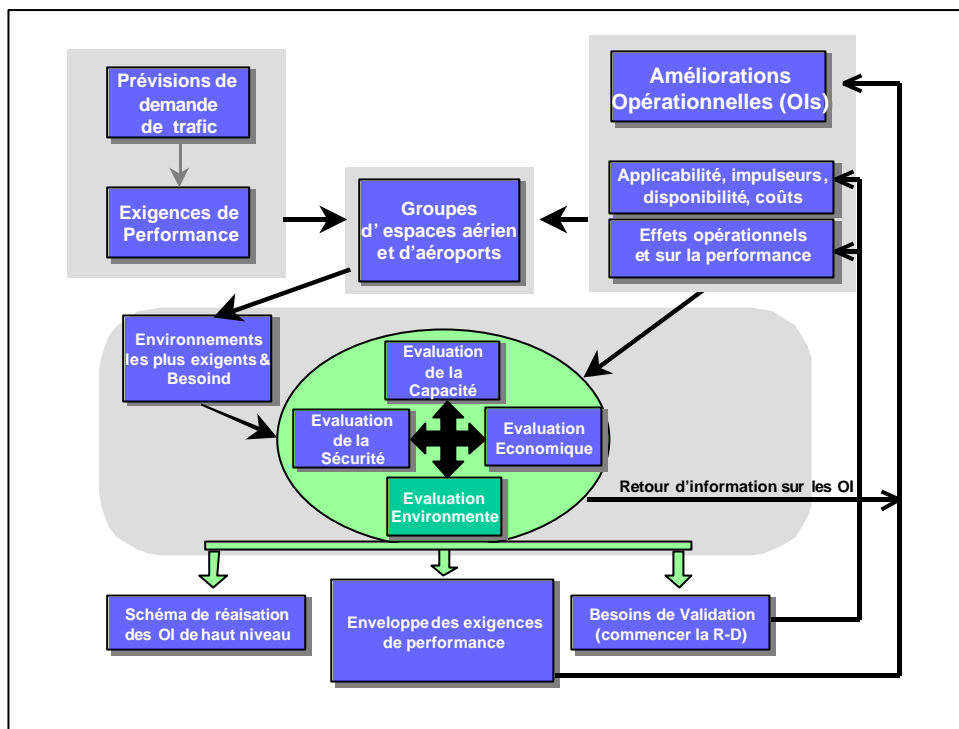


Figure 2 : la méthode SPF

4.1.2. Schéma de réalisation : mise en relation des performances, des améliorations opérationnelles et des éléments impulseurs

Pour que la Stratégie produise ses effets, il est indispensable d'établir un lien logique non seulement entre les critères de performance et les améliorations opérationnelles, mais aussi avec les éléments impulseurs, qui, mis en oeuvre en temps utile, rendront possible la réalisation des améliorations opérationnelles. La notion de schéma de réalisation recouvre également la collecte, l'analyse et l'actualisation des éléments descriptifs des améliorations opérationnelles, des éléments impulseurs et des diverses connexions.

Chacune des améliorations envisagées sur le plan opérationnel est conditionnée par la disponibilité des éléments impulseurs et changements opérationnels requis au préalable, et chacune d'entre elles crée les conditions de l'amélioration opérationnelle suivante. Mais il faut bien comprendre que la gestion de la circulation aérienne suppose une interaction complexe de toutes ses composantes, et que les changements apportés dans un domaine vont de pair avec les changements apportés dans tous les autres domaines ou dans certains d'entre eux. En outre, certains éléments impulseurs sous-tendent plusieurs changements opérationnels dans plusieurs domaines.

Le schéma de réalisation est au cœur du Volume 2 de la Stratégie. Les principales étapes du changement sont conçues pour suivre le rythme de progression du trafic tout en procurant, à bref délai, des avantages tangibles aux usagers de l'espace aérien. Elles sont groupées par thème, selon des axes de changement bien définis pour les principaux éléments fonctionnels des processus ATM et sous-tendent la mise en oeuvre du concept opérationnel cible pour l'Europe.

Les éléments impulseurs s'articulent en quatre grandes catégories :

- Questions de procédure : définition, validation, approbation et publication des nouvelles procédures liées aux améliorations opérationnelles;
- Système : tous les systèmes techniques et éléments d'architecture et d'infrastructure à mettre en place ou à améliorer pour pouvoir tirer parti des améliorations opérationnelles;
- Aspects humains : couvrent les études sur les facteurs humains requises pour mieux concevoir les améliorations opérationnelles et les procédures et systèmes impulseurs, ainsi que la formation du personnel ATM, des équipages de vol et d'autres personnels;
- Questions institutionnelles : mise en oeuvre de réglementations utiles et d'autres dispositions.

Il y a lieu de noter que la Stratégie est axée sur l'amélioration des services ATM et que des réductions de coûts pourraient également découler de mesures extérieures à la stratégie, telles que la réglementation et l'organisation du secteur et des services ATM, qui, à leur tour, pourraient modifier l'orientation future de la stratégie des services ATM.

4.2. Planification de la mise en œuvre

4.2.1. Planification à l'échelon européen et national

Le schéma d'amélioration opérationnelle est un schéma de réalisation progressive des changements, qui définit la nature et le calendrier de réalisation des changements à apporter pour atteindre les critères stratégiques de performance définis dans le cadre stratégique de performance. Les améliorations opérationnelles arrivées à maturité servent également de fondement à l'élaboration des programmes suivants :

- le Plan européen de convergence et de réalisation (ECIP), qui définit des objectifs communs de performance à moyen terme ainsi que les mesures de convergence et de réalisation requises par différents partenaires pour atteindre les objectifs par la mise en œuvre des améliorations opérationnelles du système ATM européen;
- le Programme ATM européen (EATMP), qui regroupe l'ensemble des programmes entrepris en commun à l'échelon européen pour développer et mettre en œuvre les améliorations opérationnelles du système ATM en Europe.

L'ECIP est un Plan européen commun de mise en œuvre d'améliorations des performances de l'ATM à l'échelle de la CEAC. Il repose sur des objectifs précis et chiffrés d'amélioration des performances de l'ATM à court et moyen terme.

Les améliorations opérationnelles arrivées à maturité génèrent des objectifs de réalisation ECIP, qui tendent à la mise en œuvre des cibles et présentent les mesures, arrêtées d'un commun accord, nécessaires à la réalisation de ces changements. Les objectifs de réalisation se subdivisent en "lignes d'action à suivre par les partenaires", qui précisent la nature et le calendrier de réalisation des mesures à prendre par chacun des partenaires aéronautiques.

Les interactions entre les systèmes et les procédures des prestataires et des usagers étant, dans une large mesure, identiques dans les secteurs et centres qui connaissent un trafic similaire, il est possible d'envisager des programmes et des projets conjoints entre prestataires de services ANS et usagers de l'espace aérien pour obtenir des gains d'efficacité globaux; c'est pourquoi les objectifs de réalisation peuvent être paneuropéens, multinationaux ou harmonisés.

Les objectifs de réalisation ECIP et les lignes d'action à suivre par les partenaires fournissent les éléments constitutifs des CIP locaux, qui spécifient les plans et mesures à prendre pour relever les niveaux de performance de chaque État participant. Les documents CIP locaux constituent les plans de réalisation à moyen terme des États de la CEAC.

Les objectifs de réalisation ECIP permettent également de déterminer les programmes à inclure dans le portefeuille de programmes EATMP de l'Agence EUROCONTROL. L'ECIP est complété par des objectifs approuvés par le Conseil provisoire, mais qui ne relèvent pas de l'EATMP, tels les objectifs liés aux ESARR.

4.2.1.1 Plan et Programme européens communs de réalisation à moyen terme

L'ECIP est un plan de réalisation à moyen terme, qui porte sur un horizon glissant de 5 ans et précise les mesures, décidées en commun, que doivent prendre les États membres d'EUROCONTROL et les autres États européens participant à l'EATMP. Il se fonde sur la nécessité, inscrite dans la Convention EUROCONTROL révisée, de mettre en place un système européen de gestion "de porte à porte" de la circulation aérienne s'appuyant sur des cibles de performance chiffrées et mesurables.

4.2.1.2 Cibles et profils de performance

L'ECIP tient compte d'objectifs précis et chiffrés d'amélioration des performances de l'ATM à court et moyen terme. Les critères stratégiques de performance sont fixés par le Conseil d'EUROCONTROL sur la base des recommandations de la SRC ou de la PRC, ou à la lumière d'autres politiques ou stratégies pertinentes, mondiales ou paneuropéennes. Dans la mesure du possible, les critères stratégiques de performance sont ensuite traduits en profils de performance à court et moyen terme, axés sur les cibles stratégiques,

globalement et pour les différents centres ATC, et qui sont inclus dans l'ECIP. En règle générale, les profils de performance sont fixés pour les cinq années à venir, et sont ajustés annuellement en fonction des niveaux de performance atteints. Avec le temps, les cibles à moyen terme deviennent des cibles à court terme (pour l'été suivant), et de nouvelles cibles à moyen terme sont fixées sur cette base.

4.2.1.3 Amélioration des performances

Les objectifs de réalisation ECIP décrivent les mesures à prendre par les différents partenaires pour apporter les améliorations opérationnelles au réseau ATM européen, pour répondre aux exigences du futur système et pour atteindre les cibles et profils de performance à court et moyen terme. Une fois approuvés par le Conseil d'EUROCONTROL, les objectifs de réalisation sont inscrits dans l'ECIP et servent à recenser les programmes d'appui à inclure dans l'EATMP. Ces derniers sont décrits, ainsi que les services d'appui et processus de gestion connexes, dans le document de synthèse présentant le programme de travail EATMP (EWP).

Selon leur portée, certains objectifs peuvent nécessiter l'appui de plusieurs programmes, d'autres objectifs n'appelant, eux, que des mesures locales (mise en œuvre d'une politique de sécurité, par exemple). En outre, chaque objectif de réalisation est ventilé en plusieurs "lignes d'action des partenaires" (SloA) précisant la nature des mesures à prendre par chaque groupe de partenaires ainsi que la date à laquelle l'objectif doit être atteint.

Les objectifs de réalisation peuvent être paneuropéens (application dans tous les États de la CEAC) ou multinationaux (application dans certaines États de la CEAC); ils peuvent aussi consister en des objectifs d'harmonisation à mettre en œuvre, en tant que de besoin, par des États particuliers (à l'échelon du territoire national ou d'un organisme ATS). Cette classification résulte du fait que les interactions entre les systèmes et les procédures des prestataires et des usagers sont, dans une large mesure, identiques dans les secteurs et centres qui connaissent un trafic similaire et qu'il est donc possible d'envisager des programmes et des projets conjoints entre prestataires de services ANS et usagers de l'espace aérien pour obtenir des gains d'efficacité globaux. De même, certaines améliorations opérationnelles ne seront pas nécessaires dans tous les environnements d'exploitation, ou ne dégageront des gains de performance économiquement efficaces que dans un cadre opérationnel spécifique.

Jusqu'ici, l'objectif principal de l'ECIP consistait à générer le surcroît de capacité nécessaire pour combler l'écart important par rapport à la demande de trafic et limiter les retards tout en maintenant, voire en améliorant la sécurité. Dorénavant, la priorité sera donnée à la définition d'un ensemble équilibré d'objectifs couvrant tous les domaines clés liés aux performances de l'ATM.

4.2.1.4 Planification et mesures nationales

Les objectifs de réalisation ECIP et les SloA sont répercutés dans les documents CIP locaux de chaque État participant, dont ils forment les éléments constitutifs. Ces documents, qui décrivent les plans et mesures arrêtés à l'échelon national pour atteindre les cibles nationales de performance, constituent les plans de réalisation et de capacité à moyen terme de chaque État de la CEAC. En tant que tels, ils reflètent donc l'intention de tous les partenaires nationaux concernés de tout mettre en œuvre pour réaliser les tâches qui leur ont été assignées. C'est la réalisation des mesures prévues dans les LCIP à l'échelon local qui apporte les améliorations opérationnelles voulues et dégage des gains de performances pour le réseau ATM européen.

Le schéma ci-dessous illustre les relations entre la Stratégie ATM 2000+, le cadre stratégique de performance, l'ECIP, les LCIP nationaux et l'EATMP.

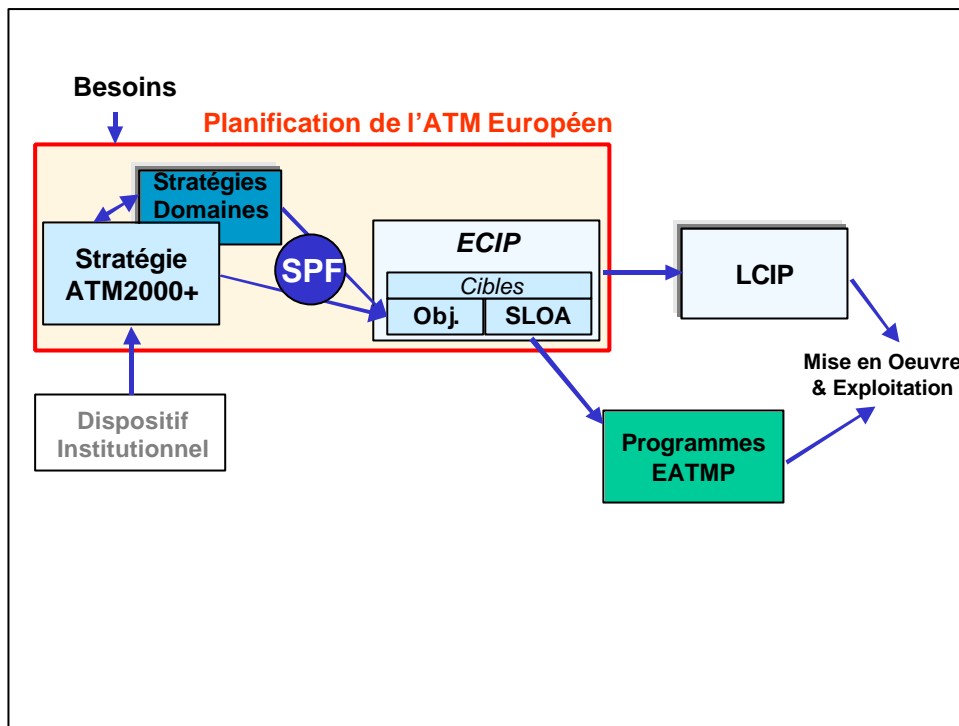


Figure 3 : Relations entre les documents de planification

4.2.1.5 Suivi et notification des progrès accomplis

La planification des performances européennes est un processus itératif "descendant", qui exploite les informations relatives aux gains de performance pour actualiser les plans et cibles de performance à venir. Les documents LCIP donnent une description complète et indépendante des progrès accomplis au niveau des plans nationaux et des mesures de réalisation, et de la manière dont ces derniers ont contribué aux programmes EATMP multinationaux et paneuropéens et satisfont aux ESARR. Les LCIP constituent également un instrument de suivi des actions locales et de notification des progrès accomplis. L'état d'avancement des objectifs de réalisation ECIP et des cibles nationales de performance est précisé dans un rapport de situation ECIP, établi au début de l'année suivante. Les progrès enregistrés et gains de performance obtenus sont ensuite répercutés dans les plans futurs, dans le cadre du processus itératif.

4.2.2. Autres critères de planification

4.2.2.1 Une évolution par paliers

Pour des raisons de sécurité ainsi que de maîtrise des coûts et des risques, il importe que les améliorations s'inscrivent dans une logique d'évolution partant du système existant. Cette approche, dans le cadre de laquelle les changements pourront être validés avant leur mise en œuvre opérationnelle, permettra également aux prestataires de service et aux usagers de l'espace aérien d'amortir les investissements déjà consentis pour l'ATM et l'avionique. L'ampleur de l'infrastructure existante à conserver et la pression qu'exercera sur cette dernière le passage à de nouveaux concepts doivent être analysées dans l'optique d'une optimisation des coûts globaux et d'une maximisation des avantages, y compris sur le plan de la sécurité.

Les changements apportés doivent être en accord avec les critères fixés par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) dans ses plans mondiaux et régionaux, et aller de pair avec le processus de normalisation que mène cette organisation afin que l'interopérabilité avec les autres parties du globe soit préservée.

Il importe également de tenir à l'esprit qu'une approche évolutive est parfaitement compatible avec la mise en place de nouveaux concepts en remplacement des pratiques existantes.

4.2.2.2

Action concertée et synchronisée, et engagement immédiat

Le renforcement de la capacité et de l'efficacité du réseau ATM, et le relèvement simultané des normes de sécurité requièrent, impérativement, une action concertée si l'on ne veut plus connaître les retards ATM enregistrés à la fin des années 80. La longueur des délais nécessaires pour la mise en place de nouveaux systèmes air et sol impose que tous les acteurs du secteur aéronautique en Europe marquent leur engagement sur une stratégie qui comporte une série d'améliorations sur le plan opérationnel ainsi qu'une structure de gestion d'appui.

Les projets CNS/ATM doivent être synchronisés entre eux, ainsi qu'avec l'évolution des exigences opérationnelles. Cette synchronisation est en principe nécessaire pour toutes les phases du cycle de vie des projets. La synchronisation des phases de déploiement des projets est importante pour que les investissements puissent engendrer des produits utilisables sur le plan opérationnel et qui procurent des avantages. Cette remarque vaut particulièrement pour les interdépendances entre systèmes air et sol.

La planification des cycles de vie des projets (de la phase de conception jusques et y compris la phase de maintenance) devrait tenir compte:

- des délais requis pour la mise en œuvre des systèmes air et sol;
- du temps nécessaire à la maturation et à la validation des technologies;
- du cadre institutionnel et de l'environnement politique.

La définition de règles touchant à l'avionique, aux procédures de vol et aux systèmes ATC devrait, dans toute la mesure possible, se faire de manière coordonnée afin d'assurer la cohérence des exigences et de réduire au minimum le nombre de cycles de reconversion des équipements. De même, les processus de certification et de contrôle de la sécurité de nouvelles améliorations opérationnelles, qui débouchent sur l'approbation de systèmes d'avionique, de procédures de vol et d'opérations ATC, devraient être coordonnés de manière à garantir la cohérence des jugements.

Force est d'admettre cependant qu'il ne sera peut-être pas possible de synchroniser idéalement les changements envisagés en raison du volume variable des investissements consentis par chaque État à des époques diverses, et des contraintes qui pèsent sur le déploiement de systèmes tant au sol qu'à bord des aéronefs. La Stratégie offre néanmoins un moyen de minimiser les effets d'un calendrier de déploiement qui ne serait pas optimal et de maintenir l'uniformité du réseau ATM européen du point de vue des usagers de l'espace aérien.

Les échéances indiquées correspondent au moment auquel tel ou tel moyen opérationnel deviendra utilisable, dans l'ensemble ou dans certaines parties désignées de l'espace aérien européen, par les aéronefs équipés en conséquence, à l'issue d'éventuelles périodes de validation et d'homologation. Compte tenu des problèmes pratiques qui accompagnent la transition, les dates de mise en œuvre de certains changements varieront inévitablement d'une zone européenne à l'autre. L'échelonnement dans le temps de l'adaptation des équipements électroniques de bord est tout aussi inévitable; de même, il se peut que certains aéronefs dûment équipés soient en mesure d'adopter les nouvelles procédures et d'en retirer des avantages avant la date prévue de mise en œuvre. Dans bien des cas, le changement apporté ne produira pas tous ses effets tant que la plupart des aéronefs n'auront pas été dûment équipés et ne seront pas capables d'appliquer les nouvelles procédures, ou que l'espace aérien dans lequel ces procédures doivent s'appliquer ne sera pas suffisamment étendu, et l'une des mesures stratégiques consistera à faire en sorte que les délais d'adaptation des équipements et de transition soient aussi ramassés que possible.

Il conviendra d'instaurer des mécanismes incitant les usagers de l'espace aérien à adapter leurs appareils pour tirer parti, sur le plan de l'exploitation, des améliorations opérationnelles. S'il se peut que certaines améliorations profitent de manière indirecte à tous les aéronefs et si les améliorations opérationnelles ne pourront pas toujours se traduire par une nouvelle ségrégation du trafic selon l'équipement des aéronefs ou les aptitudes de l'équipage, il conviendra cependant de reconnaître à leur juste valeur les efforts accomplis par ceux qui équipent leurs aéronefs pour que les avantages escomptés se concrétisent.

Pour maximiser les avantages escomptés des améliorations dans un espace aérien donné, il conviendra, au lieu d'accorder des dispenses générales, de prendre si possible des mesures incitant les autorités militaires ou les responsables de la défense aérienne à s'équiper, lorsque leurs réticences tiennent à des contraintes budgétaires et non à la conception physique des aéronefs.

4.2.2.3 Segmentation

La Stratégie aborde les besoins de tous les usagers de l'espace aérien et toutes les phases de vol dans l'ensemble de la CEAC. Cependant, tous ces facteurs ne sont pas uniformes et les besoins en termes de services à fournir, d'équipements et de réalisations sont différents. Les priorités en matière de changement varient au sein de la CEAC, les incidences des différents éléments moteurs et processus n'étant pas les mêmes partout. A titre d'exemple, les problèmes à résoudre en priorité aux aéroports les plus fréquentés et à leurs alentours diffèrent considérablement des besoins rencontrés dans les zones d'espace aérien à faible densité de trafic.

Il convient donc de prendre en considération les types de segmentation qui peuvent être requis pour les possibilités d'application des diverses étapes de changement; un modèle de segmentation structuré sera utilisé pour les activités de planification détaillée. Le présent document ne fait état que des dimensions de segmentation de plus haut niveau, qui forment le cadre du modèle et qui, en plus de la dimension temps, sont les suivantes:

Segmentation géographique : La complexité du trafic dépend de nombreux facteurs dont la densité et la configuration du trafic (par exemple, la complexité peut varier d'un trafic dense en montée/descente au voisinage d'un aéroport chargé à basse altitude, jusqu'à des densités faibles de vols en croisière à haute altitude). La segmentation utilisée tiendra compte des questions d'aéroports et d'espace aérien.

Catégories de partenaires : Les diverses catégories d'usagers de l'espace aérien ont des besoins différents, voire conflictuels, en termes de services et de profils de vol, ainsi que des aptitudes différentes en termes d'équipage et d'équipement de bord; et leurs situations économiques et leurs motivations sont également différentes.

La présente Stratégie repose sur une segmentation simple qui :

- distingue trois grandes catégories d'environnement - l'espace aérien en route, les zones terminales et les aéroports – pour évaluer les gains de performance découlant des améliorations opérationnelles;
- est ciblée sur la notion d'environnement le plus exigeant, où les exigences en termes de performances sont les plus élevées.

4.2.2.4 Une stratégie, pas un schéma figé

Un certain nombre de changements associés aux grandes orientations et étapes du processus d'amélioration des performances décrites dans les Chapitres 6 et 7 du présent document doivent être validés et faire l'objet d'une analyse coûts-avantages qui permettra de déterminer l'ampleur de leurs retombées possibles ainsi que les conditions les plus propices à leur application. De même, les gains qui en résulteront en termes de capacité et de sécurité seront tributaires du niveau de performance effectif des technologies d'impulsion nécessaires à leur appui.

Ce travail de validation et d'analyse, qui précédera la mise en œuvre des changements, sera étayé par des activités de recherche-développement ciblées et l'établissement de bilans argumentés de rentabilité. Le Volume 1 de la Stratégie décrit les processus de gestion associés à ces objectifs.

Les changements décrits dans le Volume 2, en particulier pour ce qui concerne le moyen et le long termes, doivent être considérés comme autant d'indications du cheminement le plus probable que prendra la réalisation du futur réseau européen uniforme de gestion de la circulation aérienne, sur la base des meilleures informations disponibles à ce jour. Ces changements devront être examinés, et revus, le cas échéant, à la lumière des développements les plus récents. Les mécanismes d'un tel examen sont intégrés dans les processus de gestion de la Stratégie.

Néanmoins, lorsque la décision de réaliser un certain changement de manière harmonisée aura été prise sur la base d'arguments solides découlant des mécanismes de planification décrits ci-dessus, il sera essentiel que ce changement soit réalisé intégralement, dans les délais voulus et selon des modalités appropriées. Il conviendra de prévoir des mesures d'exécution pour garantir le succès du changement et de veiller simultanément à ce que, grâce à des mécanismes adéquats, les ressources de financement nécessaires soient disponibles.

4.2.2.5 Concepts ATM et architecture des systèmes

Il est indispensable, pour permettre une conception systémique de l'architecture opérationnelle globale, que les concepts se traduisent en objectifs fonctionnels plus spécifiques. La réalisation de ces objectifs

s'effectuera normalement par étapes, dont chacune sera associée à une série d'avantages et impulsée par certains changements sur le plan technique ou au niveau des procédures.

Des projets apparentés seront regroupés en programmes aux fins d'améliorer la planification d'ensemble. Ces programmes pourront revêtir un caractère local (un centre ou un État), prendre la forme d'initiatives multilatérales entre plusieurs Etats ou concerner l'ensemble de la région CEAC.

Il est indispensable de bien comprendre la façon dont les arbitrages sont effectués, selon le lieu, entre les divers avantages potentiels pour déterminer efficacement le bien-fondé de chaque projet ou programme. Les étapes successives de tels programmes apportent des avantages cumulatifs qui contribuent à la réalisation des objectifs du concept cible.

La combinaison des éléments impulseurs comprend une partie du plan d'action global mais facilite également la définition de l'architecture du système. C'est le dynamisme de ce lien entre avantages évolutifs et modifications apportées aux systèmes qui anime les développements en matière d'architecture du système.

4.2.2.6 Autres mesures organisationnelles

Les mesures visant à mettre en relation les performances et la réalisation, qui sont décrites ci-dessous et qui figuraient dans la précédente version de la Stratégie ont été au moins en partie réalisées et doivent être poursuivies :

- inscrire les activités requises à l'appui des cibles fixées en matière de performance dans un plan de réalisation coordonné à l'échelle européenne, au sein duquel le partage des informations relatives aux besoins et capacités actuels et futurs de l'ensemble des partenaires jouera un rôle déterminant en tant qu'élément permettant de prendre les décisions de mise en œuvre qui s'imposent au moment voulu et de définir et mener les actions les plus efficaces sous la forme de projets ciblés;
- fonder la gestion de la mise en œuvre sur des activités collectives ou centrales aux échelons de planification supérieurs, via l'adoption de modalités de travail appropriées, ces activités étant suivies de mesures de la part de l'autorité responsable de la réalisation et de l'exploitation. Cette approche inclut l'application pratique des objectifs arrêtés par le Conseil et l'Assemblée générale d'EUROCONTROL sur la base des propositions de la PRC et de la SRC. Les instruments de planification et de développement de la mise en œuvre sont l'ECIP, et le programme de travail EATMP pour les activités communes;
- centraliser à l'Agence EUROCONTROL les fonctions de planification et de coordination de la mise en œuvre des activités précitées, afin de dresser un plan général tenant compte des interdépendances entre lesdites activités et de gérer directement un certain nombre de travaux de développement et de projets communs. Les objectifs ECIP doivent servir de cadre de référence pour l'approbation d'activités locales (de réalisation) selon un calendrier convenu ainsi que pour la définition de critères de réalisation conformes aux plans globaux;
- centraliser, au niveau de la SRC, des avis harmonisés sur l'acceptabilité, du point de vue de la réglementation de la sécurité de l'ATM, des changements qu'il est proposé d'apporter au système ATM et dont l'Agence assure la coordination;
- concevoir la rationalisation des objectifs, des changements fonctionnels et de l'évolution sous l'angle d'une architecture système, de sorte qu'il soit possible de vérifier que le calendrier, la portée et l'ampleur des programmes de développement correspondent aux objectifs fixés à l'échelle du système;
- délimiter précisément la portée des programmes afin qu'ils demeurent correctement ciblés;
- établir clairement le bien-fondé des changements et fixer des échéanciers acceptables, dès les premières phases du cycle de vie d'un projet, y compris pour ce qui est des points à décider ultérieurement;
- veiller dès le départ à ce que les ressources nécessaires à la mise en œuvre soient disponibles, en particulier au niveau des budgets nationaux. Il s'agit notamment des budgets, du recrutement, de la formation et de l'appui administratif;
- procéder de manière plus systématique et précoce à la réalisation d'essais pré-opérationnels et d'exercices pilotes de mise en œuvre - portant notamment sur les changements paradigmatiques les plus fondamentaux du concept – en exploitant les possibilités offertes à l'échelle de la CEAC, de manière à raccourcir le délai entre l'expérimentation et la mise en service opérationnel et à accélérer, par l'émulation, la dissémination de fonctions évoluées;
- effectuer des évaluations après la mise en œuvre, sur la base de critères élaborés par la PRC, et avec la participation de la SRC dans son domaine de compétence.

4.3. Méthode d'évaluation des performances et bases de travail

Le Cadre de performance stratégique (SPF) appliqué à la Stratégie a été élaboré sur la base des hypothèses et selon la méthode décrites ci-dessous.

La **méthode** repose sur des considérations systémiques de haut niveau permettant l'examen des questions à un niveau stratégique, et ménage la possibilité d'affiner l'évaluation à la lumière des compléments d'informations fournis par des études de sécurité, des évaluations opérationnelles ou des études économiques approfondies. De nets progrès ont été accomplis par rapport à l'évaluation des performances présentée dans la précédente édition, mais la mise en œuvre intégrale de la méthode et les résultats quantitatifs demeurent tributaires de la qualité des données initiales et, notamment, de l'exactitude des résultats de la validation. Dans ces conditions, les résultats à long terme resteront entachés d'incertitude.

Les bases de travail étaient les suivantes :

- l'année 2000 a été prise comme référence pour les statistiques de trafic annuelles, et les documents LCIP de l'année 2001 ont servi de base de travail pour les projets relatifs aux plans de capacité des partenaires;
- la liste des améliorations opérationnelles possibles a été établie au vu des améliorations présentées dans la précédente édition de la Stratégie et des pistes de travail et réflexion suivies dans les domaines EATMP, qui sont présentées dans les stratégies desdits domaines et qui incluent des concepts de pointe;
- une analyse de haut niveau des éléments impulseurs a été réalisée pour déterminer les délais minimum de réalisation. La collecte et l'analyse de résultats de validation ont permis de lever plusieurs incertitudes sur les performances.

Il convient de noter que les dates fixées pour la réalisation devraient tenir compte des améliorations de performance requises (qu'il s'agisse de sécurité uniquement ou d'autres paramètres également). Cette considération ne doit toutefois pas faire obstacle au lancement anticipé d'opérations à petite échelle, de telles initiatives se révélant généralement indispensables à l'acquisition de l'expérience nécessaire à la réalisation du projet à plus grande échelle. Par ailleurs, il importe de ne pas confondre les dates d'application avec les dates liées aux mesures de recherche, de développement, de validation et de transition nécessaires à la préparation de la réalisation.

L'évaluation s'est déroulée en 3 grandes étapes :

- Étape 1 : élaboration d'un schéma de réalisation des améliorations opérationnelles, axé sur la capacité;
- Étape 2 : évaluation des incidences du schéma de réalisation sur la sécurité, à la lumière des critères de sécurité;
- Étape 3 : évaluation des incidences du schéma de réalisation sur les coûts, à la lumière des critères économiques.

Ces étapes ne sous-entendent pas un ordre de priorité dans les domaines de performance, mais découlent du fait que les améliorations de la sécurité ne peuvent être envisagées que sur la base du système à mettre en place pour prendre en charge un certain volume de trafic. Des processus itératifs d'ajustement du schéma de réalisation ont été suivis lorsqu'il se révélait improbable que les critères de sécurité soient respectés ou que les coûts apparaissent prohibitifs.

Bien que des échéances précises aient été fixées pour les améliorations opérationnelles, l'évaluation a été réalisée sur la base de quatre **grandes périodes** cela afin de limiter le nombre de cas à étudier et d'atténuer les incidences de la disparité des dates cibles fixées pour les différents MCE, compte tenu notamment des incertitudes liées à ce type de travaux. Les périodes tiennent également compte du fait que le court terme est pratiquement défini et que le long terme ne nécessite pas le même degré de précision.

L'**évaluation de la sécurité** se fonde sur les résultats de dossiers de sécurité, pour autant qu'ils existent, et dans la plupart des cas, sur les avis émis par des experts sur la base d'un modèle de sécurité faisant appel à trois grands couches d'action : la génération d'événements critiques, la résolution d'événements critiques et le retour à la normale. Le modèle permet l'examen stratégique des incidences des améliorations opérationnelles sur la sécurité et la quantification des gains de sécurité. Il est également possible de réaliser une évaluation quantitative.

L'évaluation devrait normalement consister en une comparaison du système avant et après les changements envisagés; ce premier exercice se limite toutefois à une comparaison qualitative d'ordre général.

L'un des principes de base a consisté à établir des comparaisons par rapport à la situation actuelle, en partant de l'hypothèse que, dans les environnements les plus complexes, le niveau de sécurité actuel répond aux exigences, et que, dans les espaces aériens à faible densité de trafic, le respect des critères de sécurité découlera de la combinaison des structures existantes et des gains supplémentaires de sécurité liés à la mise en œuvre de pratiques qui existent déjà mais qui ne sont pas encore appliquées dans ces zones et/ou, le cas échéant, de nouvelles améliorations opérationnelles.

La **capacité**, pour chaque période, a été évaluée comme suit :

- détermination des exigences de capacité par MCE;
- détermination et analyse de la situation opérationnelle de référence;
- recensement des améliorations opérationnelles applicables à la MCE et à la période, et analyse du fonctionnement de l'élément impulseur;
- application des améliorations opérationnelles requises pour répondre aux exigences de capacité, suivie d'un examen des éléments indiquant des possibilités de gains et d'éventuelles interactions entre les améliorations opérationnelles.

Dans la dernière étape, la préférence a été donnée, dans la mesure du possible, à la mise en œuvre d'améliorations opérationnelles propres à prolonger le déploiement des pratiques existantes et réduire au minimum la nécessité de gros investissements (ainsi, l'application des pratiques existantes et une meilleure exploitation des ressources, de l'espace aérien et des pistes déjà disponibles passeront avant l'automatisation).

Un cadre de capacité, indiquant les moyens élémentaires d'amélioration de la capacité, a été utilisé pour éviter les doubles comptages.

L'**évaluation économique** a consisté, principalement, à vérifier que l'objectif économique stratégique de non-accroissement de l'ensemble du coût unitaire total imputable à l'ATM était respecté. La connaissance des coûts étant limitée, il a fallu, ici également, combiner données connues et estimations. Les coûts connus des projets ont été utilisés directement et ont servi de référence pour évaluer les autres coûts. Les caractéristiques des coûts des améliorations opérationnelles ont été déterminées. En l'absence de données relatives aux coûts, un projet présentant des caractéristiques similaires a servi de base pour évaluer l'importance des catégories de coûts et leurs valeurs les plus probables.

Les coûts ont été ventilés selon les catégories suivantes : études, développement technique (modification de l'avionique ou des systèmes sol, par exemple), mise en œuvre et exploitation, réglementation (certification, par exemple). Une échelle des coûts totaux a été établie sur la base de plusieurs facteurs : portée géographique, complexité des modifications à apporter à l'avionique ou au système sol, nombre d'aéronefs ou d'installations au sol concernés (ATC ou CNS). Le facteur d'incertitude a été cerné selon une estimation des diverses tranches de coût : inférieure (10 % de chances que le prix soit inférieur), moyenne (50 % de chances que le prix soit inférieur ou supérieur) et supérieure (10 % de chances que le prix soit supérieur). Les calculs ont porté sur l'ensemble des coûts liés aux équipements sol et embarqués, aux éléments impulseurs et à la formation, à l'échelle de la CEAC. La ventilation des coûts par partenaire n'a pas encore été faite, mais le sera ultérieurement afin de pouvoir tenir compte, par exemple, des coûts militaires ainsi que des incidences de mesures particulières de réduction des coûts.

Les **données de trafic** sont basées sur celles du CFMU. Les niveaux de trafic futurs ont été déterminés d'après les prévisions STATFOR 2001 (hypothèse haute), sur la base des données de croissance du trafic entre paires d'aéroports (volumes de trafic annuels) et déduction faite des vols traversant les CCR, les TMA et les aéroports, tels qu'ils ressortent des statistiques d'acheminement du trafic pour 2000. La demande annuelle a été limitée à la demande en période classique de forte charge, ce qui était nécessaire pour établir la comparaison avec la capacité horaire, considérée comme l'indicateur le plus pratique pour mesurer les effets des améliorations de la capacité. La période classique de forte charge est définie comme celle dont le volume de trafic est égal ou supérieur au volume de trafic enregistré pendant 98% des heures de la journée.

5. Schéma global de réalisation des changements dans le temps

5.1.1. Observations générales

Le présent chapitre décrit les principales améliorations d'ordre opérationnel qui se dégagent de l'analyse effectuée. Ces améliorations, qui représentent un ensemble complexe d'informations aux aspects multiples et interdépendants, sont présentées sous plusieurs perspectives, afin de répondre aux critères de diverses catégories de lecteurs.

Le diagramme de la page suivante constitue une simplification du schéma général, une description plus précise des améliorations opérationnelles étant donnée à l'Appendice 1. Il permet au lecteur de comprendre qu'il y aura, à la fois :

- une série d'améliorations en continu, apportées dans le cadre de formules générales bien définies, et dont l'exploitation offrira encore des avantages sensibles ;
- l'apparition de formules nouvelles, uniques par elles mêmes ou génératrices de nouvelles successions d'améliorations progressives.

Mais un diagramme, même simplifié, montre que les problèmes de l'ATM et les solutions qu'ils appellent sont complexes et qu'il n'existe aucun processus simple ni aisé de renforcement du réseau.

Il convient de souligner par ailleurs que, si les améliorations opérationnelles et les éléments d'impulsion sont tous décrits de manière analogue, ils ne sont pas tous connus avec la même certitude. Ainsi les aspects à long terme n'ont-ils pas fait l'objet du même degré de validation que ceux à court terme. Bien qu'offrant un schéma global exhaustif et s'efforçant d'amener la communauté ATM à s'orienter de manière cohérente dans la direction suggérée, la Stratégie n'attend pas de cette communauté un engagement ferme vis-à-vis de tous les changements proposés. C'est élément par élément que s'exprimera cet engagement, sur la base de l'expérimentation; et la Stratégie sera actualisée en tant que de besoin pour qu'il y soit fait état des connaissances nouvellement acquises et de la validation ou non des spécifications.

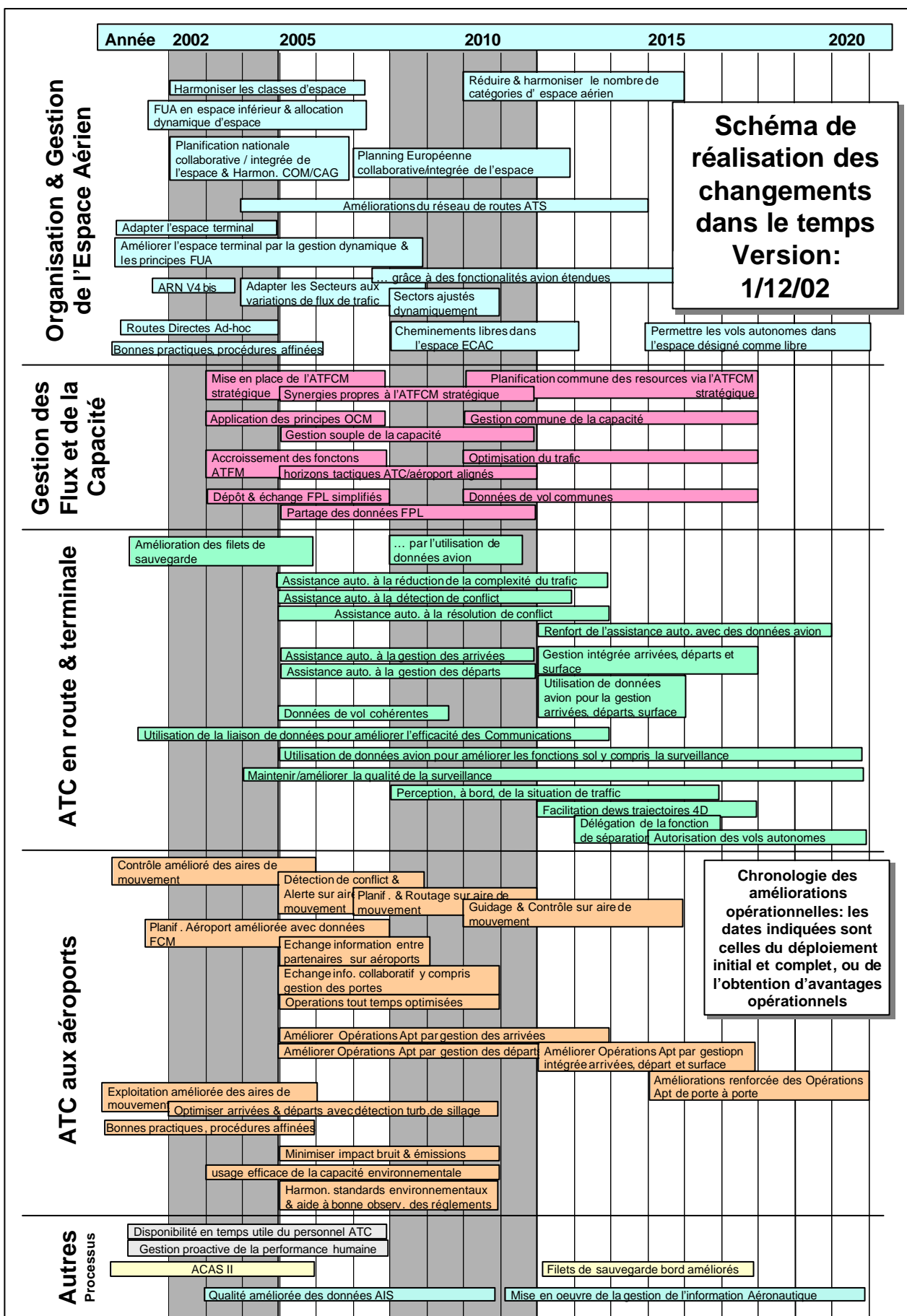
Le présent chapitre s'attache au schéma global. Après l'avoir terminé, le lecteur peut, au choix, passer :

- au Chapitre 6, agencé selon les procédures ATM et les axes de changement liés aux aspects élémentaires de ces procédures, pour permettre ainsi une meilleure compréhension de leur signification opérationnelle ;
- ou au Chapitre 7, qui présente une succession chronologique d'étapes et les principaux développements liés à ces dernières ;
- ou encore à l'Appendice 2, où sont développés les changements conceptuels dont traite le Chapitre 5 du Volume 1.

5.1.2. Mise en œuvre des améliorations opérationnelles

Les premières dates apparaissant sur le diagramme sont celles des "premiers avantages escomptés", la dernière date étant celle à laquelle ces avantages seront une réalité dans l'Europe tout entière.

À l'heure actuelle, aucune obligation n'est faite aux partenaires de mettre en œuvre l'une ou la totalité des améliorations opérationnelles. Mais on attend de ces partenaires, en particulier des prestataires ANS, qu'ils évaluent, sous la quadruple perspective de la sécurité, de la capacité, des coûts et de l'environnement, quelle amélioration opérationnelle ou combinaison de telles améliorations est la plus à même de procurer des avantages dans leur zone de responsabilité et devrait donc être mise en œuvre. Il va sans dire que ces évaluations ne doivent pas rester isolées mais être menées en concertation avec d'autres partenaires ANS, afin que la zone la plus vaste possible bénéficie des effets de la mise en œuvre.



5.1.3. Ordre de priorité des étapes du changement

Il a fallu, en établissant le schéma, définir des critères de priorité pour déterminer l'ordre dans lequel seront élaborées les formules de renforcement de la performance, sans omettre les délais de mise en œuvre nécessaires au déploiement d'une amélioration opérationnelle ou de ses éléments impulseurs. Les principaux critères retenus sont, d'une manière générale, la contribution au renforcement de la performance et la date de disponibilité. Mais, faute de pouvoir procéder à une évaluation quantitative précise des améliorations opérationnelles encore au premier stade de leur développement, il est apparu préférable de porter un jugement qualitatif sur l'ordre dans lequel ces améliorations seront mises en œuvre. Ce jugement se fonde sur l'examen des coûts relatifs et sur l'efficacité de la mise en œuvre.

Ainsi a-t-on pu définir un ordre logique, qui concilie la nécessité de ménager des avantages immédiats, grâce à des formules sûres et solides, avec celle de l'exploitation, en temps utile, des nouveaux concepts. Cet ordre est le suivant :

- Mieux exploiter ce qui est en place :
 - Instaurer de meilleures pratiques à petite échelle : les renforcements de la performance doivent être simultanés dans tous les domaines et sur tous les fronts de l'ATM (espace aérien, aéroports, ATC, ATFM). L'application systématique et généralisée des meilleures pratiques révélerait, dans tous ces derniers, un potentiel notable de performance. Il y faut des activités visibles et ciblées, et non la création de programmes européens, mais ces activités ne peuvent que bénéficier d'un engagement dynamique de l'Agence.
 - Utilisation du réseau : Les améliorations de l'ATFM doivent être axées sur une plus grande prévisibilité et une meilleure planification de l'ensemble du système et viser ainsi à mieux protéger les secteurs contre les situations de surcharge. Elles doivent aller de pair avec une gestion adéquate de la capacité.
- Veiller à la réalisation complète des améliorations opérationnelles déjà convenues et en cours, pour lesquelles des objectifs de mise en œuvre et des programmes d'accompagnement ont été activés.
- Mieux utiliser les ressources :
 - L'optimisation de l'espace aérien et des routes dans l'optique du Ciel unique doit aller de pair avec les consignes précédentes, parallèlement à la poursuite et à une accélération des investissements. Les objectifs à atteindre sont la mise en place d'un espace aérien dynamique et flexible ainsi que de routes optimisées, là où c'est nécessaire, et d'itinéraires libres, là où c'est possible.
 - Il convient d'accorder la priorité aux améliorations opérationnelles du contrôle de la circulation aérienne aux aéroports, en s'attachant à renforcer l'utilisation et la sécurité de leurs aires de manœuvre et à améliorer la prévisibilité de la planification aéroportuaire.
- Réduire la charge de travail des organismes en fournissant aux contrôleurs une aide à la décision pour l'ATC en route et le contrôle d'aérodrome ; notamment, raccourcir le temps consacré aux communications de routine, faciliter le repérage et la résolution des conflits et apporter un appui automatisé à la mise en séquence du trafic.
- Préparer les étapes suivantes : Les moyens classiques devraient permettre d'absorber la demande jusqu'aux environs de 2007 dans les zones à forte densité de trafic. Il convient d'activer le développement des outils ATC qui stimulent la productivité afin d'en permettre le déploiement et la mise en service opérationnel peu après 2007.

La priorité donnée aux améliorations opérationnelles propres à la sécurité (telles que les filets de sauvegarde) est déterminée par les besoins de sécurité et ne peut être mise en balance avec d'autres critères que la sécurité. En outre, toutes les améliorations opérationnelles doivent être mises au point de telle sorte que les diverses étapes du changement rehaussent les niveaux actuels de sécurité, en agissant directement sur cette dernière ou en créant les conditions propices à l'accroissement de capacité effectif qui en est attendu. La sécurité fait donc partie intégrante de la mise au point des améliorations opérationnelles.

Parallèlement à ces mesures de mise en œuvre, il reste prioritaire de valider le concept opérationnel cible qui détermine l'orientation globale du changement et de veiller à ce que toutes les étapes intermédiaires contribuent à atteindre rapidement et de manière cohérente l'objectif à long terme.

5.1.4. **Ordre de priorité des programmes de mise en œuvre pour les besoins du schéma**

La priorité accordée aux programmes de développement et de mise en œuvre est la conséquence logique d'un schéma axé sur la performance. Ces programmes doivent servir la stratégie sur plusieurs plans :

- contribution à la mise en place d'une amélioration opérationnelle ;
- livraison ponctuelle de ses produits ;
- fourniture de la performance escomptée ;
- recensement et prise en compte de tous les éléments d'impulsion utiles ;
- validation adéquate à l'appui des domaines ci-dessus ;
- acceptation par les partenaires.

Les éléments ci-après, notamment, devraient toujours être présents dans les programmes visant des améliorations opérationnelles :

- cycle de vie: prise en considération de tous les cycles de vie nécessaires au projet, jusqu'à la préparation et la coordination de la mise en œuvre ;
- validation: couverture adéquate et en temps utile de tous les besoins / phases de validation ;
- élément impulseur : spécification précise des besoins attachés à l'élément impulseur et coordination avec les programmes d'impulsion utiles, s'ils existent par ailleurs ;
- exigences et besoins horizontaux: facteurs humains, gestion de l'information, avionique et procédures.

Les éléments impulseurs sont indispensables à l'amélioration opérationnelle (sans ces éléments, la mise en œuvre des améliorations est impossible) ou du moins la confortent (la performance de l'amélioration opérationnelle sera supérieure grâce à l'élément impulseur, ou ce dernier sera nécessaire dans les phases ultérieures de renforcement de l'amélioration opérationnelle). La plus grande priorité est accordée à un élément impulseur s'il s'agit d'un élément essentiel et que la priorité des améliorations opérationnelles qu'il appuie soit elle aussi élevée et/ou que cet élément impulseur entraîne une économie certaine sur le plan de l'infrastructure.

Des programmes distincts peuvent être élaborés à l'effet de fournir des éléments impulseurs, pour autant que leurs produits amènent des solutions plus rentables et *validées* et/ou soient nécessaires aux programmes d'amélioration opérationnelle. Ces programmes doivent, par ailleurs, être complets sur le plan des cycles de vie, de la validation et des exigences et besoins horizontaux.

5.1.5. **Actions principales de mise en œuvre paneuropéennes à court terme**

Les changements proposés sont liés à un accroissement de performance, afin de faciliter la prise de décision. Ils forment un ensemble cohérent pour la validation et comprennent tous les ingrédients nécessaires pour les usagers de l'espace aérien et les prestataires de service au sol.

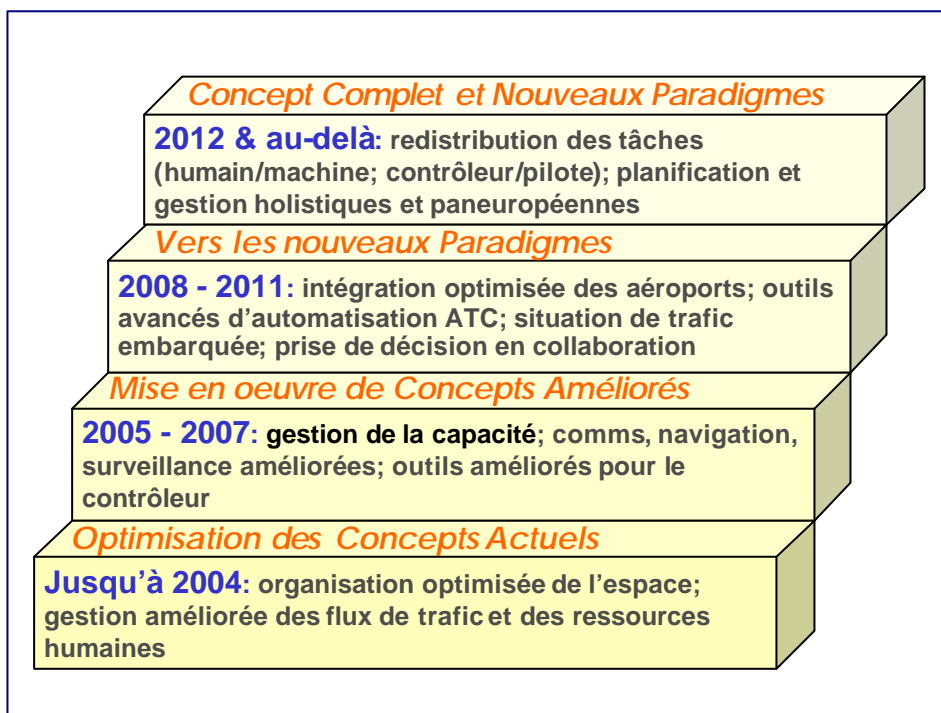
Bénéfice focal	Action
Sécurité	<ul style="list-style-type: none">• ACAS phase 2• Mesures dérivant de l'initiative sécurité de haut niveau• ESARRs (Exigences réglementaires de sécurité EUROCONTROL)
Capacité du Réseau	<ul style="list-style-type: none">• Développement d'une structure et d'une gestion optimales, dynamiques de l'espace aérien européen, y compris des initiatives régionales• Développement d'une gestion active et dynamique des courants de trafic et de la capacité. Actions pour maximiser l'utilisation du réseau ATM• CDM pour la gestion des courants de trafic aérien• Extension de l'utilisation de la séparation des canaux radio à 8.33kHz• Gestion des ressources humaines
Productivité des Secteurs	<ul style="list-style-type: none">• Déploiement de techniques de surveillance avancées

	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation opérationnelle de communication de données air-sol
Capacité aux Aéroports	<ul style="list-style-type: none"> • Procédures améliorées • CDM aux aéroports
Efficacité de l'Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> • Critères d'interopérabilité and mécanismes de gestion de l'information, si possible mondiaux, pou permettre la convergence des architectures système and des interfaces décloisonnées • Utilisation accrue de la navigation par satellite • Etablissement d'un registre commun pour les données sur le trafic, la sécurité et les retards • Base européenne de données d'information aéronautique (EAD)

De plus, la généralisation de l'utilisation des meilleures pratiques générera des améliorations continues en matière de sécurité, sûreté, capacité and environnement.

La mise en œuvre du changement ne se limite pas aux programmes paneuropéens. Les Etats et les fournisseurs de service ATM ont aussi beaucoup d'initiatives à prendre, individuellement ou dans le cadre de projets multinationaux, la plupart d'entre eux utilisant des exigences et des spécifications définies en commun. Les projets nationaux traitent les problèmes de performance à l'échelle locale.

De la même manière, le schéma de réalisation peut être représenté de façon simplifiée comme suit:



6. Les axes du changement

6.1. Observations générales

L'ATM se compose d'un ensemble de processus fonctionnels qui se déroulent en parallèle ou en séquence pendant les différentes phases de vol, notamment la planification. La performance et la qualité du service sont le résultat d'une interaction complexe entre ces processus.

Pour les besoins de la présente Stratégie, on considère que les processus suivants englobent la majeure partie des améliorations opérationnelles:

- organisation et gestion de l'espace aérien;
- gestion des courants de trafic et de la capacité
- contrôle de la circulation aérienne en route et en région terminale;
- contrôle de la circulation aérienne aux aéroports.

Ces quatre processus principaux sont complétés par un certain nombre d'améliorations opérationnelles se rapportant à la gestion de l'information (notamment des informations aéronautiques et météorologiques) et à la gestion des ressources humaines et de la sécurité. De son côté, l'infrastructure technique d'impulsion connaîtra une évolution parallèle afin de satisfaire les besoins opérationnels.

Le présent chapitre décrit les axes de changement pour chacun des processus et fonctions susvisés, qui sont nécessaires à la réalisation du concept opérationnel cible décrit dans l'OCD. Ils correspondent, dans les grandes lignes, aux domaines EATMP et font l'objet d'activités spécifiques, notamment l'élaboration, par les experts concernés, de stratégies de domaine qui rassemblent la vision et l'expertise propres à chaque domaine. La présente Stratégie traduit les conclusions qui en résultent en un cadre global et cohérent.

Chaque axe de changement comporte une série d'améliorations opérationnelles, qui constituent le stade suivant de subdivision. Les améliorations opérationnelles associées à chacun des processus sont énumérées ci-après, par processus. On trouvera à l'Appendice 1 une description détaillée de chaque amélioration opérationnelle.

6.2. Recours à la meilleure pratique du moment

Un certain nombre de procédures, fonctions et pratiques, dont on reconnaît qu'elles procurent des avantages opérationnels, ne sont pourtant pas encore généralisées. C'est le cas notamment de la resectorisation, qui peut être ajustée dans un CRR selon l'évolution des schémas de trafic d'une année à l'autre, ou de procédures particulières adaptées à des situations ou problèmes locaux récurrents et qui permettent de traiter ceux-ci d'une manière plus systématique et efficace. De telles formules peuvent également servir à réduire la complexité de situations de trafic données.

L'un des objectifs stratégiques est d'amener tous les acteurs du secteur aéronautique à comparer leurs procédures respectives aux meilleures pratiques du moment et à les y adapter dans toute la mesure possible, en faveur d'une uniformisation accrue du service ATM et d'une amélioration du service à l'échelon local.

La diffusion systématique et généralisée des meilleures pratiques et leur utilisation harmonisée sont une source d'avantages significatifs et économiquement efficaces à court et à moyen termes. Associées à la mise au point et à l'application d'indicateurs de performance cohérents et de résultats transparents, elles devraient encourager la recherche de solutions aux carences actuelles et en faciliter la définition.

Les domaines "Organisation et gestion de l'espace aérien" et "Aéroports" sont tous deux associés à des améliorations opérationnelles incluant la "Mise en œuvre des meilleures pratiques et de procédures affinées", qui devraient être mises en œuvre au cours de l'Étape 1.

6.3. Organisation et gestion de l'espace aérien

Les principes qui sous-tendent le concept d'utilisation flexible de l'espace aérien, associés aux progrès réalisés en matière d'équipement de bord et d'altimétrie, à la poursuite du développement des techniques de navigation de surface et à la mise en place de systèmes de navigation par satellite capables de fournir des

indications de position plus précises et ponctuelles, formeront les piliers de l'amélioration progressive du mode de gestion et d'exploitation de l'espace aérien.

Complétés par la modélisation et la simulation des structures d'espace aérien optimales, ces divers éléments conduiront progressivement à une organisation uniforme de l'espace aérien et à la mise en place d'un continuum d'espace aérien paneuropéen unique. Cette organisation se fonde sur le principe de volumes contigus d'espace aérien conçus d'après des critères de performance opérationnels, indépendants des contraintes liées aux frontières nationales, d'où une liberté maximale pour tous les usagers de l'espace aérien, compatible avec le niveau requis de sécurité et de capacité tout en tenant dûment compte des besoins des États membres en termes de sûreté et de défense. Les militaires devront être associés le plus tôt possible à tous les aspects de la conception de l'espace aérien.

C'est sur les axes de changement énumérés ci-après que s'appuient également les améliorations apportées en parallèle aux procédures de planification des vols et d'information sur le statut des vols et de l'espace aérien.

(**Note** : les chiffres indiqués entre parenthèses après les améliorations opérationnelles dans la présente section renvoient à la liste des améliorations opérationnelles figurant dans le Plan de transition pour la réalisation de la Stratégie EUROCONTROL de l'espace aérien (TPIAS) pour les États membres de la CEAC).

6.3.1. Simplification de l'organisation de l'espace aérien

L'objectif premier sera d'optimiser l'organisation de la totalité de l'espace aérien européen de façon que tous les usagers disposent d'une liberté de mouvement maximale. La simplification passera par une harmonisation de la classification OACI des espaces aériens ATS pour ne garder, en fin de compte, que deux catégories dans l'espace aérien européen. Cette simplification sera profitable à la sécurité, les configurations d'espace aérien étant moins complexes, et servira de base à l'adoption de règles et procédures communes et sans ambiguïté pour les vols tant IFR que VFR. Cet objectif sera atteint par paliers tout au long de la durée de vie de la Stratégie.

Améliorations opérationnelles

Harmonisation de la classification OACI de l'espace aérien dans l'espace aérien de la CEAC (1A+2A)	Étape 1
Réduction et harmonisation du nombre de catégories d'espace aérien dans l'espace aérien de la CEAC (3A+4A+5A)	Étape 3

6.3.2. Gestion de l'espace aérien et coordination civile-militaire

La mise en œuvre intégrale du concept d'utilisation flexible de l'espace aérien dans tous les États, indépendamment des frontières nationales, débouchera sur des processus de planification et de gestion de l'espace aérien européen menés en collaboration ou intégrés entre civils et militaires. Les changements engloberont l'attribution dynamique des espaces aériens et permettront l'harmonisation de la prise en charge de la circulation aérienne générale et de la circulation opérationnelle militaire. Cet objectif sera réalisé de moyen à long terme.

Améliorations opérationnelles

Renforcement de la coordination civile-militaire en temps réel (1B)	Étape 1
Étendre la FUA à l'espace aérien inférieur et introduire le concept d'attribution dynamique des espaces aériens (3B+4B1)	Étape 1
Planification en collaboration / intégrée de l'espace aérien à l'échelon national et harmonisation de la prise en charge de la CAG/COM (2B&4B2)	Étape 1
Planification en collaboration / intégrée de l'espace aérien européen (5B+6B)	Étape 2

6.3.3. Utilisation des trajectoires ayant la préférence des usagers

Les progrès enregistrés dans les capacités de navigation des aéronefs, associés à l'utilisation d'outils évolués d'appui à l'ATC, faciliteront la mise en œuvre progressive du concept d'espace aérien à itinéraire libre dans l'espace aérien de la CEAC, ce qui permettra aux usagers de planifier librement leur trajectoire privilégiée et de la suivre. L'ampleur de l'application du concept d'espace aérien à itinéraire libre dépendra de divers facteurs tels que la complexité du trafic, la nécessité d'une résolution stratégique des conflits entre courants de trafic, et les gains de performance qui en découlent. Il est admis que des structures se révéleront encore nécessaires pour dégager des suppléments de capacité dans certaines portions de l'espace aérien ou à certaines périodes, et le concept d'espace aérien à itinéraire libre sera mis en œuvre, si possible en dehors de ces portions et périodes. À terme, il se pourrait que cet axe de changement conduise, en rapport avec la séparation entre les aéronefs, à la délégation au poste de pilotage du maintien de la séparation, dans des portions désignées de l'espace aérien. Une telle délégation pourrait être mise en œuvre à l'issue d'une période d'application initiale des critères de maintien de la séparation précisés dans la clairance ATC, tels que le maintien de position.

Améliorations opérationnelles

Acheminement direct ad hoc (1C)	Étape 1
Itinéraires libres dans l'espace aérien de la CEAC (2C+3C+4C)	Étape 3
Autoriser l'exploitation en mode autonome dans l'espace aérien à itinéraire libre (5C+6C)	Étape 4

6.3.4. Optimisation du réseau de routes

La mise en œuvre du RVSM a permis une première optimisation du réseau de routes ATS. L'objectif global d'amélioration du réseau actuel de routes fixes, dans l'optique de mieux tirer parti de la flexibilité accrue qu'offrent le concept FUA et l'exploitation, à brève échéance, des techniques RNAV, sera atteint progressivement. Il sera alors possible de concevoir des structures de route – là où c'est encore nécessaire – qui permettent d'éviter les concentrations d'aéronefs en des points encombrés. Dans l'ensemble, les vols pourront emprunter des routes plus directes, offrant un meilleur rendement sur le plan de la consommation, et de recourir à des itinéraires de contournement pour éviter les zones de forte densité de trafic.

Améliorations opérationnelles

Amélioration du réseau de routes ATS (2D+3D+4D)	Étape 1
---	---------

6.3.5. Optimisation de l'espace aérien terminal

La reconfiguration et l'optimisation actuelles et permanentes des routes d'arrivée et de départ (STAR et SID) qui servent à structurer les courants de trafic aux abords des aéroports les plus chargés vont contribuer à renforcer la capacité de l'espace aérien dans les régions de contrôle terminales (TMA) et pourraient augmenter le débit à certains aéroports. La mise en œuvre de cet objectif passera par l'amélioration des performances des aéronefs, qui débouchera, à long terme, sur l'objectif ultime qu'est la RNAV 4D dans l'espace aérien des TMA.

Améliorations opérationnelles

Adapter l'organisation de l'espace aérien terminal (1E)	Étape 1
Améliorer l'espace aérien terminal grâce à une gestion dynamique et aux principes FUA (2E+3E)	Étape 1
Améliorer l'organisation de l'espace aérien terminal en tirant parti des nouvelles potentialités des aéronefs (4E+5E)	Étape 3

6.3.6. Optimisation de la conception des secteurs ATC

Lorsque la densité du trafic le permettra, les divisions rigides de l'espace aérien disparaîtront progressivement au profit d'une formule d'allocation plus souple. L'objectif est d'augmenter la capacité en passant à une structure tout à fait souple de l'espace aérien, dans laquelle les limites de secteur seront adaptées en temps réel aux courants de trafic particuliers et aux pointes de la demande, et deviendront indépendantes des frontières nationales. À court terme, l'application initiale du RVSM augmentera la capacité des secteurs, pour conduire progressivement, à moyen terme, au dimensionnement dynamique des secteurs.

Améliorations opérationnelles

Adaptation des secteurs aux variations des courants de trafic (2F+3F)	Étape 1
ARN V4 (bis) (1F)	Étape 1
Dimensionnement dynamique des secteurs (4F)	Étape 3

6.3.7. Procédures ATM

Comme suite aux incidences que l'évolution des concepts et les nouvelles technologies risquent d'avoir sur les dispositions en vigueur en matière de sécurité des vols, et à l'appui du concept de porte à porte, il est nécessaire, en permanence, de mettre au point et valider des procédures ATS nouvelles et/ou revues, qui renforcent la sécurité tout en améliorant l'efficacité opérationnelle.

La mise au point et la validation de procédures ATM est le processus utilisé pour assurer la sécurité et l'efficacité des opérations de trafic aérien dans l'espace aérien où de telles procédures sont appliquées. Ce processus donne lieu à la définition de nouvelles procédures ATS, normalement conformes aux Normes et pratiques recommandées pertinentes de l'OACI. La mise au point et la validation, permanentes, de procédures ATM nouvelles et/ou revues est indispensable pour déceler et gérer les risques intrinsèques associés à tout changement opérationnel qui pourrait être envisagé dans l'optique de tirer parti des progrès de la technologie et des moyens de navigation embarqués.

Dans un environnement ATM en mutation constante, la mise au point et la validation incessantes de nouvelles procédures facilitent la réalisation des objectifs de sécurité et préviennent les atteintes à la sécurité des opérations de trafic aérien. En effet, toute augmentation de la circulation aérienne et/ou modification des schémas de trafic ou de leur prise en charge, en particulier en cas d'association ou de combinaison de divers concepts de renforcement de la capacité, risquent d'avoir une incidence sur les dispositions en vigueur en matière de sécurité. Pour contrer efficacement ce risque, il est indispensable d'évaluer en permanence la

nécessité de nouvelles procédures ATS ainsi que leurs incidences potentielles sur les procédures en place préalablement à leur mise en œuvre.

6.4. Gestion des courants de trafic et de la capacité

La gestion des courants de trafic aérien et de la capacité (ATFCM) a pour double objectif stratégique la protection du réseau ATM contre les surcharges et une meilleure adéquation entre les besoins des exploitants d'aéronefs, les aéroports, l'ATFCM et le contrôle de la circulation aérienne. La mise en œuvre de cette stratégie consistera à équilibrer la capacité et la demande, depuis la planification stratégique jusqu'à l'exécution tactique des vols, compte tenu des limites des aéroports et de l'espace aérien, d'événements inattendus ou de pointes de trafic anormales. L'ATFCM sera le moyen privilégié pour assurer la ponctualité et l'efficacité des vols, tout en gérant au mieux la capacité disponible. Les changements seront axés sur le passage d'un système de gestion du trafic, qui fait actuellement appel, principalement, à des mécanismes de régulation, à la fonction essentielle de gestion en collaboration de la capacité et de la demande, même s'il est admis qu'une telle gestion continuera de requérir, dans certaines conditions, des mesures de régulation du débit.

Les développements feront fond sur la bonne mise en œuvre du CFMU, dont les fonctions et les services seront renforcés dans le but de maximiser la performance du réseau ATFM européen. Au nombre des objectifs figureront la maximisation des performances de l'ATFCM, le développement du volet tactique de l'ATFM afin de maximiser l'exploitation proactive de la capacité disponible, l'établissement d'une cohérence entre les mesures ATFCM et les créneaux de piste pour les aéroports coordonnés, l'élargissement de la liberté de choix pour les usagers de l'espace aérien, le développement des phases stratégique et pré-tactique de gestion de la capacité et la mise au point de mesures plus efficaces de gestion de situations inhabituelles.

Ces objectifs seront atteints grâce au développement progressif des outils et procédures en place, associé à une meilleure circulation des informations nécessaires à la collaboration, via l'amélioration des réseaux de données et la mise en place de liaisons de données air-sol.

L'ATFCM s'attachera à organiser la mise en place de la capacité et la demande de trafic dans l'ensemble de la CEAC et dans l'espace aérien frontalier, de manière à optimiser le trafic. Les différentes phases de l'ATFCM sont conçues en fonction de leur contribution à la réalisation de cet objectif général. Elles nécessitent que des améliorations soient apportées au CFMU et à l'ATFM en particulier, mais exigent également le respect des règles par tous, pour que les partenaires puissent tous tirer le meilleur parti possible du réseau ATM. Une formation et une information appropriées de l'ensemble du personnel opérationnel devraient sensibiliser celui-ci à l'importance du bon fonctionnement de l'ATFCM.

6.4.1. Planification stratégique du trafic et de la capacité

La planification stratégique du trafic et de la capacité vise à analyser l'évolution des prévisions de la demande, à déceler les problèmes potentiels et à évaluer les solutions envisageables. Les développements que connaîtront la technologie de l'information, le partage des données et la CDM permettront un accès accru à l'information et, conjugués à l'amélioration des capacités des organismes au sol, rendront possible la production de prévisions saisonnières pour l'ensemble des partenaires.

Cet objectif sera atteint grâce à une série de processus itératifs, à commencer par la fourniture aux usagers d'informations plus détaillées sur les plans et les capacités des prestataires de services. Ensuite, des outils seront mis au point, notamment des dispositifs de simulation, qui permettront une meilleure évaluation des mesures arrêtées en collaboration entre les principaux usagers de l'espace aérien et prestataires de services. Enfin, ces processus seront affinés, à long terme, afin que tous les partenaires puissent exploiter les communications interactives et les capacités CDM.

Améliorations opérationnelles

Mise en place de l'ATFCM stratégique	Étape 1
Mise en place de synergies avec les gestionnaires des ressources pour l'ATFCM stratégique	Étape 2
Planification en commun des ressources via l'ATFCM stratégique	Étape 3

6.4.2. Gestion optimisée de la capacité

La gestion optimisée de la capacité a pour objectif d'affiner au fil du temps les divers éléments des prévisions originales, et de préparer et diffuser un plan opérationnel optimisé et détaillé (plan ATFCM journalier – ADP) (par ex. configuration(s) de l'espace aérien, opérations et types de vol prévus). Cette activité couvre la phase pré-tactique, mais également une partie de la phase tactique. L'ATFCM se servira des ADP validés pour affiner l'estimation de demande de trafic future et les prévisions de capacité du système ATM global, et pour

faire jouer des mécanismes d'équilibrage de la demande et de la capacité, soit pour adapter la capacité à la demande, soit, lorsque ce n'est pas possible, pour réduire au minimum les incidences négatives des limites de la capacité sur la demande.

L'ATFCM évoluera progressivement de la gestion réactive de la demande vers la gestion proactive de la capacité, et donnera aux partenaires les moyens d'aligner leurs propres plans sur l'ADP. Cet objectif sera atteint, à long terme, grâce à une analyse et une prise de décision en collaboration, qui permettront aux partenaires de déceler les zones faisant problème et de négocier d'éventuelles solutions avec l'ATFCM.

Améliorations opérationnelles

Mise en œuvre des principes OCM
Gestion souple de la capacité
Gestion commune de la capacité

Étape 1
Étape 2
Étape 3

6.4.3. Gestion tactique du trafic et de la capacité

La gestion tactique du trafic et de la capacité vise à maintenir la cohérence entre le plan (ADP) et la situation réelle, dans de bonnes conditions de sécurité et d'efficacité, à réagir à tout événement imprévu et à fournir à tous les partenaires des informations sur la situation en termes de capacité et de trafic, afin qu'ils puissent ainsi tirer le meilleur parti de toutes les possibilités. La gestion tactique du trafic et de la capacité exercera un rôle de supervision, et fera appel au maximum à tous les moyens d'information disponibles (par ex. outils de prévision, suivi de la charge de trafic, etc.) pour suivre et anticiper les ajustements à apporter aux prévisions concernant la configuration des ressources la plus efficace. S'il se révèle impossible d'éviter des retards, une répartition équitable en sera négociée avec les usagers concernés. À mesure que l'horizon temporel d'interaction de l'ATFCM avec le trafic aérien pendant la phase tactique se rapprochera du temps réel, une interface plus étroite et plus interactive avec l'ATC sera nécessaire. Les délais de plus en plus courts dont l'ATFCM dispose pour les activités de protection de la charge de travail des secteurs et de gestion du trafic commenceront à empiéter sur les horizons des activités ATC. Il sera nécessaire d'établir un pont entre ces deux fonctions, qui permette à l'ATFCM et à l'ATC, grâce au recours à des outils automatisés d'appui à l'optimisation de la charge de travail et à la prévision des conflits, d'harmoniser et de rationaliser leurs missions, rôles et responsabilités.

Améliorations opérationnelles

Augmentation des moyens ATFM
Alignement sur les horizons tactiques de l'ATC et des aéroports
Optimisation du trafic

Étape 1
Étape 2
Étape 3

6.4.4. Planification des vols

La planification des vols a pour objectif de faciliter la planification des vols et de ménager un accès universel aux données de vol communes, notamment le profil de vol. Elle concerne l'interaction et la CDM entre les usagers de l'espace aérien et l'ATFCM au sujet de chaque plan de vol. La fourniture de données précises sur les prévisions de vol et les contraintes ATM qui risquent de s'appliquer durant le vol permettront à l'ATFCM, grâce aux outils automatisés de dépôt des plans de vol, d'aider l'usager de l'espace aérien à optimiser son vol. Lorsqu'un événement est jugé requérir une modification de l'ADP, les incidences de cette modification seront examinées en collaboration, et des solutions seront adoptées. Les différents partenaires disposeront ainsi d'informations cohérentes et bénéficieront de la flexibilité requise pour résoudre de manière efficace et équitable les problèmes recensés.

À court et moyen terme, cet objectif sera atteint grâce à la mise en place, par l'ATFCM, d'une capacité de réaction accrue et au développement des informations accessibles aux usagers, notamment les profils de vol figurant dans l'ADP. Enfin, il existera une réserve commune pour l'échange et la diffusion de données actualisées entre les usagers de l'espace aérien et les prestataires de services ATS.

Améliorations opérationnelles

Facilitation du dépôt et de l'échange des FPL
Partage des données FPL
Données de vol communes

Étape 1
Étape 2
Étape 3

6.5. Contrôle de la circulation aérienne en route et en région terminale

L'ATC a pour objectif d'assurer l'écoulement du trafic dans de bonnes conditions de sécurité, d'ordre et de fluidité. Même si le travail du contrôleur est beaucoup plus complexe et comporte un certain nombre d'autres tâches connexes, ses tâches consistent essentiellement en la surveillance du trafic, la détection et la résolution des conflits ainsi que la mise en séquence et l'ordonnancement des vols. Ce sont précisément la

charge de travail associée à ces tâches, et la transmission radiotéléphonique des instructions aux pilotes qui constituent le principal frein à tout nouvel accroissement de la capacité.

Les améliorations envisagées sur le plan opérationnel nécessiteront le recours à des moyens informatiques plus puissants ainsi qu'à des aides informatisées et à des interfaces homme-machine plus perfectionnées, qui permettront d'automatiser certaines tâches ATC de routine et d'améliorer la planification à court terme. Des liaisons de données air-sol compléteront la radiotéléphonie (RT), dans un premier temps, comme moyen de transmission de messages non critiques (en termes d'urgence et de sécurité) mais, à terme, comme moyen de communication de certains messages critiques, dans des circonstances déterminées. Les effets nets en seront une diminution de la charge de travail de l'ATC pour chaque vol et, partant, un accroissement de la capacité potentielle du réseau ATM.

Le développement et la mise en œuvre de l'assistance décrite dans les sections suivantes se feront de manière progressive, au rythme des besoins opérationnels des contrôleurs et des pilotes et de leur aptitude à les intégrer utilement, en toute sécurité et à tout moment, à leurs processus cognitifs; il s'agira donc d'un thème central tout au long de la période de transition.

En outre, des filets de sauvegarde seront nécessaires, qui feront appel à des outils capables de surveiller la situation du trafic et de déclencher une alarme lorsque les prévisions d'évolution de la situation donnent à penser qu'il y a risque de violation des minima de séparation sûrs ou des paramètres de sécurité. Les filets de sauvegarde au sol ne seront pas couplés aux dispositifs de sécurité embarqués, tels que l'ACAS, afin de maintenir l'indépendance entre les composantes air et sol du système d'assurance de la sécurité.

6.5.1. Filets de sauvegarde utilisés pour le maintien de la séparation

Les contrôleurs surveillent le trafic en permanence afin de repérer les situations potentiellement dangereuses. Les filets de sauvegarde automatisés au sol complètent cette fonction de surveillance humaine en émettant systématiquement un avertissement lorsque le système détermine qu'il y a risque de non-respect des minima de séparation. Les filets de sauvegarde conçus pour la prévention des abordages, tels l'ACAS, ne sont pas considérés comme faisant partie intégrante du processus ATC normal car ils ne portent pas sur le maintien des minima de séparation mais sur la prévention des abordages; ils font l'objet du point 6.9.

L'utilisation des filets de sauvegarde liés au maintien de la séparation devrait se généraliser afin que des avertissements soient émis en cas de situation potentiellement dangereuse entre un aéronef et:

- d'autres aéronefs, par le dispositif d'avertissement de conflit à court terme (STCA);
- une portion spéciale d'espace aérien, par le dispositif d'avertissement de proximité de zone (APW);
- le sol, par l'avertisseur d'altitude minimale de sécurité (MSAW);
- d'autres aéronefs et engins circulant sur l'aire de manœuvre de l'aéroport (dispositif d'avertissement d'incursion sur piste).

L'utilisation de données provenant des aéronefs permettra d'améliorer l'efficacité et la fiabilité des filets de sauvegarde au sol. La disponibilité de données supplémentaires et plus précises améliorera le calcul du risque de non-respect des minima de séparation et contribuera à réduire le nombre de fausses alarmes et à optimiser les paramètres d'alerte.

Améliorations opérationnelles	
Améliorer les filets de sauvegarde au sol dans les centres ATC	Étape 1
Exploiter les données transmises par les aéronefs pour les filets de sauvegarde au sol	Étape 2

6.5.2. Aides décisionnelles pour l'ATC

La capacité ATM est fortement tributaire du contrôle tactique des mouvements d'aéronef à l'échelon du secteur ATC et, de ce fait, souvent davantage liée à la limite de capacité du contrôleur tactique et non à la quantité potentielle d'aéronefs séparés par les normes minimales prescrites. Alors que le traitement automatisé des données de vol, des procédures fixées et l'automatisation des communications ont facilité la tâche du contrôleur organique, la charge du contrôle de la circulation aérienne repose encore essentiellement sur les contrôleurs tactiques.

Il conviendrait de revoir, à terme, la répartition des tâches entre les contrôleurs tactiques et organiques. Grâce aux aides décisionnelles mises à la disposition du contrôleur organique pour résoudre les conflits en amont du contrôleur tactique et pour faciliter la coordination de dernière minute, la charge de travail du contrôleur tactique pourra être réduite, de manière à atténuer les surcharges de trafic et à minimiser les risques pour la sécurité.

L'appui aux décisions de l'ATC sera amélioré par la mise en place d'une aide automatisée à la détection et à la résolution des conflits, et par la réduction de la complexité du trafic.

Il existe actuellement une fracture entre la gestion des courants de trafic à l'échelon européen et le contrôle des vols dans les secteurs. Des outils d'appui supplémentaires seront développés pour réduire la charge de travail des contrôleurs par un lissage accru des courants de trafic et la résolution des conflits entre vols dans un environnement à secteurs / organismes multiples. En particulier, ces outils aideront les contrôleurs à atténuer la complexité et la densité du trafic ainsi que les problèmes relatifs aux courants de trafic.

Les outils seront encore améliorés par l'utilisation de données dérivées des aéronefs: dans un premier temps, il sera fait appel à l'interopérabilité des systèmes AOC et ATM pour renforcer la précision des prévisions de trajectoires ATC, ensuite les paramètres discrets seront transférés directement des aéronefs vers les systèmes basés au sol; enfin, les systèmes ATM recevront des données de trajectoire générées par l'aéronef, depuis sa position du moment jusqu'à sa destination. La comparaison des plans de vol utilisés par les FMS embarqués et par les systèmes ATM au sol devrait grandement renforcer la sécurité et l'efficacité.

Améliorations opérationnelles

Fournir un appui automatisé à la réduction de la complexité du trafic	Étape 2
Fournir un appui automatisé à la détection des conflits	Étape 2
Fournir un appui automatisé à la résolution des conflits	Étape 2
Améliorer l'appui au processus décisionnel de l'ATC grâce à l'exploitation des données dérivées des aéronefs	Étape 2

6.5.3. Gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol

La gestion des arrivées et des départs a pour fonction essentielle de maximiser l'utilisation de l'aéroport et de minimiser les encombrements et les retards en vol. Si la capacité en route est limitée en grande partie par la séparation à maintenir entre les aéronefs et la capacité d'espace aérien disponible, le trafic à l'arrivée et au départ subit la contrainte supplémentaire de la capacité des pistes et de la surface de l'aéroport, qui est tributaire de nombreux facteurs et dont l'exploitation optimale nécessite également une gestion efficace des mouvements au sol. Ces fonctions appelleront une amélioration des procédures et de la formation des contrôleurs et seront étayées par des outils d'aide automatisés.

La gestion efficace des mouvements de surface, des départs et des arrivées doit être envisagée dans un contexte de porte à porte, où chaque vol est considéré comme un continuum, depuis la manœuvre de refoulement jusqu'à l'arrêt des moteurs.

La gestion améliorée des arrivées visera à répartir en douceur les retards inévitables sur de plus grandes portions d'espace aérien, le long de l'itinéraire suivi par l'aéronef. De nombreux aéroports utilisant les mêmes pistes pour les décollages et les atterrissages, il convient de considérer à terme la gestion des arrivées et des départs (AMAN et DMAN) comme une entité combinée, elle-même étroitement liée aux mouvements au sol.

En mode passif, l'AMAN donnera des indications horaires aux contrôleurs pour l'ordonnancement des aéronefs passant par des points de contrainte. En mode actif, l'AMAN fournira des instructions tactiques de mise en séquence des vols (vitesse et/ou cap) aux points de contrainte, d'où une meilleure utilisation de l'espace aérien et un allègement de la charge de travail des contrôleurs.

L'appui automatisé à la gestion des départs a pour objectif l'optimisation de la mise en séquence des départs à partir d'une ou de plusieurs pistes et la fourniture d'indications aux contrôleurs, une meilleure exploitation de la capacité des pistes, le respect des créneaux CFMU et des préférences des compagnies aériennes et des aéroports, ainsi que la prise en compte de contraintes telles que les cadences de départ dans certaines directions ou les minima de séparation en termes de minutes ou miles en sillage pour des SID particuliers.

La mise au point d'outils de gestion se fait par paliers afin que la complexité en soit maîtrisée. Plusieurs étapes d'amélioration opérationnelle sont dès lors proposées en vue d'une mise en œuvre progressive des trois composantes, qui portent sur les différents outils (appui automatisé à la gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol), puis leur intégration et, enfin, l'utilisation des données dérivées des aéronefs pour la gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol en vue d'en accroître l'efficacité. Les principes de prise de décision en collaboration seront appliqués à ces outils.

Améliorations opérationnelles

Fournir un appui automatisé à la gestion des arrivées	Étape 2
Fournir un appui automatisé à la gestion des départs	Étape 2
Fournir un appui automatisé à la gestion intégrée des arrivées, des départs et des mouvements au sol	Étape 4
Exploiter les données transmises par les aéronefs pour la gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol	Étape 4

6.5.4. Interopérabilité, efficacité des communications et de la surveillance

Les communications entre le contrôleur tactique et les pilotes jouent un rôle déterminant dans les problèmes de surcharge des secteurs ATC. Les communications air-sol et air-air ouvrent une nouvelle perspective opérationnelle en ce qu'elles réduiront la charge de travail, d'où une productivité accrue (réduction de la charge de travail en termes de communications vocales et automatisation de certaines tâches de routine de l'équipage et du contrôleur), davantage de flexibilité (mise à disposition d'un nouveau moyen de communication), une meilleure connaissance de la situation environnante ainsi qu'une augmentation considérable de la disponibilité des informations et de leur partage entre tous les intervenants de l'ATM.

La génération actuelle de systèmes de traitement des données de vol calcule les trajectoires de vol futures sur la base des données de plan de vol connues, de données génériques sur les performances des aéronefs, des contraintes connues liées à l'environnement ATS et des données de surveillance fournies par des capteurs terrestres. Dans les systèmes futurs, les données de bord seront transmises au sol par l'aéronef. Les paramètres de la liaison descendante automatisée (DAP) fourniront aux systèmes ATC au sol des données de bord telles que la vitesse, le cap, la vitesse verticale et les intentions de vol.

À l'heure actuelle, les organismes ATC sont connectés entre eux via l'échange de données en ligne (OLDI). Dans un souci de cohérence avec les améliorations futures, en particulier l'utilisation de données dérivées des aéronefs, il sera nécessaire d'établir de nouvelles formes d'interopérabilité et d'élargir la disponibilité des données. Tous les utilisateurs des données de vol auront besoin d'une source d'informations de vol qui soit actualisée, cohérente et exhaustive pour tous les vols planifiés et en cours au-dessus de l'Europe. L'échange efficace d'informations entre les systèmes au sol et les systèmes de gestion de vol (FMS) des aéronefs s'en trouvera facilité, et les systèmes au sol et embarqués disposeront d'une image commune de l'environnement ATS, notamment des informations relatives à la trajectoire; l'exploitation des outils ATC et la planification des vols indépendamment des limites des zones de responsabilité s'en trouveront également facilitées.

Dans l'environnement futur, il y aura lieu de mettre en œuvre d'autres solutions pour l'échange des clairances et des instructions. Le transfert des communications air-sol de routine des canaux vocaux vers les canaux de transmission de données représente un objectif majeur pour l'ATC de demain. L'échange de données complètera les communications vocales, mais ne les remplacera pas.

L'utilisation de techniques enrichies de surveillance et de communication permettra d'améliorer la fonction de surveillance grâce à la réception systématique de données de bord, en particulier de données relatives aux intentions de l'aéronef, en vue d'améliorer la prévision des trajectoires par les systèmes au sol et le suivi du respect de ces trajectoires.

La saturation des interrogations des radars secondaires de surveillance (SSR) est devenue un problème majeur de l'ATC. Les difficultés tiennent notamment à la corruption des signaux due au chevauchement des réponses émises par deux transpondeurs ou plus, à la surinterrogation, aux phénomènes de réflexion et à la pénurie de codes Mode A/3. L'obligation d'emport de l'ACAS, à l'origine d'interrogations supplémentaires, et l'obligation d'emport et d'utilisation d'un transpondeur indicateur de l'altitude-pression, imposée dans le monde entier par l'OACI, ajoutent au problème grandissant de l'encombrement des fréquences radio dans l'espace aérien à forte densité de trafic. Pour maintenir un niveau acceptable de probabilité de détection des conflits, le SSR Mode S vient pallier la pénurie de codes SSR et permet un adressage sélectif par les interrogateurs radar. Dans sa forme de base, ce système est appelé "surveillance élémentaire en Mode S".

Améliorations opérationnelles

Assurer la fourniture de données de vol cohérentes	Étape 2
Recourir à la liaison de données pour renforcer l'efficacité des communications	Étape 2
Transmettre automatiquement les données de bord pour améliorer les fonctions des systèmes sol, notamment la surveillance	Étape 3
Maintenir et améliorer de la qualité de la surveillance	Étape 1

6.5.5. ATS coopératif

La mise en place de services de liaison de données air-sol et air-air, les améliorations apportées aux communications et une automatisation accrue faciliteront le partage de données en temps réel entre les systèmes embarqués et au sol. Cette évolution ouvrira la voie vers un ATS coopératif (COOPATS) qui:

- permettra un partage intégral des informations entre les aéronefs et le sol;
- optimisera la fourniture de données de vol au système ATM au sol et aux autres utilisateurs autorisés (notamment les services météorologiques);
- évoluera vers un environnement ATM où la communication air-sol, automatisée, ne sera plus qu'une tâche secondaire;

- permettra le vol en mode autonome dans un espace aérien désigné.

La connaissance de la situation est un élément déterminant dans la sécurité de l'aviation. À l'heure actuelle, la connaissance globale de la situation environnante est presque entièrement liée aux fonctions ATM basées au sol, et fondée sur les données de surveillance et de vol fournies par les aéronefs pris en charge par les contrôleurs. Les pilotes n'ont qu'une connaissance limitée de la situation. De plus, le système ATM au sol ne peut profiter des informations détenues par le FMS de l'aéronef au sujet du vol ou des intentions futures, et l'équipage ne peut bénéficier des informations disponibles au sol relatives à la situation ATM du moment ou à des contraintes probables.

Par connaissance de la situation aérienne, on entend la connaissance que possède l'équipage de conduite de l'état de l'aéronef et de l'environnement opérationnel extérieur en rapport direct avec le vol. Outre les informations sur le relief, la position de l'aéronef et les conditions météorologiques, la connaissance du trafic environnant en vol et au sol (connaissance de la situation environnante) ainsi que de la planification et des contraintes ATM du moment (connaissance de la situation en matière de gestion de la circulation aérienne) deviendra une composante centrale de la gestion du vol en toute sécurité. La connaissance de la situation de la circulation aérienne est une pierre angulaire de l'ATS coopératif et sera l'un des principaux éléments impulseurs de la délégation au poste de pilotage de la responsabilité du maintien de la séparation, dans des conditions clairement définies et très réglementées.

La délégation de services permettra à l'ATM au sol de bénéficier de l'aptitude du poste de pilotage – qui connaîtra mieux la situation environnante – à accepter la délégation de certaines tâches de maintien de la séparation. Cette délégation peut s'appliquer dans des cas tels que le maintien de sa position par l'aéronef, les montées et descentes dans le sillage et les approches parallèles. Le niveau de délégation peut aller du maintien d'un espacement défini dans des conditions particulières (par ex. dans le sillage) au maintien de la séparation avec tout le reste du trafic. Ces niveaux de délégation ne progresseront que par paliers, au fur et à mesure de l'acquisition d'une large expérience de ses formes plus élémentaires, et sont tributaires de la mise en place de procédures appropriées et de la démonstration que les conditions fixées en termes de sécurité, de facteurs humains, d'efficacité économique et autres sont remplies. La délégation complète du maintien de la séparation permettra, à terme, l'exploitation de vols autonomes dans des portions désignées de l'espace aérien, à l'intérieur desquelles les aéronefs assureront eux-mêmes leur séparation des autres aéronefs. Les conditions dans lesquelles les vols pourront s'effectuer en mode autonome, notamment pour ce qui est de la sécurité, des procédures, des facteurs humains, de la capacité et des coûts, seront déterminées et en conditionneront l'applicabilité. Tout indique cependant que les premiers vols de ce type s'effectueront d'abord dans des zones d'espace aérien à faible densité de trafic.

Le service de coordination conjointe des trajectoires (COTRAC) vient à l'appui de l'utilisation optimale des trajectoires ayant la préférence des usagers. Ce service consiste en l'établissement et l'adoption de *contrats* de trajectoires en 4 dimensions entre équipages et contrôleurs, en temps réel, au moyen d'interfaces graphiques, de systèmes de communication et d'automatisation de données air et sol (en particulier le FMS), selon une méthode de négociation structurée, propre à améliorer de manière significative la capacité et la flexibilité de l'ATM. La coordination des trajectoires pourra s'effectuer de manière plus performante si les centres d'exploitation des compagnies aériennes (AOC) sont intégrés dans la boucle. La COTRAC rendra possible une ATM fondée sur les trajectoires.

Améliorations opérationnelles

Pouvoir à la connaissance, à bord, de la situation environnante	Étape 3
Déléguer les responsabilités en matière de séparation	Étape 4
Faciliter le recours aux trajectoires 4D ayant la préférence des usagers	Étape 4
Autoriser l'exploitation des aéronefs en mode autonome	Étape 4

6.6. Contrôle de la circulation aérienne aux aéroports

Dans le cadre du concept porte à porte de la Stratégie, les opérations ATM aéroportuaires visent à maximiser la capacité côté piste, compte tenu de l'infrastructure en place. Cet objectif sera atteint par l'application de procédures et de concepts nouveaux étayés par des systèmes techniques améliorés, qui contribueront également au maintien ou à l'amélioration de la sécurité ainsi qu'à la réduction des incidences des opérations aéroportuaires sur l'environnement. La réalisation de cet objectif sera facilitée par la mise en œuvre d'une série de mesures, dont l'adoption généralisée des meilleures pratiques, de nouveaux concepts et procédures de gestion de surface, notamment de systèmes d'atterrissage évolués, de processus intégrés de gestion de la capacité fondés sur la CDM et sur le partage d'informations à l'échelle du système, ainsi que de meilleures prévisions de la situation météorologique et une meilleure détection des turbulences de sillage. Les opérations aéroportuaires constituent un élément essentiel du concept de porte à porte, en ce qu'elles ont une interface avec la plupart des acteurs de l'ATM et ceux du côté ville, et qu'il leur appartient de gérer ces

interfaces. De plus, les aéroports s'intègrent directement avec d'autres modes de transport et alimentent le transport aérien en passagers et en marchandises, tout en stimulant la concurrence lorsque d'autres moyens de transport sont disponibles.

L'effet cumulé de ces améliorations et des changements connexes qui interviendront dans d'autres processus ATM principaux rendra possible l'accroissement du débit de trafic en conditions de mauvaise visibilité, de sorte que la capacité aéroportuaire déclarée pourra être exploitée de manière constante, indépendamment des conditions météorologiques. Cependant, les gains de capacité côté piste ne pourront produire tous leurs effets que si des améliorations complémentaires sont apportées côté ville.

6.6.1. Gestion de la circulation sur l'aire de mouvement

L'amélioration de la gestion du trafic à l'arrivée et au départ et de l'exploitation des pistes, l'optimisation des flux de trafic de surface et la réduction au minimum des retards au sol et en vol constituent les objectifs essentiels. La réalisation de ces améliorations sera subordonnée à l'intégration, dans un système porte à porte, des services de contrôle d'aérodrome, des opérations aéroportuaires, de l'exploitation des aéronefs et de l'ATM en route. La sécurité se trouvera renforcée par la mise en œuvre d'outils et procédures améliorés de détection et d'avertissement de conflits ainsi que de systèmes améliorés de guidage au sol complétant la connaissance de la situation environnante tant dans l'habitacle qu'au sol. Les gains d'efficacité engrangés grâce à la réduction du temps de circulation au sol seront également profitables à l'environnement.

Améliorations opérationnelles	
Amélioration du service de contrôle d'aérodrome sur l'aire de mouvement	Étape 1
Amélioration des dispositifs de détection des conflits et d'avertissement sur l'aire de mouvement	Étape 2
Amélioration de la planification et de l'acheminement sur l'aire de mouvement	Étape 2
Amélioration des systèmes de guidage et de contrôle sur l'aire de mouvement	Étape 3

6.6.2. Gestion de la capacité aéroportuaire

L'objectif est la mise au point de techniques de gestion de l'information faisant appel à des processus de CDM et de gestion de l'information à l'échelle du système (SWIM) qui permettront l'établissement de courants de trafic efficaces au départ / à destination des pistes en vue d'optimiser les flux d'arrivées et de départs. Avec l'expérience, ces techniques de gestion seront affinées grâce aux nouvelles technologies, ce qui permettra de réduire, voire d'éliminer complètement, le délai d'attente pour les aéronefs, en vol ou au sol. Le processus débutera au moment de la phase de planification stratégique, commençant par l'amélioration de la planification des mouvements aéroportuaires au moyen des données de gestion de la capacité et des flux, et s'étendra à moyen terme à l'ensemble des partenaires aéroportuaires concernés.

Améliorations opérationnelles	
Amélioration de la planification des mouvements d'aéroport grâce aux données de gestion de la capacité et des courants de trafic.	Étape 1
Amélioration de l'exploitation des aéroports grâce aux échanges d'informations entre l'ATC, l'ATFM, les exploitants d'aéroports et les exploitants d'aéronefs.	Étape 2
Échange d'informations entre aéroports, notamment aux fins de la gestion des portes	Étape 2
Optimisation de l'exploitation des aéroports dans toutes les conditions météo	Étape 2

6.6.3. Débit des aéroports

Une première série d'améliorations portera sur le trafic à l'arrivée et au départ pour s'étendre, par la suite, à la circulation sur l'aire de mouvement. L'objectif est d'optimiser les flux de trafic sur l'aire de manœuvre et de réduire au minimum les retards en vol et au sol. La mise en œuvre sera axée sur la technologie, étayée par de nouvelles procédures dans l'habitacle et au sol, et sera réalisée grâce à des outils améliorés de gestion des arrivées et des départs qui assureront la mise en séquence et l'ordonnancement des vols afin de maximiser l'utilisation des pistes. À long terme, les développements porteront non seulement sur l'intégration des mouvements au sol des aéronefs, mais également sur celle des déplacements des véhicules au sol sur l'aire de mouvement. Le but ultime, au-delà de 2015, sera un renforcement du système qui reculera l'horizon de planification pour inclure les aéroports de départ et d'arrivée dans le cadre du concept de porte à porte.

Améliorations opérationnelles	
Amélioration de l'exploitation des aéroports grâce à la gestion des arrivées	Étape 2
Amélioration de l'exploitation des aéroports grâce à la gestion des départs	Étape 2
Amélioration de l'exploitation des aéroports grâce à la gestion totalement intégrée des arrivées, des départs et des mouvements au sol	Étape 3
Nouvelle amélioration de l'exploitation des aérodromes de porte à porte	Étape 3

6.6.4. Capacité aéroportuaire côté piste

D'autres améliorations à moyen terme de la capacité aéroportuaire, qui viendront en complément d'autres initiatives planifiées, porteront sur la réduction de la séparation et du temps d'occupation des pistes. De nouvelles procédures seront élaborées; s'appuyant sur des systèmes de surveillance améliorés, elles permettront aux aéroports de réduire la séparation entre les aéronefs quelle que soit la configuration des pistes (piste unique ou pistes parallèles). Dans le même temps, les progrès enregistrés dans la détection des turbulences de sillage permettront de réduire au minimum les normes de séparation tant pour les arrivées que pour les départs, tout en préservant le niveau de sécurité requis.

Améliorations opérationnelles

Amélioration de l'utilisation de l'aire de mouvement

Étape 1

Optimisation des arrivées et des départs par la détection des turbulences de sillage

Étape 2

6.6.5. Initiatives horizontales aux aéroports

L'apport d'améliorations à très court terme à l'efficacité de l'exploitation des aéroports passera par l'instauration sélective, à l'échelle européenne, des procédures et techniques les "meilleures dans leur catégorie". Il s'agira d'appliquer les meilleures pratiques mises en lumière par les études d'analyse comparative, et de dériver et d'appliquer des modèles de capacité pour déterminer de manière plus précise la capacité des aéroports. Les incidences environnementales du transport aérien seront réduites dans le même temps. Cependant, pour réussir, la mise en œuvre de meilleures pratiques, que ce soit au niveau de chaque aéroport ou dans le cadre d'une harmonisation, nécessitera une attitude proactive de la part des autorités aéroportuaires, ainsi qu'une coordination et une coopération avec d'autres groupes de partenaires.

Amélioration opérationnelle

Mise en œuvre des meilleures pratiques et de procédures affinées

Étape 1

6.6.6. Protection de l'environnement aux aéroports

La protection de l'environnement aux aéroports portera sur la réduction au minimum des nuisances sonores et des émissions gazeuses des aéronefs, l'harmonisation des normes environnementales à l'échelle européenne et la démonstration du respect de la réglementation et de la bonne gestion de la capacité en matière de nuisances sonores. Les normes et réglementations en matière de nuisances sonores et d'émissions gazeuses seront respectées aux aéroports grâce à la mise en œuvre de procédures améliorées dans l'habitacle et au sol. Le contrôle des nuisances sonores aux aéroports ne sera pas une fonction ATM. Une corrélation sera cependant établie entre les aéroports et l'ATM pour que les procédures soient respectées.

Améliorations opérationnelles

Minimisation des nuisances sonores et des émissions de gaz

Étape 2

Appui à la gestion efficace de la capacité disponible en matière d'environnement sonore

Étape 1

Harmonisation des normes environnementales et appui à la mise en application des dispositions réglementaires correspondantes

Étape 2

6.7. Gestion de l'information à l'échelle du réseau

6.7.1. Partage des informations

La plupart des systèmes propriétaires de l'ATM ayant été conçus et mis au point indépendamment et de manière ascendante, les échanges d'informations ne se font pas aisément, même si celles-ci sont facilement accessibles dans chaque système pris isolément. Dans certains cas, la même information est créée à plusieurs reprises, en plusieurs endroits, par différents systèmes. En outre, certains acteurs se montrent extrêmement réticents à partager des informations qu'ils jugent commercialement "sensibles".

Le partage d'informations et la CDM ont été jugés comme des éléments impulseurs essentiels pour le bon fonctionnement d'un processus de planification et de contrôle pleinement coordonné, harmonisé, évolutif et flexible. L'absence d'intégration, d'interopérabilité et d'accès aux d'informations a été pointée comme un obstacle à une planification et une prise de décision opérationnelle plus efficaces. Il faudra que la gestion des informations ATM s'adapte à l'évolution des concepts de gestion de l'information qu'appliquent les partenaires en interaction (usagers de l'espace aérien, aéroports, systèmes militaires, prestataires de services MET, etc.). Si les principes de la CDM et du porte à porte sont déjà appliqués aujourd'hui, ils ne sont cependant pas normalisés et l'on ne peut en tirer que des avantages limités. Il convient d'œuvrer d'urgence à la définition des interfaces requises.

La gestion de l'information offre un cadre à l'appui de l'harmonisation et de l'intégration interdomaines des concepts, normes, procédures, systèmes et architectures directement liés à l'amélioration de la logistique de partage des informations entre tous les partenaires de l'ATM.

Un des éléments impulseurs clés de la CDM est un environnement qui assemble la meilleure image possible de la situation de trafic du moment et vraisemblablement à venir, et dans lequel les divers acteurs reçoivent, en temps voulu, des informations complètes et précises sur lesquelles asseoir leurs décisions. C'est ce que l'on appelle la gestion de l'information à l'échelle du système (SWIM). Un environnement de systèmes ouverts et une meilleure gestion de l'information permettront d'élargir considérablement le partage des données et viendront à l'appui d'un dialogue permanent pendant toutes les phases de vol.

Grâce à l'introduction de concepts communs de gestion applicables à toutes les informations ATM, le SWIM permettra de fournir les informations dont ils ont besoin aux partenaires à l'intérieur et à l'extérieur de l'ATM, et ce d'une manière nettement plus économiquement efficace, flexible et performante qu'à l'heure actuelle, et également de travailler en une boucle fermée intégrant l'AOC et le poste de pilotage.

La CDM requiert une nouvelle approche du partage de l'information, mais son application initiale ne nécessite pas d'investissements importants dans les réseaux d'information. Il suffit, dans un premier temps, d'établir des interfaces entre les systèmes en place pour améliorer la qualité des données, grâce à l'utilisation d'éléments d'informations communs et à des interactions. La mise en place de ces interfaces peut démarrer sur une base ad hoc, mais nécessitera l'élaboration et l'application progressives de normes et procédures définies en commun. Cette évolution devra s'accompagner de l'utilisation de composantes industrielles pour les applications plus avancées.

6.7.2. Services d'information aéronautique

Les services d'information aéronautique (AIS) sont actuellement chargés de fournir des informations conformément au Système intégré d'information aéronautique défini à l'Annexe 15 de l'OACI. Les AIS assurent le flux d'information que nécessitent la sécurité, la régularité et l'efficacité de l'aviation civile internationale. Chaque État contractant est tenu d'assurer un service d'information aéronautique et de publier des cartes aéronautiques. Les États assument la responsabilité des informations livrées. Les informations doivent être communiquées en temps opportun et sous une forme appropriée, et être de qualité élevée. Il s'agit aujourd'hui, dans la plupart des cas, d'un processus semi-automatisé, qui nécessite une intervention manuelle importante et reste indissolublement lié au principe d'un document-cadre de référence, sur papier, intitulé Publication d'information aéronautique (AIP), dont les modifications sont diffusées sous la forme d'amendements et de suppléments imprimés ou de NOTAM électroniques.

6.7.2.1 Rôle de l'AIS dans le cadre de la CNS/ATM

Le rôle et l'importance des informations/données aéronautiques ont considérablement évolué avec la mise en œuvre de la navigation de surface, de la qualité de navigation requise (RNP) et des systèmes de navigation de bord assistés par ordinateur, consommateurs de données. Les données aéronautiques revêtent donc une importance déterminante et critique pour le réseau.

Les services d'information aéronautique (AIS) et de cartographie (MAP) sont des composantes essentielles de l'ATM. Une information aéronautique de qualité est en effet indispensable pour permettre une navigation offrant la précision requise pour le guidage des opérations de porte à porte. Les aéronefs doivent notamment pouvoir évoluer au sol et en route en faisant appel à des systèmes de navigation embarqués capables de calculer la position précise de l'appareil ainsi que des routes et trajectoires optimales sur la base des informations les plus récentes.

Pour appuyer et faciliter la transition vers le nouveau système CNS/ATM mondial, les systèmes d'information aéronautique et de cartographie seront développés plus avant, et davantage axés sur les besoins au niveau tant mondial que régional et national. Il sera procédé à la constitution d'une base de données de référence exhaustive, regroupant des informations qui répondent aux critères d'assurance qualité et couvrent la région CEAC. La sécurité et l'efficacité s'en trouveront renforcées, tandis que les usagers bénéficieront de services plus efficaces sur le plan économique. De nouvelles spécifications relatives aux données aéronautiques électroniques, comportant des informations sur le relief et les obstacles dans le plan vertical, seront mises au point.

D'autres spécifications concernant les informations numériques AIS et MAP devront être élaborées afin de tirer parti de l'émergence de nouveaux moyens de transmission tels que la liaison de données.

6.7.2.2 Rôle de l'AIS dans la prise de décision en collaboration (CDM) et la gestion de l'information à l'échelle du réseau

Le développement des outils CDM requis à l'appui du futur réseau ATM mondial nécessitera l'accès à des informations aéronautiques exhaustives et de qualité. Le but, dans le cadre de la gestion de l'information à l'échelle du réseau, sera de passer à un système capable de fournir aux usagers, en direct et en temps réel, des informations aéronautiques de qualité. Pour ce faire, les informations aéronautiques devront être communiquées électroniquement sur la base d'un format normalisé agréé. Des principes de qualité stricts seront appliqués pour que les données aéronautiques soient disponibles, contrôlées et validées.

6.7.3. La stratégie AIM

L'AIS doit passer de la fourniture de produits prédéterminés à la gestion d'informations aéronautiques au service des besoins futurs de l'ATM. Il relèvera ce défi en permettant un accès direct et rapide à tous les éléments de données au moyen de nouvelles techniques et technologies. De nouvelles spécifications sont requises en ce qui concerne l'origine, la maintenance et l'échange d'informations aéronautiques électroniques, qui portent sur les catégories d'informations actuelles mais aussi sur de nouvelles catégories, notamment les données ou informations relatives au relief, aux obstacles dans le plan vertical et aux aéroports (telles que des données relatives aux voies de circulation pour système évolué de guidage et de contrôle des mouvements de surface (A-SMGCS)) et pour transmission pendant le vol par liaison de données. À cet effet, il convient de mettre en place un système de gestion des informations aéronautiques (AIM) qui prenne en charge la logistique du partage des informations dans l'environnement ATM futur qui fonctionnera en un réseau riche en informations. La Stratégie AIM vise à la mise en place d'une structure uniforme et efficace de gestion des informations aéronautiques, dans le cadre de la gestion des informations à l'échelle du système, à l'appui de toutes les phases de vol.

Elle poursuit les objectifs suivants :

- transformer l'AIS en AIM en tant que processus essentiel de l'ATM;
- veiller à la fourniture d'informations aéronautiques présentant un niveau établi de qualité et de ponctualité, pour toutes les phases du vol;
- faire en sorte que les informations aéronautiques soient disponibles pendant toutes les phases du vol;
- passer de la publication de produits d'information aéronautique à la fourniture de chaque élément des informations aéronautiques en format électronique, à l'appui de l'environnement ATM et de la CDM;
- adopter un contenu, des structures et des procédures de données harmonisés à l'échelle mondiale et débouchant sur un environnement d'information aéronautique entièrement numérique;
- fournir un appui à la gestion des activités en rapport avec les ressources humaines dans le cadre de la transition vers l'environnement futur de l'information aéronautique;
- apporter une solution aux questions institutionnelles, organisationnelles, juridiques, financières et de propriété intellectuelle liées à l'évolution de la gestion des informations aéronautiques à l'échelle du système;
- appuyer l'harmonisation et l'intégration continues, selon les besoins, des informations aéronautiques militaires et civiles.

Les objectifs énumérés ci-dessus ont donné lieu à une série de grandes lignes d'action, qui portent non seulement sur les questions techniques et de procédure, mais répertorient également les aspects juridiques, financiers et organisationnels connexes qu'il conviendra d'examiner.

Améliorations opérationnelles	
Amélioration de la qualité des données AIS	Étape 1
Mise en œuvre de la gestion des informations aéronautiques	Étape 2

6.7.4. Services météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent avoir une incidence sur toutes les phases de vol. La sécurité, la régularité et l'efficacité de la circulation aérienne seront de plus en plus tributaires de la mise à la disposition des contrôleurs, pilotes et planificateurs, en temps voulu, d'informations météorologiques (MET) précises, complètes et à jour.

L'établissement de liens de coopération entre prestataires de services ATS et MET permettra d'intégrer les besoins à l'échelle de la CEAC afin que l'aviation puisse disposer des informations nécessaires et suffisantes:

- informations sur les vents pour la planification des vols;
- conditions atmosphériques extrêmes (orages, givre, turbulences);
- cendres volcaniques;
- faible visibilité et plafond bas;
- cisaillements de vent, turbulences et tourbillons de sillage;
- conditions aux aéroports, neige, verglas, etc.;
- diffusion, intégration et affichage des informations.

Les améliorations en termes d'exactitude et de ponctualité des données faciliteront la prévision des trajectoires de vol, ce qui renforcera la précision au sein des réseaux ATM ainsi qu'au niveau de la prise de décision en collaboration. L'ATM et l'exploitation des aéronefs y gagneront en rendement. Il sera ainsi possible de détecter et de prendre en compte de manière plus efficace des conditions météorologiques défavorables, et d'améliorer ainsi la sécurité et la flexibilité, par exemple en dirigeant les aéronefs sur des itinéraires contournant les zones de mauvais temps et en communiquant plus rapidement des informations sur les déroutements nécessaires.

La gestion des informations MET aéronautiques au sein de la CEAC sera progressivement améliorée grâce à la coordination, sous l'égide de l'Organisation EUROCONTROL, d'activités telles que:

- l'évaluation des capacités actuelles, des développements en cours et des meilleures pratiques du moment;
- l'évaluation des possibilités émergentes et des changements nécessaires et suffisants pour répondre aux besoins opérationnels futurs;
- la collecte à bord d'informations météorologiques pour la communication en temps réel des données MET;
- la mise en place de moyens MET appropriés aux aéroports, y compris pour ce qui est du traitement et de la transmission des données;
- la minimisation des incidences de l'aviation sur l'environnement;
- l'optimisation de la capacité en route par mauvaises conditions atmosphériques;
- l'évaluation des coûts et des avantages à l'échelle du réseau, et le recouvrement de ces coûts;
- la formulation de normes d'application mondiale en concertation avec l'OACI et l'Organisation météorologique mondiale;
- la mise en œuvre de procédures de gestion des performances et d'un retour de l'information vers les centres météorologiques.

Ces activités déboucheront sur des programmes de travail en rapport avec l'ATM, portant notamment sur l'étude des effets d'impulsion de l'amélioration des données MET sur :

- la séparation en temps des aéronefs en approche finale;
- l'amélioration de la précision de l'ATFM;
- la prévision des trajectoires et la résolution des conflits;
- l'optimisation de la capacité côté piste par mauvaises conditions atmosphériques;
- l'utilisation de la RNAV en TMA;
- la réduction du nombre des accidents dus aux conditions météorologiques.

Le moment venu, on s'attachera, dans le cadre de la Stratégie, à analyser les avantages que peut procurer:

- la transmission air-sol des observations, pour améliorer les performances globales en matière de prévisions;
- la transmission sol-air de mises à jour des prévisions (prévisions à très court terme);
- la transmission air-air des bulletins SIGMET.

6.8. Gestion des ressources humaines et facteurs humains

La plupart des changements et améliorations technologiques et opérationnels envisagés ont des incidences humaines et sociales, ainsi que des répercussions considérables sur les méthodes, la charge de travail et les prestations du personnel ATM.

Il convient de mettre en lumière que la qualité et l'adéquation de la formation ainsi que l'opportunité du moment de sa délivrance sont des conditions clés du succès de la transition vers l'emploi de nouvelles procédures ou l'exploitation de nouveaux environnements opérationnels.

Il convient donc d'examiner tous les besoins en matière de personnel, qu'il s'agisse de l'effectif ou des prestations, et de définir et mettre en œuvre de manière proactive les rôles et responsabilités futurs du personnel ATM afin que l'ATM puisse fonctionner, à tout moment, dans de bonnes conditions de sécurité et d'efficacité. Des mesures particulières seront également prévues pour régler les questions connexes, telles que le rôle et les attributions du personnel, l'entraînement, l'adaptation et l'adhésion du personnel aux changements, le vieillissement du personnel ou l'avenir à long terme des emplois.

Selon la vision de la Stratégie, les facteurs humains doivent, naturellement, être envisagés et gérés comme des éléments d'impulsion essentiels pour toutes les améliorations envisagées dans l'ATM européen, et les prestations humaines être harmonisées et intégrées, dès maintenant et dans l'avenir. C'est dans ce cadre qu'il convient d'envisager les aspects humains des développements dans le domaine de la sécurité, tandis que les questions institutionnelles et juridiques seront examinées dans le contexte global de l'ATM.

Cela implique:

- que les tâches et outils ATM se fondent sur les points forts des personnes, avec compensation des limitations de celles-ci;
- que des méthodes, outils et procédures soient mis en place de telle sorte que les compétences humaines requises soient disponibles au bon endroit et au bon moment;
- que le personnel soit associé dès le début afin de gagner sa confiance et d'emporter son adhésion sur la transition et le changement;
- que les carrières offertes dans l'ATM soient suffisamment gratifiantes pour attirer et retenir un personnel hautement qualifié;
- qu'une collaboration étroite s'instaure avec les partenaires de l'EATMP afin que l'ATM évolue pour répondre à la demande croissante de transport aérien sûr et efficace.

Les facteurs humains dans l'ATM se caractérisent en particulier par les **tendances** suivantes:

- **Modification des attitudes par rapport aux facteurs humains:** sensibilisation accrue à l'importance de la prise en compte des aspects humains dans l'ATM. Des facteurs humains spécifiques tels que l'erreur humaine, le stress et le travail en équipe sont des composantes confirmées des opérations quotidiennes. S'ils sont pris en compte comme il convient, les répercussions en seront importantes pour la sécurité et l'efficacité de l'ATM. L'utilisation performante des nouveaux outils et procédures est largement tributaire de la bonne conception du partage des tâches et des interfaces homme-machine.
- **Pénurie de personnel ATC dans la région CEAC:** En dépit des efforts déployés, la pénurie de personnel ATC persistera encore pendant cinq à sept années dans certaines zones et il convient d'accorder une priorité élevée à la résolution de ce problème. L'utilisation d'outils de planification à long terme permettra d'améliorer la gestion des processus de planification du personnel.
- **Modifications des attitudes vis-à-vis du travail, de l'emploi et de la mobilité:** Dans certaines parties de l'Europe, les jeunes ont une approche plus ouverte et flexible de l'emploi et préfèrent travailler pendant des périodes plus courtes dans des environnements différents au lieu de faire toute leur carrière dans le même environnement. Il devient de plus en plus difficile de les attirer vers une carrière dans l'ATM. Pour attirer et retenir des candidats possédant un potentiel élevé, il faudra "vendre" et faire connaître plus activement les défis et possibilités de carrière dans l'ATM.
- **Incidences des médias électroniques sur les processus d'apprentissage et d'information.**
- **Recours accru à l'automatisation et aux outils automatisés dans l'ATM:** il convient d'examiner cette question et de la gérer dès le début du cycle de vie des nouveaux développements dans l'ATM.
- **Évolution des rôles et attributions du personnel ATM:** La répartition des rôles et des responsabilités parmi le personnel ATM, entre les contrôleurs et les pilotes et entre les hommes et les machines, va

probablement changer. Le personnel ATM devra posséder un ensemble différent d'aptitudes, de connaissances et de compétences essentielles pour pouvoir travailler dans de bonnes conditions de sécurité et d'efficacité.

- **Changements organisationnels dans l'ATM:** Pour que la sécurité se maintienne à un niveau élevé dans l'ATM, il faut que le personnel soit suffisamment préparé et protégé pour pouvoir s'adapter à une culture d'entreprise en pleine évolution.

Les principaux **défis** posés en termes de facteurs humains et les mesures qui y sont associées sont:

- **Des investissements judicieux dans les facteurs humains:** sensibiliser davantage au fait qu'une gestion proactive des facteurs humains est un élément impulsionneur dans toute organisation ATM et que toutes les questions qui touchent à ces facteurs conditionnent la réussite de l'ATM d'aujourd'hui et de demain. Encourager une coopération étroite, le partage des ressources et l'échange des expériences.
- **Le personnel adéquat au moment requis:** Améliorer la planification et l'affectation du personnel ATM dans toute la région CEAC, promouvoir les emplois ATM et mettre en évidence les possibilités de carrière offertes afin d'accroître le nombre de candidats. Recourir à des méthodes et procédures évoluées et performantes pour le recrutement et la sélection du personnel ATM. Développer et mettre en œuvre de nouvelles méthodes et de nouveaux outils de formation ATM (notamment la formation en ligne) et en augmenter ainsi l'efficacité. Élaborer une réglementation pour les tâches critiques sur le plan de la sécurité de l'ATM et délivrer les licences correspondantes au personnel, selon les besoins. Également développer et mettre en œuvre des possibilités de développement personnel et d'évolution de carrière en vue de motiver le personnel et de le retenir au service de l'ATM.
- **L'emploi qui convient, le lieu de travail et les outils adéquats:** Créer des tâches et des outils ATM qui s'appuient sur les atouts du personnel, tiennent compte de ses faiblesses et compensent ses limites. Définir le niveau adéquat de connaissances et de compétences, et offrir des possibilités de formation et de progression pour faciliter l'évolution des rôles et attributions. Analyser rapidement et équilibrer les incidences de l'automatisation sur les performances humaines en mesurant la charge de travail mental, la connaissance de la situation environnante, la gestion des erreurs, la confiance, le travail en équipe, etc. Recenser et gérer les facteurs culturels et organisationnels stimulant la participation et l'engagement en faveur de la transition et du changement.

Deux grandes améliorations opérationnelles ont été retenues pour le moyen terme:

- **Disponibilité du personnel ATC au moment voulu:** Disponibilité, en nombre suffisant, de contrôleurs possédant les aptitudes, les connaissances et la motivation nécessaires pour fournir les prestations ATM que l'on attend d'eux, et disponibilité d'un effectif suffisant de personnel ATC pour exploiter les services de la circulation aérienne. Cet objectif sera atteint par l'amélioration continue de la planification des effectifs, de la promotion des emplois, du recrutement, de la sélection, de la formation, de la délivrance de licences et des processus d'évolution des carrières.
- **Gestion proactive des performances humaines:** Intégration complète des facteurs humains dans le cycle de vie des systèmes ATM afin d'équilibrer au mieux les capacités de l'homme et celles de la machine, et d'instaurer dans ce domaine une situation à la pointe du progrès. Dans cette perspective, des adaptations devront être apportées, dans un certain nombre de cas, aux rôles, qualifications, outils et méthodes futurs de tous les acteurs du système ATM.

Orientation stratégique

Bon nombre d'améliorations opérationnelles comportent des aspects humains qui sont d'importants éléments impulsionneurs à traiter de manière adéquate pendant la durée de vie de la Stratégie. Il est de toute évidence nécessaire d'établir un lien entre les produits et l'expertise HUM, d'une part, et le développement des diverses améliorations opérationnelles, afin que les facteurs humains soient pris en compte dès que possible dans la mise au point de nouveaux systèmes et procédures.

En outre, dans la proposition de *Ciel unique européen* de la CE, les aspects humains constituent une des principales lignes d'action dont certains aspects importants doivent être examinés en étroite coopération avec l'Agence EUROCONTROL, à court ou moyen terme. Il s'agit notamment de la mobilité accrue du personnel ATM et de la mise en place d'un dialogue social approprié.

Les produits HUM mis au point à ce jour doivent maintenant être personnalisés et mis en œuvre par les prestataires de services de navigation aérienne (ANSP).

Jusqu'à présent, les travaux ont été centrés sur l'élaboration d'un cadre stratégique recommandé (par ex.: concepts, méthodes et outils) pour la gestion des facteurs humains dans l'ATM. Au cours des prochaines

années, les activités HUM futures s'orienteront stratégiquement vers la validation, l'affinement et l'exploitation intégrale, par les autorités compétentes, du cadre stratégique de gestion des facteurs humains de l'ATM, avec les caractéristiques suivantes:

- **Investissements dans la recherche innovante à long terme;**
- **Appui à la personnalisation et à la mise en œuvre dans la CEAC:** appui à l'application du cadre de gestion des facteurs humains dans l'ATM;
- **Appui à l'EATMP pour l'intégration des facteurs humains:** appliquer l'expertise, les méthodes, outils et produits HUM à la formulation du concept, à la conception, à la mise en œuvre et à l'exploitation des projets. Mettre en place un cadre réglementaire pour l'intégration des facteurs humains par l'établissement de dossiers facteurs humains comparables au dossier sécurité pour la gestion de la sécurité.
- **Développement et maintenance de produits HUM:** selon les besoins des partenaires et l'évolution des priorités stratégiques, compléter et adapter les produits existants pour que leur utilisation reste valable, et y inclure l'intégration des questions environnementales liées à l'ATM.
- **Marketing et communication:** Établir et entretenir des relations entre tous les praticiens par des réunions et des échanges d'informations réguliers. Favoriser l'acquisition d'expérience et la mise en place de procédures, aux échelons local et national, afin d'améliorer la gestion des facteurs humains dans l'ATM.
- **Acceptation des changements:** Le nombre de changements programmés pendant la durée de vie de la Stratégie est étroitement lié à une information et une consultation adéquates, qui devraient répondre au principe de l'acceptation par le personnel, préalablement à leur adoption par le management, afin que la transition s'opère dans de bonnes conditions.
- Il conviendra d'examiner et d'évaluer, dans le cadre du débat sur les rôles futurs et sur l'aide que peut fournir l'automatisation, des aspects tels que l'équilibre entre les tâches créatives/de routine intégrant le chaînon humain dans la boucle, ou la vigilance et la satisfaction professionnelle.

Améliorations opérationnelles

Disponibilité du personnel ATC au moment voulu
Gestion proactive des performances humaines

Étape 1
Étape 1

6.9. Filets de sauvegarde anticollision

Les filets de sauvegarde anticollision, que ce soit pour la prévention des abordages (ACAS) ou des collisions avec le sol (GPWS et évolutions) ne sont pas considérés comme faisant partie intégrante du processus ATM, et resteront dissociés du processus normal de séparation et de l'évaluation de la sécurité ATM. Ils peuvent néanmoins avoir une incidence sur l'ATM et nécessiter de ce fait l'instauration de procédures spécialisées propres à prévenir les effets indésirables de leurs interactions avec l'ATC.

L'emport obligatoire du système anticollision embarqué (ACAS) II a pris effet en 2000, et l'ACAS sera intégralement déployé en 2005. Au-delà de cette mise en œuvre, on prévoit qu'une seconde génération de systèmes anticollision embarqués bénéficiera des progrès de la communication de données et de la disponibilité d'informations sur les intentions des aéronefs qui permettront d'améliorer la détection et l'avertissement de menaces en faisant appel à la connaissance de la situation environnante, en particulier à la diffusion d'informations relatives au trafic (TIS-B) aux alentours des aéroports, afin de prévenir les incursions sur piste et la pénétration dans un espace aérien réservé à des activités particulières. Au nombre de ces systèmes figurent les systèmes améliorés d'avertissement de proximité du sol (E-GPWS) destinés à réduire les CFIT. Outre les radars météorologiques embarqués, il sera possible d'utiliser des dispositifs de détection de dangers atmosphériques (notamment cisaillements du vent et turbulences), qui feront éventuellement l'objet de nouvelles améliorations opérationnelles à un stade ultérieur.

Améliorations opérationnelles

Mise en œuvre de l'ACAS II [TCAS II, version 7] dans l'espace aérien de la CEAC
Amélioration des filets de sauvegarde embarqués

Étape 1
Étape 4

6.10. Intégration technique

Par éléments impulseurs on entend les éléments nécessaires à la réalisation des améliorations opérationnelles des systèmes ATM. Ils se répartissent en deux catégories: selon qu'ils sont à caractère technique ou non; dans ce dernier cas, il peut s'agir par exemple d'accords sur les adaptations à apporter aux

modalités de travail entre organismes ATC, ou encore de la formation du personnel opérationnel et technique à de nouvelles procédures ATC et/ou à l'utilisation de nouvelles technologies.

Les éléments impulseurs à caractère technique constituent une vaste catégorie, mais quelques règles universelles valent pour tous. En particulier, leur définition et leur mise en œuvre devraient s'appuyer sur des normes communes définies par le secteur industriel sur la base d'exigences opérationnelles et de sécurité établies, et, le cas échéant, satisfaire à des critères d'interopérabilité, rendus obligatoires par des mesures réglementaires. Le respect de ce principe devrait se traduire par:

- de meilleurs produits, plus robustes, à un coût réduit;
- l'appui assuré du secteur industriel;
- l'intégration plus aisée d'éléments nouveaux ou améliorés dans les systèmes.

En règle générale, il est indispensable que l'infrastructure technique au sol soit compatible avec les aéronefs et les équipements modernes, pour éviter de gaspiller des investissements en équipements embarqués qui ne seraient pas utilisés aux fins pour lesquelles ils ont été conçus.

6.10.1. Architecture globale et systèmes de traitement de données

Qu'ils soient embarqués ou au sol, les systèmes doivent traiter des données de vol décrites par rapport à un environnement aéronautique commun. La trajectoire de l'aéronef est prévue à divers stades, depuis le premier plan de vol stratégique et général jusqu'à la description précise d'un segment de vol entre deux points de cheminement et au comportement de l'aéronef dans les dix prochaines secondes. La trajectoire est l'objet avec lequel travaillent l'ATM et les exploitants d'aéronefs. Dans le concept futur, elle est l'objet central de tous les processus ainsi que de l'échange d'informations et des applications CDM. Les systèmes qui assurent le calcul des données de trajectoire de vol auront dès lors une importance vitale dans l'avenir.

Il est donc urgent de définir et de normaliser un dictionnaire de données commun qui définisse les divers types d'informations traitées pour les besoins de l'ATM et transportées par les systèmes CNS, et de préparer une architecture commune qui rende possible le fonctionnement en interopérabilité des systèmes ATM. Il doit s'agir d'une architecture ATM/CNS globale qui comprenne les composantes embarquées et au sol, ainsi que les interfaces avec les partenaires de l'ATM. Cette architecture devra être ouverte pour pouvoir évoluer, s'adapter et se dimensionner selon les changements et développements, et elle devra se fonder sur des solutions industrielles robustes. Compte tenu de la longueur des délais de définition et de mise en place de nouvelles architectures dans des systèmes en temps réel à facteur sécurité critique tels que les systèmes ATM, il faudra veiller à influencer sur la conception des technologies d'appui tout en réduisant au minimum le recours à des solutions spécifiques de l'ATM.

Une architecture d'information correctement exprimée, notamment pour ce qui est de l'interopérabilité, présente l'avantage de permettre la définition d'une architecture par composants, ce qui correspond à l'approche suivie dans le projet d'architecture ATM/CNS global. L'architecture logique décrit l'emplacement et le regroupement des services et fonctions, et donc les endroits où des interfaces sont nécessaires. Le concept d'architecture par composants est conçu pour des environnement répartis, dans lesquels les partenaires échangent entre eux les informations et les actions. Fondamentalement, un composant est un élément constitutif autonome, qui fournit/utilise des services et exerce une responsabilité dans le système. Il communique avec les autres par des moyens immédiatement utilisables tels que les logiciels intermédiaires et autres moyens de communication ouverts. L'architecture qui en résulte dissocie la technologie des applications, et simplifie le développement et l'évolution progressive. Elle se fonde sur des scénarios élaborés à partir du concept opérationnel pour répondre aux besoins opérationnels, et fait appel aux logiciels intermédiaires pour assurer l'interopérabilité nécessaire et pour répartir les informations et les fonctions.

Selon la logique de base, ce sont les services qui commandent les informations nécessaires et, partant, l'architecture et l'infrastructure d'impulsion. On a donc ainsi l'assurance que la conception du système et les étapes de transition sont commandées par les besoins résultant d'une vision claire de l'objectif harmonisé à long terme. Le fait que l'extension de l'architecture existante ou le développement de nouveaux liens soient des opérations complexes ne doit pas constituer un obstacle à la mise en œuvre de nouvelles méthodes de diffusion de l'information.

6.10.1.1 Systèmes de traitement des données de vol

Les FDPS sont le cœur des systèmes ATM au sol. Même si le CFMU et l'IFPS ont des fonctions uniques, ils traitent également les données de trajectoire. Les FDPS doivent s'adapter au mode de conception des itinéraires et de prise en charge du trafic par les organismes de contrôle. Les systèmes propriétaires sont

encore, dans un certain nombre de cas, fondés sur des concepts de développement des systèmes d'information datant d'une époque où la mémoire était une denrée rare et la puissance de calcul très limitée, et, de ce fait, leur représentation interne de la trajectoire et d'autres données opérationnelles est réduite à l'extrême et faussée par des artifices propriétaires qui ne permettent qu'un dialogue limité entre systèmes et font obstacle au développement d'outils modernes d'appui automatisé.

Un effort particulier est nécessaire pour que les FDPS, en tant qu'ensemble d'éléments de l'architecture future, soient ouverts et interopérables, en particulier pour que les objets soient adaptés aux concepts futurs.

6.10.1.2 Systèmes de gestion de vol

Les FMS tireront profit de la précision des capteurs de navigation. Pendant la période couverte par la Stratégie, des fonctionnalités 4D devraient permettre des rendez-vous 4D précis en certains points de cheminement définis, et aider le pilote à maintenir une séparation en temps ou en distance par rapport à l'aéronef qui le précède. Les FMS devront être ouverts et communiquer avec d'autres systèmes par liaison de données.

6.10.2. Stratégies CNS

Les infrastructures CNS permettent le fonctionnement pratique de l'ATM et viennent à son appui. L'amélioration de l'ATM n'est bien souvent possible que moyennant l'amélioration d'une ou de plusieurs composantes CNS.

Les développements CNS sont commandés non seulement par les besoins ATM, mais également par l'évolution générale de la technologie. Celle-ci permet la mise en œuvre d'infrastructures économiquement plus efficaces et peut également offrir des possibilités d'évolution pour l'ATM.

Une interaction entre les développements et plans stratégiques ATM et CNS est nécessaire pour que l'ATM puisse disposer de l'appui CNS qui lui est indispensable et bénéficier de nouvelles fonctionnalités et de nouveaux éléments d'impulsion CNS rendus possibles par l'évolution technique.

Les infrastructures CNS doivent satisfaire aux exigences d'ordre opérationnel et général. Les exigences opérationnelles dérivent directement de la fonction ATM qui doit être assurée et comportent des critères de sécurité. Elles ont une incidence sur la conception et le développement des composantes CNS ainsi que sur leurs méthodes d'essai. Les exigences d'ordre général s'appliquent à l'ensemble de l'infrastructure et se rattachent à des principes économiques ainsi qu'à l'environnement dans lequel les composantes CNS sont exploitées. Il importe notamment:

- que les technologies utilisées dans le domaine CNS aient atteint un degré de maturité suffisant;
- que les nouvelles technologies et les composants CNS partent de l'infrastructure existante, ou s'y intègrent, chaque fois que cela se révèle techniquement et économiquement faisable;
- que les infrastructures CNS nouvelles ou mises à niveau soient modulables, en termes de performances et de couverture géographique;
- que les infrastructures CNS qui font intervenir des éléments embarqués soient interopérables à l'échelle mondiale.

Des stratégies de développement et de mise en œuvre ont été définies pour les domaines CNS, qui programment dans le temps l'amélioration des systèmes et des services. Ces stratégies s'articulent autour d'un certain nombre de critères spécifiques tels que la nécessité opérationnelle, la faisabilité technique, les liens de dépendance avec d'autres domaines, etc. Elles orientent la mise au point et le déploiement des éléments impulseurs nécessaires.

Le lien entre les éléments impulseurs et les améliorations dont bénéficieront les exploitants d'aéronefs et d'aéroports ainsi que les prestataires ANS a été défini.

6.10.2.1 Stratégie dans le domaine des communications

L'objectif premier de la stratégie dans le domaine des communications (COM) est de fournir le cadre permettant de développer un ensemble de solutions à la fois sûres, sans risques, performantes et rentables. Les événements du 11 septembre 2001 ont mis en évidence la nécessité de communications renforcées qui soient à même de résister aux attaques. La stratégie évoluera donc pour relever ces nouveaux défis. La nécessité de mettre en place des solutions globales qui soient compatibles avec les technologies antérieures est bien comprise. Il est également essentiel d'envisager les développements à la lumière de la situation

économique du secteur de l'aviation, et de reconnaître les obstacles qu'un ralentissement de la vie économique peut imposer à leur mise en œuvre.

Le domaine des communications se divise en trois éléments essentiels, à savoir:

- les communications sol-sol;
- les communications air-sol;
- les communications air-air.

Le défi, dans le cas des communications sol-sol, est la mise en place d'une infrastructure rentable permettant l'interconnexion des infrastructures nationales existantes, y compris les connexions avec les compagnies aériennes, les aéroports et les organisations externes. Une interface avec les systèmes propriétaires est indispensable. Ces moyens de communication doivent absorber à la fois le trafic vocal et d'importants volumes de données. La sécurité, l'adressage en réseau et la résistance des réseaux sont des facteurs clés. La protection contre la cybercriminalité revêtira une importance particulière.

Les besoins opérationnels futurs rendent nécessaire le renforcement des communications air-sol. À titre d'exemple, l'ATM fondé sur les intentions de vol nécessitera une augmentation substantielle des échanges de données entre les aéronefs et les centres de contrôle de la circulation aérienne. Des communications vocales devront être maintenues pour les besoins urgents et ponctuels. La stratégie prévoit la mise en œuvre du VDL Mode 2 et envisage également des systèmes tels que les VDL Mode 4 & 3. À long terme, les systèmes à spectre élargi pourraient jouer un rôle important, et les travaux de validation ont déjà commencé.

Les communications air-air seront mises en œuvre dans le cadre d'applications opérationnelles telles que la surveillance dépendante automatique. En outre, parce qu'elles sont indépendantes des systèmes basés au sol, les communications air-air prendront de l'importance pour les vols opérés au-dessus de l'océan ou de régions reculées.

La technologie satellitaire progresse rapidement et les coûts qui lui sont associés diminuent. Il est donc opportun de valider cette technologie qui permettra d'assurer une couverture économiquement efficace et de réduire l'encombrement du spectre. On étudiera par exemple la possibilité d'utilisation des services de communication par satellite en complément des services VHF.

L'évolution de la stratégie en matière de communications sera menée en étroite concertation avec les partenaires.

6.10.2.2 Stratégie dans le domaine de la navigation

La stratégie dans le domaine de la navigation a pour objectif principal de faire évoluer les systèmes actuels de navigation aérienne en Europe vers un réseau ATM européen uniforme, qui soit économiquement efficace et axé sur les besoins des utilisateurs, et de mettre en place un cadre harmonisé et concerté, à l'échelle de la CEAC, pour réaliser une telle transition. La stratégie décrit les applications existantes et pressenties en matière de navigation aérienne ainsi que les moyens à leur appui, en termes de performances, de fonctionnalités et d'infrastructure d'impulsion requises. Elle reconnaît que les besoins des usagers sont le moteur principal de son développement, dans la perspective du Plan mondial de navigation aérienne de l'OACI pour les systèmes CNS/ATM.

Les principaux axes stratégiques tendent vers les objectifs suivants:

- mettre en place un environnement RNAV intégral, assorti de valeurs RNP définies à appliquer dans un espace aérien désigné, pour tous les types d'opérations, à l'échelle de la CEAC;
- faciliter la mise en œuvre du concept d'itinéraires libres;
- permettre aux aéronefs d'État qui ne satisfont pas aux exigences techniques de continuer à opérer en CAG;
- mettre en œuvre les opérations RNAV en 4D, dans la perspective du passage à une gestion intégrale des vols, de porte à porte, d'ici à 2015;
- déployer et utiliser judicieusement une infrastructure d'appui - terrestre et spatiale - pour toutes les phases de vol, de manière à permettre, à long terme, la transition vers le GNSS (système mondial de navigation par satellite), y compris le SBAS et le GBAS, conformément aux recommandations de l'OACI;

- permettre aux aéronefs moins bien équipés de continuer à opérer aussi longtemps que les conditions d'exploitation le permettent et compte dûment tenu des incidences des changements pour cette catégorie d'appareils.

De nouvelles fonctions d'aide à la navigation seront mises en œuvre, qui permettront d'améliorer l'organisation de l'espace aérien (structure, sectorisation, réseau de routes associé, espacement applicable entre routes, minima de séparation et responsabilités en cette matière, etc.) et d'assouplir l'exploitation des vols et l'utilisation des équipements de navigation. À terme, l'ensemble de ces éléments, complétés par l'utilisation d'outils ATM appropriés, permettront aux exploitants d'aéronefs de suivre les trajectoires de leur choix, ajustées de manière dynamique, dans les meilleures conditions, notamment sur le plan de l'efficacité économique.

La stratégie dans le domaine de la navigation prend en considération l'émergence des technologies orbitales et leur rôle futur dans le cadre du système mondial de navigation. On s'attend cependant (dans l'état actuel des connaissances) que le rythme du développement technologique du système et les délais requis pour lever certains obstacles institutionnels conduisent à devoir envisager, pour l'avenir prévisible, une infrastructure d'appui au GNSS pour toutes les phases de vol. Le nombre total d'aides terrestres à la navigation sera dès lors ramené au minimum requis pour assurer un tel appui. La décision de la CE de poursuivre le projet EGNOS/GALILEO est particulièrement importante pour la CEAC à cet égard. En outre, la mise à disposition du MMR permettra une transition sans heurt vers la technologie orbitale, de même que l'utilisation du MLS aux aéroports disposant d'un tel système et qui n'acceptent plus l'ILS Cat III.

6.10.2.3 Stratégie dans le domaine de la surveillance

La stratégie dans le domaine de la surveillance décrit l'évolution de l'infrastructure de surveillance à mesure que se concrétiseront les avantages inhérents aux nouvelles technologies. Elle se fonde sur le recours à diverses solutions technologiques en la matière, associées au contexte et aux critères de performances attendus dans des zones géographiques données. Elle aborde le concept de porte à porte dans son intégralité et prend en considération des formules à faible coût pour l'aviation générale et les activités de travail aérien.

En réponse à la demande d'une explication claire de la façon dont le radar primaire, le SSR, le SSR Mode S, la surveillance dépendante automatique (modes contrat et diffusion) et les liaisons de données polyvalentes fonctionneront ensemble dans le cadre de la Stratégie jusqu'en 2015, un schéma d'évolution de la surveillance a été élaboré, qui présente les diverses questions en jeu et permet de tirer des conclusions quant aux possibilités futures d'emport de systèmes de surveillance.

Les exigences opérationnelles émanant de la Stratégie sont fonction de la densité du trafic à surveiller, et peuvent être regroupées en trois catégories génériques, dénommées phases de développement, à savoir: la surveillance enrichie, l'ATM fondée sur les intentions de vol et le maintien de la séparation en coopération. Il existe diverses techniques permettant d'engager les phases de développement, techniques qui peuvent elles-mêmes être mises en œuvre au moyen de différentes technologies potentielles.

Tous les facteurs susvisés doivent être pris en compte dans le cadre de l'examen du type de services de surveillance qui devront être assurés pendant la durée de vie de la Stratégie. C'est pourquoi le schéma d'évolution prévoit que chaque zone d'espace aérien doit déterminer ses propres exigences en matière de surveillance, selon les questions spécifiques à considérer.

Il est admis que dans les zones à forte densité de trafic, la mise en service rapide du SSR Mode S est essentielle pour pallier les limitations des systèmes SSR actuels et permettre une augmentation de la capacité en même temps que le maintien des objectifs actuels en termes de niveaux de sécurité. La surveillance enrichie, c'est-à-dire l'extraction des données dérivées des aéronefs, est indispensable pour améliorer les filets de sauvegarde et augmenter la capacité par la mise en œuvre d'outils d'aide au contrôleur. L'ATM fondée sur les intentions de vol pourra se développer plus avant grâce à des techniques appropriées qui seront finalement requises pour permettre l'échange air-air de données de surveillance et l'introduction d'applications d'ATS coopératif.

Dans les zones à faible densité de trafic, les avantages du renforcement de la couverture de surveillance se concrétiseront grâce au déploiement, à bref délai, de techniques ADS dans les zones océaniques, ainsi que de capteurs radar conventionnels supplémentaires. La surveillance enrichie n'est pas prévue en tant que telle, bien que les avantages qu'elle procurera en termes de sécurité puissent mener à une mise en œuvre plus étendue que ce qui est actuellement envisagé. La surveillance enrichie dans ces régions et l'exploitation des intentions de vol pour faciliter l'utilisation des applications d'ATS coopératif pourraient être mises en œuvre au moyen des techniques ADS.

L'image qui se fait jour est donc celle d'une infrastructure de surveillance mixte, composée de techniques de surveillance basées au sol, coexistant et interagissant avec les techniques ADS, chaque type de technique effectuant des tâches spécifiques sélectionnées dans les phases de développement.

6.10.3. Gestion et protection du spectre des fréquences

6.10.3.1 Gestion du spectre

Une des conditions primordiales du renforcement de la capacité, de la sécurité et de la sûreté de l'ATM est la disponibilité et l'utilisation efficace du spectre approprié de fréquences radio, permettant la maintenance des systèmes existants et la mise au point de nouveaux systèmes CNS de l'ATM (communications vocales et de données, radiorepérage et radio-navigation). La concurrence accrue dont l'utilisation des fréquences fait l'objet, principalement de la part d'utilisateurs étrangers à l'aviation, compromet cette disponibilité. Une initiative politique a été prise à la MATSE/6, afin qu'une partie suffisante du spectre des fréquences soit réservée pour les besoins de l'aviation. Elle devra bénéficier d'une attention et d'un appui soutenus pour que l'aviation puisse disposer, dans l'avenir, du spectre dont elle a besoin.

6.10.3.2 Gestion des fréquences

Compte tenu de l'actuelle saturation du spectre utilisé par l'aviation, en particulier dans la bande de communication VHF (AM(R)S)), il est indispensable d'améliorer les méthodes de gestion et d'assignation des fréquences, notamment de revoir les assignations actuelles, d'affiner les règles d'attribution et de mettre en place un système d'attribution centralisé.

6.11. Gestion de la qualité et amélioration continue

Le Forum Qualité d'EUROCONTROL (EQF) est appelé à élaborer et à mettre en œuvre une politique et une stratégie d'excellence pour l'ensemble d'EUROCONTROL.

Dans le cadre de cette approche de l'amélioration continue et de l'excellence, il convient:

- de mettre en place un cadre commun pour la mise en œuvre de la politique et de la stratégie d'excellence d'EUROCONTROL;
- de promouvoir une compréhension commune de l'excellence propre à accélérer l'apprentissage et le transfert des meilleurs pratiques;
- de définir une méthode de mesure des progrès accomplis dans la mise en œuvre du système de gestion de la qualité et des processus d'amélioration continue;
- de tenir compte des investissements déjà consentis par les prestataires de services ANS pour se conformer aux conditions énoncées à l'Annexe 15 de l'OACI afin d'obtenir la certification ISO 9001 de l'ANS;
- de promouvoir le recours systématique à des méthodes d'amélioration continue conformément à des directives telles que le Modèle d'excellence de l'EFQM ou l'ISO 9004:2000;
- d'appuyer l'approche globale de la sécurité, de la capacité, des coûts, de l'environnement et de la sûreté.

7. Étapes du processus d'amélioration des performances

7.1. Principales périodes et étapes de changement

La présente section décrit les grandes étapes de changement, et les délais qui y sont associés, prévus pour réaliser les améliorations opérationnelles décrites dans le chapitre 6, dans le respect des exigences visées au chapitre 3 et selon la méthode exposée au chapitre 4. Elle développe le schéma global de réalisation décrit au chapitre 5.

Pour les besoins de l'illustration, les améliorations opérationnelles de l'ATM proposées dans la Stratégie sont groupées en quatre étapes distinctes, menant au concept opérationnel cible. Les délais varient selon la nature des changements et tiennent également compte du fait que les activités et les développements prévus pour le court terme ont atteint une plus grande maturité et peuvent être planifiés de manière plus précise que ceux prévus à moyen et long terme. Les étapes ultérieures seront affinées lorsqu'il sera possible d'établir un calendrier plus précis de réalisation des améliorations à moyen et long terme.

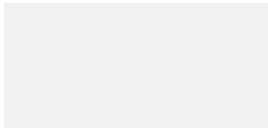
Les étapes peuvent aussi être globalement caractérisées par la nature des tâches et des décisions qu'elles appellent :

- Étape 1 : Déjà planifié, en cours de mise en œuvre; peu de risque de changement;
- Étape 2 : Objet de programmes, généralement bien avancés, mais certains points concernant les conditions possibles de mise en œuvre restent à discuter.
- Étape 3 : En développement, nécessite encore de nombreux travaux de validation, presque au stade de la décision de programme.
- Étape 4 : Principalement au stade de la R-D, mais certaines décisions d'ordre stratégique peuvent se révéler nécessaires.

Les observations formulées dans les paragraphes suivants au sujet de l'amélioration des performances que devrait apporter chaque étape constituent une première estimation, fondée sur l'avis d'experts et font actuellement l'objet d'un réexamen à la lumière de travaux plus analytiques. Le prochain cycle de travaux devrait bénéficier des affinements de la méthode d'évaluation des performances et de l'amélioration des informations et des données sur les différents changements. Il y a lieu de noter que les gains de capacité découlant des diverses mesures d'amélioration ne peuvent simplement s'additionner, car ils ne touchent pas nécessairement toutes les parties de l'espace aérien ou dans toutes les situations de trafic. De même, l'on ne saurait exclure le fait que d'autres gains puissent être obtenus par l'application des meilleures pratiques. Il importe de rappeler qu'aucune des améliorations proposées ne nuit à la sécurité. Au contraire, la sécurité fait partie intégrante de la plupart, sinon de l'ensemble, des améliorations opérationnelles.

7.2. Étape n° 1 (jusqu'à 2004)

PRINCIPALES ACTIONS STRATÉGIQUES	<p>Cette étape englobe le déploiement intégral des mesures d'harmonisation et d'intégration qui ont déjà été développées et, pour la plupart, planifiées, et qui sont incluses dans les plans de capacité des partenaires et dans les documents ECIP/LCIP. Elle se fonde sur les modes d'organisation classiques des secteurs de contrôle. Les grandes lignes d'action viseront à :</p> <ul style="list-style-type: none">• renforcer la sécurité du réseau ATM par la mise en œuvre de processus de gestion de la sécurité, de filets de sauvegarde au sol et de l'ACAS, et par des mesures d'amélioration de la qualité des services d'information aéronautique;• améliorer en priorité la capacité et augmenter l'efficacité dans tous les domaines possibles, par la voie de mesures portant sur l'espace aérien (organisation, routes et secteurs), les procédures en vigueur et la gestion des ressources humaines (effectif et performances);• améliorer la performance et la réactivité de l'ATFM tactique (meilleure exploitation de la capacité disponible);• améliorer l'exploitation des aéroports par une utilisation efficace des infrastructures aéroportuaires;• généraliser l'application des meilleures pratiques actuelles.
CHANGEMENT DE CONCEPT (Cf. App.2)	<p>Il s'agira principalement de généraliser le recours aux meilleures pratiques et de jeter les bases nécessaires à la gestion stratégique et à l'harmonisation de l'espace aérien. De premières applications de la CDM seront mises en œuvre, principalement dans le domaine de l'ATFM. L'optimisation de la sectorisation et la création de niveaux de vol supplémentaires dans l'espace aérien supérieur demeureront la méthode privilégiée pour dégager un surcroît de capacité.</p>
GAINS DE SÉCURITÉ	<p>Les niveaux de sécurité bénéficieront de la rationalisation des procédures, de la plus grande disponibilité et de la meilleure formation du personnel ATC, du recours généralisé aux filets de sauvegarde et de la poursuite du déploiement de l'ACAS II.</p>
AUTRES GAINS DE PERFORMANCE	<p>La conjugaison de ces changements devrait permettre d'atteindre les cibles de capacité fixés par le Conseil provisoire d'EUROCONTROL, et de réduire en partie la consommation de carburant par vol, ce qui favorisera tant l'efficacité des vols que la poursuite des objectifs environnementaux. Ces changements devraient faciliter, au minimum, la stabilisation des coûts totaux.</p>
RESSOURCES HUMAINES	<p>Les changements suivants seront parallèlement apportés à la gestion des ressources humaines:</p> <ul style="list-style-type: none">• développement et adoption de méthodes et d'outils d'analyse des tâches actuelles et futures du personnel opérationnel ainsi que de ses rôle et responsabilités;• apport de données et d'outils de planification stratégique et tactique des effectifs de manière à disposer en permanence d'un personnel qualifié, en nombre suffisant;• coordination des procédures de recrutement, de sélection, de formation et de délivrance des licences en vue de s'assurer le concours d'un personnel opérationnel et technique possédant un niveau de qualification élevé;• mise à disposition de ressources et d'une formation actualisée pour les nouvelles interfaces homme-machine et les nouveaux postes de travail de contrôleur;• déploiement plus étendu de méthodes de gestion des ressources, au plan



individuel et collectif;

- conception et mise en place de programmes de sensibilisation et de formation à l'évolution des tâches, du rôle et des responsabilités du personnel opérationnel.



**GESTION DE LA
QUALITÉ,
EXCELLENCE ET
AMÉLIORATION
CONTINUE**

- élaborer une politique et une stratégie EUROCONTROL en matière d'excellence, qui définisse une approche commune de la gestion de la qualité, de l'excellence et de l'amélioration continue, et la faire approuver d'ici fin 2003;
- mettre en œuvre, en tant que première étape minimale pour les services et processus de base, un système de gestion de la qualité et un mécanisme d'amélioration continue, par exemple un système répondant à la norme ISO 9001 : 2000;
- élaborer une approche et une méthodologie communes pour définir, mesurer et évaluer les cibles fixées et les performances effectives;
- engager une première évaluation par rapport à une norme d'excellence commune reconnue;

AMÉLIORATIONS OPÉRATIONNELLES APPLICABLES AU COURS DE L'ÉTAPE N° 1 - JUSQU'À 2004	SEGMENTS OÙ LA CAPACITÉ SERA FOURNIE
ORGANISATION ET GESTION DE L'ESPACE AÉRIEN	
Harmonisation de la classification OACI de l'espace aérien dans l'espace aérien de la CEAC (1A+2A)	
Extension de la FUA à l'espace aérien inférieur et introduction de l'allocation dynamique des espaces aériens (3B+4B1)	CCR
Amélioration du réseau de routes ATS (2D+3D+4D)	CCR
Adaptation de l'organisation de l'espace aérien des TMA (1E)	TMA
Adaptation des secteurs aux variations des courants de trafic (2F+3F)	CCR
ARN V4 (bis) (1F)	CCR
Acheminement direct ad hoc (1C)	
Mise en œuvre des meilleures pratiques et de procédures affinées	CCR, TMA
GESTION DES COURANTS DE TRAFIC ET DE LA CAPACITÉ	
Mise en place de l'ATFCM stratégique	CCR
Mise en œuvre des Principes OCM	CCR
Faciliter le dépôt et l'échange des FPL	CCR
Augmentation des moyens ATFM	CCR
CONTRÔLE DE LA CIRCULATION AÉRIENNE EN ROUTE	
Amélioration des filets de sauvegarde au sol dans les centres ATC	
Maintien et amélioration de la qualité de la surveillance	
CONTRÔLE DE LA CIRCULATION AÉRIENNE AUX AÉROPORTS	
Amélioration du service de contrôle d'aérodrome sur l'aire de mouvement	APT
Amélioration de la planification des mouvements d'aéroport grâce aux données de gestion de la capacité et des courants de trafic.	APT, CCR, TMA
Amélioration de l'utilisation de l'aire de mouvement	APT
Mise en œuvre des meilleures pratiques et de procédures affinées	APT
Appui à la gestion de la capacité disponible en matière d'environnement sonore	
GESTION DES RESSOURCES HUMAINES	
Disponibilité du personnel ATC au moment voulu	APT, CCR, TMA
Gestion proactive des performances humaines	APT, CCR, TMA
AUTRES AMÉLIORATIONS	
Mise en œuvre de l'ACAS II (TCAS II, version 7) dans l'espace aérien de la CEAC	
Amélioration de la qualité des données AIS	

Note : Les zones en grisé indiquent : la nécessité d'une augmentation préalable de la capacité ; les améliorations opérationnelles qui ne sont pas liées à la capacité.

CCR (centre de contrôle régional), TMA (zone terminale), APT (aéroport)

ÉLÉMENTS IMPULSEURS TECHNIQUES ÉTAPE N° 1 - JUSQU'À 2004	
INFRASTRUCTURE AU SOL	AVIONIQUE
SYSTÈMES / OUTILS DE TRAITEMENT DE DONNÉES	
<ul style="list-style-type: none"> • Mise en service du Système amélioré de gestion tactique des courants de trafic (ETFMS); • Mise à niveau des interfaces homme-machine et des postes de contrôleur; • Amélioration des systèmes et procédures de gestion de surface aux grands aéroports; • Première mise en œuvre des applications CDM; • Base de données AIS européenne; • Mise à niveau des STCA, MSAW, APW et de l'outil relatif aux incursions sur piste, afin de permettre le traitement des données provenant directement des aéronefs; • Prévion de trajectoires. 	<ul style="list-style-type: none"> • La plupart des éléments d'avionique requis sont déjà installés - ne s'applique pas nécessairement à tous les usagers, ni à toutes les parties de l'espace aérien; • Mise en œuvre obligatoire des V-MASP au-dessus du FL280 en 2002.
COMMUNICATIONS	
<ul style="list-style-type: none"> • Application plus générale de l'espacement de 8,33 kHz entre canaux radiotéléphoniques afin d'en augmenter le nombre; • Mise en place d'une infrastructure de transmission de données ATN; • Mise en place de transmissions mobiles de données aux grands aéroports, à l'appui des fonctions de délivrance des autorisations de départ et du service automatique d'information de région terminale (ATIS). 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre obligatoire du 8,33 kHz au-dessus du FL245 en 2002; • VDL Mode 2 désigné comme dispositif facultatif de remplacement de l'ACARS.
NAVIGATION	
<p>Mise en oeuvre intégrale du RVSM;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploitation plus intense de la navigation par satellite; • RNAV de précision: mise en œuvre dans certains États. 	<ul style="list-style-type: none"> • RNAV de base obligatoire depuis 1998; • RNAV de précision: pas d'obligation à l'échelle de la CEAC, mais peut être exploitée dans certains États.
SURVEILLANCE	
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction de la surveillance élémentaire en Mode S dans la zone centrale. 	<ul style="list-style-type: none"> • ACAS II version 7.0 obligatoire depuis 2000; • Surveillance élémentaire en Mode S obligatoire à compter de 2003.

BESOINS DE R-D / DE VALIDATION

Cette période appelle des activités, non de recherche, mais de développement. Il s'agira principalement de valider les gains de performance et d'appuyer la réception opérationnelle et la transition.

7.3. Étape n° 2 (2005 à 2007)

PRINCIPALES ACTIONS STRATÉGIQUES

- Poursuite de l'amélioration de la sécurité grâce à la mise en œuvre intégrale de l'ACAS, amélioration de la qualité de la surveillance grâce à la mise en œuvre de la surveillance en Mode S et autres mesures relatives à la qualité des services AIS;
- Poursuite du renforcement, prioritaire, de la capacité et de l'amélioration de l'efficacité dans tous les domaines possibles, par la voie de modifications de l'organisation de l'espace aérien, de l'ATFM et de la gestion des ressources humaines, ainsi que par un renforcement de l'appui au contrôleur exécutif, en particulier pour la gestion des départs et des arrivées et pour obtenir des données de vol plus cohérentes;
- Optimisation de l'utilisation de l'espace aérien, notamment une extension du concept FUA à l'espace aérien inférieur et mise en place de l'allocation dynamique d'espace aérien moyennant une modulation des secteurs en fonction des variations des courants de trafic. Ces modifications seront d'application dans les environnements en route et TMA;
- Amélioration de la planification des courants et de la capacité, afin de rapprocher la capacité de la demande;
- Amélioration de l'exploitation des aéroports grâce à la CDM, au SMGCS, aux gestionnaires des départs et des arrivées et à l'optimisation des opérations dans toutes les conditions météorologiques;
- Répondre à la nécessité permanente de recruter du personnel et de gérer la performance humaine;
- Automatisation du dispositif de détection et de résolution des conflits, préalable indispensable à l'amélioration ultérieure de la capacité;
- Aménagement des systèmes en place dans l'optique d'une intégration plus poussée pour faire face à l'augmentation du trafic, et introduction de nouvelles fonctions de base dans les systèmes de traitement des données de vol;

CHANGEMENT DE CONCEPT

(Cf. App.2)

L'optimisation de l'espace aérien et des routes ATS se poursuivra et les niveaux d'automatisation seront accrus dans l'espace aérien en route et aux aéroports. La planification de l'espace aérien sera complètement intégrée au niveau national. Les applications CDM et la mise en séquence intégrée des vols à l'approche et au départ seront disponibles aux grands aéroports; l'amélioration de la gestion de la capacité ATFM se poursuivra avec la mise en œuvre d'itinéraires directs ad hoc et le début d'un transfert limité de responsabilités dans certaines parties de l'espace aérien. Première application limitée de l'échange d'informations ATM, par liaison de données, entre les segments sol et air, et recours de plus en plus fréquent aux outils automatisés d'aide aux contrôleurs.

GAINS DE SÉCURITÉ

Les niveaux de sécurité continueront de bénéficier de la rationalisation des procédures, de la plus grande disponibilité d'un personnel ATC par ailleurs mieux formé, du recours généralisé aux filets de sauvegarde et de la poursuite du déploiement de l'ACAS II. En outre, les autres améliorations opérationnelles seront mises en œuvre de manière à créer des conditions de sécurité propices au dégagement du complément de capacité nécessaire.

AUTRES GAINS DE PERFORMANCE

La conjugaison de ces changements devrait permettre d'atteindre les cibles de capacité, et de réduire la consommation de carburant par vol, ce qui favorisera tant l'efficacité des vols que la poursuite des objectifs environnementaux. On devrait également enregistrer une réduction sensible des émissions

engendrées par les mouvements au sol.

**RESSOURCES
HUMAINES**

Les modifications connexes apportées à la gestion des ressources humaines compléteront les travaux réalisés pendant la première période pour atteindre les améliorations opérationnelles des ressources humaines proposées, créant ainsi, à l'horizon 2007, un environnement nominal sain, faisant appel à des méthodes et pratiques à la pointe du progrès et dans lequel le problème de la pénurie de contrôleurs sera résolu.

**GESTION DE LA
QUALITÉ,
EXCELLENCE ET
AMÉLIORATION
CONTINUE**

- Établir des réseaux efficaces de recensement et de transfert des meilleures pratiques;
- Élaborer des méthodes de transfert et de partage des meilleures pratiques, et commencer l'évaluation comparative;
- Réaliser une évaluation par rapport à une norme d'excellence commune reconnue, avec validation extérieure;
- Faire évoluer la méthode générale de gestion de la qualité, d'excellence et d'amélioration continue conformément aux normes et meilleures pratiques émergentes.

AMÉLIORATIONS OPÉRATIONNELLES APPLICABLES AU COURS DE L'ÉTAPE N° 2 – 2005-2007	SEGMENTS OÙ LA CAPACITÉ SERA FOURNIE
ORGANISATION ET GESTION DE L' ESPACE AÉRIEN	
Extension de la FUA à l'espace aérien inférieur et introduction de l'allocation dynamique des espaces aériens (3B+4B1)	CCR, TMA
Planification en collaboration / intégrée de l'espace aérien à l'échelon national et harmonisation de la prise en charge de la CAG/COM (2B+4B2)	CCR
Planification en collaboration / intégrée de l'espace aérien européen (5B+6B)	CCR
Amélioration du réseau de routes ATS (2D+3D+4D)	CCR
Amélioration de l'espace aérien des TMA grâce à la gestion dynamique et aux principes FUA (2E+3E)	TMA
Amélioration de l'organisation de l'espace aérien des TMA grâce à l'amélioration des performances des aéronefs (4E+5E)	TMA
Adaptation des secteurs aux variations des courants de trafic (2F+3F)	CCR
Acheminement direct ad hoc (1C)	
Mise en œuvre des meilleures pratiques et de procédures affinées	CCR, TMA
GESTION DES COURANTS DE TRAFIC ET DE LA CAPACITÉ	
Création de synergies avec les gestionnaires de ressources pour l'ATFCM stratégique	CCR
Planification commune des ressources via l'ATFCM stratégique	CCR
Gestion souple de la capacité	CCR
Gestion commune de la capacité	CCR
Mise en commun des données FPL	CCR
Données de vol communes	APT, CCR
Alignement sur les horizons tactiques de l'ATC et des aéroports	CCR
Optimisation du trafic	CCR
CONTRÔLE DE LA CIRCULATION AÉRIENNE EN ROUTE	
Appui automatisé à la détection des conflits	
Appui automatisé à la résolution des conflits	
Appui automatisé à la réduction de la complexité du trafic	
Appui automatisé à la gestion des arrivées	APT
Appui automatisé à la gestion des départs	APT
Fourniture de données de vol cohérentes	APT, CCR, TMA
Utilisation de la liaison de données pour renforcer l'efficacité des communications	APT, CCR
Maintien et amélioration de la qualité de la surveillance	APT, CCR, TMA

CONTRÔLE DE LA CIRCULATION AÉRIENNE AUX AÉROPORTS	
Amélioration du service de contrôle d'aérodrome sur l'aire de mouvement	APT
Amélioration des dispositifs de détection des conflits et d'avertissement sur l'aire de mouvement	APT
Amélioration de la planification et de l'acheminement	APT
Amélioration de la planification des mouvements d'aéroport grâce aux données de gestion de la capacité et des courants de trafic.	CCR, TMA, APP
Amélioration de l'exploitation des aéroports grâce aux échanges d'informations entre l'ATC, l'ATFM, les exploitants d'aéroports et les aéronefs.	APT
Échange d'informations entre aéroports, y compris gestion des portes	APT
Optimisation de l'exploitation des aéroports dans toutes les conditions météo	APT
Amélioration de l'exploitation des aérodromes par la gestion des arrivées	APT
Amélioration de l'exploitation des aérodromes par la gestion des départs	APT
Amélioration de l'utilisation de l'aire de mouvement	APT
Optimisation des arrivées et des départs par la détection des turbulences de sillage	APT
Mise en œuvre des meilleures pratiques et de procédures affinées	APT
Minimisation des incidences des nuisances sonores et des émissions de gaz	
Harmonisation des normes environnementales et appui à la mise en application des dispositions réglementaires correspondantes	
Appui à la gestion de la capacité disponible en matière d'environnement sonore	
GESTION DES RESSOURCES HUMAINES	
Disponibilité du personnel ATC au moment voulu	APT, CCR, TMA
Gestion proactive des performances humaines	APT, CCR, TMA
AUTRES AMÉLIORATIONS	
Amélioration de la qualité des données AIS	
Mise en œuvre de la gestion des informations aéronautiques	

ÉLÉMENTS IMPULSEURS TECHNIQUES ÉTAPE N° 2 - 2005 À 2007	
INFRASTRUCTURE AU SOL	AVIONIQUE
SYSTÈMES / OUTILS DE TRAITEMENT DE DONNÉES	
<ul style="list-style-type: none"> • Mises à niveau du FDPS à l'appui de systèmes perfectionnés de traitement de données et d'une exploitation souple des routes; • Première mise en œuvre des outils automatisés de détection / résolution des conflits; • Déploiement progressif des outils de gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol; • Fourniture de données temps réel pour faciliter l'exploitation concertée civile-militaire de l'espace aérien; • Communications sol-sol à l'appui d'une gestion proactive de la capacité; • Données communes de haute qualité sur l'environnement ATM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les exigences en matière d'avionique seront les mêmes que celles de la première étape, avec poursuite du déploiement des moyens de communication de données. Cette période verra également une première mise en service, sur une base volontaire, de l'ADS-B, du SBAS/GBAS et du dispositif de détection des turbulences de sillage, pour faciliter l'acquisition d'expérience opérationnelle dans certains secteurs /aéroports et préparer une utilisation plus répandue de ces dispositifs au cours des périodes ultérieures. • Dispositif de visualisation embarqué pour faciliter la représentation mentale de la situation.
COMMUNICATIONS	
<ul style="list-style-type: none"> • Liaison de données (amélioration de l'efficacité de la communication), mais avec un apport de capacité dépendant du nombre d'aéronefs équipés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation progressive du nombre d'aéronefs équipés pour la liaison de données.
NAVIGATION	
<ul style="list-style-type: none"> • Système de guidage affiné en vue d'une amélioration de la détection et de l'avertissement de conflits sur l'aire de mouvement. 	<ul style="list-style-type: none"> •
SURVEILLANCE	
<ul style="list-style-type: none"> • Déploiement complet de la surveillance élémentaire en Mode S dans la zone centrale et de la surveillance enrichie en Mode S dans certains États; • Première mise en œuvre de l'ADS-B; • Acquisition de données de surveillance de base du trafic de surface. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transpondeur Mode S en vue d'une amélioration de la surveillance; • Première mise en œuvre de la CDTI sur une base volontaire; • Première transmission des données relatives aux "intentions".

R-D / VALIDATION

Les activités de recherche requises pour cette période ont été, pour la plupart, menées à bien. Dorénavant, l'accent sera placé sur les questions de développement toujours en cours. Il s'agit, en particulier, de la gestion dynamique de l'espace aérien, de la mise en place d'aides automatisées pour les contrôleurs, des interactions entre partenaires de la CDM et de la détection des turbulences de sillage. Toute activité R-D nécessaire doit recevoir une priorité suffisante pour que le développement et la mise en œuvre interviennent dans les délais voulus, la période 2005 – 2007 n'étant plus très lointaine.

7.4. Étape n° 3 (2008 à 2011)

PRINCIPALES ACTIONS STRATÉGIQUES	<p>Poursuite de la mise en œuvre de nouveaux concepts:</p> <ul style="list-style-type: none">• Accélération de l'intégration de l'ATM et d'autres systèmes et processus d'information connexes (exploitants d'aéronefs, aéroports, etc.), étayée par un recours accru aux communications de données, ce qui facilitera la prise de décision en collaboration;• Gestion et organisation plus souples et plus dynamiques de l'espace aérien:<ul style="list-style-type: none">• Nécessité constante d'améliorer l'espace aérien / les routes / l'ATFM en exploitant les capacités améliorées des aéronefs pour organiser le trafic, là où cela est nécessaire;• Instauration d'un espace aérien à itinéraire libre dans la CEAC, partout où cela est possible;• Planification en collaboration / intégrée de l'espace aérien européen.• Amélioration de la prévision des trajectoires et de la planification de la prévention des conflits grâce à la disponibilité de données de trajectoire et de surveillance plus précises et à la mise en place d'outils automatisés perfectionnés;• Dégagement de capacité grâce à un appui automatisé accru, par exemple pour la détection et la résolution des conflits, et la réduction de la complexité du trafic; poursuite de l'amélioration de la fonction de surveillance; la disponibilité des données de bord constituera un autre facteur d'amélioration;• Amélioration de l'exploitation des aéroports dans toutes les conditions météorologiques, dans le sens d'une utilisation optimale des ressources;• Poursuite de l'amélioration de la fourniture de services AIS (AIM).
CHANGEMENT DE CONCEPT (Cf. App.2)	<p>L'ATS <i>coopératif</i> dépassera le cadre des échanges de données air-sol et toutes les caractéristiques du concept progresseront. Le plus large recours aux communications de données et l'amélioration des techniques d'information entraîneront une utilisation accrue des applications CDM, tandis que la plus grande précision des données de trajectoire et de surveillance conduira à une meilleure planification de la prévention des conflits. Les catégories d'espace aérien seront simplifiées, dans un souci d'uniformité. Le concept d'itinéraire libre sera introduit dans l'espace aérien supérieur. L'ATM, qui repose aujourd'hui essentiellement sur la gestion du trafic, sera davantage orienté vers la gestion de la capacité, et deviendra plus dynamique et plus tactique. Les outils automatisés d'aide aux contrôleurs seront encore perfectionnés.</p>
GAINS DE SÉCURITÉ	<ul style="list-style-type: none">• Nouvelle amélioration des niveaux de sécurité, avec connaissance, à bord, de la situation environnante; poursuite de l'examen, systématique et proactif, et de la résolution des questions de sécurité;• Comme lors de la deuxième étape, la réunion de conditions de sécurité appropriées permettra de générer le surcroît de capacité requis.
AUTRES GAINS DE PERFORMANCE	<p>La conjugaison de ces changements devrait permettre de répondre aux exigences de capacité et de réduire encore la consommation de carburant par vol, ce qui favorisera tant l'efficacité des vols que la poursuite des objectifs environnementaux. Pendant cette période, des investissements importants permettront de tirer parti de l'avionique de pointe et de préparer le terrain pour la période suivante. Ces investissements auront une incidence sur les coûts, mais devraient être compensés par des avantages opérationnels. Certains gains de capacité sont le fruit de mesures de mise en œuvre prises pendant la période précédente. De même, la période considérée servira de plate-forme à la mise en œuvre de nouveaux concepts qui seront exploités pleinement à un stade ultérieur.</p>

**RESSOURCES
HUMAINES**

La gestion des ressources humaines profitera des acquis des périodes précédentes en matière de recrutement et de formation des effectifs, et de la gestion dynamique des performances humaines. La vigilance des professionnels de l'ATM et l'utilisation quotidienne des méthodes et outils en place faciliteront la résolution, dans les délais voulus, des problèmes liés aux ressources humaines, dont la gestion devra simplement être maintenue à la pointe du progrès.

**GESTION DE LA
QUALITÉ,
EXCELLENCE ET
AMÉLIORATION
CONTINUE**

Affiner et faire évoluer la méthode générale de gestion de la qualité, d'excellence et d'amélioration continue conformément aux normes et meilleures pratiques émergentes.

AMÉLIORATIONS OPÉRATIONNELLES APPLICABLES AU COURS DE L'ÉTAPE N° 3 –2008 À 2011	SEGMENTS OÙ LA CAPACITÉ SERA FOURNIE
ORGANISATION ET GESTION DE L' ESPACE AÉRIEN	
Réduction et harmonisation du nombre de catégories d'espace aérien dans l'espace aérien de la CEAC (3A+4A+5A)	
Planification en collaboration / intégrée de l'espace aérien européen (5B+6B)	CCR
Amélioration du réseau de routes ATS (2D+3D+4D)	CCR
Amélioration de l'espace aérien des TMA grâce à une gestion dynamique et aux principes FUA (2E+3E)	TMA
Amélioration de l'organisation de l'espace aérien des TMA fondée sur l'amélioration des capacités des aéronefs (4E+5E)	TMA
Adaptation des secteurs aux variations des courants de trafic (2F+3F)	CCR
Dimensionnement dynamique des secteurs (4F)	CCR
Acheminement libre dans l'espace aérien de la CEAC (2C+3C+4C)	CCR
GESTION DES COURANTS DE TRAFIC ET DE LA CAPACITÉ	
Mise en place de l'ATFCM stratégique	CCR
Développement de synergies avec les Gestionnaires de ressources pour l'ATFCM stratégique	CCR
Mise en œuvre des Principes OCM	CCR
Gestion souple de la capacité	CCR
Faciliter le dépôt et l'échange des FPL	CCR
Mise en commun des données FPL	APT, CCR
Augmentation des moyens ATFM	CCR
Prise en compte des horizons tactiques de l'ATC et des aéroports	APT, CCR
CONTRÔLE DE LA CIRCULATION AÉRIENNE EN ROUTE	
Utilisation de données provenant des aéronefs pour les filets de sauvegarde au sol	
Appui automatisé à la détection des conflits	CCR, TMA
Appui automatisé à la résolution des conflits	CCR, TMA
Appui automatisé à la réduction de la complexité du trafic	CCR, TMA
Appui automatisé à la gestion des arrivées	APT, CCR
Appui automatisé à la gestion des départs	APT, CCR
Utilisation de la liaison de données pour renforcer l'efficacité des communications	APT, CCR
Transmission automatique de données de bord pour améliorer les fonctions des systèmes sol, notamment la surveillance	CCR
Maintien et amélioration de la qualité de la surveillance	CCR
Assurer la connaissance, à bord, de la situation environnante	
CONTRÔLE DE LA CIRCULATION AÉRIENNE AUX AÉROPORTS	
Amélioration des dispositifs de détection des conflits et d'avertissement sur l'aire de mouvement	APT
Amélioration de la planification et de l'acheminement	APT
Amélioration du guidage et du contrôle	APT
Amélioration de l'exploitation des aéroports par l'échange d'informations entre l'ATC, l'ATFM, les exploitants d'aéroports et les aéronefs.	APT
Échange collaboratif d'informations entre aéroports, y compris gestion des portes	APT
Amélioration de l'exploitation des aérodromes par la gestion des arrivées	APT
Amélioration de l'exploitation des aérodromes par la gestion des départs	APT
Optimisation des arrivées et des départs par la détection des turbulences de sillage	APT
GESTION DES RESSOURCES HUMAINES	
Gestion proactive des performances humaines	APT, CCR, TMA
AUTRES AMÉLIORATIONS	
Amélioration de la qualité des données AIS	
Mise en œuvre de la gestion des informations aéronautiques	

ÉLÉMENTS IMPULSEURS TECHNIQUES ÉTAPE N° 3 - 2008 À 2011	
INFRASTRUCTURE AU SOL	AVIONIQUE
SYSTÈMES / OUTILS DE TRAITEMENT DE DONNÉES	
<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre d'une architecture commune ouverte; FDPS modulaires capables d'intégrer les outils d'aide et les échanges de données, conformément aux exigences d'interopérabilité; Outils d'aide aux contrôleurs, notamment pour la résolution des conflits à moyen terme; Outils européens intégrés de gestion de l'espace aérien. 	<ul style="list-style-type: none"> Les exigences connexes en matière d'avionique viendront à l'appui de l'évolution requise des fonctions ATM, mais marqueront le début d'une série importante de changements dans plusieurs domaines. La troisième étape tirera parti des nouveaux équipements d'avionique requis et profitera à ceux qui se sont équipés, mais ce n'est que pendant la quatrième période que tous les fruits pourront être tirés.
COMMUNICATIONS	
<ul style="list-style-type: none"> Infrastructure à l'appui des communications de données et de la surveillance enrichie. 	<ul style="list-style-type: none"> 8.33kHz au-dessous du FL245 – la date d'une éventuelle extension au-dessous du FL 245 n'est pas encore fixée mais s'inscrira probablement dans cette période; VDL mode2; Autres modes de communication et liaison de données à large bande, conformément aux décisions prises pendant la première étape.
NAVIGATION	
<ul style="list-style-type: none"> Optimisation des aides au sol pour tenir compte de l'existence du GNSS en tant que moyen principal de navigation. 	<ul style="list-style-type: none"> GNSS : à compter de 2008, le GNSS devrait devenir le moyen principal (mais non unique) de navigation; RNP RNAV : publication éventuelle des RNP obligatoires en 2003, en vue d'une mise en œuvre en 2010; Les ILS et MLS resteront disponibles pour les approches de précision, le MLS remplaçant progressivement les ILS de catégorie III.
<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre plus large de la surveillance enrichie, au moyen de l'ADS-B. 	<ul style="list-style-type: none"> ADS-B – facultatif; selon les exigences opérationnelles à respecter; ASAS - 1er Paquet.

R-D / VALIDATION

Toutes les améliorations opérationnelles et leurs éléments impulseurs n'auront pas été prouvés à ce stade. Certaines questions fondamentales nécessiteront encore de la R-D. Toutefois, il ne faudrait pas que le lancement des mesures nécessaires soit retardé. En effet, cette troisième étape, qui peut sembler porter sur le long terme, est en réalité proche du point de vue de la définition et de l'obligation d'emport des équipements d'avionique concernés; des décisions importantes devront donc être prises dans un futur très rapproché. Il en va de même pour l'architecture globale du système ATM et les concepts de pointe en matière d'ATFM et d'organisation de l'espace aérien.

7.5. Étape n° 4 (2012 à 2020)

PRINCIPALES ACTIONS STRATÉGIQUES	<p>Réalisation du concept opérationnel cible :</p> <ul style="list-style-type: none">• La gestion des vols se fera de porte à porte, et l'espace aérien sera considéré comme un continuum pour les besoins de la planification et de la gestion. Une majorité de vols pourront suivre des itinéraires économiques en carburant, mais, dans l'ensemble, c'est la gestion du réseau ATM et de l'ensemble du trafic qui créera une situation de trafic optimisée.• Optimisation de l'utilisation de l'espace aérien, des ressources aéroportuaires, des procédures et des processus;• Mise en place d'une gestion de l'information à l'échelle du système pour toutes sortes de données aéronautiques et d'informations sur les trajectoires, ce qui permettra une réelle gestion "de porte à porte" des vols;• Gestion interactive des courants et de la capacité sur la base de ce qui précède;• Mise en place d'une gestion coopérative de la circulation aérienne grâce à l'intégration des fonctions de transmission de données mobiles et de surveillance, en ce compris la connaissance de la situation dans l'espace aérien, dans un certain nombre de CCR, de grands aéroports et de TMA, l'ensemble du processus étant étayé par un nombre important d'aéronefs équipés en conséquence, pour lesquels des trajectoires 4 D correspondant aux préférences des usagers seront négociées avec le sol;• Amélioration des outils d'appui grâce à l'apport de données plus précises et d'autres améliorations techniques;• Intégration des arrivées et des départs et gestion des mouvements au sol;• Redistribution des tâches au sein des équipes de secteur et entre les humains et la machine, afin d'exploiter les informations disponibles et les processus avancés de contrôle qui tirent pleinement parti des forces cognitives; ce processus aboutira à un renforcement de la sécurité et de la productivité;• Les aéronefs dûment équipés pourront, dans des circonstances définies ou dans certaines zones de l'espace aérien, accepter la délégation des tâches de séparation et, en fin de compte, recourir à la séparation autonome.
CHANGEMENT DE CONCEPT Cf. App.2)	<p>Réalisation de tous les changements conceptuels et mise en place complète de l'ATS coopératif.</p>
GAINS DE SÉCURITÉ	<p>La mise en œuvre complète du système de gestion de la sécurité et l'expérience acquise au cours des périodes précédentes créeront les conditions nécessaires à une transition, dans de bonnes conditions de sécurité, vers les nouveaux concepts. Les autres améliorations de la sécurité, en particulier une nouvelle génération de filets de sauvegarde, compléteront les incidences sur la sécurité des principales modifications opérationnelles.</p>
AUTRES GAINS DE PERFORMANCE	<p>La conjugaison des changements devrait permettre d'atteindre les cibles de capacité, et de réduire encore la consommation de carburant par vol, ce qui favorisera tant l'efficacité des vols que la poursuite des objectifs environnementaux. Cette période se caractérisera par le fait que les investissements dans les systèmes air et sol évolués tendront progressivement vers une exploitation maximale, et se traduiront par des avantages économiques importants.</p>
RESSOURCES HUMAINES	<p>La gestion des ressources humaines bénéficiera de l'application des principes et méthodes en place depuis les périodes précédentes, et qui seront régulièrement actualisés.</p>

AMÉLIORATIONS OPÉRATIONNELLES APPLICABLES AU COURS DE L'ÉTAPE N° 4 -2012 À 2020	SEGMENTS OÙ LA CAPACITÉ SERA FOURNIE
ORGANISATION ET GESTION DE L' ESPACE AÉRIEN	
Amélioration du réseau de routes ATS (2D+3D+4D)	CCR
Dimensionnement dynamique des secteurs (4F)	CCR, TMA
Acheminement libre dans l'espace aérien de la CEAC (2C+3C+4C)	CCR
Autorisation de l'exploitation en mode autonome dans l'espace aérien à itinéraire libre (5C+6C)	CCR
GESTION DES COURANTS DE TRAFIC ET DE LA CAPACITÉ	
Planification commune des ressources via l'ATFCM stratégique	CCR
Gestion commune de la capacité	CCR
Données de vol communes	CCR
Optimisation du trafic	CCR
CONTRÔLE DE LA CIRCULATION AÉRIENNE EN ROUTE	
Appui automatisé à la détection des conflits	CCR, TMA
Appui automatisé à la résolution des conflits	CCR, TMA
Appui automatisé à la réduction de la complexité du trafic	CCR, TMA
Amélioration de l'appui au processus décisionnel de l'ATC par l'utilisation de données transmises par les aéronefs	CCR, TMA
Appui automatisé à la gestion des arrivées	APT, CCR
Appui automatisé à la gestion des départs	APT, CCR
Appui automatisé à la gestion intégrée des arrivées, des départs et des mouvements au sol	APT, CCR
Utilisation des données transmises par les aéronefs pour la gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol	APT, CCR
Utilisation de la liaison de données pour renforcer l'efficacité des communications	APT, CCR, TMA
Transmission automatique des données de bord pour améliorer les fonctions des systèmes sol, notamment la surveillance	CCR, TMA
Assurer la connaissance, à bord, de la situation environnante	CCR, TMA
Délégation des responsabilités de la séparation	CCR
Faciliter les trajectoires 4 D privilégiées par les usagers	CCR, TMA
Autorisation de l'exploitation des aéronefs en mode autonome	CCR
CONTRÔLE DE LA CIRCULATION AÉRIENNE AUX AÉROPORTS	
Amélioration du guidage et du contrôle	APT
Amélioration de l'exploitation des aéroports par la gestion des arrivées	APT
Amélioration de l'exploitation des aéroports par la gestion des départs	APT
Amélioration de l'exploitation des aéroports par la gestion totalement intégrée des arrivées, des départs et des mouvements au sol	APT
Nouvelle amélioration de l'exploitation des aéroports de porte à porte	APT
AUTRES AMÉLIORATIONS	
Amélioration des filets de sauvegarde embarqués	
Mise en œuvre de la gestion des informations aéronautiques	

ÉLÉMENTS IMPULSEURS TECHNIQUES ÉTAPE N° 4 - 2012 À 2020	
INFRASTRUCTURE AU SOL	AVIONIQUE
SYSTÈMES / OUTILS DE TRAITEMENT DE DONNÉES	
<ul style="list-style-type: none"> • Structures d'information conformes à la philosophie SWIM et aux exigences d'interopérabilité; • FDPS ouverts, modulaires et interopérables; • Outils d'aide évolués et mise en œuvre intégrale de l'A-SMGCS. 	
COMMUNICATIONS	
<ul style="list-style-type: none"> • Liaisons à haute vitesse fixes et mobiles à l'appui de la mise en œuvre du SWIM et fourniture de la qualité de service requise pour les applications de pointe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Large bande - obligation éventuelle
NAVIGATION	
<ul style="list-style-type: none"> • Optimisation de l'infrastructure sol. 	<ul style="list-style-type: none"> • 4D FMS – facultatif; évaluation d'une obligation d'emport éventuelle.
SURVEILLANCE	
<ul style="list-style-type: none"> • La surveillance fondée sur les déclarations d'intention devient essentielle. 	<ul style="list-style-type: none"> • ADS-B : obligation d'emport éventuelle; • ASAS : Paquets 2 et 3.

R-D / VALIDATION

Si, d'une manière générale, des mesures doivent être prises pour obtenir un appui adéquat de la R-D, la priorité étant accordée aux domaines générateurs de solutions rapides, il convient toutefois de ne pas négliger les activités de fond nécessaires à la préparation des phases à plus long terme, eu égard notamment au fait que la R-D doit être engagée en temps voulu pour que la mise en œuvre puisse avoir lieu dans les délais prévus. Les besoins de R-D pour cette période concernent en particulier les modifications requises dans le domaine technologique. Toutefois, il serait utile également de disposer d'un nombre important d'études et d'expérimentations qui explorent et valident les concepts les plus avancés fondés sur de nouvelles répartitions des tâches, ou sur des répartitions modifiées, en particulier en ce qui concerne les modes non nominaux et les conditions de travail extrêmes.

8. Considérations sur la validation et le développement

8.1. Généralités

Le présent chapitre complète le chapitre 7 du Volume 1 et l'enrichit de nouveaux éléments indicatifs en rapport avec les questions de validation et de développement et les aspects opérationnels. C'est donc en parallèle avec le Volume 1 qu'il convient de le lire pour obtenir une vue d'ensemble.

8.2. Participation du secteur industriel

Le souci de favoriser l'adoption de spécifications plus réalistes et économiquement efficaces commande que l'on associe au plus tôt le secteur industriel au cycle de vie des projets.

L'Organisation EUROCONTROL gèrera les processus englobant la définition et la validation de formules nouvelles et exploitera au mieux les ressources du secteur industriel, en veillant à ce que les entreprises les plus aptes à fournir le produit commercial souhaité participent au plus tôt à ces processus.

Elle aura également pour rôle de guider le marché en définissant des critères / spécifications de haut niveau, en abordant tous les aspects conditionnant l'interopérabilité et la performance et en appuyant les initiatives destinées à promouvoir et/ou garantir la disponibilité de produits validés.

Pour ce qui est de la participation du secteur industriel aux travaux de recherche-développement, l'accent sera mis davantage sur la diffusion des informations utiles concernant les projets R-D et leurs résultats. Il appartiendra à l'Organisation EUROCONTROL d'organiser des réunions périodiques avec les fournisseurs.

Eu égard à l'importance que revêt le renforcement des liens entre le secteur industriel et les établissements de recherche aux fins de réduire l'écart entre les travaux d'expérimentation et les développements industriels et d'obtenir la validation des concepts et des développements, l'Agence s'efforcera, en association avec les entreprises et les organismes prestataires de services, de créer une plate-forme fonctionnelle (prototype industriel) grâce à laquelle des systèmes conçus par divers fabricants - couvrant les segments sol et air - pourront être interconnectés de manière à représenter un environnement opérationnel complet, ce qui facilitera les travaux de validation des fonctions. Il devrait en résulter un plus haut niveau de normalisation et d'interopérabilité ainsi qu'une diminution des risques liés au développement et à la mise en œuvre.

Parallèlement au processus normal de standardisation, l'Organisation EUROCONTROL devra mettre l'accent également sur les processus de normalisation de fait ou volontaire en tirant parti des organisations sectorielles existantes. Pour servir cet objectif, elle doit accorder une priorité élevée à la validation des fonctions ou produits nouveaux, suivie de la diffusion à grande échelle des résultats. Elle devrait aussi mettre au point les procédures nécessaires pour faire savoir que tel produit ou système est conforme à une norme donnée.

8.3. Recherche-développement

En matière d'ATM, c'est grâce au rôle déterminant de la R-D que les améliorations sont possibles, validées et effectives, et qu'elles interviennent en temps utile. L'efficacité de la R-D repose sur cinq grands processus liés entre eux, dont chacun requiert une coordination étroite de ses activités propres et un financement approprié tout en restant très solidaire avec les quatre autres. Ces processus consistent à :

- mieux cerner la R-D et les besoins de validation et les exigences qui se dégagent du schéma d'évolution ;
- rassembler, analyser et exploiter intégralement toutes les connaissances disponibles dans les matières utiles ;
- planifier les activités en vue de la fourniture, en temps opportun, des informations complémentaires nécessaires à la validation ;
- assurer la mise en œuvre effective des projets en évitant toute répétition inutile des tâches et en exploitant au mieux les moyens et les compétences disponibles ;
- consacrer une attention et des moyens suffisants aux idées novatrices dans la recherche de formules nouvelles.

Les mesures nécessaires en matière de R-D, qui s'appuient également sur les éléments du chapitre correspondant de la Stratégie institutionnelle de la CEAC, consistent à :

- mettre en œuvre des mécanismes plus efficaces de coordination de la R-D entre les diverses organisations européennes et nationales aux fins d'appuyer les développements dans le domaine ATM ;
- recueillir des informations sur les différents projets, dans le but de déterminer le meilleur mode d'utilisation des ressources ;
- maintenir les compétences en matière de R-D dans un cadre européen décentralisé ;
- concentrer les moyens de la R-D sur les besoins inhérents à la mise au point et à la validation du réseau européen uniforme de gestion de la circulation aérienne ;
- veiller à ce que la R-D reflète l'état actuel des connaissances scientifiques ainsi que les derniers développements technologiques dans les domaines de l'aéronautique et de la protection de l'environnement.

La validation des procédures et technologies futures par référence à des objectifs chiffrés de performance des systèmes (critères de sécurité et d'ordres opérationnel, technique et économique) doit s'opérer en temps utile par la voie de la R-D. La Stratégie s'appuie davantage sur la mise en œuvre progressive d'innovations techniques que sur la perpétuation de formules traditionnelles. Des mesures doivent être prises pour garantir un appui adéquat de la R-D, le défi consistant à parachever la validation de formules rapides tout en préparant les phases de l'évolution à venir sur la base des activités R-D de fond nécessaires.

Tous les postes de dépenses, y compris la R-D, subiront la pression croissante de l'impératif de rentabilité. Mais on risque, en abaissant simplement les coûts de la R-D, de perdre aussi un potentiel de créativité de haute valeur. Il convient dès lors de mieux coordonner les travaux à l'échelle européenne, pour en renforcer l'efficacité.

La R-D dans le domaine ATM doit répondre aux besoins fondamentaux de la Stratégie, les produits qu'elle engendre devant être développés et mis en œuvre rapidement, par un raccourcissement des délais nécessaires à cette mise en œuvre, jusqu'à l'obtention des premiers avantages escomptés. Il convient, pour ce faire, d'encourager la réalisation coordonnée, aux échelons local, national et international, d'essais pré-opérationnels sur le terrain, qui devraient tenir compte de la visibilité européenne des éléments testés et non se concentrer sur leur application strictement locale. La R-D doit évaluer les divers avantages en dégagant les mécanismes qui les génèrent ; elle doit aussi valider et chiffrer les incidences des perfectionnements testés dans le cadre des essais pré-opérationnels sur le terrain.

Au cours des dernières années, les performances des équipements électroniques de bord, particulièrement coûteux, ont largement dépassé celles des systèmes ATM au sol, de sorte que l'on s'attachera en priorité à améliorer les performances ATM sans imposer de nouvelles obligations d'import qui ne seraient pas porteuses d'avantages évidents pour les usagers.

La planification et l'exécution des travaux de R-D dans le domaine ATM doivent être coordonnées de manière à maximiser la valeur des résultats obtenus. Il y a lieu de promouvoir les programmes en coopération qui débouchent sur une exploitation plus rentable des ressources et un échange plus efficace des idées, afin de répondre ainsi à la nécessité d'améliorer la circulation des informations relatives à la recherche. Et l'on s'attachera à dynamiser la synergie entre tous les acteurs de la R-D relative à l'ATM, y compris le secteur industriel et les usagers. Il est d'ailleurs indispensable que ces derniers participent au processus de planification de la R-D.

L'évaluation périodique de la R-D en matière d'ATM sera maintenue et renforcée, au même titre qu'une stratégie européenne globale de R-D dans le domaine de l'ATM, qui traite des priorités de la R-D et traduise en mesures stratégiques spécifiques les besoins de R-D associés aux composantes de l'ATM.

L'Agence EUROCONTROL pourra utiliser le levier de son budget de R-D pour appuyer les projets qui s'inscrivent dans l'axe de la Stratégie. Ce faisant, elle jouera un rôle de premier plan en veillant à ce que la R-D fournisse en temps utile les produits appropriés aux programmes ATM. Les efforts de l'Agence devront être coordonnés avec les programmes de la Commission européenne, eu égard à l'adhésion de la Communauté européenne à EUROCONTROL, de telle sorte que leur efficacité en soit optimisée et qu'il soit tenu compte des liens qui unissent l'ATM à d'autres domaines et questions de portée plus générale.

Le but à atteindre est que les besoins communs en matière de R-D dans le domaine de l'ATM puissent être définis et hiérarchisés de manière collective pour ensuite être couverts par un ensemble de programmes financés par les budgets de l'Agence EUROCONTROL, des États et d'autres instances, et complétés par des programmes locaux pour les aspects spécifiquement nationaux. Une centralisation du financement permettra

d'abaisser les coûts grâce aux économies d'échelle. La proportion de travaux de R-D menés ou financés par un partenaire unique devrait diminuer à mesure que l'intégration européenne progresse et que le recours à des solutions communes se généralise. Une coopération renforcée ainsi que des règles de financement et des mécanismes de concurrence améliorés doivent être mis en œuvre, selon les besoins, pendant les phases d'appel d'offres et d'exécution.

Deux initiatives ont récemment favorisé ces mécanismes de coordination :

- la Recherche ATM en coopération à EUROCONTROL (CARE), qui doit stimuler les avantages de la coopération et encourager l'élaboration de projets dans cet esprit ;
- Le Conseil consultatif pour la recherche aéronautique en Europe (ACARE), institué pour définir un calendrier stratégique de recherche ("Strategic Research Agenda" - SRA). Axé sur les besoins à couvrir, ce calendrier servira de vecteur pour orienter la définition des prochains programmes cadres de recherche et de développement technologique de la Communauté européenne. Le volet ATM du SRA doit s'intégrer dans le schéma du changement et réserver une place à la recherche innovante.

8.4. Économie

8.4.1. Analyse de la rentabilité d'un point de vue général

Les aménagements nécessaires, au niveau des infrastructures, pour sous-tendre la mise en œuvre des nouveaux concepts et procédures requièrent des usagers de l'espace aérien, comme des prestataires ANS, qu'ils opèrent des investissements. Dans ce contexte, il est primordial que les avantages obtenus en retour soient à la mesure des montants investis. Eu égard au fait que les coûts et avantages de la Stratégie seront partagés entre tous les partenaires du secteur aéronautique, des études de rentabilité seront nécessaires afin d'évaluer les incidences des changements sur l'ensemble du réseau de transport aérien.

L'une des difficultés posées par cette approche réside dans le fait que l'organisme à l'origine de l'investissement n'est pas nécessairement le bénéficiaire immédiat des améliorations qui en résultent. La Stratégie vise à ce que chaque partenaire puisse, dans toute la mesure possible, obtenir un rendement équitable sur les investissements opérés pour financer les changements, sous la forme d'avantages opérationnels.

Les études de rentabilité devront évaluer les incidences des changements proposés à un niveau global et pour chaque grand groupe d'intérêts, de manière à garantir que ces aménagements soient à la fois viables et abordables financièrement. Il est inévitable cependant que, dans certains cas, les changements proposés présentent plus d'inconvénients que d'avantages pour certains groupes minoritaires.

Bien qu'il ne puisse être question de transiger en matière de sécurité, il ne serait pas réaliste de penser que cette dernière puisse être améliorée, quel qu'en soit le prix. Les gains de sécurité peuvent être considérés comme des préalables indispensables aux gains de performance évoqués plus haut et être appréciés dans ce contexte, où d'autres évaluations de la sécurité ne seraient pas jugées appropriées.

8.4.2. Démonstration du bien-fondé économique

Il est indispensable que soit clairement établi le bien-fondé économique des mesures requises à l'appui de la Stratégie. Ce travail s'effectue sur la base d'une double investigation :

- l'estimation de la valeur du surcroît de performance que devrait engendrer la Stratégie ;
- l'évaluation du coût total de la mise en place d'un tel surcroît.

Il y a lieu de dresser une série complète d'estimations de coûts. La planification et l'estimation, à un niveau élevé, du coût des programmes dans le cadre des stratégies incombent aux autorités compétentes, aidées en cela par des experts en analyse de rentabilité.

Les informations requises sont, pour l'essentiel, disponibles au sein de l'Organisation EUROCONTROL, mais il appartiendra aux États de fournir certaines données complémentaires.

Dans le cadre du processus de gestion de la Stratégie, l'argumentation économique devrait faire l'objet d'un suivi constant afin que tous les acteurs demeurent convaincus du bien-fondé des mesures prises.

8.4.3. Approches économiques

Le Volume 1 reconnaît, en son paragraphe 6.4, qu'une approche axée sur le performance peut éventuellement coexister avec une approche axée sur l'activité économique dans les États qui en décideraient ainsi.

La PRC, surtout, ainsi que d'autres instances EUROCONTROL mènent actuellement des travaux sur cette matière, notamment sur certains aspects qui appellent des études complémentaires.

Les études nécessaires, considérées dans le cadre des travaux de la PRC, déboucheront sur des propositions qui seront alors soumises au Conseil d'EUROCONTROL. Elles ne supposent aucun engagement systématique à appliquer les résultats de ces travaux de définition ou de développement.

Les considérations énoncées sous la rubrique "Économie" de la version de janvier 2000 de la Stratégie sont à présent dépassées par les travaux que mène la PRC ; c'est pourquoi nous ne les reproduisons pas ici.

8.4.4. Études économiques

L'objectif économique est exposé au chapitre 3, et l'on trouve dans les descriptions qui précèdent quelques propositions de solutions envisageables. Toutefois, le manque d'informations sur l'incidence économique réelle des changements qui affecteront l'ATM rend difficile, pour l'instant, la détermination de lignes d'action communes dans le domaine économique. L'examen de certaines options sera subordonné au règlement préalable de questions d'ordre politique.

L'Appendice 3 propose une liste d'études économiques possibles, qui devrait à son tour susciter de nouvelles questions et propositions d'examen d'autres options. Cette tâche incombera pour l'essentiel à l'Organisation EUROCONTROL. Il importe que celle-ci veille à ce que les moyens nécessaires pour mener à bien ces travaux soient disponibles dès le lancement de la Stratégie, afin d'en étayer la mise en œuvre. Un certain nombre d'études peuvent également être engagées par la Commission européenne, dans la mesure où elles concernent la régulation économique et l'incidence des changements d'ordre institutionnel.

8.4.5. Compromis entre objectifs

Il ne serait pas réaliste d'espérer à la fois satisfaire toutes les exigences des usagers et respecter tous les objectifs stratégiques. Les conflits d'intérêt surgissent inévitablement, par exemple pour l'accès simultané au même espace aérien ou à la même piste, ou pour définir les niveaux de service requis. L'approche proposée dans la Stratégie consiste à garantir que les différents compromis supportés par les diverses catégories d'usagers sont explicites et que les solutions optimales seront choisies pour tous les usagers concernés, partout où elles sont envisageables. Il est une exception cependant, la sécurité, sur laquelle il ne saurait être transigé.

La définition et le recours aux compromis reposent sur de subtils équilibres entre tous les facteurs pertinents, comme en témoignent les paragraphes qui suivent.

8.4.5.1 Compromis entre capacité et coûts

Offrir de la capacité dans des conditions de sécurité acceptables constitue un objectif majeur. Les problèmes essentiels à résoudre sur le plan de la capacité sont l'accès à l'espace aérien et aux aéroports (faculté d'effectuer des vols) et la possibilité, pour certains usagers de l'espace aérien, de se conformer à un horaire (prévisibilité et retards) et, pour d'autres usagers et aéroports, d'opérer avec une certaine souplesse dans le cadre d'un horaire donné.

Une marge de capacité doit être laissée pour permettre une certaine flexibilité et pouvoir réagir à des situations imprévues. Ménager une réserve de capacité dans des limites raisonnables est moins coûteuse que de laisser un déficit de capacité engendrer des retards importants, ce qui revient à dire qu'un compromis doit être trouvé entre coûts et capacité, de telle sorte que tout excédent de capacité reste dans des proportions raisonnables et que les coûts afférents ne l'emportent pas sur les avantages qui pourront en découler.

8.4.5.2 Compromis entre avantages individuels et avantages collectifs

Usagers de l'espace aérien et prestataires de services ne partagent pas les mêmes conceptions, les premiers étant favorables à une optimisation des vols pris individuellement, les seconds prônant une optimisation du réseau au bénéfice de tous les vols. Tous s'accordent cependant à considérer la performance globale du réseau comme le principal élément moteur.

Les usagers de l'espace aérien sont fermement opposés à toute forme de planification synchronisée des vols de porte à porte à l'échelle régionale en tant que moyen d'optimiser le réseau, une telle mesure constituant, à leurs yeux, une entrave à la liberté d'entreprise. Ils militent pour que la planification des mouvements d'aéroport demeure aussi locale que possible et n'évolue pas vers un système centralisé, qui impose des restrictions. Les usagers défendent également le principe que l'ATM devrait recourir à des mécanismes de prise de décisions en collaboration pour les aviser des conséquences potentielles des modifications apportées aux plans locaux et des incidences de ces dernières sur la capacité disponible en réseau ou à l'échelon local.

8.4.5.3 Compromis entre obligation et incitation

L'emport d'équipements doit être imposé lorsque la sécurité l'exige de manière impérative. Dans ce cas, et dans tous les autres, il convient d'établir des bilans de rentabilité argumentés et d'associer les usagers aux travaux le plus tôt possible, de manière à favoriser le consensus et à obtenir rapidement les avantages tirés des mesures d'incitation.

Il n'est pas possible d'empêcher, dans tous les cas, que les améliorations proposées ne débouchent sur un rapport coûts-avantages défavorable à certains usagers. Cela est particulièrement vrai dans les cas où les opérations en mode mixte résultant de la mise en œuvre partielle d'une mesure réduiraient à néant les avantages escomptés. Les concepteurs de systèmes devraient s'attacher à limiter ces cas au minimum. Les retombées en termes de sécurité ne devraient jamais être négatives, pour quelque catégorie d'usagers que ce soit. La situation des usagers militaires de l'espace aérien doit, sur ce plan, faire l'objet d'une attention particulière et pourrait nécessiter la mise en place de mesures compensatoires et incitatives spécifiques, telles qu'un remboursement.

Sont particulièrement visées, en l'espèce, les mesures à caractère obligatoire qui touchent les aéroports, lesquels, bien que faisant partie du réseau ATM, demeurent des entités commerciales indépendantes, qui poursuivent leurs propres objectifs financiers.

Il convient de définir des mécanismes et des critères assortis des mesures d'incitation appropriées, afin de pouvoir gérer les situations qui impliquent nécessairement des mesures à caractère obligatoire pour que des progrès puissent être enregistrés en temps opportun.

9. Références

Stratégies / concepts par domaine

Pages web sur la stratégie : <http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/strategydoc.html>

Airspace Strategy, 18.01.01 <http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/airspace.pdf>
Airport Operations Strategy, volume 1 http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/airportstrategy1_06.pdf
Volume 2 https://www.eurocontrol.be/eatmp/acg/protected/acg14/Item13-5_AP13_Airport_Operations_Strategy_ATTACHMENT.pdf
Communication Strategy, 21.02.01, http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/comm_mngt.pdf
Navigation Strategy, 15.03.99, http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/navigationstrategy2_1.pdf
Surveillance Strategy, http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/surveillancestrategy1_0.pdf
Safety Policy V1.1, 25.08.99 http://www.eurocontrol.int/eatmp/safety/02_01_03.htm

EATMS Operation concept document, issue 1.2, 04.01.99
<http://www.eurocontrol.be/eatmp/library/techiedoc.html#CONCEPT>

Plans d'action / de transition

TPIAS 10.01.01 http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/tpias_ob_v1.pdf

Autres documents

EUROCONTROL Traffic Statistics and forecast: http://www.eurocontrol.int/statfor/forecasts/index.html#forecast_reports

SPF https://www.eurocontrol.be/eatmp/acg/protected/acg14/Item4_AP9_Strategic-Performance-Framework.pdf
ATM/CNS overall architecture: architecture document Ph1 report
http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/overall_arch.pdf
Validation Strategy http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/EATMS_Validation_Strategy.pdf

ECIP http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/eciplevel1v1_0_en.pdf
http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/eciplevel2v1_0_en.pdf

Documents / ESARR de la SRC <http://www.eurocontrol.be/src/index.html>
Documents / politique de divulgation des informations de la PRC <http://www.eurocontrol.be/prc/index.html>

ECAC Constraint to Growth study http://www.ecac-ceac.org/uk/documents/Stakeholder_Vol1e.pdf and http://www.ecac-ceac.org/uk/documents/Stakeholder_Vol2e.pdf

Economic Outlook No. 70, OECD, November 2001, <http://www.oecd.org>.
WIIW Forecast for the CEE Region, November 2001, www.wiiv.ac.at/forecast.html.

Airbus Global market forecast 2000 <http://www1.airbus.com/>
Boeing Current Market Outlook 2001 <http://www.boeing.com/commercial/cmo/>

Documents CE

- Ciel unique http://europa.eu.int/comm/transport/themes/air/english/single_eur_sky_en.html
- ACARE : : www.acare4europe.org

10. Sigles et acronymes

4D	Quadridimensionnel
ACARS	Système embarqué de communications, d'adressage et de comptes rendus
ACAS	Système anticollision embarqué
ADS	Surveillance dépendante automatique
ADS-B	Surveillance dépendante automatique – mode diffusé
ADS-C	Surveillance dépendante automatique - contrat
AEA	Association des compagnies européennes de navigation aérienne
AIS	Service d'information aéronautique
AMAN	Gestionnaire des arrivées
ANS	Services de navigation aérienne
AO	Arrivals Operations
AOC	Centre d'exploitation d'une compagnie aérienne
APATSI	Interface services d'aéroport / services ATS
APO	Exploitant d'aéroport
ARDEP	Analyse des activités de recherche-développement en Europe
ASAS	Système de garantie de séparation des vols
ASE	Agence spatiale européenne
ASM	Gestion de l'espace aérien
A-SMGCS	Système avancé de guidage et de contrôle des mouvements en surface
ATC	Contrôle de la circulation aérienne
ATFM	Gestion des courants de trafic aérien
ATIS	Service automatique d'information de région terminale
ATM	Gestion de la circulation aérienne
ATN	Réseau de télécommunications aéronautiques
ATS	Services de la circulation aérienne
B-RNAV	Navigation de surface de base
CADS	Système de régulation des départs assistée par ordinateur
CCR	Centre de contrôle régional
CDM	Prise de décision en collaboration
CDTI	Affichage en cabine des informations de trafic
CE	Commission européenne
CEAC	Conférence européenne de l'aviation civile
CEAC	Comité de coordination de l'espace aérien européen
CFIT	Impact contre le relief sans perte de contrôle
CFMU	Organisme central de gestion des courants de trafic aérien
CMIC	Comité permanent d'interface civile - militaire
CNS	Communications, navigation et surveillance
CODA	Bureau central d'analyse des retards
COM	Circulation opérationnelle militaire
COTS	Système "sur étagère"
CWS	Système avertisseur de risque d'abordage
DMAN	Gestionnaire des départs
DPI	Droits de propriété intellectuelle
EA	Europe Airports
EAD	Base de données AIS européenne
EATCHIP	Programme européen d'harmonisation et d'intégration du contrôle de la circulation aérienne
ECARDA	Approche européenne cohérente en matière de RDT dans le domaine ATM
ECIP	Plan européen de convergence et de réalisation
ENPRM	Avis de proposition de réglementation européenne
ERA	Association européenne des compagnies d'aviation régionales
ETFMS	Système amélioré de gestion tactique des courants de trafic
EUROCAE	Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile
EUROCONTROL	Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne
FAA	Administration fédérale de l'aviation (E.-U.)
FANS	Futur système de navigation aérienne
FDP	(Système de) traitement des données de vol
FEATS	Futur système de gestion du trafic aérien européen
FIR	Région d'information de vol

FMP	Poste de gestion des courants de trafic
FMS	Système de gestion de vol
FOC	Capacité d'exploitation finale
FUA	(Concept d')utilisation flexible de l'espace aérien
GNSS	Système mondial de navigation par satellite
GPS	Système mondial de localisation
HDD	Visualisation tête basse
HIPS	Système hautement interactif de planification et de résolution
HIRO	Exploitation haute intensité des pistes
HMI	Interface homme-machine
HUD	Visualisation tête haute
IACA	Association internationale des charters aériens
IAOPA	Conseil international des associations de propriétaires et de pilotes d'aéronefs
IATA	Association du transport aérien international
IFATCA	Fédération internationale des associations de contrôleurs du trafic aérien
IFPS	Système intégré de traitement initial des plans de vol
IOC	Capacité d'exploitation initiale
ISO	Organisation internationale de normalisation
ITT	Appel d'offres
JAA	Autorités conjointes de l'aviation
MAP	Représentation cartographique
MASP	Spécification de performances minimales des systèmes de bord
MATSE	Réunion des ministres des transports de la CEAC sur le système de circulation aérienne en Europe
MET	Météorologie
MMR	Récepteur multimode
MNS	Services du réseau mobile
MSAW	Avertisseur d'altitude minimale de sécurité
MSSR	Radar secondaire de surveillance à mono-impulsion
MTCD	Détection des conflits à moyen terme
NAT	Atlantique Nord
NAV	Navigation
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OCD	Concept opérationnel (document)
OMM	Organisation météorologique mondiale
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
PENS	Services de réseaux fixes pan-européens
PIB	Produit intérieur brut
PRC	Commission d'examen des performances
PRU	Bureau d'examen des performances
R-D	Recherche-développement
RDPS	Système de traitement des données radar
RNAV	Navigation de surface
RNP	Qualité de navigation requise
RT	Radiotéléphonie
RVSM	Minimum réduit de séparation verticale
SARP	Normes et pratiques recommandées
SCRR	Service central des redevances de route
SMAN	Système de gestion de surface
SMGCS	Système de guidage et de contrôle des mouvements au sol
SRC	Commission de réglementation de la sécurité
SRU	Bureau de réglementation de la sécurité
SSR	Radar secondaire de surveillance
STCA	Avertissement de conflit à court terme
TACT	Système tactique du CFMU
TMA	Région de contrôle terminale
UAC	Centre de contrôle de région supérieure
URD	Document relatif aux besoins des utilisateurs
VDL	Liaison de données en VHF
VHF	Très hautes fréquences

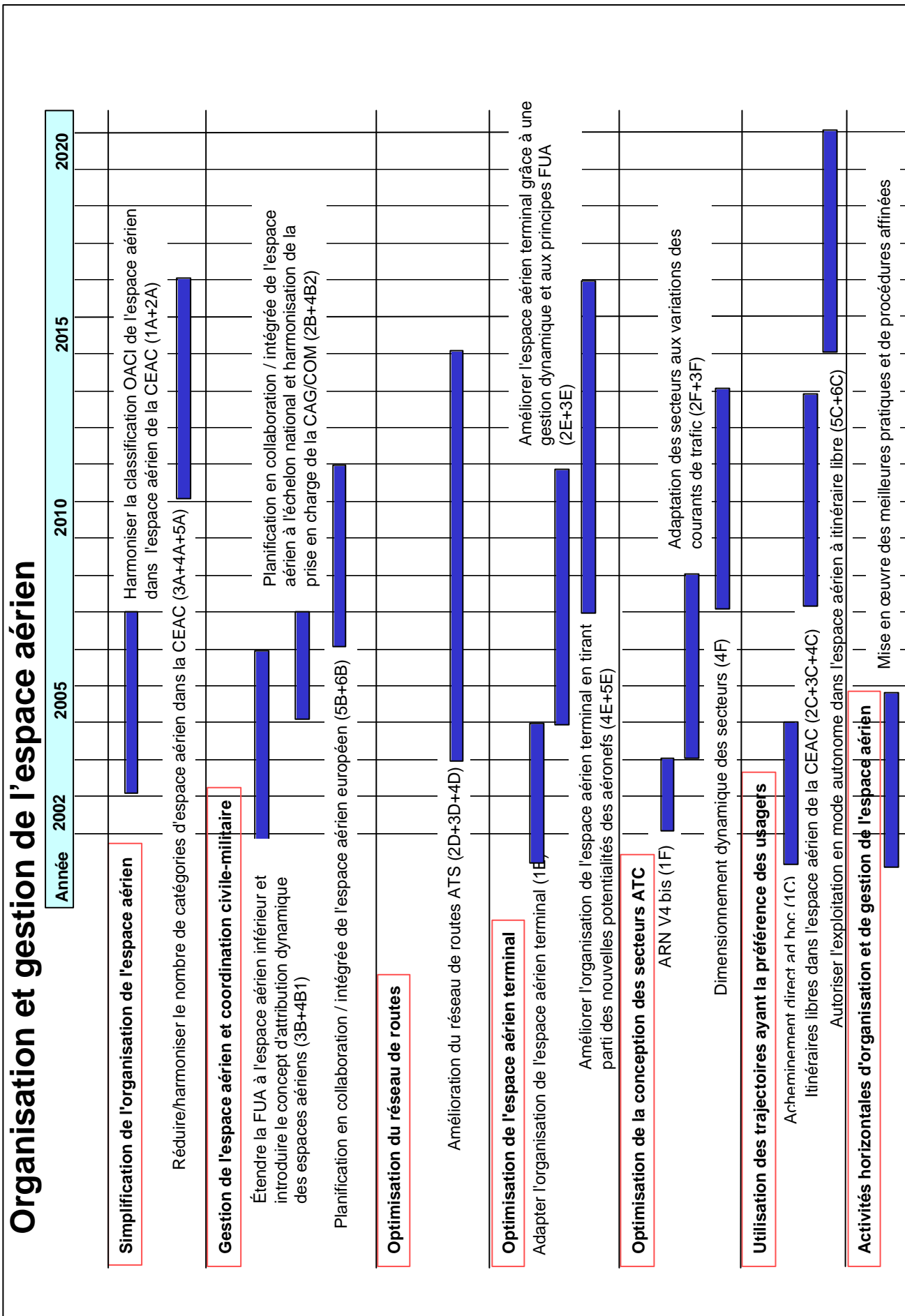
Appendice 1 : Améliorations opérationnelles, éléments impulseurs et avantages

Les tableaux du présent Appendice répertorient les améliorations opérationnelles associées aux principaux processus et axes de changement décrits dans le Chapitre 6 ainsi que les améliorations opérationnelles en rapport avec l'AIM, les ressources humaines et les filets de sauvegarde embarqués:

- organisation et gestion de l'espace aérien;
- gestion des courants de trafic et de la capacité;
- contrôle de la circulation aérienne en route et en région terminale;
- contrôle de la circulation aérienne aux aéroports.

Chaque tableau est accompagné de descriptions succinctes des effets des améliorations opérationnelles mentionnées, dans le but de mieux faire comprendre la portée des changements à opérer.

Les dates d'amorce des processus correspondent, sur les tableaux, au moment approximatif où les améliorations devraient être mises en œuvre pour la première fois. Ces dates peuvent être antérieures à celles où les avantages se concrétiseront dans les environnements les plus exigeants.



Organisation et gestion de l'espace aérien

Simplification de l'organisation de l'espace aérien

Harmoniser la classification OACI de l'espace aérien dans l'espace aérien de la CEAC (1A+2A)

Après: Réorganisation de l'espace aérien supérieur et des procédures connexes de prise en charge du trafic dans tous les États de la CEAC pour permettre l'instauration d'une classe d'espace aérien ATS OACI commune au-dessus d'un niveau de vol de démarcation agréé, suivie de l'application, selon une procédure harmonisée et simplifiée, des différentes classes d'espace aérien OACI au-dessous dudit niveau de vol dans l'ensemble de la zone CEAC.

Instaurer une classification OACI harmonisée pour l'ensemble de l'espace aérien supérieur de la CEAC au-dessus d'un niveau de vol de démarcation agréé (1A)

Après: Réorganisation de l'espace aérien supérieur et des procédures connexes de prise en charge du trafic dans tous les États de la CEAC pour permettre l'instauration d'une classe d'espace aérien ATS OACI commune au-dessus d'un niveau de vol de démarcation agréé, suivie (mesure 2A) de l'application, selon une procédure plus harmonisée et plus simple, de la classification ATS OACI au-dessous dudit niveau de vol dans l'ensemble de la zone CEAC.

Harmoniser et simplifier l'application de la classification OACI dans l'ensemble de l'espace aérien de la CEAC (2A)

Après: Réorganisation de l'espace aérien ainsi que des procédures connexes de prise en charge du trafic au-dessous du niveau de vol de démarcation agréé (mesure 1A) dans tous les États de la CEAC, pour permettre l'application uniforme de la classification ATS OACI dans l'ensemble de la zone CEAC.

Réduire et harmoniser le nombre de catégories d'espace aérien dans l'espace aérien de la CEAC (3A+4A+5A)

Après: Rationalisation de la structure actuelle de l'espace aérien (classes A-G de l'OACI) par l'instauration de 3 catégories d'espace aérien (N, K et U), conformément au modèle d'environnement de trafic, ces 3 catégories étant ensuite ramenées progressivement à 2 (N et U).

Réduire le nombre de catégories d'espace aérien à trois seulement (3A)

Après: Rationalisation de la structure actuelle de l'espace aérien (classes A-G de l'OACI) par l'instauration de 3 catégories d'espace aérien seulement (N, K et U), conformément au modèle d'environnement de trafic:

- N pour environnement de trafic prévu : l'ATS connaît la position et les intentions de vol de tous les aéronefs;
- K pour environnement de trafic connu : l'ATS dispose des données de position de tous les aéronefs et connaît éventuellement les intentions de vol de ces derniers;
- U pour environnement de trafic inconnu : l'ATS ne dispose que d'une image incomplète de la situation aérienne.

Instaurer une division verticale harmonisée de l'espace aérien, réduite à un niveau de base commun agréé (4A)

Après: Instauration d'un niveau de démarcation commun entre les catégories d'espace aérien N/K et U dans l'ensemble de la zone CEAC.

Réduire le nombre de catégories d'espace aérien à deux seulement (5A)

Après: Suppression progressive de la catégorie K, l'espace aérien ne comprenant plus que :

- la catégorie N : les systèmes ATS sont en mesure de fournir des données en temps réel sur la position et les intentions de vol de tous les aéronefs évoluant dans l'espace considéré;
- la catégorie U : dans tous les autres cas.

Gestion de l'espace aérien et coordination civile-militaire

Étendre la FUA à l'espace aérien inférieur et introduire le concept d'attribution dynamique des espaces aériens (3B+4B1)

Après: Comme pour l'espace aérien supérieur, l'application de la FUA à l'espace inférieur sera centrée sur la mise à disposition de portions d'espace aérien selon les besoins des usagers, sans restrictions superflues imposées par la classification de l'espace aérien.

L'aménagement de zones terminales flexibles ainsi qu'une modification de la classification de l'espace aérien et, le cas échéant, l'utilisation conjointe de l'espace aérien seront pris en considération pour répondre aux variations de la demande des usagers. L'actuel processus FUA de niveaux 2 et 3 sera amélioré dans le sens d'une gestion plus dynamique de l'espace aérien, où gestionnaires des espaces conjoints civils et militaires devront répondre et s'adapter aux variations des types et courants de trafic CAG et COM. Le champ d'application de l'attribution dynamique des espaces aériens (DAA) dépendra de la souplesse avec laquelle les structures d'espace aérien pourront être exploitées tout en demeurant gérables, de la nature dynamique et adaptative des changements à opérer dans l'espace aérien et des paramètres sur lesquels ces changements devraient se fonder, comme par exemple la limite dans laquelle le tracé des secteurs ATC pourrait être adapté tactiquement pour répondre aux aménagements de l'espace aérien et faire face à des courants de trafic particuliers et/ou à des besoins opérationnels militaires spécifiques.

Étendre la FUA à l'espace aérien inférieur (3B)

Après: Comme pour l'espace aérien supérieur, l'application de la FUA à l'espace inférieur sera centrée sur la mise à disposition de portions d'espace aérien selon les besoins des usagers, sans restrictions superflues imposées par la classification de l'espace aérien.

L'aménagement de zones terminales flexibles ainsi qu'une modification de la classification de l'espace aérien et, le cas échéant, l'utilisation conjointe de l'espace aérien seront pris en considération pour répondre aux variations de la demande des usagers.

Étendre la FUA avec attribution dynamique des espaces aériens (DAA) (4B1)

Après: L'actuel processus FUA de niveaux 2 et 3 sera amélioré dans le sens d'une gestion plus dynamique de l'espace aérien, où gestionnaires des espaces conjoints civils et militaires devront répondre et s'adapter aux variations des types et courants de trafic CAG et COM.

Le champ d'application de l'attribution dynamique des espaces aériens (DAA) dépendra de la souplesse avec laquelle les structures d'espace aérien pourront être exploitées tout en demeurant gérables, de la nature dynamique et adaptative des changements à opérer dans l'espace aérien et des paramètres sur lesquels ces changements devraient se fonder, comme par exemple la limite dans laquelle le tracé des secteurs ATC pourrait être adapté tactiquement pour répondre aux aménagements de l'espace aérien et faire face à des courants de trafic particuliers et/ou à des besoins opérationnels militaires spécifiques.

Planification en collaboration / intégrée de l'espace aérien à l'échelon national et harmonisation de la prise en charge de la CAG/COM (2B+4B2)

Après: Affinement des politiques de gestion et de planification de l'espace aérien national à l'effet de favoriser une meilleure utilisation partagée de cet espace par les différents groupes d'usagers, et harmonisation des règles ASM avec les États adjacents. Faire en sorte, par ailleurs, que les principes, règles et procédures de prise en charge de la CAG/COM puissent être appliquées de la manière la plus uniforme possible au sein de l'espace aérien de la CEAC.

Planification en collaboration / intégrée de l'espace aérien à l'échelon national (2B)

Après: Affinement des politiques de gestion et de planification de l'espace aérien national à l'effet de favoriser une meilleure utilisation partagée de cet espace par les différents groupes d'usagers, et harmonisation des règles ASM avec les États adjacents.

Harmoniser la prise en charge de la CAG/COM (4B2)

Après: L'harmonisation de la prise en charge de la CAG/COM couvre trois grands volets d'activités:

- recenser les divers types d'opérations militaires auxquels peuvent s'appliquer des règles et procédures identiques, ou quasi analogues, à celles qui régissent l'aviation civile, et ceux qui requièrent des règles et procédures distinctes; revoir en conséquence les définitions actuelles de la CAG et de la COM;
- définir des règles et procédures communes pour la prise en charge des opérations militaires dans l'espace aérien de la CEAC;
- définir des principes, règles et procédures communs pour la prise en charge, en toute sécurité, du trafic civil et militaire dans un environnement mixte au sein de l'espace aérien de la CEAC (par ex. application de critères de séparation communs, coïmplantation ou intégration de services civils et militaires de la circulation aérienne).

Planification en collaboration / intégrée de l'espace aérien européen (5B+6B)

Après: Les instances nationales chargées de définir la politique en matière d'espace aérien renforceront leur coopération sur une base sous-régionale dans le but de mettre en place une autorité paneuropéenne de gestion de l'ensemble de l'espace aérien de la CEAC au-dessus d'un niveau de vol agréé et d'instituer, à terme, un processus intégré de planification de l'espace aérien européen. L'augmentation croissante du nombre de structures transfrontalières nécessitera également un abandon du concept de Cellule de gestion de l'espace aérien "principale" ("Lead" AMC) au profit de celui d'AMC "sous-régionale", pour permettre la gestion et l'attribution harmonisées des espaces aériens et des structures de routes (CDR, TSA et CBA) dans une perspective non plus nationale mais sous-régionale.

Planification en collaboration de l'espace aérien européen (5B)

Après: Suite à la mise en œuvre de la mesure 2B, les instances nationales chargées de définir la politique en matière d'espace aérien renforceront leur coopération sur une base sous-régionale dans le but de mettre en place une autorité paneuropéenne de gestion de l'ensemble de l'espace aérien de la CEAC au-dessus d'un niveau de vol agréé et d'instituer à terme un processus intégré de planification de l'espace aérien européen.

L'augmentation croissante du nombre de structures transfrontalières nécessitera également un abandon du concept de Cellule de gestion de l'espace aérien "principale" ("Lead" AMC) au profit de celui d'AMC "sous-régionale", pour permettre la gestion et l'attribution harmonisées des espaces aériens et des structures de routes (CDR, TSA et CBA) dans une perspective non plus nationale mais sous-régionale.

Planification intégrée de l'espace aérien européen (6B)

Après: Dans le cadre de la Stratégie relative à l'espace aérien, l'organisation de l'espace aérien, en termes de trajectoires privilégiées, de mise au point du réseau de routes ATS, de structures optimisées de l'espace aérien et de sectorisation [cf. lignes d'action C, D, E et F], cessera d'être une compétence nationale assortie d'une coordination au niveau européen pour devenir une fonction davantage intégrée à l'échelle de la CEAC.

La gestion de l'espace aérien s'exercera également autant que possible à l'échelle paneuropéenne, sous

réserve de dispositions adéquates pour tenir compte des impératifs de sécurité et de défense nationales.

Une législation et un processus décisionnel appropriés devront être mis en place dans les meilleurs délais pour faciliter l'instauration du processus de planification intégrée.

Optimisation du réseau de routes

Amélioration du réseau de routes ATS (2D+3D+4D)

Après: La demande de trafic dans la zone CEAC augmente à un rythme annuel supérieur à 5 %. La répartition de ce trafic évolue d'année en année à mesure que de nouvelles destinations reçoivent les faveurs des vacanciers. À cela s'ajoute une nouvelle tendance à recourir aux aérodromes satellites. Tous ces changements observés dans la demande appellent une modernisation en continu de l'infrastructure de l'espace aérien dans un délai à moyen terme (2 ou 4 ans), compte tenu du temps requis pour procéder aux simulations et validations, pour définir les besoins en formation des contrôleurs et pour apporter les modifications aux systèmes.

Eu égard à la longueur du délai imposé, le projet d'optimisation à moyen terme est mené selon un cycle de développement en superposition, où les éléments mis au point sont mis en œuvre par phases successives. Ce processus devrait se poursuivre jusqu'à ce que des initiatives de remplacement en matière de structures d'espace aérien, comme par exemple le FRAP, le rendent caduc. Chaque cycle de développement se fonde sur les dernières potentialités offertes par les aéronefs (RNAV 4D, RNP1, etc.), à mesure que ces dernières se généralisent et font la preuve de leur efficacité en tant qu'instruments de renforcement de la capacité. Il est possible que le degré de précision atteint au moyen des différents outils de navigation, en particulier la RNAV 4D, rende nécessaire une simplification du réseau de routes.

ARN-V5 (Opérations pré tactiques de réacheminement et recours éventuel aux fonctions RNP 1) (2D)

Après: La demande de trafic dans la zone CEAC augmente à un rythme annuel supérieur à 5 %. La répartition de ce trafic évolue d'année en année à mesure que de nouvelles destinations reçoivent les faveurs des vacanciers. À cela s'ajoute une nouvelle tendance à recourir aux aérodromes satellites. Tous ces changements observés dans la demande appellent une modernisation en continu de l'infrastructure de l'espace aérien dans un délai à moyen terme (2 ou 4 ans), compte tenu du temps requis pour procéder aux simulations et validations, pour définir les besoins en formation des contrôleurs et pour apporter les modifications aux systèmes.

Eu égard à la longueur du délai imposé, le projet d'optimisation à moyen terme est mené selon un cycle de développement en superposition, où les éléments mis au point sont mis en œuvre par phases successives. Ce processus devrait se poursuivre jusqu'à ce que des initiatives de remplacement en matière de structures d'espace aérien, comme par exemple le FRAP, le rendent caduc. Chaque cycle de développement se fonde sur les dernières potentialités offertes par les aéronefs (RNAV, RVSM, RNP1, etc.), à mesure que ces dernières se généralisent et font la preuve de leur efficacité en tant qu'instruments de renforcement de la capacité.

ARN-Vx (RNP 1) (3D)

Après: La demande de trafic dans la zone CEAC augmente à un rythme annuel supérieur à 5 %. La répartition de ce trafic évolue d'année en année à mesure que de nouvelles destinations reçoivent les faveurs des vacanciers. À cela s'ajoute une nouvelle tendance à recourir aux aérodromes satellites. Tous ces changements observés dans la demande appellent une modernisation en continu de l'infrastructure de l'espace aérien dans un délai à moyen terme (2 ou 4 ans), compte tenu du temps requis pour procéder aux simulations et validations, pour définir les besoins en formation des contrôleurs et pour apporter les modifications aux systèmes.

Eu égard à la longueur du délai imposé, le projet d'optimisation à moyen terme est mené selon un cycle de développement en superposition, où les éléments mis au point sont mis en œuvre par phases successives. Ce processus devrait se poursuivre jusqu'à ce que des initiatives de remplacement en matière de structures d'espace aérien, comme par exemple le FRAP, le rendent caduc. Chaque cycle de développement se fonde sur les dernières potentialités offertes par les aéronefs (RNAV, RVSM, RNP1, etc.), à mesure que ces dernières se généralisent et font la preuve de leur efficacité en tant qu'instruments de renforcement de la capacité.

ARN-Vz (RNAV 4D) (4D)

Après: La demande de trafic dans la zone CEAC augmente à un rythme annuel supérieur à 5 %. La répartition de ce trafic évolue d'année en année à mesure que de nouvelles destinations reçoivent les faveurs des vacanciers. À cela s'ajoute une nouvelle tendance à recourir aux aérodromes satellites. Tous ces changements observés dans la demande appellent une modernisation en continu de l'infrastructure de l'espace aérien dans un délai à moyen terme (2 ou 4 ans), compte tenu du temps requis pour procéder aux simulations et validations, pour définir les besoins en formation des contrôleurs et pour apporter les modifications aux systèmes.

Eu égard à la longueur du délai imposé, le projet d'optimisation à moyen terme est mené selon un cycle de développement en superposition, où les éléments mis au point sont mis en œuvre par phases successives. Ce processus devrait se poursuivre jusqu'à ce que des initiatives de remplacement en matière de structures d'espace aérien, comme par exemple le FRAP, le rendent caduc. Chaque cycle de développement se fonde sur les dernières potentialités offertes par les aéronefs (RNAV 4D, RVSM, RNP1, etc.), à mesure que ces dernières apparaissent sur le marché et font la preuve de leur efficacité en tant qu'instruments de renforcement de la capacité. Il est possible que le degré de précision atteint au moyen des différents outils de navigation, en particulier la RNAV 4D, rende nécessaire une simplification du réseau de routes.

Optimisation de l'espace aérien terminal

Adapter l'organisation de l'espace aérien terminal (1E)

Après: De nouvelles structures d'espace aérien terminal, comprenant une classification ATS de l'espace aérien, seront mises en place, en tant que de besoin, afin de tirer parti des potentialités des aéronefs.

Améliorer l'espace aérien terminal grâce à une gestion dynamique et aux principes FUA (2E+3E)

Après: L'organisation de l'espace aérien sera améliorée, dans certaines régions terminales, par le recours à la FUA, qui rendra progressivement possible un ajustement dynamique du tracé des espaces terminaux et/ou une modification des classes et/ou catégories d'espace aérien pour répondre en temps réel à l'évolution de la situation au niveau des schémas de trafic et/ou de l'utilisation des pistes.

Améliorer l'organisation de l'espace aérien (par ex. recours sélectif à la FUA et à la RNAV) (2E)

Après: L'espace aérien terminal sera adapté en fonction de la disponibilité d'espace aérien et des potentialités des aéronefs.

L'organisation de l'espace aérien sera améliorée, dans certaines régions terminales, par le recours sélectif à la FUA et/ou à la RNAV, sur la base de critères de conception communs des SID/STAR et, éventuellement, des procédures d'approche aux instruments.

Gestion dynamique de l'espace aérien terminal (3E)

Après: L'espace aérien terminal sera configuré en temps réel pour répondre à la demande de trafic.

La gestion dynamique de l'espace aérien terminal se fondera pour l'essentiel sur l'expérience des volumes et profils de trafic susceptibles de se présenter.

Améliorer l'organisation de l'espace aérien terminal en tirant parti des nouvelles potentialités des aéronefs (4E+5E)

Après: La RNAV améliorée peut contribuer à un renforcement de l'efficacité et de la capacité de l'espace aérien terminal par le fait qu'elle offre une plus grande souplesse d'exploitation et permet de réduire l'espacement entre les routes.

L'organisation de l'espace aérien sera améliorée, dans certaines régions terminales, par le recours sélectif à la RNAV améliorée, sur la base de critères de conception communs des SID/STAR et, éventuellement, des procédures d'approche aux instruments.

L'introduction de la RNAV 4D permettra d'assurer un espacement uniforme et efficace des vols dans l'espace et dans le temps, ainsi qu'une mise en séquence précise des approches.

Améliorer l'organisation de l'espace aérien terminal par le recours à la RNAV améliorée (4E)

Après: La RNAV améliorée peut contribuer à un renforcement de l'efficacité et de la capacité de l'espace aérien terminal par le fait qu'elle offre une plus grande souplesse d'exploitation et permet de réduire l'espacement entre les routes.

L'organisation de l'espace aérien sera améliorée, dans certaines régions terminales, par le recours sélectif à la RNAV améliorée, sur la base de critères de conception communs des SID/STAR et, éventuellement, des procédures d'approche aux instruments.

Application de la RNAV 4D dans l'espace aérien terminal (5E)

Après: À définir.

Optimisation de la conception des secteurs ATC

Adaptation des secteurs aux variations des courants de trafic (2F+3F)

Après: Lorsque les limites de capacité des secteurs sont atteintes, il est possible de les repousser en réduisant la complexité des secteurs par un alignement de ces derniers sur les courants de trafic ou par une spécialisation des fonctions. Qui plus est, la sectorisation sera adaptée de manière à pouvoir à la fois répondre à la demande en termes de capacité, faire face aux variations des courants de trafic, tirer parti des espaces aériens libérés et satisfaire les besoins opérationnels.

Adaptation des secteurs à certains courants de trafic et/ou à la spécialisation des fonctions (2F)

Après: Lorsque les limites de capacité des secteurs sont atteintes, il est possible de les repousser en réduisant la complexité des secteurs par un alignement de ces derniers sur les courants de trafic ou par une spécialisation des fonctions.

Adaptation des secteurs aux variations des courants de trafic et/ou à la disponibilité de l'espace aérien (3F)

Après: La sectorisation sera adaptée de manière à pouvoir à la fois répondre à la demande en termes de capacité, faire face aux variations des courants de trafic, tirer parti des espaces aériens libérés et satisfaire les besoins opérationnels.

ARN V4 (bis) (1F)

Après: La disponibilité de six niveaux de vol supplémentaires se traduira par un rééquilibrage du trafic au sein des secteurs. Pour que ce rééquilibrage soit efficace, il sera peut-être nécessaire de modifier les secteurs où une telle segmentation existe entre les niveaux de vol 290 et 410.

Dimensionnement dynamique des secteurs (4F)

Après: Réagir en temps réel à l'évolution des schémas de trafic et/ou aux modifications de dernière minute des intentions des usagers par un ajustement dynamique des limites de secteurs ATS, de façon à assurer le meilleur équilibre possible entre la taille des secteurs et la charge de travail des contrôleurs.

Utilisation des trajectoires ayant la préférence des usagers

Acheminement direct ad hoc (1C)

Après: L'utilisation conjointe de l'espace aérien, par négociation directe entre les organismes ATS civils et militaires concernés, permet de réduire la charge de travail des contrôleurs (en supprimant la nécessité d'une coordination individuelle de chaque vol CAG hors route), d'autoriser davantage d'acheminements directs ad hoc et d'exercer un guidage radar.

Itinéraires libres dans l'espace aérien de la CEAC (2C+3C+4C)

Après: La mise en œuvre initiale du concept d'espace aérien à itinéraire libre dans l'espace aérien supérieur de 8 États de la CEAC (B, L, NL, D, DK, N, S et SF), concept en vertu duquel tous les usagers programmeront et emprunteront librement les itinéraires qu'ils privilégient entre un point d'entrée et un point de sortie donnés sans tenir compte du réseau de routes ATS prédéfini, sera éventuellement étendue à l'ensemble des États de la CEAC et à l'espace aérien inférieur au-dessus d'un niveau de base agréé.

Itinéraires libres dans 8 États (2C)

Après: Appliquer le concept d'espace aérien à itinéraire libre dans 8 États de la CEAC (B, L, NL, D, DK, N, S et SF), de manière à offrir la possibilité aux exploitants de planifier et emprunter librement les itinéraires qu'ils privilégient au-dessus d'un niveau de base agréé, les vols restant soumis à l'ATC.

Extension de l'application du concept d'espace aérien à itinéraire libre (3C)

Après: Application du concept d'espace aérien à itinéraire libre sur une plus large échelle.
Extension initiale de la zone d'application aux niveaux de vol inférieurs et à d'autres groupes d'États de la CEAC (CEATS par ex.).

Itinéraires libres dans tous les États de la CEAC (4C)

Après: Appliquer le concept d'espace aérien à itinéraire libre dans tous les États de la CEAC (B, L, NL, D, DK, N, S et SF), de manière à offrir la possibilité aux exploitants de planifier et emprunter librement les itinéraires qu'ils privilégient au-dessus d'un niveau de base agréé, les vols restant soumis à l'ATC.

Autoriser l'exploitation en mode autonome dans l'espace aérien à itinéraire libre (5C+6C)

Après: Les contrôleurs seront en mesure de déléguer, dans des conditions définies, la responsabilité de certaines tâches SA (assurance de la séparation) aux équipages de conduite d'aéronefs dûment équipés (montée en sillage, aéronef devant, maintien de position, montée/descente dès que ciel libre, etc.). Ce type de délégation s'inscrira dans le cadre des clairances délivrées, comme c'est le cas aujourd'hui en VMC, après accord entre contrôleurs et pilotes. Ensuite, passage graduel, dans certains volumes d'espace aérien relevant de l'environnement N, du système actuel de maintien de la séparation via les systèmes ATS sur la base de clairances ATC à un système de résolution des conflits éventuels fondé sur le transfert de la responsabilité du maintien de la séparation à l'équipage de conduite, qui disposera, pour ce faire, d'une connaissance détaillée des trajectoires des aéronefs concernés (positions effectives, vitesses, trajectoires projetées, etc.).

Transfert de la responsabilité SA dans des cas spécifiques (5C)

Après: Les contrôleurs seront en mesure de déléguer, dans des conditions définies, la responsabilité de certaines tâches SA (assurance de la séparation) aux équipages de conduite d'aéronefs dûment équipés (montée en sillage, aéronef en tête, maintien de position, montée/descente dès que ciel libre, etc.). Ce type de délégation s'inscrira dans le cadre des clairances délivrées, comme c'est le cas aujourd'hui en VMC, après accord mutuel des contrôleurs et pilotes.

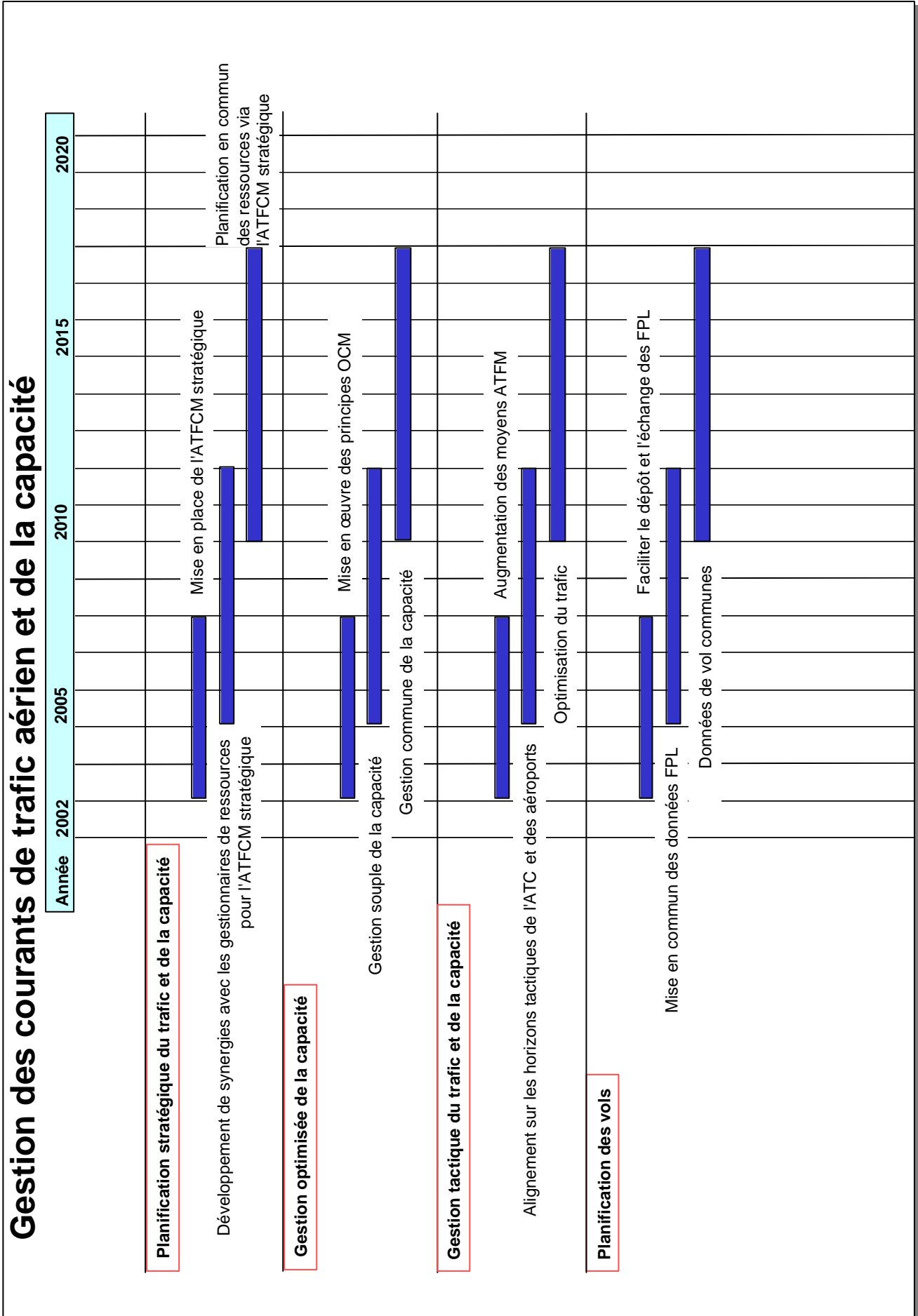
Transfert intégral de la responsabilité SA (6C)

Après: Ménager le passage, dans certains volumes d'espace aérien relevant de l'environnement N, du système actuel de maintien de la séparation via les systèmes ATS sur la base de clairances ATC à un système de résolution des conflits éventuels fondé sur le transfert de la responsabilité du maintien de la séparation à l'équipage de conduite, qui disposera, pour ce faire, d'une connaissance détaillée des trajectoires des aéronefs concernés (positions effectives, vitesses, trajectoires projetées, etc.).

Activités horizontales d'organisation et de gestion de l'espace aérien

Mise en œuvre des meilleures pratiques et de procédures affinées

Après: Appliquer les meilleures pratiques extraites des études comparatives.



Gestion des courants de trafic aérien et de la capacité

Planification stratégique du trafic et de la capacité

Mise en place de l'ATFCM stratégique

Après: L'ATFCM stratégique se caractérisera par une meilleure évaluation de l'équilibre entre la demande de trafic et la capacité d'espace aérien. Une information plus rapide sur les problèmes existant dans des zones critiques permettra de mieux coordonner la fourniture de capacité en route et l'utilisation de l'espace aérien selon des schémas d'acheminement stratégiques. La planification passera progressivement d'un stade réactif à un stade proactif.

Développement de synergies avec les gestionnaires de ressources pour l'ATFCM stratégique

Après: La participation d'acteurs, plus nombreux et plus variés (gestionnaires d'aéroports et d'espace aérien, par exemple), à l'échelle de toute la CEAC permettra de progresser dans le développement d'un système stratégique proactif, fondé sur une évaluation des plans des principaux usagers de l'espace aérien et prestataires de services en vue de déterminer les besoins et la capacité disponible. Cette phase verra le développement d'outils permettant de mieux évaluer la demande, la mise en œuvre de premières mesures, arrêtées en commun, de réduction de la demande dans les zones critiques ainsi que le développement d'un système renforcé de partage de l'information et de coordination avec les comités chargés de la planification des mouvements d'aéroport.

L'ATFCM recevra des usagers et des prestataires de services des informations à collationner et saisir dans un gisement de données, qu'il exploitera pour établir des prévisions saisonnières et fournir des données utiles. L'ATFCM analysera ces données avec des outils de visualisation et d'évaluation qui lui permettront de repérer les problèmes éventuels de déficits et de surplus de capacité, puis fera appel à des outils automatisés et à des moyens de simulation pour déterminer les diverses solutions aux problèmes analysés. De concert avec les usagers et les prestataires de services, l'ATFCM négociera et fixera les mesures correctives à prendre. Une fois ces mesures arrêtées, l'ATFCM actualisera les prévisions saisonnières et les communiquera aux partenaires concernés. Des installations de simulation permettront aux usagers et aux prestataires de services de réaliser des analyses communes, ce qui améliorera le processus décisionnel.

Planification en commun des ressources via l'ATFCM stratégique

Après: La planification en commun marquera l'aboutissement d'une série d'étapes conduisant à un système stratégique proactif dans le cadre duquel les prévisions saisonnières seront entièrement élaborées et affinées en commun. Ce processus itératif se transformera ultérieurement en un processus de planification et de décision pleinement interactif, qui débouchera sur l'instauration d'un équilibre optimal entre les besoins des usagers et les capacités des prestataires de services. Les capacités de communication et de CDM de tous les usagers et prestataires de services seront accrues, et l'utilisation des installations de simulation mises en place au cours de l'étape précédente ira en s'intensifiant:

1. Les moyens fournis par l'ATFCM aux comités de planification seront étendus à d'autres partenaires (principalement aux planificateurs ATS);
2. Les installations de simulation seront élargies de manière à ce que les usagers et les prestataires de services puissent réaliser leurs propres simulations et analyses de manière programmée et par lots.
3. La mise en place d'installations de simulation et de communication plus puissantes permettra aux usagers et aux prestataires de services de réaliser des simulations et des analyses temps réel interactives.

Gestion optimisée de la capacité (OCM)

Mise en œuvre des principes OCM

Après: La gestion concertée pré-tactique de la capacité marquera les premières étapes de la transition progressive d'une gestion réactive de la demande vers une gestion proactive de la capacité, assortie d'une amélioration des données historiques affinées et de l'utilisation d'outils de simulation permettant d'obtenir une meilleure vue des événements à court terme. La gestion des courants de trafic et de la capacité s'appliquera principalement à:

- l'optimisation de l'utilisation de l'espace aérien et de la capacité aéroportuaire;
- la gestion du réseau, afin d'équilibrer la demande et la capacité dans toute la région;
- la gestion pré-tactique, afin d'affiner et de diffuser le plan ATFM quotidien;
- l'analyse rétrospective.

Gestion souple de la capacité

Après: La gestion souple de la capacité marquera les étapes intermédiaires de la transition vers une gestion proactive de la capacité, avec des données historiques et des installations de simulation plus complètes. L'accent sera mis sur l'amélioration de la collaboration avec les militaires et les aéroports, en vue d'une optimisation des activités de toutes les parties intéressées. Ce processus entraînera une amélioration progressive, par rapport à la phase précédente, de l'image des événements à court terme, ce qui permettra d'engager le processus d'adaptation de la capacité à la demande et marquera le premier stade de la fourniture d'un service consultatif aux partenaires, en vue d'une meilleure planification du trafic. Les ADP seront élaborés à partir des plans saisonniers et consignés dans la base de données des exploitants d'aéronefs. Ils seront ensuite progressivement développés et affinés, sous le contrôle de l'ATFCM, à mesure du rapprochement de la date de vol. Les ADP seront élaborés à partir de données externes, fournies à ce stade par la plupart des usagers et des prestataires de services (AMC, CCR, usagers de l'espace aérien, plans d'organisation de l'espace aérien, etc.), et de données internes issues du gisement de données (données historiques si

nécessaire, plans de vol prévus et estimations des besoins de capacité). Tous les partenaires répondant aux critères d'admission auront accès aux données DOP de la base de données des AO, sous réserve de restrictions applicables aux informations sensibles, nationales ou commerciales.

Les installations de simulation seront utilisées pour mettre au point, en collaboration, des solutions et des scénarios permettant de répondre à la demande et de faire face à des situations de crise ou à des situations particulières. Si la demande continue d'excéder la capacité, l'ATFCM tentera de minimiser les restrictions imposées aux usagers de l'espace aérien. En outre, l'ATFCM pourra offrir aux usagers différentes formules d'optimisation de leurs modalités d'exploitation. Les usagers de l'espace aérien auront accès aux programmes de plan de vol pré-IFPS pour affiner et corriger leurs plans de vol avant de les soumettre à l'IFPS.

Gestion commune de la capacité

Après: La gestion commune de la capacité marquera la dernière étape de la transition vers une gestion concertée proactive des capacités en route et aéroportuaires, l'ensemble des prestataires de services et des usagers disposant des moyens et procédures requis pour utiliser au mieux l'espace aérien et les services disponibles. Le processus itératif d'élaboration et d'affinement des ADP, tel qu'il aura été mené à bien par l'ATFCM au cours de la phase précédente, sera étendu à tous les partenaires éligibles (principalement les usagers et les CCR), ce qui permettra à ces derniers de revoir leurs plans à la lumière des DOP et de réaliser des enquêtes individuelles ou collectives (dans le cadre du processus de décision en collaboration). Les installations de simulation seront utilisées pour donner une "vue d'ensemble" du jour de vol, qui mette en lumière les zones problématiques.

Planification des vols

Faciliter le dépôt et l'échange des FPL

Après: Cette phase verra une amélioration de l'échange d'informations avec les usagers de l'espace aérien, et de l'assistance apportée à ces derniers, à l'appui du dépôt de plans de vol et de la diffusion d'informations actualisées sur les limitations de capacité des aéroports et de l'espace aérien. Les usagers de l'espace aérien pourront prendre des décisions en meilleure connaissance de cause, lorsque des compromis doivent être trouvés entre délais d'attente et itinéraires de remplacement, limitations de trajectoires ou coûts. L'ATFCM mettra en place des programmes de notification des erreurs plus réactifs et plus informatifs pour faciliter le processus de correction par les usagers.

Les usagers auront également accès aux profils de vol enregistrés dans les DOP et pourront ainsi confirmer ou réviser leurs plans. Ainsi, les services ATS, les usagers et l'ATFCM disposeront de données de plan de vol identiques et précises.

Mise en commun des données FPL

Après: La mise en commun des données FPL permettra à tous les partenaires d'avoir accès à des informations de plan de vol précises et cohérentes, notamment aux profils de vol et aux données relatives au déroulement des vols (par des échanges d'information avec les prestataires de services de plan de vol et avec les aéroports, par exemple). Les modifications de FPL feront l'objet de contrôles dynamiques au vu d'informations actualisées sur les aéroports, l'espace aérien et les contraintes ATFM. De plus, les FPL seront réévalués à la lumière des modifications intervenues au niveau des aéroports, de l'espace aérien et de la situation ATFM.

Données de vol communes

Après: Il s'agira d'une mise en commun intégrale de toutes les données de vol entre l'ensemble des acteurs. Ces données décriront les dernières intentions confirmées relatives à chaque vol, avec le niveau de précision et de détail (trajectoire, équipement, performance, poids, statut, créneau, etc.) requis par tous les acteurs concernés.

Gestion tactique du trafic et de la capacité

Augmentation des moyens ATFM

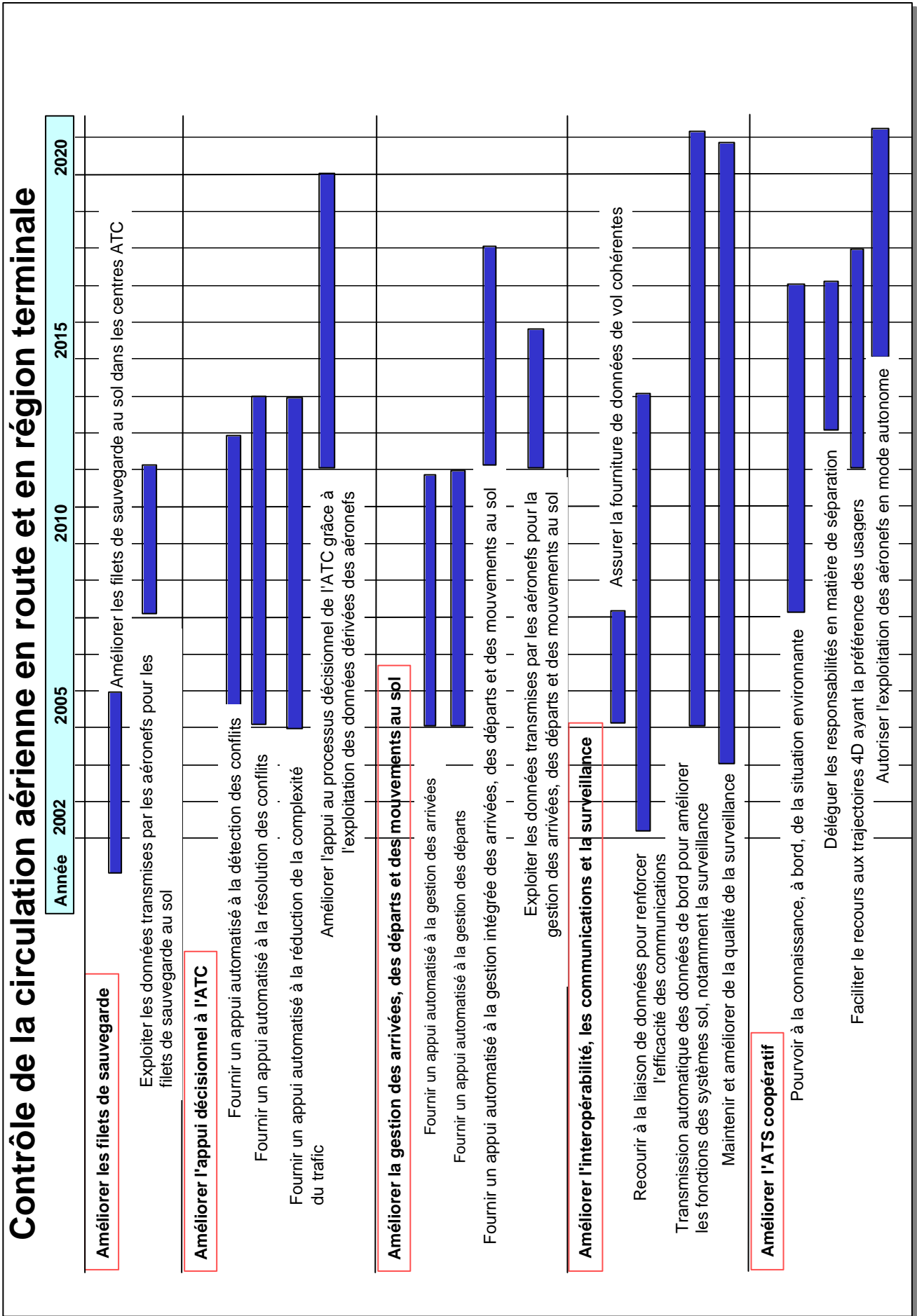
Après: L'amélioration du suivi du trafic résultant de la disponibilité de données de surveillance et d'informations météo se traduira par une meilleure qualité de la gestion tactique des courants. Il sera possible de mieux prévoir le volume de trafic et la charge de contrôle, ce qui permettra alors aux acteurs de profiter des opportunités de dernière minute. Il s'agit d'un premier pas vers la disparition du décalage entre l'ATC et l'ATFM. Ces activités ont lieu le jour du vol.

Alignement sur les horizons tactiques de l'ATC et des aéroports

Après: L'ATC, les exploitants d'aéronefs et l'ATFM aligneront leurs horizons de planification à court terme grâce à l'amélioration de la cohérence et de la précision des données. Tous les acteurs ayant accès aux mêmes données, leurs horizons de planification convergeront. Il en résultera une planification multicouches très affinée, dans laquelle les opérations à l'échelle mondiale ou régionale seront prises en compte au même titre que les mesures locales de réalisation et de suivi. Le décalage entre l'ATC, l'ATFM et l'exploitation des aéroports s'en trouvera réduit.

Optimisation du trafic

Après: Tous les acteurs disposeront d'une image commune, complète, précise et actualisée de la situation du trafic, avec le niveau requis de détail et d'accès. Cette image du trafic sera accessible aux usagers et prestataires de services. Des outils d'analyse seront utilisés pour déterminer l'ampleur des divergences ou des anomalies par rapport aux ADP; le cas échéant, il sera fait appel à des outils de simulation pour explorer les solutions de rechange et proposer des mesures correctives. Tout partenaire concerné pourra engager des négociations en vue d'un accord sur des mesures correctives (réacheminement, réorganisation de secteurs ou de l'espace aérien) avec les instances appropriées (CCR, AMC et organisation de l'espace aérien). La saisie de prévisions météo permettra également aux partenaires de prévoir des conditions risquant d'entraîner une modification sensible du plan et de mettre en œuvre des mesures préventives.



Contrôle de la circulation aérienne en route et en région terminale

Améliorer les filets de sauvegarde

Améliorer les filets de sauvegarde au sol dans les centres ATC

Avant: Les systèmes dépourvus de filets de sauvegarde automatisés sont entièrement tributaires de l'aptitude des contrôleurs à déceler les violations des minima de séparation, y compris lorsque ces contrôleurs doivent faire face à une charge de travail élevée.

Après: Les filets de sauvegarde au sol ont pour fonction d'avertir les contrôleurs de la circulation aérienne qu'un aéronef risque d'enfreindre les minima de séparation prescrits ou qu'une situation potentiellement dangereuse pour la conduite du vol est en train de se développer. Ces filets de sauvegarde sont aussi indépendants que possible des systèmes de traitement des données de vol. Ils ne constituent pas un outil de planification ATC et ne dispensent pas le contrôleur de devoir identifier le problème et assurer le suivi de la situation. Ils sont conçus pour émettre des avertissements avec un préavis suffisant pour que des mesures correctives puissent être prises sur la base d'extrapolations des données radar traitées.

Des filets de sauvegarde ont été mis en œuvre dans plusieurs centres ATC.

Ils ont pour rôle de signaler le développement de situations potentiellement dangereuses entre un aéronef et:

- d'autres aéronefs, au moyen du dispositif d'avertissement de conflit à court terme (STCA);
- un espace aérien particulier, via le dispositif d'avertissement de proximité de zone (APW);
- le sol, au moyen de l'avertisseur d'altitude minimale de sécurité (MSAW);
- d'autres aéronefs et véhicules circulant sur la zone de manœuvre de l'aéroport (dispositif d'avertissement des incursions sur piste).

Les performances des filets de sauvegarde sont étroitement tributaires de la qualité des données, à commencer par celles des données de surveillance.

Les filets de sauvegarde au sol ajoutent un niveau de sécurité supplémentaire dans l'exercice de la séparation des vols par les contrôleurs de la circulation aérienne. Ils permettent à ces derniers de réagir en cas d'omission ou autre, avant le déclenchement du TCAS/GPW dans le poste de pilotage.

Exploiter les données transmises par les aéronefs pour les filets de sauvegarde au sol

Avant: Les filets de sauvegarde au sol n'exploitent pas les données transmises par les aéronefs, leur fonctionnement reposant essentiellement sur des extrapolations tirées des informations de surveillance.

Après: L'intégration des données transmises par les aéronefs peut contribuer à accroître l'efficacité et la fiabilité des filets de sauvegarde au sol. La réception et le traitement des données d'évolution verticale par incréments de 25 pieds en est un exemple. Les données en provenance des aéronefs permettront de cerner plus exactement les risques de violation des minima de séparation, qui sont à la base des avertissements adressés au contrôleur, et de calculer la position des appareils avec davantage de précision. Ces facteurs contribueront à une diminution des taux de fausses alertes.

Améliorer l'appui décisionnel à l'ATC

Fournir un appui automatisé à la détection des conflits

Avant: Dans les systèmes actuels, la détection des conflits est essentiellement une activité manuelle, réalisée sur la base de strips papier ou électroniques. Les contrôleurs organiques organisent la séparation aux points de transfert du contrôle d'un secteur à l'autre, tandis que les contrôleurs tactiques ont pour responsabilité de maintenir cette séparation sur l'ensemble de l'itinéraire de vol dans le secteur. L'ampleur de la charge de travail des contrôleurs est l'un des facteurs à la base de la diminution des performances, génératrice de problèmes de capacité.

Après: L'appui automatisé à la détection des conflits permet de déceler systématiquement les conflits potentiels entre paires d'aéronefs et limites critiques de zones d'espace aérien 20 minutes environ avant qu'ils ne se produisent.

Le contrôleur organique se verra donner les moyens d'anticiper les conflits de séparation et d'y remédier bien avant que le point d'occurrence calculé ne soit atteint. Ce calcul se fonde sur la prévision de trajectoire, exprimée sous la forme d'une série de points situés entre la position du moment et une position quadrimensionnelle en aval de la route suivie par l'aéronef. Les contrôleurs auront recours à la détection automatique des conflits après la phase initiale de départ et avant la phase finale d'arrivée.

Un meilleur partage des tâches entre contrôleurs organiques et contrôleurs tactiques aura pour effet d'accroître la capacité. Le suivi automatique de la progression et de la conformité des vols ainsi que la détection des conflits à moyen terme constituent deux moyens importants pour atteindre cet objectif. La détection des conflits, en particulier, peut favoriser une exploitation différente de l'espace aérien au moyen de nouvelles procédures permettant l'application d'itinéraires libres. Dans un environnement à cheminement libre, la détection des conflits deviendrait particulièrement fastidieuse en l'absence d'outils ad hoc hautement performants.

La détection des conflits s'effectue normalement sur la base de la trajectoire de vol dans la zone de compétence des centres, que les contrôleurs concernés peuvent visualiser à l'aide de leur HMI. Les résultats du processus de détection des conflits sont d'application à l'échelon sectoriel ou multisectoriel, selon l'ampleur de la zone de responsabilité du contrôleur.

Fournir un appui automatisé à la résolution des conflits

- Avant:* La détection des conflits, telle que décrite dans l'amélioration opérationnelle (OI) "Appui automatisé à la détection des conflits", permet uniquement d'obtenir des indications sur les conflits potentiels. C'est aux contrôleurs qu'il incombe d'apprécier la situation et de décider des mesures correctives à prendre.
- Après:* L'étape suivante dans la chaîne logique des améliorations opérationnelles en rapport avec le traitement des données ATC sera la fourniture automatique d'avis de résolution de conflit.
- La résolution automatique des conflits sera d'application, dans l'espace aérien extrêmement complexe de la CEAC, pour tous les types de trafic au départ, en route et à l'arrivée, dans tous les types d'espace aérien.
- On s'attend que les contrôleurs auront recours à la détection et à la résolution automatiques des conflits après la phase initiale de départ et avant la phase finale d'arrivée.
- La logique de résolution des conflits devrait, dans toute la mesure possible, tenir compte de la situation du trafic aérien au-delà de la zone de responsabilité de l'équipe de contrôle concernée.

Fournir un appui automatisé à la réduction de la complexité du trafic

- Avant:* La gestion des courants de trafic consiste en la mise en œuvre de solutions propres à remédier aux problèmes de capacité connus liés aux conditions météorologiques ou aux limites dont souffrent les prestataires de services ATC. Elle s'opère par le jeu d'une interaction et d'un processus de prise de décision en collaboration entre les prestataires locaux de services ATC et le CFMU, qui œuvre à l'échelle de toute la région européenne, en particulier pour ce qui est des aéronefs au sol.
- Après:* Des outils d'appui supplémentaires seront développés à l'effet de réduire la charge de travail des contrôleurs par un lissage accru des courants de trafic et la résolution des conflits entre les vols dans un environnement à secteurs et unités multiples. Ces outils aideront notamment les contrôleurs à atténuer:
- la complexité du trafic;
 - la densité du trafic;
 - les problèmes associés aux courants de trafic.

Améliorer l'appui au processus décisionnel de l'ATC grâce à l'exploitation des données dérivées des aéronefs

- Avant:* Les trajectoires prévisionnelles calculées par les systèmes ATC au sol manquent de précision. À défaut d'informations positives en provenance des équipements électroniques de bord, les prévisions se fondent sur les données contenues dans le plan de vol OACI, augmentées des données de position du moment et d'extrapolations qualifiées. Les informations dérivées des aéronefs permettront d'améliorer la précision du calcul des trajectoires par les systèmes sol et de réduire l'ampleur de l'incertitude associée à ce calcul. L'obtention de trajectoires plus fiables contribuera, à son tour, à améliorer sensiblement la qualité de l'appui au processus décisionnel de l'ATC.
- Après:* L'interopérabilité entre systèmes AOC et ATM rendra possible l'acquisition de données d'aéronefs auprès des AOC, en tant que première étape vers une amélioration de la précision de prévision des trajectoires par l'ATC. D'autres améliorations opérationnelles découleront du transfert direct de paramètres discrets des aéronefs vers les systèmes sol.
- À terme, les systèmes ATM recevront, en direct de l'aéronef, des données de trajectoire correspondant à l'évolution de l'appareil depuis sa position du moment jusqu'à sa destination. Il sera ainsi possible de comparer les plans de vol utilisés par les FMS embarqués et par les systèmes ATM au sol, ce qui devrait grandement renforcer la sécurité et l'efficacité.

Améliorer la gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol

Fournir un appui automatisé à la gestion des arrivées

- Avant:* La gestion des arrivées a pour fonction principale de concilier les contraintes et restrictions imposées par la ou les pistes d'atterrissage avec le flux des aéronefs se présentant à l'arrivée de manière quasi aléatoire. Des outils d'appui réglés sur le débit du trafic, dont les niveaux de technicité varient, ont déjà été mis en œuvre dans un certain nombre d'aéroports européens : Amsterdam (système de gestion des arrivées "maison"), Francfort (Compass), Paris (Maestro) et Copenhague (Maestro+).
- Après:* Le développement et la validation de systèmes évolués de gestion des arrivées se poursuivent et un appui est assuré aux expérimentations et à la mise en service opérationnel de tels dispositifs. AMAN passif/actif: En mode passif, l'AMAN fournira des indications horaires aux contrôleurs pour l'ordonnancement des aéronefs via les points de contrainte. En mode actif, l'AMAN fournira des instructions tactiques de mise en séquence des vols (vitesse et/ou cap) aux points de contrainte, ce qui se traduira par une meilleure utilisation de l'espace aérien et un allègement de la charge de travail des contrôleurs.
- Les systèmes actuels réglés sur le débit du trafic n'imposent pas aux contrôleurs de se conformer à la lettre aux séquences planifiées par les outils AMAN, ce qui limite le processus d'optimisation et les avantages qui peuvent en être retirés. Le strict respect de la planification automatique permettra aux contrôleurs de maintenir une capacité et une efficacité maximales.

Fournir un appui automatisé à la gestion des départs

- Avant:* La capacité des pistes constitue l'une des principales contraintes au sein du système actuel de contrôle de la circulation aérienne. L'optimisation des séquences de départ se heurte à une série de problèmes. Les incertitudes quant au moment où doivent s'effectuer les manœuvres de refoulement, de mise en route des moteurs et de circulation au sol limitent la capacité du contrôle aéroportuaire à séquencer les départs comme il le souhaiterait. Plusieurs acteurs

peuvent influencer sur la séquence des départs, chacun d'eux cherchant à appliquer des mesures d'optimisation locales et isolées, avec comme résultat une sous-exploitation des pistes.

Après: L'appui automatisé à la gestion des départs vise à éliminer les fonctions de planification et d'optimisation exercées isolément par les différents acteurs. L'appui automatisé aux contrôleurs de la circulation aérienne sur les aéroports européens se caractérisera par une optimisation des séquences de départ pour une ou plusieurs pistes et la fourniture d'avis au personnel de contrôle.

L'horaire des décollages calculé par le gestionnaire des départs (DMAN) tiendra compte à la fois de la capacité des pistes, des créneaux attribués par le CFMU et des préférences émises par les compagnies aériennes et les autorités aéroportuaires. Il prendra également en considération les restrictions imposées notamment en matière de cadence des départs dans des directions spécifiques ou d'espacement de sillage en minutes/milles nautiques pour des SID donnés.

Les principes de prise de décision en collaboration s'appliqueront à la gestion automatisée des départs.

Les contrôleurs seront tenus de se conformer aux avis de séquençement fournis par le DMAN, mais devront cependant pouvoir interagir avec ce dernier.

Fournir un appui automatisé à la gestion intégrée des arrivées, des départs et des mouvements au sol

Avant: La mise au point de fonctions de gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol relève de projets distincts. Belgocontrol s'est lancée dans un projet de prototypage qui vise à combiner certaines fonctions de base de la gestion des arrivées et des départs en une HMI unique (Traffic MANager ou TMAN).

Après: L'amélioration de l'exploitation des aéroports par la gestion totalement intégrée des arrivées, des départs et des mouvements au sol permet d'augmenter le débit aux aéroports grâce à des fonctions intégrées de gestion des arrivées, des départs et des mouvements de surface qui assurent la mise en séquence et l'ordonnement du trafic. L'intégration complète de la gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol aura pour corollaire un écoulement sûr, rapide et ordonné des aéronefs au départ et à l'arrivée. La gestion de surface intégrera également la circulation des véhicules terrestres sur l'aire de manœuvre ainsi que la délivrance, par liaison de données, des autorisations de mise en route, de refoulement et de circulation au sol des appareils. L'amélioration opérationnelle (OI) inclut le maintien de position en TMA.

Exploiter les données transmises par les aéronefs pour la gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol

Avant: Les outils d'appui à la gestion des arrivées, des départs et des mouvements au sol n'exploitent pas les données transmises par les aéronefs, à l'exception des données de surveillance.

Après: L'intégration informations de bord dans les fonctions sol aura pour effet d'accroître l'efficacité des outils de traitement des données, ainsi que l'ont notamment démontré les essais PHARE.

Améliorer l'interopérabilité, les communications et la surveillance

Assurer la fourniture de données de vol cohérentes

Avant: La charge de travail des ATSU s'est allégée sous l'effet du recours croissant aux échanges de données, qui a rendu superflue la coordination sol-sol en phonie et favorisé une augmentation du nombre des plans de vol encodés automatiquement.

L'utilisation opérationnelle des échanges de données entre systèmes de traitement des données de vol pour les besoins de la coordination est communément appelée "échange de données en ligne" (OLDI) et a fait l'objet d'une norme EUROCONTROL. La fonctionnalité OLDI a été mise en œuvre dans la zone centrale européenne en tant que premier niveau d'interopérabilité. La coordination automatisée (SYSCO) est une extension d'OLDI.

Les principes régissant la coordination civile-militaire ont été définis dans le cadre du concept d'utilisation flexible de l'espace aérien (FUA), et les échanges de données propres à faciliter cette coordination sont documentés dans une spécification EUROCONTROL.

La mise en œuvre de l'IFPS a rendu possible la diffusion de plans de vol syntaxiquement et sémantiquement corrects en vue de leur saisie automatique. La notification de données de vol actualisées par les systèmes informatiques des ATSU permet au CFMU de maintenir sa base de données constamment à jour.

Après: Les systèmes actuels de traitement des données de vol offrent déjà un niveau d'interopérabilité élevé. Les échanges systématiques de données de vol entre centres ATC aux fins de coordination et de transfert du contrôle ainsi que les échanges d'informations avec les systèmes militaires et ceux du CFMU ont été spécifiés à l'échelle européenne et sont devenus monnaie courante.

La poursuite du processus d'intégration des ATSU s'accompagnera de la nécessité d'accroître la disponibilité des données, notamment des données de trajectoire, et d'instaurer des procédures relatives à l'utilisation des outils ATC et à la planification des vol qui ne tiennent pas compte des limites des zones de responsabilité. Le renforcement de l'interopérabilité des systèmes découle des exigences opérationnelles EATCHIP ainsi que des concepts et besoins définis dans le cadre de l'EATMP. L'interopérabilité doit être assurée entre tous les systèmes de traitement des données de vol des services ATC civils, ainsi qu'entre ces systèmes et les acteurs suivants : IFPS, ATFM, services ATC militaires, exploitants d'aéronefs, exploitants d'aéroports, aéronefs, organismes de défense aérienne, cellule de gestion de l'espace aérien.

Recourir à la liaison de données pour renforcer l'efficacité des communications

Avant: La ponctualité et la précision des échanges de messages sont deux paramètres essentiels pour le contrôle de la circulation aérienne. Le volume des messages qui doivent être échangés entre contrôleurs et pilotes constitue actuellement un facteur de contrainte pour l'ATC. En conditions de trafic dense, la saturation des radiofréquences utilisées dans les secteurs de contrôle peut influencer négativement sur la capacité.

Une première génération de services fondés sur l'ACARS a été introduite au cours de la dernière décennie: clairances de départ (DCL), clairances océaniques (OCM), service automatique d'information de région terminale (ATIS).

Après: Dans l'environnement futur, il s'agira de mettre en œuvre d'autres solutions pour l'échange des clairances et des instructions. Le transfert des communications air-sol de routine des canaux vocaux vers les canaux de transmission de données représente un objectif majeur pour l'ATC de demain. L'échange de données viendra compléter les communications vocales, et non les remplacer.

L'ATC/DP continuera de développer les services opérationnels énumérés dans la présente section en recourant aux transmissions de données air-sol. Ces services représentent des applications porteuses.

1. sous-ensemble des communications contrôleur-pilote par liaison de données (CPDLC) fondé sur l'ATN: communication des clairances et des informations (ACL), gestion des communications ATC (ACM), clairances de départ (DCL), clairances en aval (DSC);

2. sous-ensemble des paramètres de liaison descendante (DAP): paramètres d'accès du contrôleur (CAP) (également utilisés pour la perception de la situation opérationnelle par les contrôleurs), communication des préférences des équipages de conduite (PPD);

3. services d'information de vol par liaison de données (D-FIS): services opérationnels d'information de région terminale par liaison de données (D-OTIS), transmission instantanée de la portée visuelle de piste par liaison de données (D-RVR), service SIGMET par liaison de données, FIS intégral et échange air-sol des informations météorologiques.

Il importe d'éviter que le recours à des équipements de liaison de données n'induisse une augmentation importante du temps consacré à la lecture d'écran et à l'encodage par clavier, en particulier dans le poste de pilotage. Tout accroissement éventuel du temps de consultation de l'écran de liaison de données dans le poste de pilotage ou sur l'unité de contrôle de secteur ne pourra avoir de répercussion sur les procédures d'exploitation, ni être incompatible avec des méthodes de travail jugées essentielles pour l'exercice d'autres fonctions et responsabilités des contrôleurs et équipages de conduite.

Transmission automatique des données de bord pour améliorer les fonctions des systèmes sol, notamment la surveillance

Avant: Le système de surveillance actuel utilise le radar primaire et le radar secondaire pour détecter les aéronefs et en déterminer la position ainsi que l'identité.

Après: L'utilisation de techniques évoluées de surveillance et de communication permettra d'affiner la fonction de surveillance grâce à la réception systématique des données de bord (paramètres d'accès système – SAP), en particulier des données relatives aux intentions de vol, en vue d'améliorer la prévision des trajectoires par les systèmes sol, dont ceux de l'ATFM et de l'ATC. Ces services représentent des applications porteuses. On notera que les paramètres d'accès du contrôleur et la transmission par liaison descendante des préférences des équipages de conduite figurent également dans la précédente amélioration opérationnelle.

1. Services disponibles: paramètres d'accès du contrôleur (CAP), contrôle de cohérence des plans de vol en 2D et 3D (FLIPCY), transmission air-sol des préférences des équipages de conduite (PPD);

2. Services en cours de développement: trajectoires prévues (FLIPINT), paramètres d'accès système (SAP).

Maintenir et améliorer de la qualité de la surveillance

Avant: La saturation des interrogations SSR Mode 3/A/C est devenue un problème majeur de l'ATC. Parmi les déficiences constatées figurent la corruption des signaux due au chevauchement des réponses émises par deux transpondeurs ou plus, la surinterrogation, les phénomènes de réflexion et à la pénurie de codes Mode A/3.

L'obligation d'emport de l'ACAS, à l'origine d'interrogations supplémentaires, de même que l'obligation d'emport et d'utilisation d'un transpondeur indicateur de l'altitude-pression, imposée par l'OACI à l'échelon planétaire, viennent exacerber le problème croissant de l'encombrement des radiofréquences dans l'espace aérien à forte densité de trafic.

Après: Afin de surmonter ces difficultés et de maintenir un niveau acceptable de probabilité de détection des conflits, le SSR Mode S (select) a été mis au point, qui pallie la pénurie de codes SSR et permet aux interrogateurs radar d'interroger chaque aéronef individuellement. Dans sa forme initiale, ce système est appelé "surveillance élémentaire en Mode S". Toutefois, le Mode S rend également possible l'échange d'autres données entre les aéronefs et les interrogateurs au sol. On parle alors de "surveillance enrichie en Mode S", laquelle permet la transmission par liaison descendante de paramètres d'aéronef (prédéterminés) (DAP) accessibles aux contrôleurs et/ou aux systèmes de traitement des données de surveillance.

Améliorer l'ATS coopératif

Pouvoir à la connaissance, à bord, de la situation environnante

Avant: Pour se faire une idée de la situation dans les airs, les pilotes n'ont d'autre alternative que d'écouter les conversations radio. Cette manière de procéder ne permet d'obtenir qu'une image partielle et peu fiable de la situation. L'écran TCAS n'est pas non plus conçu pour dresser un tableau du contexte opérationnel.

Après: La connaissance de la situation aérienne est la connaissance que possède l'équipage de conduite du statut de l'aéronef et de l'environnement opérationnel extérieur en rapport direct avec le vol. Outre les informations sur le relief, la position de l'aéronef et les conditions météorologiques, un des éléments fondamentaux du processus de prise de décisions des pilotes quant à la conduite du vol est la connaissance de la situation du trafic environnant dans les airs et au sol (connaissance de la situation environnante) ainsi que des mesures de planification et de régulation ATM en vigueur (connaissance de la situation en matière de gestion de la circulation aérienne).

Si la connaissance de la situation du trafic aérien ne constitue pas, en soi, le processus de maintien de la séparation, il n'en demeure pas moins qu'une meilleure perception du contexte opérationnel, fondée sur une judicieuse exploitation

des futurs échanges d'informations entre l'air et sol, sera l'un des éléments impulseurs fondamentaux de la délégation des tâches de maintien de la séparation aux équipages de conduite.

La connaissance de la situation aérienne est l'une des pierres angulaires de l'ATS coopératif en ce sens qu'elle apporte les avantages opérationnels suivants: fourniture d'informations précises sur les autres vols, acquisition visuelle améliorée, compensation des lignes partagées, meilleure anticipation des événements ACAS, diffusion enrichie d'informations sur le trafic par les aéronefs (TIBA) hors zone radar, amélioration des taux d'occupation des circuits de circulation au sol et des pistes, processus "voir et éviter" amélioré, en particulier en situations d'urgence, espacement optimisé lors de l'exécution d'approches/d'atterrissages à vue conformément aux procédures, espacement optimisé en approche finale.

Déléguer les responsabilités en matière de séparation

Avant:

Après:

Faciliter le recours aux trajectoires 4D ayant la préférence des usagers

Avant: L'approche retenue pour le développement de l'ATM est radicalement différente de celle qui caractérise l'avionique. Si les deux types de système utilisent le plan de vol déposé par l'exploitant d'aéronefs comme base de travail, ce dernier fait l'objet d'un traitement interne totalement indépendant par le FMC et le FDP.

La surveillance classique et l'échange de messages entre pilotes et contrôleurs sont, pour l'heure, les seuls moyens d'aligner le traitement des plans de vol à l'effet de minimiser les différences qui se font jour.

Après: L'amélioration opérationnelle est couverte par l'application dénommée "service de coordination conjointe des trajectoires" (COTRAC), aujourd'hui au stade de la mise au point, qui constitue un concept opérationnel à part entière dont la finalité est d'étayer l'utilisation optimale des trajectoires ayant la préférence des usagers. Conjugué à la délégation de la responsabilité du maintien de la séparation, le service COTRAC est potentiellement en mesure de contribuer singulièrement à l'émergence du nouveau concept d'ATM qu'est l'ATS coopératif.

La COTRAC a pour fonction d'arrêter en temps réel des trajectoires quadridimensionnelles convenues entre l'équipage de conduite et les contrôleurs, au moyen d'interfaces graphiques, de dispositifs de communication air et sol et de systèmes automatisés, notamment le FMS, et par le jeu d'une méthode de négociation structurée, dans l'optique d'accroître sensiblement la capacité et la flexibilité de l'ATM.

La coordination des trajectoires peut être rendue plus efficace en associant les cellules d'exploitation des compagnies aériennes (AOC) au processus, que ce soit de manière directe, via les transmissions de données air-sol, ou par l'intermédiaire des transmissions de données sol-sol, de façon à permettre la prise de décisions en collaboration (CDM).

La COTRAC rendra possible une gestion du trafic fondée sur les trajectoires, telle que décrite dans le concept opérationnel EATMS. Elle sera optimisée par l'emploi d'outils automatisés au sol.

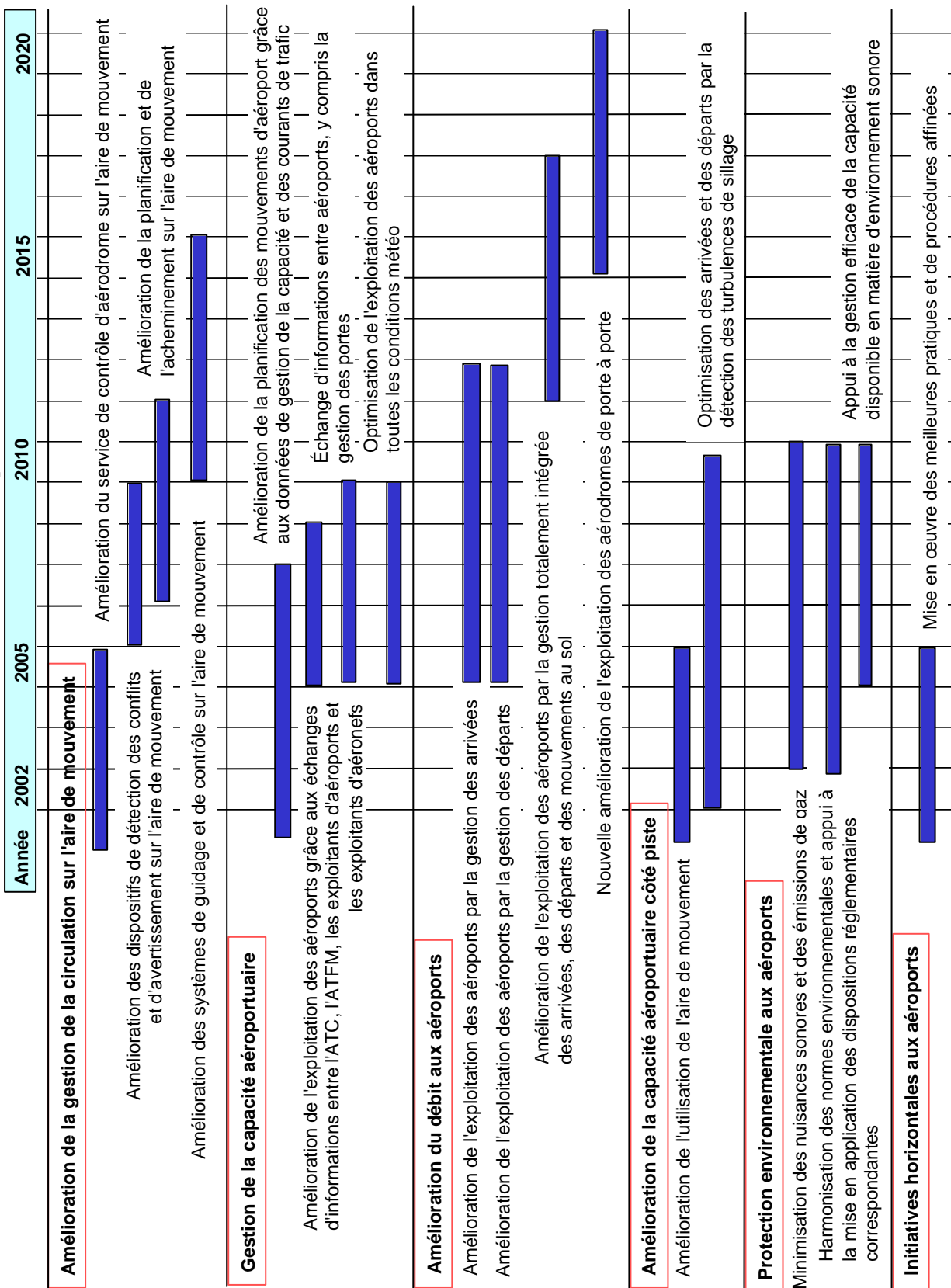
Autoriser l'exploitation des aéronefs en mode autonome

Avant: Le principe de l'exploitation en mode autonome est de permettre à l'ATM au sol de tirer parti de l'aptitude de l'équipage de conduite, rendue possible par une meilleure connaissance de la situation environnante et l'intégration de nouvelles fonctions d'assurance de la séparation, à accepter le transfert intégral de la responsabilité du maintien de la séparation en FFAS.

Après: L'équipage de conduite sera seule responsable du maintien de la séparation, sauf circonstances exceptionnelles, lorsque, par exemple, un aéronef n'est plus en mesure d'assurer cette fonction pour des raisons techniques, humaines ou environnementales, ou qu'il fait l'objet d'une dérogation particulière imposant que le contrôle soit exercé depuis le sol (vols militaires ou spéciaux).

La tâche du contrôleur consistera à surveiller l'évolution prévue du trafic au-delà de l'horizon de perception situationnelle de l'équipage et à fournir des "avis de sécurité".

Contrôle de la circulation aérienne aux aéroports



Contrôle de la circulation aérienne aux aéroports

Amélioration de la gestion de la circulation sur l'aire de mouvement

Amélioration du service de contrôle d'aérodrome sur l'aire de mouvement

Après: Accélération du trafic au départ et à l'arrivée sur les pistes ainsi que des mouvements des aéronefs et d'autres véhicules sur l'aire de manœuvre, et diminution du risque de perte de la séparation, en d'autres termes amélioration de l'écoulement du trafic au sol (tous les véhicules dotés de moyens de communication bilatérale, comme les aéronefs, y compris les aéronefs remorqués, et les véhicules de service).

Amélioration des dispositifs de détection des conflits et d'avertissement sur l'aire de mouvement

Après: Amélioration des moyens de détection des conflits et d'avertissement, et instauration de procédures propres à améliorer l'écoulement du trafic à la surface des aérodromes tout en maintenant, voire en améliorant le niveau de sécurité. Cette nouvelle amélioration du service de contrôle d'aérodrome pour le trafic évoluant sur l'aire de manœuvre concerne spécifiquement le dispositif de surveillance et d'avertissement propre aux incursions sur piste.

Amélioration de la planification et de l'acheminement sur l'aire de mouvement

Après: Il s'agit d'améliorer le service de contrôle d'aérodrome pour les courants de trafic au départ et à l'arrivée, la suppression des conflits et la fourniture d'un appui à la gestion du trafic au sol (cette amélioration porte donc sur les aspects préactifs et tactiques des services d'aérodrome).

Amélioration des systèmes de guidage et de contrôle sur l'aire de mouvement

Après: Amélioration du guidage et du contrôle des aéronefs et des véhicules circulant au sol, et automatisation complète du dispositif d'avertissement de conflits.

Gestion de la capacité aéroportuaire

Amélioration de la planification des mouvements d'aéroport grâce aux données de gestion de la capacité et des courants de trafic.

Après: Il s'agit d'améliorer la coordination entre les créneaux ATFM en route et les créneaux aéroportuaire, grâce à une prise de décision en collaboration et à une gestion des données en temps réel aux grands aéroports opérant en coordination. Ces mesures permettront d'optimiser la gestion des arrivées et des départs, la gestion en collaboration des postes de stationnement et des portes d'embarquement / de débarquement ainsi que le décalage et l'échange de créneaux.

Amélioration de l'exploitation des aéroports grâce aux échanges d'informations entre l'ATC, l'ATFM, les exploitants d'aéroports et les exploitants d'aéronefs.

Après: Cette amélioration opérationnelle porte sur l'échange d'informations entre l'ATC, l'ATFM et les exploitants d'aéronefs et d'aéroport. Elle permettra à toutes les instances et à tous les personnels concernés de demeurer pleinement au fait de l'évolution de la situation, et leur donnera ainsi la capacité de coordonner complètement les mouvements de trafic, même en cas de perturbation.

Échange d'informations entre aéroports, y compris la gestion des portes

Après: L'échange d'information entre aéroports, notamment aux fins de la gestion des portes, vise la mise en œuvre d'une gestion des portes selon la méthode CDM aux aéroports. La priorité sera donnée, dans un premier temps, à l'optimisation de la gestion et de l'allocation des postes, des portes et d'autres installations aéroportuaire et pourrait être étendue à la gestion des installations en temps réel pour assurer une utilisation optimale.

Optimisation de l'exploitation des aéroports dans toutes les conditions météo

Après: L'objectif est que la capacité demeure aussi proche que possible de la capacité disponible lorsque les conditions météorologiques sont bonnes, avec les mêmes niveaux de sécurité.

Amélioration du débit aux aéroports

Amélioration de l'exploitation des aéroports par la gestion des arrivées

Après: Il s'agit d'optimiser l'utilisation des pistes grâce à une fonction automatisée de gestion des arrivées qui assure la mise en séquence et l'ordonnancement du trafic. L'amélioration de la gestion des arrivées conjuguée à une optimisation des procédures et des installations d'exploitation des pistes permettra de faire en sorte que les vols à l'arrivée circulent, de manière sûre, continue, rapide et optimale, en direction des pistes de l'aéroport, sur les pistes et hors des pistes.

Amélioration de l'exploitation des aéroports par la gestion des départs

Après: Il s'agit d'améliorer l'exploitation des pistes grâce à une fonction automatique de gestion des départs qui assure la mise en séquence et l'ordonnancement du trafic. L'amélioration de la gestion des départs permettra de garantir l'écoulement continu, rapide et optimisé des courants de trafic au départ, depuis les pistes jusqu'aux secteurs de contrôle en route.

Amélioration de l'exploitation des aéroports par la gestion totalement intégrée des arrivées, des départs et des mouvements au sol

Après: Il s'agit d'améliorer le débit aux aéroports grâce à des fonctions intégrées de gestion des arrivées, des départs et des mouvements de surface, qui assurent la mise en séquence et l'ordonnancement du trafic. L'intégration complète de la gestion des arrivées, des départs et des mouvements de surface se traduira par un écoulement sûr, rapide et ordonné

des aéronefs au départ et à l'arrivée. La fonction de gestion du trafic de surface portera également sur la circulation des véhicules au sol sur l'aire de manœuvre.

Nouvelle amélioration de l'exploitation des aéroports de porte à porte

Après: Cette nouvelle amélioration, qui porte sur l'appui automatisé à la gestion intégrée des arrivées, des départs et du trafic de surface, vise à étendre l'horizon de planification par la prise en compte des aéroports de départ et d'arrivée. La conception des aéroports tiendra compte du fait que les aides à l'atterrissage demeurent, au minimum, au niveau Cat III, conformément à la Stratégie ATM/CNS.

Amélioration de la capacité aéroportuaire côté piste

Amélioration de l'utilisation de l'aire de mouvement

Après: L'amélioration de l'utilisation des pistes porte sur les avantages opérationnels liés à la réduction des procédures ROT (temps d'occupation des pistes), l'amélioration du débit du trafic sur les pistes et l'optimisation de l'exploitation des pistes par la mise en œuvre des "nouvelles procédures" du moment.

Optimisation des arrivées et des départs par la détection des turbulences de sillage

Après: il s'agit d'optimiser les cadences des arrivées et des départs par la connaissance précise des exigences minimales de séparation qu'imposent les turbulences de sillage.

Initiatives horizontales aux aéroports

Mise en œuvre des meilleures pratiques et de procédures affinées

Après: L'objectif est d'appliquer les meilleures pratiques mises en lumière par les études d'évaluation comparative, et de dériver et d'appliquer des modèles de capacité pour déterminer de manière plus précise la capacité des aéroports. Ainsi, l'exploitation des pistes pourrait être intensifiée grâce à une réduction des séparations dans des circonstances appropriées, telles que les procédures d'arrivée et de départ à vue.

Protection environnementale aux aéroports

Minimisation des nuisances sonores et des émissions de gaz

Après: Il s'agit de minimiser les incidences des nuisances sonores et des émissions gazeuses liées à l'exploitation des aéronefs aux aéroports et alentour.

Harmonisation des normes environnementales et appui à la mise en application des dispositions réglementaires correspondantes

Après: Il s'agit d'harmoniser à l'échelle de la CEAC les normes environnementales en matière de nuisances sonores et d'émissions gazeuses, et de faire en sorte que les procédures et systèmes ATM des aéroports soient conformes aux normes et réglementations internationales et locales en matière d'environnement.

Appui à la gestion efficace de la capacité disponible en matière d'environnement sonore

Après: Le système ATM aux aéroports exploitera au mieux la capacité, compte tenu des contraintes et restrictions environnementales en vigueur et dans un souci de croissance durable.

Autres processus

Ressources humaines

Facteurs humains et effectifs

Disponibilité du personnel ATC au moment voulu

Avant: Pénurie chronique de personnel ATC dans la zone de la CEAC (10-12%) dans le passé et à l'heure actuelle.

Après: Disponibilité d'un nombre adéquat de contrôleurs, convenablement formés et possédant les connaissances et la motivation nécessaire pour assurer et fournir les services et performances ATM que l'on attend d'eux. Cette amélioration opérationnelle vise à instaurer une gestion du personnel moderne et durable, et à assurer la disponibilité d'un nombre suffisant de contrôleurs pour exploiter les services ATS.

Gestion proactive des performances humaines

Avant: À l'heure actuelle, les facteurs humains ne sont pris en compte dans le développement des systèmes ATM que de manière fragmentée et incohérente, ce qui nuit tant à l'exploitation efficace des procédures et outils actuels qu'à la bonne mise en œuvre de changements dans les délais fixés.

Après: L'intégration complète des facteurs humains dans le cycle de vie des systèmes ATM assurera un équilibre optimal entre les capacités de l'homme et celle de la machine, et permettra d'instaurer une façon de faire moderne et durable dans ce domaine. Dans cette perspective, des adaptations, générées par les nouveaux concepts et technologies, devront être apportées, dans un certain nombre de cas, aux rôles, qualifications, outils et méthodes futurs de tous les acteurs du système ATM.

Filets de sauvegarde embarqués

Systemes anticollision embarqués

Mise en œuvre de l'ACAS II [TCAS II, version 7] dans l'espace aérien de la CEAC

Après: Amélioration de la sécurité des vols dans l'ensemble de l'espace aérien grâce à la mise en œuvre de systèmes de prévention des abordages [TCAS II, Version 7], conformes aux SARPS de l'OACI relatives à l'ACAS II.

Amélioration des filets de sauvegarde embarqués

Après: Amélioration des filets de sauvegarde embarqués grâce à la mise en œuvre d'une seconde génération de systèmes embarqués de prévention des abordages faisant appel à des données provenant des aéronefs.

Gestion des informations aéronautiques

Amélioration des services d'information aéronautique

Amélioration de la qualité des données AIS

Après: Il est possible d'améliorer la qualité des données AIS grâce à la mise en œuvre, d'ici fin 2003, d'un système de gestion de la qualité comportant plusieurs mesures : amélioration des performances (intégrité des données, respect du système AIRAC, teneur et précision des données); techniques et fourniture (AIS sans support papier, procédure de briefing intégrée); gestion (systèmes de gestion de la qualité ISO 9000, normalisation des niveaux de service AIS, profil commun pour le personnel AIS).

Mise en œuvre de la gestion des informations aéronautiques

Après: Mise en œuvre d'une structure uniforme et efficace de gestion des informations aéronautiques, à l'appui de toutes les phases de vol et dans le cadre d'une gestion de l'information à l'échelle de l'ensemble du système.

Appendice 2 : Principaux aménagements conceptuels

L'Appendice 2 décrit l'orientation générale du concept opérationnel futur, et non le concept lui-même. On comprendra toutefois que la transition, même si elle s'opère selon un processus évolutif, aura pour effet macroscopique celui d'une transformation radicale entre la situation existant au début des années quatre-vingt-dix et celle que l'on prévoit dans la perspective de la Stratégie. À l'issue de cette transformation, le concept classique de contrôle de la circulation aérienne (ATC) est remplacé, dans des conditions bien définies, par un nouveau concept ATM qui appelle sur une révision structurelle des processus ATM.

Actualisation des concepts

Vouloir remédier aux carences du réseau actuel et mettre en place un dispositif efficace pour atteindre les objectifs fixés nécessite que l'on remette en question les pratiques actuelles en avançant des idées neuves sur la manière dont l'ATM devrait fonctionner dans l'avenir. Le concept opérationnel cible nécessite la recherche de moyens nouveaux, qui permettent de répondre aux critères de sécurité et, simultanément, de réduire la charge de travail de l'ATC en accroissant la capacité, d'utiliser au mieux et avec davantage de souplesse les maigres ressources disponibles et d'améliorer la qualité, la disponibilité ainsi que l'actualité des informations de vol nécessaires à l'appui de méthodes plus performantes de prise de décision en collaboration. Pour ce faire, il convient d'améliorer la planification des vols dans une optique "porte à porte" et d'affiner la planification à court terme ainsi que les réponses tactiques grâce à l'utilisation partagée de données en temps réel. Le concept opérationnel s'inscrit dans la ligne des travaux en cours au sein du Groupe d'experts sur le Concept ATM, qui conduiront à la définition d'un concept ATM mondial, appelé à servir de cadre de référence pour la planification régionale et mondiale.

L'étude des besoins futurs des usagers ainsi que des tendances dominantes dans l'aéronautique comme dans l'ATM a débouché sur la définition d'un concept opérationnel axé sur la mise en place d'un environnement sûr, la fourniture d'une capacité supplémentaire et l'amélioration des services ATM. Ce double objectif sera atteint sous l'effet combiné de six caractéristiques principales, énoncées ci-après, qui contribueront à transformer les processus ATM en **services coopératifs de la circulation aérienne, fondés sur la gestion de la trajectoire de vol** :

- l'organisation stratégique des courants de trafic, associée à des niveaux accrus d'automatisation ;
- la gestion des vols de porte à porte ;
- une souplesse et une efficacité accrues ;
- la prise de décision en collaboration ;
- la gestion modulée de la capacité en fonction de la demande ;
- la gestion concertée de l'espace aérien.

Ces aspects contribueront en outre à renforcer la sécurité, à généraliser les principes d'uniformité et d'homogénéité des services, à réduire la pollution de l'environnement due à l'aviation et à abaisser les coûts d'exploitation des usagers.

L'ATS coopératif (COOPATS), en particulier, désigne les progrès rendus possibles par l'avènement d'améliorations significatives des transmissions de données air-sol et air-air et dans l'automatisation plus poussée qui leur est associée. Il permettra d'optimiser les procédures en vigueur pour la fourniture des services de la circulation aérienne, mais aussi de mettre en place de nouvelles procédures. Considérés dans une perspective opérationnelle, les avantages de ces services coopératifs peuvent être répartis comme suit :

- La réduction de la charge de travail du contrôleur et du pilote, et le gain de productivité qu'elle entraîne (capacité + sécurité), résulte de l'intervention d'un appui automatisé, du moindre volume des communications en phonie et de l'automatisation de certaines tâches de routine incombant à l'équipage et au contrôleur.
- Une flexibilité accrue (efficacité + sécurité) est rendue possible par la mise à disposition d'un nouveau moyen de communication, que l'équipage et le contrôleur peuvent utiliser conjointement avec les communications vocales existantes.
- La connaissance et le suivi de la situation par le pilote et le contrôleur (capacité, efficacité et sécurité) sont renforcés grâce à la disponibilité, la qualité et la précision accrues de l'information et à la mise à disposition, en temps utile, d'informations jusqu'à présent indisponibles en routine (depuis les systèmes embarqués, par exemple).

- Une répartition mieux équilibrée de la charge de travail entre contrôleur et pilote (capacité, efficacité et sécurité) est possible du fait d'une meilleure distribution des tâches dans les secteurs ATC et de la délégation, au pilote, d'une partie ou de l'ensemble de la charge de travail du contrôleur (le niveau de délégation de ces tâches au pilote doit encore être approuvé).

Organisation stratégique et meilleure prévisibilité

Le renforcement de la capacité et de la sécurité découlera essentiellement d'un réexamen des procédures ATM en vigueur, par la mise en place de moyens organisationnels tels que l'élimination stratégique des conflits de trafic ou le lissage et le réaménagement des flux de trafic, et par l'exploitation de données de trajectoire de vol cohérentes pour les divers acteurs de l'ATM. Ainsi la complexité des encombrements de trafic et des procédures sera-t-elle atténuée, ce qui réduira d'autant les besoins d'aide automatisée sophistiquée.

Pour que le meilleur parti puisse en être tiré, plusieurs améliorations opérationnelles futures seront tributaires d'outils d'assistance informatique et d'interfaces homme-machine (HMI) plus évolués, capables d'exploiter des données de prévision de trajectoire plus précises, les transmissions de données et d'autres perfectionnements techniques.

Mais il serait illusoire de penser, pour la phase tactique notamment, dans laquelle les critères de sécurité sont si déterminants, que la solution consisterait à simplement ajouter des instruments sophistiqués à des procédures et environnements d'exploitation très complexes. L'évolution technique très poussée et les conditions de certification et de qualification qui seraient attachées à de tels outils risqueraient de freiner leur acceptation ou de nuire à leur efficacité.

L'approche stratégique qui est adoptée atténuera les risques inhérents au développement et à la mise en œuvre des aides automatisées.

Gestion des vols de porte à porte

Le concept de "porte à porte" implique la prise en compte et la gestion d'un vol en tant qu'événement continu, En d'autres termes, les opérations de circulation aérienne qu'exécutent les principaux partenaires ATM, les prestataires ANS, les usagers de l'espace aérien et les exploitants d'aéroport sont telles que les phases successives de planification et de mise en œuvre de leurs processus respectifs peuvent être gérées et menées à leur terme d'une manière cohérente et homogène.

Pour ce qui est de l'ATM, ou dans l'optique de la planification des vols, le concept "porte à porte" englobe successivement la première interaction du vol avec l'ATC (qui, pour des vols commerciaux, peut avoir lieu jusqu'à 6 mois avant la date du vol), l'exécution du vol au jour dit, l'enregistrement de la performance et le calcul des redevances pour le service reçu, après que le vol a eu lieu. Du point de vue du gestionnaire opérationnel d'aéroport ou d'aéronef, le concept concerne à la fois la gestion du reconditionnement entre les vols, en particulier l'exploitation des ressources aéroportuaires (concentrée sur les portes d'accès), et l'utilisation ininterrompue de l'aéronef, d'un segment de vol à l'autre. À l'échelle du réseau, il sert une gestion efficace et homogène des interdépendances entre les opérations des divers partenaires concernés.

Ce champ d'application dépasse la perception traditionnelle de l'ATM et coïncide, dans une large mesure, avec celui des gestionnaires opérationnels d'aéroport et d'aéronef, l'objectif commun étant de traiter les vols de manière continue et cohérente. Il est donc nécessaire de s'entendre sur des limites de responsabilité claires pour les divers acteurs, c'est-à-dire de préciser de quelle manière et à quel moment ceux-ci interagissent avec un vol aux phases de planification et d'exploitation. Alors que chaque phase de vol sera traitée dans un intervalle de temps bien particulier, la trajectoire du vol (et, sans doute, de plusieurs vols associés) sera toujours considérée comme un tout.

Les initiatives et programmes ATM qui visent à assurer une approche cohérente et continue de la gestion des vols ont, dans le passé, été supervisés par divers organismes. Plusieurs stratégies actives et programmes apparentés se sont traduits par une approche morcelée, à l'origine d'incompatibilités et d'incohérences, dans tout le système ATM, quant à la manière dont les vols sont gérés.

L'une des contraintes imposées par les concepts traditionnels tient dans le caractère limité de l'échange d'informations entre les différents acteurs qui participent à la prise de décision intéressant un vol. Il en résulte que chaque vol est considéré et traité comme une succession de phases distinctes et déconnectées, et non comme une action unique et continue.

Les décisions prises au cours d'une phase ne prennent pas en compte, actuellement, l'incidence qu'elles auront sur la phase suivante, car l'information qui contribuerait à optimiser le vol tout au long des phases de vol restantes n'est pas disponible, au moment opportun et sous la forme adéquate, pour les personnes

auxquelles elle serait utile. Ainsi un aéronef peut-il être invité à ralentir pour résoudre un conflit potentiel de vol en route, alors que le contrôleur d'approche lui demande d'accélérer pour respecter un certain créneau à la piste et que le contrôleur d'aéroport le contraint ensuite à attendre une porte d'arrivée du fait que toutes sont occupées. Chacune de ces démarches est dissociée des autres, car les acteurs respectifs n'ont pas connaissance des besoins ni des contraintes en aval.

L'objectif général du porte-à-porte est de définir, élaborer et mettre en œuvre une approche cohérente des vols sur la base de principes uniformes, qui permette leur gestion continue et sans heurt à toutes les phases de vol, conformément à l'exigence de saine concurrence.

Un élément déterminant pour atteindre cet objectif est d'assurer la liberté d'accès et la disponibilité en temps utile d'informations cohérentes, validées et actualisées sur les conditions d'utilisation de l'espace aérien (environnement ATM), les intentions de vol (demande) et leurs conditions d'exploitation, que partagent tous ceux qui participent à leur planification et leur exécution (exploitants d'aéronefs, ATC en route, ATFM, ATC d'aéroport, exploitants d'aéroports et autres autorités concernées).

Le concept "porte à porte" se traduira par des mesures concrètes, pour veiller à ce que les décisions prises par un quelconque acteur de l'ATM le soient après mûre considération de leurs incidences à tous les niveaux, en particulier :

- au niveau stratégique : harmoniser la capacité du réseau avec les horaires des usagers et la demande quadridimensionnelle (en route et aéroports) dès les premières phases de planification ;
- au niveau préactique : mettre à jour, avant le vol, les paramètres d'intention de vol (route, profil, etc.) au cours du temps, pour prendre en considération l'évolution des besoins des exploitants, des mesures ATM, de la disponibilité des routes et de l'espace aérien, ou tout facteur aéroportuaire ;
- au niveau tactique : coordonner, immédiatement avant le vol, les mesures de gestion des courants et de la capacité et les capacités mises en œuvre en route et aux aéroports, pour prendre en compte les événements réels et prévus ;
- en temps réel : corriger le profil de vol et l'horaire prévu de manière dynamique pendant le vol, pour refléter les conditions et les événements réels ;
- en phase d'archivage : fournir, après le vol, des informations détaillées sur le déroulement réel du vol pour satisfaire aux besoins de la mesure de performance et de la facturation.

Ces actions sont au nombre des améliorations opérationnelles progressives que décrit la Stratégie.

Les mesures individuelles d'amélioration sont interdépendantes et se répartissent sur l'ensemble des processus fondamentaux de l'ATM. Leurs avantages se concrétiseront de manière progressive, à mesure que seront adoptés des concepts, systèmes et procédures améliorés de gestion de l'espace aérien et que de nouvelles interfaces et informations deviendront disponibles et librement accessibles aux acteurs principaux.

Amélioration de la souplesse et de l'efficacité

L'objectif fondamental sera que les vols se déroulent selon les intentions. La trajectoire de vol sera optimisée en permanence, en fonction du meilleur compromis qui puisse être obtenu, en tout temps, entre les besoins de l'utilisateur, les conditions de vol du moment et l'obligation de garantir à la fois la sécurité et l'efficacité globale du réseau ATM. Ce processus tient compte de phénomènes extérieurs tels que les conditions atmosphériques, la disponibilité d'espace aérien et le rapport entre la capacité et la charge dans l'espace aérien ou aux aéroports. La marge d'incertitude des prévisions de position des aéronefs s'amenuisera à mesure que la précision des informations relatives au vol et à l'environnement dans lequel il se déroule s'affinera et que ces informations seront échangées en temps réel entre l'aéronef et le sol. Le diagnostic des conflits par le contrôleur s'en trouvera directement facilité avec, pour corollaire, une réduction du nombre des interventions tactiques nécessaires. Une telle approche de la prise en charge du trafic augmentera l'efficacité de chaque vol tout en améliorant la gestion de la circulation.

Prise de décision en collaboration (CDM)

La prise de décision en collaboration (CDM) concerne une série d'applications qui :

- prennent en considération les priorités internes des usagers de l'espace aérien ou de l'aéroport, avant le vol ou durant ce dernier ;
- font le meilleur usage des données fournies par les systèmes et procédures de gestion de l'information à propos du déroulement réel des vols, en y intégrant les préférences et les contraintes ;

- visent à améliorer les procédures de vol, les opérations aéroportuaires, l'exploitation des vols et la gestion des courants et de la capacité grâce à la participation accrue des usagers de l'espace aérien et des exploitants d'aéroport au processus ATM.

Le principe de base de la CDM est que toutes les informations utiles et requises doivent être partagées, en temps réel et grâce à des méthodes de communication modernes, entre tous les acteurs (civils et militaires) concernés par la progression d'un vol. Un tel échange d'informations donnera aux divers organismes les moyens de se tenir réciproquement et constamment au courant, en temps réel, des événements à prendre en considération et servira de fondement à un processus décisionnel plus efficace. La seule condition devrait en être le respect de la confidentialité et de la sûreté des données par toutes les parties intéressées.

La CDM connaît des applications à toutes les phases du vol (selon le concept "porte à porte") et peut, dans une certaine mesure, être assimilée à un nouveau type d'approche, axée sur les besoins des clients, en matière de gestion de l'information. Le recours à la CDM dans un système aussi décentralisé et réparti que celui de l'aéronautique est avantageux pour les différents acteurs. Cet avantage est double :

- au moment de prendre des décisions, les prestataires de services sont mieux informés des préférences effectives des usagers, qu'ils peuvent donc mieux satisfaire ;
- les usagers, mieux informés des possibilités des prestataires et des contraintes du système, sont en mesure de choisir le meilleur scénario de remplacement pour leurs opérations.

Si des communications et des négociations entre les parties intéressées seront nécessaires, dans certains cas, pour résoudre un problème ou répondre à une demande de modification (introduite, par exemple, par des exploitants d'aéronefs soucieux de modifier la mise en séquence de leurs aéronefs pour des raisons opérationnelles), il n'en reste pas moins que, bien souvent, les décisions pourront également être prises par un seul des partenaires, sur la base des informations transmises par les autres (par ex. : suivre une route donnée pour éviter des points d'encombrement prévus).

Deux niveaux essentiels de CDM ont été recensés :

- Premier niveau : diffusion, vers d'autres acteurs, d'une information existant déjà en un point du système et coopération destinée à améliorer les estimations de planification disponibles pour tous. Lorsque certains des acteurs détiennent une partie des informations utiles, ils peuvent mieux prévoir la situation globale à attendre en regroupant leurs données respectives. Un tel échange d'informations permet de modifier plus aisément les processus de planification et les procédures courantes, de telle sorte que les acteurs en jeu puissent tenir compte des priorités propres aux autres acteurs qui leur sont communiquées. Dans certains cas, il permet d'exploiter les informations déjà présentes dans le système ; dans d'autres, il sera nécessaire d'étayer le processus grâce à de nouveaux échanges d'informations. Les procédures actuelles seront améliorées, ou l'on en définira de nouvelles.
- Second niveau : délégation de la prise de décision à d'autres acteurs, de telle sorte que chaque décision soit prise par l'acteur le mieux placé pour le faire. Ce second niveau n'est envisageable que s'il est possible d'abstraire la décision de la situation de trafic globale ; si c'est le cas, la masse d'information à transmettre au planificateur "central" en sera diminuée d'autant.

Les réactions seront plus souples, ce qui favorisera une gestion plus efficace des moyens disponibles. Ainsi peut-on, par exemple, coordonner les mesures ATFM et la disponibilité des routes et de l'espace aérien avec les créneaux horaires immédiatement avant un vol pour s'efforcer de prévenir les retards inutiles au sol et dans les airs. Les usagers de l'espace aérien seront en mesure de tenir compte, dans la recherche de solutions, de facteurs inconnus de l'ATM, tels que les priorités de gestion de leur flotte, la consommation de carburant ou d'autres paramètres d'exploitation de leurs aéronefs. Cela permet ensuite à ceux qui sont le mieux placés pour le faire de prendre des décisions concernant un vol particulier en se fondant sur les dernières informations disponibles, grâce à quoi le vol sera optimisé de manière dynamique. Par exemple, un exploitant d'aéronefs averti qu'une restriction d'espace aérien sera levée plus tôt que prévu peut négocier une route plus courte, plus directe avec le CFMU, une heure de décollage plus tardive avec l'aéroport ou l'ATC en route, et une heure de "départ porte" plus tardive avec l'aéroport.

Un certain niveau de collaboration a toujours existé entre les différents partenaires dans le cadre du système ATM. Mais cette collaboration était, jusqu'à présent, essentiellement ponctuelle et manuelle. Dans le système ATM actuel, la prise de décision en collaboration fondée sur le partage de l'information apparaît d'abord comme un processus local, dans le cadre duquel une bonne qualité de communication est possible ; tel est le cas, par exemple, de certains aéroports où sont établies des liaisons directes entre le prestataire ATS, l'autorité aéroportuaire et/ou l'exploitant d'aéronefs du terrain de départ.

Une application peut être considérée comme privilégiant la CDM si elle entraîne une décision, se traduit par des améliorations opérationnelles, fait intervenir au moins deux acteurs, s'appuie sur une règle de procédure convenue et se fonde sur des informations partagées du même niveau de qualité.

Les applications potentielles de la CDM sont très vastes et multiples dans leur nature. Toutefois, même au niveau le plus fondamental, qui est celui d'une simple amélioration de la diffusion de l'information disponible parmi les usagers, les avantages retirés sont appréciables, souvent à des coûts relativement faibles. Des gains immédiats seraient donc possibles et ouvriraient la voie de mises en œuvre à long terme.

Gestion modulée de la capacité en fonction de la demande

La capacité se trouvera renforcée grâce à un éventail de mesures interdépendantes qui s'appuient sur des procédures améliorées et des techniques nouvelles : utilisation plus souple et rationnelle de l'espace aérien, adoption de procédures nouvelles ou révisées – entre l'aéronef et le sol et entre l'homme et la machine – définissant les rôles et l'attribution des responsabilités quant au maintien de la séparation et à la mise en séquence du trafic, ainsi que planification améliorée sur la base d'informations de vol plus précises et fournies au moment opportun, automatisation de certains processus ATM et recours généralisé à des outils informatiques évolués. Parallèlement, des mécanismes souples de gestion de la capacité, comprenant des réacheminements dynamiques par des zones sous-utilisées, la gestion de la configuration des secteurs et le déploiement dynamique des ressources humaines permettront d'adapter les capacités aux variations de la demande. Les gestionnaires ATM auront la responsabilité de fournir la capacité requise (dans les limites des événements prévisibles).

Gestion conjointe de l'espace aérien

Le fait de pouvoir accéder librement aux conditions d'utilisation de l'espace aérien favorisera une plus grande précision dans la planification des vols et leur prévisibilité. Il en résulte que, dans le cadre de l'évolution des rôles au sein de l'ATM, les activités de planification prendront de plus en plus d'importance : les secteurs de l'espace aérien collaboreront, en s'appuyant sur une fonction de planification multi-secteurs, pour régler les conflits potentiels sur une plus grande échelle et gérer les vols comme autant de continnum. Les secteurs seront responsables des vols sur des portions d'espace aérien plus vastes, qui s'étendent au-delà des limites actuelles. Une gestion souple et modulée de la capacité requiert également des secteurs plus adaptatifs. La prévisibilité des vols permettra d'adapter l'utilisation de l'espace aérien aux besoins réels des divers utilisateurs, grâce à une meilleure information sur leurs besoins respectifs.

Cette évolution débouchera, entre autres, sur des mécanismes de planification et de gestion concertées de l'espace aérien, auxquels seront associées les autorités tant civiles que militaires de l'ensemble de la CEAC. Le but recherché est d'offrir un continuum et la transparence des structures de l'espace aérien aux frontières, tout en respectant les impératifs nationaux de sûreté et de défense. Ce processus permettra d'exploiter au mieux les ressources de l'espace aérien dans la région tout entière et, ainsi, de répondre plus efficacement à tous les besoins des usagers de l'espace aérien. Ce dernier sera planifié et géré comme une ressource commune et continue, selon les besoins des utilisateurs.

Le processus comportera une gestion plus dynamique de la capacité, au titre de laquelle les gestionnaires de l'espace aérien partageront, dans un effort conjoint civil et militaire, des informations à la fois stratégiques, tactiques et en temps réel, et seront ainsi en mesure de réagir aux évolutions des structures de trafic.

Appendice 3 : Liste d'études économiques possibles

Les mesures exposées dans la Stratégie ATM 2000+ devraient être étayées par une nouvelle approche du cadre économique et financier de l'ATM. Une telle démarche nécessite que des travaux de recherche, d'étude et de modélisation soient entrepris pour évaluer les incidences de diverses mesures économiques et déterminer ensuite lesquelles de ces mesures offrent le moyen le plus efficace et le plus pratique d'atteindre l'objectif économique d'une réduction des coûts liés à l'ATM tout en préservant une saine concurrence entre les prestataires de services ATC (qui doivent être mis sur un pied d'égalité).

On trouvera ci-dessous une liste de sujets d'étude proposés dans le cadre des approches économiques définies à la Section 4.3. Cette liste, non exhaustive, indique les domaines dans lesquels des études pourraient se révéler utiles. D'autres sujets sont susceptibles de s'y ajouter à mesure que de nouvelles informations deviennent disponibles. Par ailleurs, les résultats de telles études devront être analysés plus avant et le fait qu'une étude donnée figure sur la liste ne signifie nullement que les Etats ou d'autres partenaires s'engageront, ou devraient s'engager, à adopter ou appliquer les résultats obtenus.

Toutes les études devraient mettre en évidence les incidences sur les différents partenaires, y compris l'aviation militaire.

Mesure des performances

- Mesure des performances (déjà entreprise par la PRC).

Régulation économique

- Modèles possibles de régulation économique, aux fins de dégager des principes clairs pour les prestataires de services.
- Avantages et incidences économiques de la dissociation des fonctions de réglementation et de prestation de services.

Politique en matière de niveaux de service

- Conditions applicables à une éventuelle homologation des prestataires de services.
- Proposition de modèle d'accord transfrontalier pour l'utilisation partagée d'installations.
- Conditions requises pour une saine gestion en commun des installations.

Risque associé à l'activité commerciale et mesures incitatives

- Instauration de mécanismes de recouvrement des coûts et de tarification pour encourager les prestataires de services ANS.

Politique tarifaire

- Recours à la politique tarifaire pour résoudre les problèmes de capacité et gérer les encombrements.
- Codes comptables communs pour recenser les coûts actuels et futurs des services assurés dans les aéroports et l'espace aérien.

Coordination de l'utilisation des ressources

- Aperçu général de haut niveau des coûts et avantages des programmes et des projets découlant de l'application de la Stratégie.
- Étude de l'adéquation des systèmes régionaux dans la perspective d'une rationalisation des infrastructures sol.

Faciliter le financement des investissements

- Fonds de placement disponibles.
- Application du concept de synergie à des politiques d'investissement communes.
- Manuel de bon usage relatif au financement des installations et services ATM.