



## L'espace aérien : une ressource sous tension

**La navigabilité :**  
facteur d'interopérabilité et d'abaissement des coûts  
( p12)

● ÉDITORIAL P2  
● FOCUS P2

INTERVIEWS P6 ●  
NAVIGABILITÉ P11 ●



Chers lecteurs, L'espace aérien et son utilisation sont naturellement des domaines d'ordre stratégique pour les forces aériennes, tant en opérations que dans le cadre de l'entraînement. Ces deux cadres d'emploi ne sont d'ailleurs plus aussi discriminés l'un de l'autre que par le passé. En effet, la projection de puissance depuis nos implantations nationales est une option de plus en plus utilisée, qui conduit à faire régulièrement cohabiter des patrouilles de guerre et le trafic aérien civil, à l'aide, bien entendu, d'espaces réservés ou de procédures appropriées. Par ailleurs, l'accroissement de la performance des systèmes d'armes et l'exigence de scénarii d'entraînement

sophistiqués se traduisent par le besoin de mobiliser des espaces toujours plus grands, depuis le sol jusqu'aux niveaux les plus élevés, au plus près de nos bases de stationnement.

En parallèle, et malgré quelques « pauses » et inflexions, la croissance des activités commerciales se poursuit, sous l'impulsion d'une politique volontariste de l'Union européenne et notamment le volet Ciel unique européen. L'objectif est d'accroître la performance opérationnelle et économique du dispositif d'écoulement des flux, afin de donner un avantage concurrentiel aux acteurs européens. Les corollaires sont une densification du trafic, et la volonté d'offrir les trajectoires les plus directes, ce qui complexifie la cohabitation entre civils et militaires. Enfin, le développement des champs éoliens et des petits drones accroît la pression qui s'exerce sur l'emploi des espaces aériens à très basse altitude.

Il nous faut donc résoudre une difficile équation pour trouver un compromis raisonnable dans l'accès à cette ressource stratégique et de plus en plus rare, et pour garantir notre pleine liberté d'action dès qu'elle est nécessaire.

Pour couronner la difficulté, la question n'est plus uniquement nationale. Le Ciel unique européen privilégie en effet une gestion des flux pilotée par un organisme centralisateur, qui tend à déposséder les États de la gestion quotidienne de leurs espaces nationaux.

Pour toutes ces raisons, le focus de cette lettre s'impose naturellement et nous avons voulu recueillir la vision de plusieurs acteurs clés du secteur, afin de vous permettre d'en mesurer les enjeux.

Au-delà de ce thème, il est indispensable de souligner deux événements marquants liés à la navigabilité des aéronefs.

Au 31 décembre 2015, la communauté des autorités d'emploi a franchi avec succès la première des trois étapes menant vers l'objectif de plein déploiement de la navigabilité, fixé au 31 décembre 2017. Il s'agissait d'achever la labellisation de tous les organismes de gestion de la navigabilité, et de tous les organismes de formation des mécaniciens d'aéronefs d'État. Le prochain jalon se situe fin 2016, avec l'exigence que chaque appareil dispose d'un certificat de navigabilité. Troisième et ultime étape, la labellisation de l'ensemble des organismes d'entretien fin 2017 achèvera le processus. Ce 1<sup>er</sup> cap était le plus difficile à franchir, car il devait s'accompagner d'une « mue » structurelle et culturelle liées aux transformations générées par la navigabilité. Au regard des périodes d'interrogation et des difficultés rencontrées, nous pouvons être collectivement fiers de ce succès, et regarder l'avenir avec confiance.

Deuxième événement notable : la reconnaissance mutuelle entre l'autorité militaire de navigabilité Allemande et la DSAE. Suite à la décision d'appliquer un corpus de navigabilité commun à l'A400M ATLAS, choix également fait par le Royaume-Uni et quelques autres États, la navigabilité devient un vecteur d'interopérabilité accrue et d'abaissement des coûts. Un stock de pièces de rechange commun avec nos partenaires d'outre-Manche ; une école de formation des mécaniciens commune avec ceux d'outre-Rhin, qui pourraient dorénavant opérer sur des appareils des deux nations : telles sont les premières avancées tangibles qui résultent de ces choix. Voici le nouveau « visage » de la navigabilité et sa dimension inédite que je vous invite à découvrir dans cette lettre.

*Général de division aérienne Hervé Rameau  
Directeur de la DSAE*

## GESTION DE L'ESPACE AÉRIEN

### Un espace aérien national conçu, organisé et géré dans le cadre d'un processus équilibré qui préserve les prérogatives régaliennes.

Comme tout espace de liberté, la 3<sup>e</sup> dimension est convoitée par de multiples utilisateurs, qu'il s'agisse du service de l'État, de l'emploi à des fins commerciales, ou plus simplement de loisirs. Le modèle d'espace aérien national que nous connaissons aujourd'hui répond aux impératifs de sécurité et de performance. Il s'est bâti au fil du 20<sup>e</sup> siècle au travers d'un processus associant étroitement les mondes civil et militaire, au gré des évolutions sociétales, culturelles et politiques de notre

pays. La France a ainsi développé un modèle original « séparé mais coordonné » qui repose sur un équilibre entre les pouvoirs conférés aux autorités civiles et militaires, garantissant le respect des intérêts de chacun. Ce modèle qui répond également aux normes internationalement admises permet la continuité entre notre espace aérien national et celui de nos voisins, facilitant la fluidité des trafics aériens commerciaux, tout comme les opérations aériennes militaires interalliées. Le

pertinence de ce modèle national, et identifier les mesures d'adaptation indispensables qui permettront à nos forces aériennes de pouvoir continuer à disposer d'un cadre adapté à leurs besoins.

Alors que les impératifs étatiques couvrent un large panel de missions aériennes réalisées par trois ministères (Défense, Intérieur, Finances), il existe au sein du seul ministère de la Défense pas moins de quatre opérateurs de moyens aériens (Direction générale de l'armement, armée de Terre, Marine nationale, armée de l'Air) pour lesquels la liberté d'accès à l'ensemble de l'espace aérien national est une nécessité.

C'est tout particulièrement le cas pour les missions de police du ciel réalisées dans le cadre de la posture permanente de sûreté aérienne, qui reviennent au commandement de la défense aérienne et des opérations aériennes.

Le principe fondamental mis en œuvre est la ségrégation temporaire des activités qui, pour des raisons opérationnelles ou de sécurité des

transfert vers l'Union européenne de compétences en matière de réglementation civile dans le domaine de l'aéronautique, la mondialisation de l'économie tout comme l'émergence de nouvelles technologies liées à la navigation aérienne, nous amènent à devoir réévaluer la



© F. Sidolle / BA 107 Villacoublay

# Optimisation en temps réel de l'utilisation de l'espace aérien

vols, ne peuvent pas s'accommoder d'un environnement insuffisamment maîtrisé ; il s'appuie sur le concept d'utilisation souple de l'espace aérien, autrement dénommé *Flexible Use of Airspace* (FUA). A cette fin, la coordination entre civils et militaires s'exerce à trois niveaux :

• **Le niveau 1**, niveau stratégique de gestion de l'espace aérien français, relève du directoire de l'espace aérien (DEA). Co-présidé par le directeur des transports aériens (DTA) et le directeur de la circulation aérienne militaire (DIRCAM), le DEA veille à la coordination des actions de l'État dans les domaines de l'organisation de l'espace aérien national et de la réglementation relative à son utilisation. Il est en particulier chargé d'étudier les créations, modifications, suppressions d'espaces aériens, zones, routes aériennes ainsi que les itinéraires, et d'en définir les modalités de gestion.

pace aérien. Ainsi, des portions d'espaces et des itinéraires sont temporairement réservés au profit des usagers militaires ou civils pour répondre aux besoins de chacune des parties. Le processus s'effectue au sein de la cellule nationale de gestion de l'espace aérien (CNGE), structure de coordination civilo-militaire dont le centre défense de programmation et de gestion de l'espace aérien (CDPGE) constitue la composante militaire. Son fonctionnement est encadré par un protocole national qui fixe notamment les modalités d'application des règles de priorité entre utilisateurs civils et militaires, lesquelles règles sont définies en fonction de critères opérationnels liés aux caractéristiques des trafics concernés (opérations aériennes, pics d'activité civile lors des départs en vacances, etc.). Elle se traduit concrètement par la publication d'un plan prévisionnel quotidien d'utilisation de l'espace aérien : l'*Airspace Use Plan* (AUP) qui permet aux compagnies

Le protocole de niveau 2 est donc un document fondamental cosigné par le DIRCAM et le directeur des services de la navigation aérienne (DSNA). Ce dernier, dont l'action est avant tout tournée vers la performance du réseau ATM<sup>1</sup> dans le respect des objectifs de sécurité fixés au niveau européen, est donc un partenaire privilégié de la Défense.

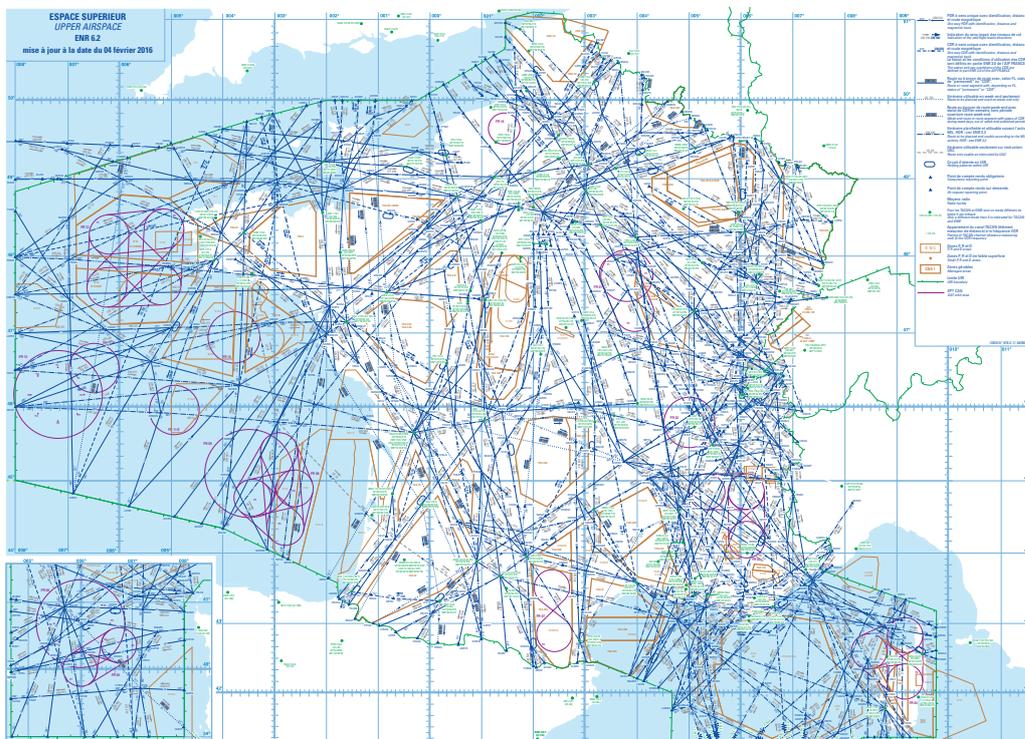
• **Le niveau 3** est le niveau tactique. Il vise à optimiser le déroulement des activités programmées, au travers de coordinations opérées en temps réel entre les contrôleurs aériens, civils et militaires, renforçant ainsi la sécurité et l'efficacité du système ATM.

Il faut toutefois noter que ce processus de négociation ne s'applique pas aux espaces situés près du sol et dans lesquels il n'existe pas de route aérienne (champs de tir, espaces aériens autour des plateformes, réseau très basse altitude, etc.). La gestion de l'activation de ces structures d'espace reste du seul ressort du gestionnaire désigné, qu'il soit civil ou militaire.

Mis en œuvre depuis 20 ans en France, le principe de gestion souple de l'espace aérien fait l'objet d'une amélioration continue, afin de maintenir la cohérence entre l'évolution des flux de trafics civils et le besoin actualisé en zones d'entraînement au profit des militaires. Il est le fruit d'une collaboration étroite et efficace entre autorités civiles et militaires qu'il convient de maintenir au plus haut niveau d'efficacité dans un contexte qui tend à globaliser la gestion de la performance du réseau ATM au niveau européen.

En effet, le gestionnaire de réseau européen (NM<sup>2</sup>), fonction créée en 2011, a pour rôle de fédérer et d'harmoniser au niveau européen la gestion des flux de trafics civils afin d'accroître la performance globale. Il revient aujourd'hui à Eurocontrol, qui exerce cette fonction depuis Bruxelles, d'organiser la fluidité des flux de trafics, tout en respectant la souveraineté de chacun des États sur son espace aérien national.

Le processus collaboratif mis en place en France a prouvé toute sa pertinence au niveau national. Il est aujourd'hui mis au défi de s'adapter aux exigences du Ciel unique européen tout en conservant les fondamentaux indispensables à l'exercice de la souveraineté nationale dans les domaines incombant à l'aéronautique d'État.



Zones gérables et non gérables - Itinéraires CAG haute altitude

• **Le niveau 2**, niveau pré tactique, est le niveau de mise en cohérence entre les besoins militaires, ceux liés à l'écoulement des flux de trafics civils, et les ressources des services de circulation aérienne. Il s'agit de garantir une planification pertinente de l'utilisation de l'es-

aériennes et aux unités aériennes militaires de finaliser la programmation de leurs activités et de déposer leurs plans de vol, et aux organismes du contrôle aérien d'adapter leurs capacités aux activités programmées (sectorisation, mesures de régulation, etc.).

# VERS UN CONCEPT EUROPÉEN AVANCÉ DE GESTION DE L'ESPACE AÉRIEN, ADAPTÉ AUX BESOINS FUTURS

Le programme du Ciel unique européen comporte un volet modernisé d'utilisation et de partage des espaces aériens, dans une approche non plus seulement nationale, mais élargie à l'ensemble des partenaires européens, voire au-delà.

Le concept de gestion souple de l'espace aérien (*Flexible Use of Airspace* – FUA) tel que décrit précédemment va évoluer vers l'*Advanced FUA* (AFUA). Il s'agit d'offrir plus de souplesse dans l'exécution des activités aériennes au travers d'une gestion dynamique de l'espace aérien alloué, dans toutes les phases de vol. Basé sur l'utilisation de nouvelles technologies partagées entre les acteurs civils et militaires, l'AFUA doit développer des outils plus performants dans un environnement complexe et interconnecté, intégrant la croissance du trafic aérien commercial, l'amélioration des capacités des systèmes d'armes, le développement de la navigation satellitaire et la transmission automatisée de données.

La mise en œuvre de ce concept avancé repose sur plusieurs principes :

- le *Collaborative Decision Making* (CDM) entre les cellules de gestion de l'espace nationales et le *Network Manager* (NM), gestionnaire du réseau européen, sera amélioré par un partage de données enrichies et une planification de l'utilisation de l'espace aérien flexible et réactive. Conduit au plus proche du temps réel, un processus continu d'actualisation de l'*Airspace Use Plan* (AUP), le « Rolling Process », sera mis en œuvre ;

## Offrir plus de souplesse par une gestion plus dynamique de l'espace aérien dans toutes les phases de vol

- l'utilisation de routes directes (*Direct Route* – DCT) et la mise en œuvre de zones de cheminement libre (*Free Route Area* – FRA) seront développées, permettant la planification de routes optimales (les FRA sont des portions spécifiques de l'espace aérien dans lesquelles les utilisateurs peuvent librement planifier un itinéraire entre un point d'entrée et un point de sortie définis, indépendamment du réseau de routes existant, sous réserve de disponibilité de l'espace aérien) ;

- le partage de l'information en temps réel entre tous les acteurs sera généralisé grâce à un support technique adapté ;  
- la modularité des zones réservées, notamment au profit des militaires, sera développée afin de permettre la flexibilité de leurs contours et/ou de leur localisation géographique, et une adaptation au juste besoin opérationnel (performance des appareils militaires, type de mission ou d'armement...) tout autant qu'à l'environnement aéronautique du moment.

Le premier niveau de modularité est celui de zones composées de petits modules d'espaces aériens fixes et prédéfinis, les *Variable Profil Area* (VPA), et activables temporairement par sous-ensembles afin de répondre au juste besoin de l'utilisateur. Les zones actuellement utilisées par la Défense française (*Temporary Segregated Area* – TSA) s'inscrivent déjà dans ce concept avec la définition de subdivisions

prédéfinies et activées totalement ou en partie, en fonction des types de missions d'entraînement conduites par les forces aériennes, tout autant que des flux de trafic civils.

Le second niveau est basé sur la définition de portions d'espaces aériens temporaires dont la localisation et les créneaux d'activation peuvent être gérés de façon dynamique, les *Dynamic Mobile Area* (DMA).

- La DMA de type 1 est une zone de dimensions latérales et verticales définies, dont la localisation géographique sera variable. Cette position sera déterminée en temps réel lors du processus CDM, afin de minimiser l'impact sur le trafic civil attendu, tout en gardant pour les forces aériennes un temps de transit depuis les aérodromes de stationnement qui soit en dessous du seuil maximum défini.

- La DMA de type 2 est une zone de dimensions verticales et latérales définies, dont la localisation géographique sera variable le long d'une trajectoire également définie. Une mission militaire complexe nécessite parfois l'accomplissement de plusieurs tâches à des endroits différents (e.g. plusieurs ravitaillements conduits par un C135, suivis par un entraînement au bombardement...). Ce type d'espace aérien, activable autant que nécessaire et au juste besoin le long d'une trajectoire définie en planification, permettra de limiter l'impact sur le trafic aérien environnant.

- La DMA de type 3 est une zone de dimensions latérales et verticales définies, qui se déplace et suit l'activité qui s'y déroule. Cette « bulle » de protection qui se déplacera avec le dispositif aérien concerné nécessitera des normes de séparation adaptées.

Les différentes possibilités offertes par le concept d'AFUA nécessitent une analyse poussée des risques encourus (atteinte à la capacité opérationnelle, inadaptation aux contraintes militaires) et des opportunités offertes, et une évaluation avant toute mise en œuvre. Elles nécessitent par ailleurs l'emploi de technologies innovantes en cours de développement dans le cadre du programme SESAR<sup>1</sup>, qui seront indispensables à leur mise en œuvre.



<sup>1</sup> Single European Sky ATM Research

# LA BASSE ALTITUDE, UN ESPACE AÉRIEN COMPLEXE ET PORTEUR D'ENJEUX STRATÉGIQUES

La basse altitude est une portion d'espace encombrée et concurrentielle où se côtoient des activités aériennes variées (aéronautique d'État, aviation légère, tant avions qu'hélicoptères), une activité émergente de vols de drones et un secteur éolien en plein développement. Mais son libre accès n'en demeure pas moins crucial pour les forces aériennes.

L'espace aérien en basse et très basse altitudes est un espace complexe fait de contrastes quand l'avion de chasse peut y croiser le paraplaneur selon la seule règle du « voir et éviter » ou quand la superposition de multiples zones aux statuts tous plus différents les uns des autres, rend difficilement exploitables les cartes aéronautiques ; complexe également car associé à des risques spécifiques liés à la proximité du sol, aux lois de l'aérodynamique, à la météorologie et aux obstacles. Au-delà de la seule sécurité des vols, c'est de la basse altitude que peuvent provenir également les actes malveillants ou hostiles, avec des enjeux de protection aérienne du territoire (PPS Air<sup>1</sup>).

Dans le but de concilier maîtrise des risques et contrat opérationnel des armées, un cadre a été défini pour favoriser la sécurité dans la cohabitation entre les différents usagers, sur la base de règles d'emploi et de ségrégation d'activités. Des zones de natures multiples et aux statuts particuliers, depuis les champs de tir air-sol aux zones d'essais en vol en passant par des zones temporaires pour l'utilisation de drones, permettent la réalisation en toute sécurité des activités particulières de la Défense. Certaines, par leur superficie ou la spécificité des activités qui y sont conduites, méritent d'être distinguées :

- ainsi, des secteurs préférentiels d'entraînement au vol tactique, nommés VOLTAC (principalement au profit des hélicoptères) et secteurs d'entraînement en très basse altitude, SETBA (au profit des autres aéronefs) permettent de se préparer aux opérations en maintenant un haut niveau de technicité pour les équipages, notamment entre 0 et 500 ft/sol. Ces secteurs préférentiels d'entraînement VOLTAC et SETBA de grande superficie se situent en espace aérien non contrôlé. L'application du principe « voir et éviter » y demeure la règle essentielle de sécurité aérienne et de déconfliction avec les autres usagers ;

- par ailleurs a été créé un réseau très basse altitude (RTBA) s'étendant parfois jusqu'au sol, composé de couloirs aériens répartis sur l'ensemble du territoire et permettant de ségréguer les vols militaires des autres activités. Les vols s'y effectuent par toutes conditions météorologiques, à très grande vitesse, pour des profils de mission utilisant toutes les capacités des aéronefs et des équipages, en suivi de terrain automatisé.

Ils préparent aux missions les plus exigeantes pour des vols de pénétration et d'attaque à longue distance dans des environ-

nements hostiles. Ils seront demain utilisés par l'A400M pour l'entraînement aux missions de navigation et de largage en conditions extrêmes. L'utilisation de ce réseau protégé est soumise à une programmation stricte et rigoureuse de la part du Centre Défense de Programmation et de Gestion de l'Espace aérien (CDPGE). Elle vise en particulier à assurer en toute circonstance l'anticollision et l'information aéronautique vers les autres usagers de la basse altitude, notamment à destination de l'aviation légère.

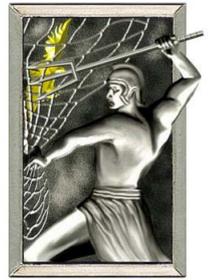
La construction de cet ensemble de secteurs et d'espaces aériens est le résultat d'une évolution continue de la réglementation et d'une adaptation aux besoins exprimés par les usagers civils et militaires, au travers d'un dialogue structuré et porté par la DGAC d'une part et la DSAÉ d'autre part. De nouveaux acteurs doivent cependant être pris en compte qui, soit ne sont pas des utilisateurs d'espaces aériens (projeteurs éoliens), soit sont animés d'une culture qui n'est pas prioritairement aéronautique (utilisateurs de drones).

Si le développement des parcs éoliens répond à une politique énergétique clairement affirmée, il nécessite la plus grande attention. En effet, l'accroissement constant de la hauteur moyenne des éoliennes, passée en une dizaine d'années de 100 mètres à plus de 180 mètres avec des projets dépassant les 200 mètres (600 ft), conjugué à la multiplication des projets, peut affecter l'aptitude opérationnelle des forces aériennes et la sécurité de l'ensemble des usagers aériens de la basse altitude, que ce soit par les obstacles que représentent les éoliennes ou les perturbations qu'elles créent sur les radars de surveillance et de navigation aérienne.

D'autre part, tout en étant un phénomène encore difficile à évaluer, l'intensification inéluctable de l'activité drone en très basse altitude amène à reconsidérer des notions aussi fondamentales que celle du « voir et éviter ». Au-delà de la seule réglementation de l'activité drone, une saine cohabitation passera par une meilleure connaissance mutuelle et le dialogue. Ce dernier se structure avec le monde professionnel mais semble plus difficile à appréhender avec l'activité de loisir. Malgré sa complexité, la basse altitude doit rester un espace où la tentation de la sur-réglementation doit être évitée, alors que les outils de navigation les plus performants sont accessibles à tous. C'est dans un système reposant sur la responsabilisation des utilisateurs, dans un cadre maîtrisé pour favoriser la compatibilité des activités, que l'aviation d'État pourra réaliser les missions qui lui sont confiées avec un niveau de sécurité satisfaisant, tant pour ses équipages que pour les autres usagers.



# Entretien avec le général Jean-Jacques Borel, commandant de la défense aérienne et des opérations aériennes



**Les forces aériennes conduisent leurs opérations sur le territoire national, à partir du territoire national ou à partir de bases extérieures. Dans ce contexte, quels sont les besoins, actuels et futurs, des forces aériennes en matière d'espace aérien pour remplir leurs missions, qu'elles soient opérationnelles ou d'entraînement ?**

En matière d'espace aérien, il faut effectivement distinguer celui qui est nécessaire pour entraîner nos forces de celui qui sert à la mission opérationnelle.

### Entraînement

En métropole, je dirais que le besoin d'espace pour entraîner nos forces a singulièrement évolué depuis 10 ans. En effet, nous sommes confrontés à deux phénomènes, a priori contradictoires, dont il est possible de tirer parti.

Avec l'évolution de la technologie, nos armements se délivrent désormais à distance de sécurité. Imaginez qu'un missile de croisière est tiré à plusieurs centaines de kilomètres de son objectif et qu'un missile air-air atteint sa cible à 80 km ! A ce titre, l'arrivée du missile METEOR va révolutionner le combat aérien en déplaçant le référentiel bien au-delà des 100 km. Il faudra donc disposer, pour permettre à nos forces de s'entraîner de manière réaliste, d'espaces de plus en plus grands, dont la profondeur se chiffrera en centaines de kilomètres.

La technologie a également développé la capacité multi-capteurs et rendu possible le travail des avions en réseau. Il est donc nécessaire d'adapter l'entraînement en accroissant le nombre d'acteurs en zone de combat dont les dimensions, verticales et horizontales, se voient accrues.

Toutefois, le nombre d'avions a diminué de façon homothétique avec le format de nos armées. Je rappelle que la loi de programmation militaire prévoit en fin d'exercice (c'est-à-dire en 2019) un parc de 250 avions de chasse contre environ 350 il y a dix ans. En conséquence, le nombre de réservations

d'espace a également diminué de manière significative. En résumé, il faut à la Défense des espaces plus grands qu'elle activera moins souvent.

Tout ceci milite en faveur d'une utilisation flexible de l'espace aérien. De ce point de vue, les travaux que mènent actuellement la DGAC et la DSAÉ me semblent très prometteurs.

### Opérations réelles

Je ne vais pas m'étendre sur les opérations extérieures, pour lesquelles une organisation de l'espace aérien de circonstance est mise en place, en coordination avec les États souverains. Elle permet une gestion des mouvements d'avions en toute sécurité, par le biais notamment de la création de zones ségréguées et de couloirs de transit.

S'agissant des opérations réelles en métropole dans le cadre de la posture permanente de sûreté aérienne, la problématique est différente. Ma priorité est de garantir la liberté de mouvement des avions dans l'exercice de leur mission.

La circulation aérienne militaire, la CAM, prend ici tout son sens. Elle me permet, par exemple, d'insérer des intercepteurs dans un flux de trafic civil pour inspecter au plus près un appareil en panne radio, ou encore d'opérer avec des règles et procédures de contrôle spécifiques. En somme, elle facilite la manœuvre et permet de « décroiser » l'espace aérien.

## // Garantir la liberté de mouvement des avions dans l'exercice de leur mission //

A contrario, ma seconde préoccupation est d'être capable d'interdire, sous faible préavis, l'accès à un espace aérien afin de sanctuariser une opération en cours, notamment lorsque l'usage de la force est requis. Ce fut le cas le 11 janvier 2015, à Dammartin en Goële, après les attentats ou lors du crash du vol German Wings 9525, afin d'éloigner tout trafic qui aurait pu perturber les actions des forces de sécurité.

Malheureusement, les NOTAM<sup>1</sup> ne sont pas toujours lus par les usagers, la documentation aéronautique parfois ignorée et la réglementation pas toujours respectée. Car le ciel est avant tout compris comme un espace de loisir et de liberté. Et je partage cette idée. D'ailleurs, sur les 52 infractions constatées cette année, la plupart d'entre elles ont conduit à un simple rappel à la loi, ce qui est un signe de la bienveillance des pouvoirs publics en la matière. Cependant, pour que cet espace de liberté soit compris de tous, il faut en sensibiliser davantage ses utilisateurs. C'est un prérequis essentiel à la liberté de mouvement de nos appareils.

## Les espaces aériens en basse et très basse altitude sont de plus en plus contraints. Quel est pour vous l'intérêt stratégique des espaces en très basse altitude dans le cadre de l'exécution de vos missions ?

La basse altitude demeure une priorité de l'armée de l'Air pour l'entraînement de ses équipages. A ce titre, il me paraît inexact d'affirmer que la guerre de demain se déroulera exclusivement en moyenne altitude. Ce serait une vision déformée par le prisme de nos opérations récentes, en Afghanistan, en Lybie ou en Irak.

## Interdire l'accès à un espace aérien pour sanctuariser une opération en cours

Les systèmes sol-air longue portée de dernière génération prolifèrent et nous imposent de réfléchir à des modes d'action en basse altitude, pour lesquels nous devons nous entraîner. De plus, 60% des missions de combat étant réalisées de nuit, il faut coupler l'entraînement en basse altitude avec la capacité de le faire de nuit. Lorsque je me suis rendu sur l'un de nos théâtres d'opération récemment, les équipages décollaient à 1 heure du matin pour se reposer à 7 heures.



Posture permanente de sûreté aérienne

Du point de vue de l'entraînement, la réglementation militaire définit des procédures et des altitudes de vol minimales par catégorie d'aéronef. L'entraînement tactique de

nos équipages de transport et d'hélicoptères est peu impacté par ces limitations. En revanche, elles contraignent davantage les évolutions en très basse altitude des chasseurs, surtout de nuit. C'est pour cela qu'il est impératif de disposer de zones réglementées dédiées pour un entraînement réaliste.

En particulier, la zone d'entraînement 'centre' offre une plus-value intéressante puisqu'elle autorise un continuum d'évolutions, du sol jusqu'à illimité. Connectée au réseau de navigation très basse altitude, elle offre une réelle modularité pour nos scénarii. Malheureusement, comme je le disais précédemment, je crains qu'elle ne devienne rapidement trop petite...

Je vois deux enjeux liés à l'entraînement de nos équipages en très basse altitude et de nuit. Le premier tient aux nuisances sonores. Pour cela, l'effort de pédagogie initié par les armées et les directions du ministère de la Défense doit être poursuivi. Mais il doit être appuyé par une communication interministérielle appropriée de la part de l'ensemble des acteurs du secteur. Si l'entraînement n'est plus possible dans les conditions actuelles, le savoir-faire capitalisé sera perdu pour très longtemps. Il s'agit d'un enjeu stratégique.

Le second est lié au développement rapide de l'éolien en métropole. Le dialogue constructif entre les ministères a permis jusqu'ici de sanctuariser certaines zones pour l'entraînement de nos forces. Il faut à mon sens poursuivre dans cette voie, sous peine de rendre à terme impossible l'entraînement en très basse altitude.

## Le projet européen de Ciel unique modifiera profondément le mode de gestion du trafic aérien civil avec pour objectif principal d'en améliorer la performance et la sécurité. Quelle est votre perception du Ciel unique européen ?

Le Ciel unique européen est un projet majeur de l'Union européenne. Très ambitieux, il me paraît de nature à révolutionner l'organisation et les méthodes du contrôle aérien. Pour la Défense, les enjeux sont multiples et nécessitent que l'on s'inscrive de manière proactive dans cette démarche, afin de préserver notre capacité d'action.

En premier lieu, en tant que commandant de la défense aérienne, je souhaite garantir la liberté de mouvement des aéronefs dans leur mission de police du ciel. Il faudra pour cela mener deux chantiers en parallèle : un chantier capacitaire pour que nos équipements répondent, au juste besoin, aux exigences du programme ; un chantier réglementaire pour définir les normes particulières d'emploi (notamment en matière de discrétion) des aéronefs de Défense.

En second lieu, j'ai besoin de préserver l'interopérabilité des centres de contrôle militaires et civils, afin de garantir les fonctions de détection et d'identification. Sans un échange d'informations en temps réel, au-dessus du territoire national et à l'échelle de l'Europe, il n'est pas possible de faire respecter la souveraineté aérienne. C'est pourquoi la notion de connectivité des centres doit demeurer un élément central de la réflexion de nos états-majors, dans les phases de conception et de développement du projet.

# Entretien avec Monsieur Maurice Georges, directeur des services de la navigation aérienne de la direction générale de l'aviation civile



## Dans le cadre de la mise en place du Ciel unique européen, et en particulier de la mise en œuvre du concept de « user preferred route », quels sont les besoins de l'aviation civile en espaces aériens ?

Le Ciel unique européen prévoit la mise en œuvre du *Free Route* à échéance de fin 2021. De façon plus globale, c'est le concept de « user preferred route » qui est au cœur du concept d'opérations de SESAR<sup>1</sup>. En effet, au-delà de la route la plus courte, c'est la route la moins chère qui est privilégiée par les opérateurs. Or, le développement des CFSP (*Computerised Flight planning Service Provider*) permet désormais une optimisation fine de la planification, basée sur des paramètres multiples et complexes, et qui nécessite un travail collaboratif avec les compagnies aériennes, afin de répondre au plus près de leur demande.

Dans les zones où l'activité militaire est présente, il s'agit de généraliser le concept de gestion flexible de l'espace aérien vers un concept de gestion stratégique, prêtactique et tactique des vols associant au mieux les usagers de l'espace aérien au sein d'un processus de prise de décision collaboratif.

## La DSNA s'apprête à moderniser ses outils de gestion du trafic aérien. Dans ce contexte, comment imaginez-vous l'évolution de la coordination civile-militaire en matière d'utilisation de l'espace aérien et de compatibilité des circulations aériennes générales et militaires ?

La modernisation des outils de gestion du trafic aérien de la DSNA avance.

L'Environnement Electronique ERATO (EEE) est en service depuis le mois de décembre 2015 au Centre en Route de la Navigation Aérienne (CRNA) de Brest. Le programme EEE offre au contrôleur une interface électronique « striplless » (sans strip papier) avec de nombreux outils d'aide au contrôle : détection de conflits (filtrage), suivi des trajectoires avion (alertes en cas de déviation

horizontale ou verticale), extrapolation de la situation aérienne et de simulation (« what-if »), planification (agenda).

EEE sera mis en service au CRNA de Bordeaux en 2016.

Suivra ensuite la préparation de la mise en œuvre du nouveau système complet appelé 4-FLIGHT aux CRNA d'Aix-en-Provence, de Reims et de Paris en 2018-2019, puis, dans un second temps, aux CRNA de Brest et Bordeaux. 4-FLIGHT intégrera un système avancé pour le traitement des données de vol, une interface Homme-Machine de nouvelle génération et de nombreux outils sophistiqués d'assistance aux contrôleurs.

Ces nouveaux outils, qui seront disponibles pour les contrôleurs militaires des CMCC<sup>2</sup>, permettront de répondre aux objectifs de performance du Ciel unique européen. Ils assureront en particulier une meilleure interopérabilité avec les outils militaires, et notamment ceux prévus avec la mise en œuvre du futur système de commandement et de contrôle des opérations aériennes (ACCS), ce qui ouvrira la voie à une nouvelle phase d'optimisation de la coordination civile-militaire.

## L'amélioration de la performance du système ATM induit des évolutions voire des transformations fréquentes de l'utilisation des espaces aériens, notamment en raison de l'approche transfrontalière induite par le ciel unique européen. Quelles sont, selon vous, les évolutions majeures qui se dessinent en termes d'organisation des espaces aériens dans le Ciel unique européen ?

Des évolutions majeures se préparent au sein des blocs d'espace fonctionnels européens, tant en termes de design de l'espace aérien, qu'en termes d'utilisation de cet espace. Si l'on parle beaucoup de la généralisation du *Free Route*, pour le FABEC<sup>3</sup>, qui intègre une zone de trafic aérien parmi les plus denses au monde (core area), il s'agit au préalable de continuer à moder-

## Des évolutions majeures se préparent au sein des blocs d'espace fonctionnels européens

niser l'organisation « classique » de l'espace aérien, en créant de nouvelles routes conventionnelles plus directes et de nouvelles zones militaires gérables en commun. La mise en œuvre au sein du FABEC d'un concept FUA modernisé est ainsi indispensable et le modèle français, éprouvé depuis plusieurs années, doit être valorisé dans ce cadre. C'est à cet effet que les parties civile et défense travaillent conjointement à la mise en œuvre d'indicateurs de performance du FUA qui soient exportables au niveau européen. Les difficultés rencontrées récemment dans le projet IP-SE<sup>4</sup> (dit « SWAP ») ne doivent donc pas nous faire perdre de vue cet objectif ; au contraire, elles montrent où sont les vrais enjeux opérationnels à court terme qu'il faut traiter.

<sup>1</sup> SESAR : Single European Sky ATM Research, pilier technologique du Ciel unique européen

<sup>2</sup> CMCC : centres militaires de coordination et de contrôle, co-implantés au sein des CRNA

<sup>3</sup> FABEC : Functional Airspace Block Europe Central, dont l'objectif est l'augmentation de la performance du système de gestion du trafic aérien de l'Europe

<sup>4</sup> Projet IP-SE : Implementation Project South-East – projet de modification de la structure des espaces aériens situés entre la Suisse, l'Allemagne et la France

# Entretien avec Monsieur Joe Sultana, Director Network Manager, Eurocontrol



**EUROCONTROL was nominated as the Network Manager by the European commission in 2011. Could you provide us with a view of the Network Management function, especially in the context of the SES?**

In its Single European Sky II legislation, the European Commission (EC) created the Network Manager (NM) function to optimise the aviation network's performance.

The Network Manager addresses performance issues strategically, operationally and technically. Its overarching mission is to contribute to the delivery of air traffic management's (ATM) performance in the pan-European network in the areas of safety, capacity, environment/flight efficiency and cost effectiveness.

The EC nominated EUROCONTROL as Network Manager in July 2011 until the end of the second Reference Period (RP) of the Performance Scheme (end 2019). EUROCONTROL will seek re-designation for the period beyond 2019.

With a unique vantage point of the European ATM network and in-depth expertise, NM's priority is to forge operational partnerships and to foster cooperative decision-making, both of which are needed to achieve the performance targets.

The European ATM network includes all the European Union's 28 and EUROCONTROL's 42 Member States, as well as others which have bilateral agreements with NM.

**NM adds value to Europe's air traffic management (ATM) system by:**

- helping air navigation service providers, civil/military airspace users and airports enhance their Europe-wide network performance;
- jointly drawing up a strategy, plans and priorities;
- helping to make routes more efficient;
- balancing demand and capacity;
- managing scarce resources;
- consolidating information into centralised ATM databases;
- helping to underpin collaborative decision-making;
- forecasting, monitoring and analysing network performance;
- dealing with network challenges centrally - weather, major events, hotspots, crises.

## Performance targets

NM contributes to the construction of the Single European Sky by contributing to good performance network-wide.

The EC intends to ensure that NM is subject to the provisions of the Performance Scheme and contributes to improvements in the 4 Key Performance Areas, therein:

- **safety** - the Network Manager uses a safety performance approach to fulfil its role: identifying network hotspots, analysing root causes and proposing action plans to minimise or avoid risk;
- **capacity** - a reduction of the average en-route air traffic flow management delay to reach a maximum of 0.5 minute per flight yearly;
- **environment** - design of an efficient airspace structure, a better airspace utilisation by the civil & military users, the optimisation of the flights and other flight initiatives;
- **cost-efficiency** - during RP2, the Network Manager will continue to implement all required measures to perform its functions in a cost effective manner.

The Network Management Board (NMB) is set up through the provisions of Network Function Regulation. The European Commission consults States through the Single Sky Committee (SSC). Non-EU Member States are invited as observers to SSC for the NM topics.

## Governance

The actions of the NM are agreed and supported by NMB on which sit representatives of ANSPs, airspace users, the military, and airport operators. The Network Manager generates Strategic and Operational Plans for the Network.

**The airspace is a scarce resource shared by civil and state aircraft. What is your appreciation of the current civil-military cooperation in airspace management and how do you envisage it for the future?**

More than twenty years ago a new page started in civil/military air traffic management cooperation through the development of the Flexible Use of Airspace Concept. Its implementation progressed well and today we have reached a good level of maturity in the civil/military design, planning and operation of the airspace.

The airspace is no longer designated as either military or civil but became one continuum and used flexibly on a day-to-day basis. It is based on a seamless and collaborative management of airspace configurations and continuous sharing of information among all partners participating in a rolling CDM process.

**The Network Manager mission is to contribute to the delivery of air traffic management's (ATM) performance in the pan-European network**

Those processes are described in the EUROCONTROL/Network Manager European Route Network Improvement Plan Part 3 - Airspace Management Handbook (ASM Handbook). The handbook represents a reference for all ECAC States but it is flexible enough to accommodate specific requirements.

Another key element is the continuous sharing of updated information at network level through specific network

and local tools. While EUROCONTROL/Network Manager provides all the necessary system and data support, EUROCONTROL is also providing local tools like LARA to support those processes.

A Centralised Service for Advanced Flexible Use of Airspace designed to ensure continuous availability of airspace management (ASM) data is being developed and contracts to build a prototype are expected to be awarded by EUROCONTROL in 2016.

Major steps have been made towards a more dynamic ASM/ATFCM process, continuous update of the airspace status, adaptation of the ASM processes to Free Route Airspace, performance evaluation of the civil/military cooperation. Significant process has been made on the early integration of military requirements in future airspace design projects.

The cooperation on the preparation and execution of major military exercises became also efficient. This helped the identification of solutions aimed at fulfilling the military requirements and in developing mitigation options for the civil users. Additional work is required on the co-ordination of the availability of civil/military airspace structures and on how those are efficiently used by civil users.

Future improvements will include:

- Shared airspace situational awareness at network level;
- Implementation of a rolling ASM/ATFCM process supporting dynamic network operations;
- Advanced real time management of airspace configurations and continuous information sharing.

**Crises, whatever the level (weather disaster, volcanic ashes, political crisis...) have a great and immediate impact on the global European traffic flow management. What are the main principles that are guiding your actions in such a case? How does the NM deal (or wishes to deal) with military matters?**

The air traffic management (ATM) network is vulnerable. There are a number of events which potentially can cause disruption, and even crisis, such as bad weather, industrial actions, volcanic eruptions, armed conflicts, uncontrolled re-entry of satellites, etc.

In these situations, the Network Manager (NM) maintains a network perspective, in spite of local difficulties. Each part of the network has the potential to significantly impact other parts and it is NM's task to optimise the overall balance.

### Network Disruption

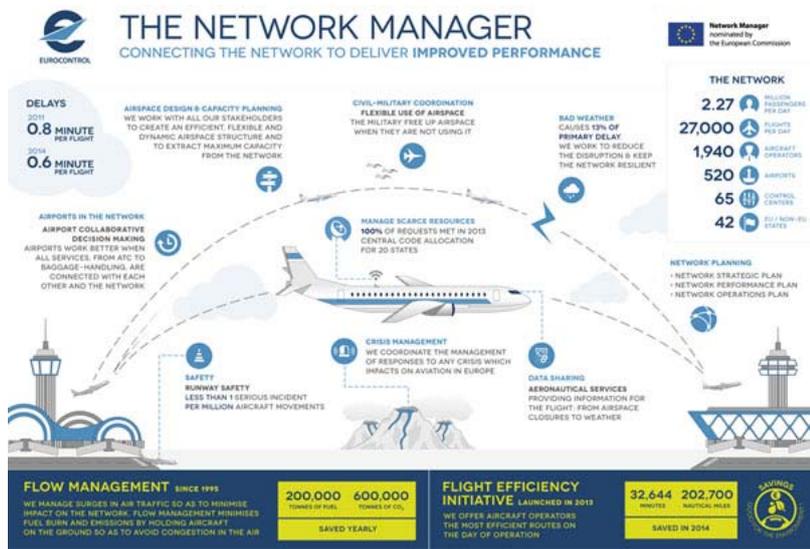
Some local disruptions have a significant network impact (industrial action, unavailability of a major ANSP etc.). Other disruptions are network wide from the start, for instance volcanic eruptions. Depending on the type of network disruption, NM and its partners play various roles and implement diverse operational measures:

Some of these measures are restrictive like airspace closures, Air Traffic Flow Management regulations (ground delay), re-routing or level capping scenarios.

Other measures are relaxing, e.g. increase the throughput of traffic, like relaxation of RAD<sup>1</sup> measures, coordination with military to adjust or relax ASM airspace bookings.

### Network crisis

Whilst all disruptions require management by NM in coopera-



tion with its partners, some disruptions may escalate to crisis. This escalation could be necessary if the disruption requires new or altered procedures that require political intervention to be efficiently managed, or if it requires coordination and information exchange with non-ATM bodies at member state level. The latter could typically be the case in situations where ATM is not in the lead for managing the situation (e.g. security threats, pandemics).

In order to support NM in network crisis situations the European Aviation Crisis Coordination Cell (EACCC) has been established. The EACCC consist of members from the European Commission, EASA and EUROCONTROL's NM, as well as representatives from the military, ANSPs, airlines and airports. A network of aviation crisis management state focal points as well as appropriate expert organisations are in close contact with EACCC during crisis as well as in preparation for different crisis scenarios.

The military EACCC representative will support coordination with NATO and state military authorities for situations where armed conflict is affecting the traffic flows and/or safety of air traffic. Past and current events have shown that not only conflicts within Europe (e.g. Ukraine), but also well outside Europe (e.g. Iraq, Syria, Libya) have a significant effect on European traffic and traffic flows. In particular information on what is likely to happen next is paramount for the Network to act rather than just react.

## // The Network Manager (NM) function to optimise the aviation network's performance //

### Communication

Common to all disruption and crisis events is the need for timely and accurate communication. Depending on the sensitivity of an event, NM assesses its progress and decides what relevant information may be published on the Network Operations Portal (NOP) to provide the aviation community with the latest updates on the disruptive event. Moreover, both NM and EACCC organise teleconferences to facilitate the exchange of information with their respective partners.

<sup>1</sup> RAD Route Availability Document

# FIN 2015 : Première étape du plein déploiement de navigabilité franchie !

- Tous les organismes de gestion du maintien de la navigabilité (OGMN) sont labellisés FRA M
- Tous les organismes de formation à la maintenance (OFM) sont labellisés FRA ou EMAR 147

## Les échéances

### FIN 2016 :

- Tous les aéronefs d'État devront être titulaires d'un **certificat de navigabilité** (CDN) au **31 décembre 2016**

| janvier 2014 | février 2016 | objectif fin 2016 |
|--------------|--------------|-------------------|
| 950          | +250<br>1200 | 1345              |

### FIN 2017 :

- Tous les organismes d'entretien (OE) devront être labellisés FRA 145 ou EMAR 145 au **31 décembre 2017**

|  | janvier 2014 | février 2016              | objectifs fin 2017 |
|--|--------------|---------------------------|--------------------|
| Organismes de soutien opérationnel (NSO) | 6            | +51<br>39 + (18 en cours) | 178                |
| Organismes de soutien industriel (NSI)   | 15           | +17<br>32                 | 80                 |

# LA NAVIGABILITÉ, VECTEUR D'INTEROPÉRABILITÉ ACCRUE ET D'ABAISSEMENT DES COÛTS

La reconnaissance entre l'autorité de sécurité aéronautique d'État française (DSAÉ) et son homologue allemande, la LufABw (Luftfahrtamt der Bundeswehr), qui vient d'être officialisée début 2016, devient l'une des pierres angulaires de la coopération internationale réalisée dans le cadre du programme A400M ATLAS.

Cette reconnaissance qui s'ajoute à celles déjà opérées avec les autorités militaires de navigabilité britannique et espagnole, permet d'étoffer un dispositif qui monte en puissance, et offre de nombreuses réponses à la complexité de ce programme multinational.

**E**n effet, l'entrée en navigabilité contrôlée des A400M ATLAS constitués de sous-ensembles fabriqués par des entreprises sous-traitantes dans plusieurs pays d'Europe, nécessite que chacune de ces entreprises soit agréée et surveillée par l'autorité nationale de chaque pays exploitant des appareils de ce type. Le choix d'un même standard de réglementation basé sur les EMAR, et d'un dispositif de reconnaissance mutuelle entre les autorités nationales des pays concernés, permet d'ouvrir un large champ de bénéfices :

- la reconnaissance par l'ensemble des autorités de sécurité aéronautique des agréments délivrés par chacune d'entre elles réduit de facto le nombre d'audits qui auraient été auparavant nécessaires et entraîne donc une baisse des coûts induits ;
- il en va de même avec la mutualisation de stocks de pièces de rechanges entre les pays qui le souhaitent. En effet, ce dispositif permet que les pièces détachées puissent être exploitées indifféremment dans chacun des pays adhérant à ce réseau d'autorités nationales mutuellement reconnues. Par un effet d'échelle, cela permet de réduire le volume global des stocks et les coûts unitaires des pièces ;
- les bénéfices opérationnels sont également au rendez-vous au travers d'une interopérabilité accrue dans la maintenance des appareils. L'école franco-allemande de Wunstorf, par exemple, forme des mécaniciens qui pourront opérer indifféremment sur des A400M ATLAS français ou allemands, pour des besoins ponctuels ou plus durables, y compris en opérations ;

- à l'avenir, cette interopérabilité pourrait également, sous certaines conditions, s'appliquer aux équipages français et allemands dans le cadre de la formation commune réalisée entre les sites de Wunstorf et Orléans.

Outre les aspects financiers, chacun mesure les gains en flexibilité dans l'emploi des A400M ATLAS qui pourraient en ressortir, tout particulièrement dans le cadre du commandement du transport aérien européen (EATC) qui va prochainement opérer des A400M provenant de 4 à 5 nations différentes.

Au-delà de l'Europe, plusieurs nations ont également perçu tout l'intérêt qui peut être retiré de ce type de dispositif.

Par exemple, l'Australie dès 2016, et la Nouvelle-Zélande vraisemblablement dès 2017, ont ainsi décidé d'appliquer les EMAR. Singapour et la Malaisie l'envisagent. Ces pays qui exploitent, ou vont prochainement exploiter, des A400M, des A330 MRTT, des NH90, ou encore des TIGRE, ont en effet identifié les gains qu'ils pouvaient tirer de l'application à grande échelle de règles communes de navigabilité mises en œuvre au sein d'un réseau d'autorités mutuellement reconnues.

Parallèlement, l'OCCAr<sup>1</sup> pour le TIGRE, ainsi que la NAHEMA<sup>2</sup> pour le NH90, ont décidé de lancer dès février prochain les premières réunions pour évaluer la possibilité et l'intérêt d'appliquer les EMAR à ces programmes.

Les EMAR sont aujourd'hui en passe de devenir le standard mondial de référence pour la navigabilité des aéronefs militaires.



©Maik Bugenhagen-LufABw

22/01/2016, base aérienne de Wunstorf, reconnaissance entre autorités de sécurité aéronautique d'État Française et Allemande

<sup>1</sup> Organisme conjoint de coopération en matière d'armement

<sup>2</sup> NATO Helicopter Management Agency