

2005 2025

Deux décennies de mutations pour l'armée de l'Air et de l'Espace

Par **Bruno Etchenic** // Spécialiste en aviation militaire

Ces deux dernières décennies, l'armée de l'Air et de l'Espace (AAE) a vécu l'une des mutations les plus profondes de son histoire. Dans la droite lignée des dividendes de la paix post-guerre froide, cette période a été marquée par une importante réduction du volume de ses équipements matériels et de ses implantations. Malgré tout, à la lumière de cette réduction, le comparatif capacitaire a de quoi surprendre. Avec moins, l'AAE réussit le pari de faire beaucoup plus, et mieux, sur bien des plans.

En vingt ans, l'AAE a redéfini son organisation, ses missions et ses capacités. Réduction des effectifs, bases fermées et rationalisation des équipements ont marqué cette période, mais sans affaiblir ses capacités, bien au contraire. Grâce à de nouveaux appareils, comme le Rafale, l'A400M Atlas et l'A330 MRTT Phénix, elle a su optimiser ses ressources et accroître son efficacité. Ce modèle plus flexible répond aux exigences modernes, malgré des contraintes budgétaires et une réduction de volume. En 2005, l'Armée de l'Air [1] comptait 63 000 personnels militaires, environ 420 avions de combat répartis sur une dizaine de modèles différents [2], ainsi que 114 avions de transport tactique. Son contrat opérationnel prévoit, fin 2025, qu'elle aligne 185 chasseurs (-57 %) et 70 avions de transport (-40 %), pour un effectif d'environ 51 000 personnels militaires. Pourtant, les capacités actuelles de l'AAE surpassent largement celles d'il y a vingt ans. Comment expliquer cet apparent paradoxe ?

La capacité d'emport du Rafale représente 1,5 fois sa masse à vide. Ainsi, une patrouille de deux Rafale peut aujourd'hui embarquer autant d'armes offensives et défensives qu'une demi-douzaine de Mirage 2000, et ce, à une bien plus grande distance. (© Dassault Aviation/ ERIDIA/Véronique Almansa)

UNE AVIATION DE COMBAT PLUS PERFORMANTE

Au milieu des années 2000, l'AAE fait le bonheur des passionnés d'aviation en offrant une flotte diversifiée présentée lors des meetings aériens. Jusqu'à l'été 2005, elle aligne encore une poignée de Mirage IVP pour la reconnaissance stratégique, ainsi que des Jaguar d'assaut tactique, ses seuls avions de combat bimoteurs. Ces derniers opèrent aux côtés des Mirage F1CT (frappe tactique) et F1CR (frappe et reconnaissance), ainsi que des Mirage 2000N et 2000D (dissuasion nucléaire et frappe conventionnelle, respectivement), encore nombreux dans les forces. Aucun de ces 278 avions ne dispose cependant de capacités de combat aérien au-delà de la portée visuelle, cette mission étant remplie par une centaine de Mirage 2000C et 2000-5F, dédiés à l'interception et à la supériorité aérienne. Le tout est complété par une petite flotte d'avions biplaces d'entraînement, comme les Mirage F1B et 2000B.

Mais, en 2006, le Rafale entre en service dans l'armée de l'Air, qui se met alors à apprivoiser son nouveau fer de lance et à entrer pleinement dans le combat aérien du XXIe siècle. En 2025, l'outil Rafale est désormais bien rôdé, et son standard F4, en cours de déploiement dans les forces, offre des capacités qu'il était encore difficile d'imaginer en 2005. De conception omnirôle,

le Rafale permet de remplacer plusieurs types d'appareils par un unique chasseur, capable d'assurer des missions variées : combat aérien, attaque au sol, reconnaissance et dissuasion nucléaire. Bimoteur et plus lourd que ses prédécesseurs, il emporte davantage de carburant et d'armement. En mission d'interdiction, un Rafale peut embarquer six bombes, quatre missiles air-air MICA (ou Meteor), et jusqu'à 6 000 litres de carburant dans des réservoirs externes. Une capacité d'emport qui sera encore renforcée avec les évolutions du standard F4, qui devrait permettre l'ajout de deux MICA supplémentaires. Avant 2006, il aurait fallu un Mirage 2000-5 et trois Mirage 2000D pour emporter autant de bombes et de missiles qu'un unique Rafale ! Mieux encore, le Rafale a démontré sa très bonne allonge lors de missions à très grande distance, que ce soit pour effectuer des frappes au Mali après plus de 10 heures de vol, ou lors d'exercices de déploiement dans la zone pacifique.

De manière générale, la grande force du Rafale est sa polyvalence. Là où l'AAE devait auparavant mobiliser différents types d'avions spécialisés, un seul appareil suffit désormais à remplir toutes les missions, et la gestion centralisée de la flotte permet d'adapter les ressources en fonction des besoins opérationnels. De quoi pousser l'argumentaire en faveur du « tout Rafale », repris aussi bien par les cadres de l'armée de l'Air que par les dirigeants politiques.

Pour autant, les Mirage n'ont pas encore complètement disparu des effectifs de l'AAE. Des Mirage 2000-5F ayant commencé à être livrés à l'Ukraine, leur remplacement par des Rafale pourrait être anticipé, bien qu'il soit toujours officiellement prévu que ce type d'appareil reste en service jusqu'à la fin de cette décennie. De leur côté, une cinquantaine de Mirage 2000D ont subi un important chantier de rénovation à mi-vie (RMV), leur permettant d'emporter des armes air-sol plus nombreuses et diversifiées, un pod canon de 30 mm, ainsi que des missiles air-air MICA-IR. Mais leurs capacités antiaériennes seront toujours limitées, leur radar restant dépourvu de mode air-air avancé. Quelques Mirage 2000B biplaces restent encore en service en France, afin de former les pilotes français et alliés. Cependant, la formation des pilotes de combat a elle aussi connu d'importantes évolutions ces dernières années. Ainsi, les Rafale B ne sont pas à proprement parler des avions dédiés à l'entraînement. S'ils peuvent être utilisés pour la formation des pilotes, ce sont des avions d'arme à part entière, régulièrement affectés à des opérations extérieures, ce qui n'était pas le cas pour les Mirage 2000B et Mirage F1B, par exemple. De plus, on notera que le mythique Alpha Jet, qui équipe encore la Patrouille de France, et qui a formé des générations entières de pilotes français (et belges), a maintenant cédé sa place au Pilatus PC-21 pour les tâches de formation et d'entraînement. Si le PC-21 est propulsé par une hélice, contrairement aux vénérables Alpha Jet qu'il remplace, il dispose d'une avionique de pointe et de systèmes de simulation intégrés bien plus adaptés à la formation des futurs pilotes de Rafale.



Dans son nouveau standard F4, le Rafale peut embarquer deux missiles MICA supplémentaires. On le voit ici équipé d'un missile de croisière et de huit missiles air-air, dont deux Meteor. (© Dassault Aviation/ Anthony Pecchi)

CHANGEMENT DE PARADIGME POUR LE RAVITAILLEMENT EN VOL

En 2005, l'armée de l'Air dispose de 14 avions ravitailleurs quadrimoteurs : onze Boeing C-135FR et trois KC-135R. Les C-135FR, achetés aux États-Unis en 1962 et livrés en 1964, affichent alors plus de 40 ans d'opérations, souffrant d'un sous-dimensionnement et d'une surutilisation. Les trois KC-135R, achetés d'occasion en 1997, ne sont pas spécialement en meilleure condition. À l'origine, ces ravitailleurs servaient la dissuasion nucléaire, notamment pour soutenir les Mirage IVA. En effet, avant la fin des années 1970, le ravitaillement en vol n'était pas encore généralisé pour les chasseurs tactiques. Après la guerre du Golfe (1990-1991), le ravitaillement étant en effet devenu crucial pour l'ensemble des opérations – bien au-delà de la seule mission de dissuasion nucléaire –, l'armée de l'Air ajoute des nacelles sous les ailes afin de ravitailler deux avions simultanément.

L'entretien de ces avions devenant complexe, leur disponibilité s'en ressent. Entre 1984 et 1989, les C-135FR sont remotorisés, et, en 2014, les KC-135R sont rénovés. Mais faute de budget, l'armée de l'Air ne peut s'engager dans un programme de remplacement au début des années 2000, les crédits étant absorbés par l'achat des 11 Rafale annuels. La situation évolue néanmoins en 2015, avec les commandes de Rafale par l'Égypte et le Qatar, permettant une réallocation budgétaire. Une première commande de huit Airbus 330 MRTT Phénix est alors passée, après un exemplaire d'essai en 2014. En 2018, ce sont trois appareils supplémentaires qui sont commandés, puis trois autres en 2020, dans le cadre d'un plan de soutien économique post-Covid.



Accompagné de deux Rafale, un Phénix ravitaille un chasseur F-2 japonais pendant la mission PEGASE 2023. Pour l'heure, 15 A330 MRTT Phénix ont été commandés pour l'armée de l'Air et de l'Espace. Une douzaine est déjà opérationnelle, ce qui a permis le retrait des C-135FR. Sans attendre la livraison des derniers Phénix, attendus avant 2028, les derniers KC-135RG devraient être retirés du service cette année. (© Armée de l'Air et de l'Espace)

Des capacités améliorées

Dérivé d'un appareil civil, le Phénix offre une fiabilité et un taux de disponibilité incomparables par rapport aux anciens C-135FR. Il apporte aussi un meilleur confort et une sécurité accrue pour les équipages.

Le C-135FR, conçu à une époque où l'industrialisation aéronautique était moins standardisée, comporte des pièces ajustées individuellement, rendant chaque avion unique. À l'inverse, le Phénix, basé sur l'A330, bénéficie d'une production standardisée et d'une maintenance optimisée, avec un accès facilité aux pièces grâce à une flotte commerciale mondiale de plus de 1 500 appareils.

EFFECTIFS COMPARÉS DES AVIONS DE COMBAT ENTRE 2005 ET 2025

	TYPE D'AVION	QUANTITÉ	MISSIONS
2005	Mirage IV P	7	Reconnaissance
	Jaguar	23	Attaque au sol
	Mirage F1CT	50	Attaque au sol
	Mirage F1CR	49	Reconnaissance, attaque au sol
	Mirage 2000D	82	Attaque au sol
	Mirage 2000N	67	Dissuasion nucléaire
	Mirage 2000C	70	Défense aérienne
	Mirage 2000-5	30	Défense aérienne
2025*	Rafale B/C	110-115	Polyvalent
	Mirage 2000-5	15-25	Défense aérienne
	Mirage 2000D RMV	50	Attaque au sol

**Les chiffres exacts pourraient varier, d'ici la fin de l'année, en fonction du rythme de livraison des nouveaux Rafale et de la quantité de Mirage 2000-5 confiée aux forces ukrainiennes.*

Plus imposant, il est 60 % plus lourd au décollage que son prédécesseur, tout en étant plus efficace et économe en carburant. Il emporte 109 tonnes de carburant, contre 88 auparavant, permettant d'étendre le rayon d'action des Rafale de 800 NM (1 500 km). À 2 000 km, il peut ravitailler trois fois plus qu'un C-135FR, en transférant 50 tonnes de kérosène contre 17.

Au-delà du ravitaillement, une capacité d'action stratégique

Lors de son achat initial en 1962, l'armée de l'Air n'avait pas acheté des avions ravitailleurs, mais des avions-cargos transformés en ravitailleurs [3]. Le C-135FR pouvait dès lors transporter 126 passagers et 9 palettes de fret, cette dernière capacité étant limitée en raison de la faiblesse du diamètre du fuselage. Le fret, transporté en soute sur le Phénix, profite aujourd'hui de la capacité duale de transport de fret et de passagers des A330 commerciaux. Le Phénix peut ainsi transporter 40 t à 7 000 km, contre seulement 25 t pour les avions qu'il remplace.
Il était un temps question d'adapter les Phénix français, notamment avec l'installation d'une large porte cargo supplémentaire, afin de transporter du fret sur le pont passager. Avec l'arrivée de l'Atlas et de sa capacité d'emport d'une portée stratégique, l'AAE a jugé l'installation de cette capacité inutile sur le Phénix. Par rapport à son prédécesseur, le Phénix emporte également plus du double de passagers, à savoir 272 contre 126. De plus, à leur distance maximale, la comparaison ridiculise les capacités du C135FR, avec 73 passagers à 9 000 km pour le C-135FR, contre 272 à 10 000 km pour le Phénix.
Dans la pratique, même si le C-135FR peut effectuer des missions de transport, ses performances à longue distance le contraignent à se concentrer sur le seul ravitaillement, tandis que le Phénix est pleinement multimissions. Ainsi, lors de la première mission PEGASE (exercice de déploiement de forces dans le Pacifique), le C-135FR déployé s'occupe uniquement du ravitaillement en vol, le transport de passagers étant effectué par un A310. Mais dès PEGASE 2022, les nouveaux Phénix sont chargés du ravitaillement, tout en transportant le personnel nécessaire à ce déploiement.

Nœud de communication

Équipé d'une liaison satellitaire et d'une Liaison 16, le Phénix offre une capacité relativement unique dans l'inventaire des outils de l'AAE en 2025. Cette dernière, qui ne compte que quatre E-3F Sentry AWACS (dont les capacités sont similaires entre 2005 et 2025, malgré les modernisations), ne peut naturellement pas les mobiliser à chaque déploiement. Ainsi, les moyens de communication du Phénix deviennent des atouts très précieux. En utilisant les ravitailleurs comme des nœuds de communication, la direction des opérations aériennes, située à Lyon-Mont Verdun, peut suivre en temps réel les pistes relevées par une patrouille de Rafale survolant l'océan Indien, et leur communiquer des ordres écrits, de manière chiffrée et en quasi-temps réel. De quoi améliorer radicalement l'efficacité tactique des avions de combat déployés à longue distance, voire à l'autre bout du monde, tout en renforçant l'acquisition de renseignements stratégiques, même lorsqu'il n'est pas possible de déployer un AWACS ou un avion de renseignement électronique [4].

RENOUVELLEMENT DES MOYENS DE TRANSPORT

Ces vingt dernières années, certaines capacités de l'AAE n'ont que peu évolué, et ne sont donc pas considérées dans cet article. Les avions de transport légers CASA CN-235 sont ainsi livrés à partir de 1991 et sont toujours en activité. De même, la flotte d'avions de transport VIP de type Falcon n'a qu'un rôle opérationnel très limité. Les avions de transport léger ou d'entraînement, type TBM ou Twin Otter, sont également exclus de la présente analyse.
Au niveau de la capacité de transport, il est prévu, en 2005, que la flotte de C-130 Hercules soit retirée à l'horizon 2020. Or, il n'en est rien. Les retards de livraison

**En raison des retards de livraison et de qualification de l'A400M, la France et l'Allemagne se sont dotées respectivement de quatre et six Super Hercules de l'américain Lockheed Martin. Les flottes françaises et allemandes de C-130J sont exploitées par une unité conjointe basée à Évreux.
(© Armée de l'Air et de l'Espace)**



**Le nouveau système d'arme du Mirage 2000D RMV (rénovation à mi-vie) lui permet d'embarquer un canon en nacelle, ainsi que de panacher différents types de bombes guidées et non guidées au cours du même vol. Les patrouilles de Mirage 2000D pourront dès lors moduler plus finement les effets de leurs frappes, tout en disposant d'une capacité d'autodéfense améliorée, grâce au MICA-IR.
(© Armée de l'Air et de l'Espace/Johan Pipe)**



d'A400M Atlas, liés aussi bien aux difficultés de gestion du programme qu'au manque de financement, ont eu des conséquences inattendues. Les 14 C-130H sont en effet en cours de modernisation et seront en service jusqu'à l'horizon 2035. De plus, en attendant l'A400M, la France a acheté, en 2015, quatre C-130J Super Hercules, dont deux KC-130J équipés de nacelles pour le ravitaillement en vol d'hélicoptères.
Le grand changement des unités de transport est à rechercher du côté du remplacement des C-160 Transall par les A-400M Atlas. En 2005, il reste encore une soixantaine de C-160 en parc. Ces avions de transport tactique de conception franco-allemande, qui étaient à leur époque largement supérieurs aux Noratlas qu'ils remplaçaient, étaient parfaits dans leur rôle de transport intra-théâtre, avec une capacité de posée d'assaut en terrain sommairement préparé largement utilisée dans les missions en Afrique et dans les Balkans. En plus des 53 C-160F mis en service à partir de 1967, la France avait relancé la production de l'appareil au début des années 1980, afin d'acheter 29 nouveaux C-160NG, dont deux C-160G Gabriel d'écoute électronique, et quatre C-160H Astarté servant de relais de communication aéromaritimes (ces derniers ont été retirés en 2001). Initialement, il était prévu de retirer les C-160F en 2005, et les C-160NG vers 2015. Dans les faits, l'armée de l'Air a tenté de les utiliser le plus longtemps possible, au point qu'à leur retrait définitif, en mai 2022, ils étaient arrivés à l'os.
À ce moment-là, néanmoins, l'AAE peut déjà compter sur une flotte d'A400M encore incomplète mais bien rôdée. Après des débuts bien difficiles, la France a en effet commencé à recevoir ses premiers A400M, en 2013, au compte-gouttes. À ce jour, 24 appareils ont été livrés, sur un objectif de 37 appareils d'ici 2030, conformément aux prévisions du Livre blanc sur la défense et la sécurité nationale. Le 25e exemplaire est attendu d'ici la fin de l'année et le besoin, à terme, reste établi à 50 appareils, même si rien ne permet d'affirmer que toutes les options d'achat seront levées.
Les premières livraisons ont eu lieu dans des standards intermédiaires, car le développement de l'avion a connu des retards liés à une gestion de programme mal établie, dont la responsabilité est partagée entre les États donneurs d'ordre et l'industriel. De nombreux défauts divers ont entaché les débuts opérationnels, dont les fameux problèmes de motorisation liés aux FADEC (Full Authority Digital Engine Control), ou l'usure prématurée des boîtes de relais des réducteurs d'hélices. La livraison des standards intermédiaires a également nécessité des mises à jour des avions déjà livrés, ce qui a conduit à une baisse mécanique du taux de disponibilité.
Mais la plupart des problèmes de jeunesse de l'appareil semblent désormais résolus. À ce jour, l'AAE semble pleinement satisfaite de l'appareil, en particulier de ses capacités, qui lui permettent de mener les opérations à portée stratégique.

UNE CAPACITÉ DE TRANSPORT PORTÉE AU NIVEAU INTERCONTINENTAL

Avec l'Atlas, l'AAE dispose désormais d'un avion qui emporte beaucoup plus, beaucoup plus vite, et bien plus loin. En termes de données brutes, il dispose d'une vitesse de croisière et d'une distance franchissable environ 60 % supérieures à celles du Transall, à savoir 5 500 km à 485 km/h pour le Transall, contre 8 700 km à 780 km/h pour l'Atlas. Des chiffres qui ne prennent pas en compte le fait que, en moyenne, l'Atlas emporte trois fois la charge utile du Transall à distance parcourue identique.
Cet accroissement drastique de performances permet de conduire des opérations qui auraient été inenvisageables auparavant. Par exemple, lors des événements en Nouvelle-Calédonie, l'AAE a pu acheminer nombre d'équipements sur place en quelques jours seulement. Un cas emblématique est la livraison d'un hélicoptère à l'autre bout du monde (littéralement), en trois jours et quatre escales techniques, suivie d'un retour en Métropole dans un délai total d'une semaine. Le même trajet aurait demandé à un Transall au moins deux fois plus de temps et nécessité le double d'escales techniques, pour peu qu'il ait pu emporter la même charge utile,

évidemment. Du reste, cette donnée est sans doute assez éloignée de la vérité, car il n'est pas possible pour un C-160 de réaliser le même trajet que celui effectué par un A400M. En effet, le vieux bimoteur ne peut pas réaliser des vols aussi longs sans escale au-dessus du Pacifique, l'obligeant probablement à prendre une route plus longue, longeant les côtes, ou à recourir aux services de ravitailleurs multiples.

D'autres missions, réalisées dans le cadre d'entraînement internationaux, offrent aux opérationnels des perspectives jamais explorées auparavant. Ainsi, pendant la mission PEGASE 2024, réalisée en coopération avec d'autres États, les avions partis par le chemin ouest ont participé à l'exercice Arctic Defender en Alaska. Durant cet exercice, l'AAE a réalisé une mission peu commune. Des commandos sont partis pour une mission à bord d'un Atlas, accompagné de deux Rafale. L'Atlas s'est posé sur un terrain sommairement préparé pour déposer les commandos. Pendant leur mission, ils ont bénéficié du support aérien pourvu par les deux Rafale, eux-mêmes ravitaillés en vol par l'A400M. À la fin de la mission, l'A400M s'est de nouveau posé sur la piste sommaire pour embarquer les troupes au sol, et tout le monde est rentré à la base.

À partir de cet exemple, on pourrait imaginer des opérations de libération d'otages au Sahel, avec des avions opérant directement depuis la Métropole, sous réserve de ravitaillements en vol supplémentaires, réalisables par d'autres A400M si aucun Phénix n'était disponible. Ce genre d'opération aurait été inenvisageable en 2005 et aurait nécessité le déploiement préalable de moyens importants au plus près de la zone d'action, ce qui aurait pris plus de temps et gâché l'effet de surprise.

DES EFFORTS À POURSUIVRE

En 2025, les Phénix, Atlas et Rafale forment la colonne vertébrale de l'AAE. Ce trio complémentaire a permis une montée en puissance spectaculaire, compensant la baisse du nombre d'appareils par des capacités accrues. Ainsi, l'AAE dispose aujourd'hui des ressources nécessaires pour déployer jusqu'à 20 Rafale à 20 000 km en moins de 48 heures, une performance qui, il y a vingt ans, aurait nécessité une logistique nettement plus lourde, des délais beaucoup plus longs, et imposé un effort organisationnel qui aurait poussé l'AAE dans ses retranchements. Sans compter qu'une vingtaine de Mirage, en 2005, n'auraient jamais permis d'atteindre la même performance opérationnelle qu'une vingtaine de Rafale aujourd'hui.

De fait, le Rafale offre à ce jour la puissance de trois à quatre appareils d'ancienne génération, illustrant le bond capacitaire accompli en deux décennies. Et même si le Rafale ne dispose pas du don d'ubiquité, les capacités de ravitaillement (et de communication) offertes par le Phénix et l'Atlas permettent désormais de déployer et de positionner des avions de combat avec une réactivité exceptionnelle, partout sur le globe. Mieux encore, n'importe quel déploiement avancé de Rafale peut remplir n'importe quelle mission de combat, de la supériorité aérienne à la frappe au sol, en passant par la reconnaissance et l'assaut à la mer, pour peu qu'il bénéficie d'un soutien logistique adapté. Ce qui permet, ici aussi, de s'adapter à toutes les situations, y compris lorsque le contexte géopolitique évolue rapidement.

Après une période marquée par la fin de la guerre froide et des restrictions budgétaires, l'AAE a remplacé l'essentiel de sa flotte et s'impose aujourd'hui comme une référence en opérations aériennes. Malgré cette modernisation, elle souffre toujours d'un manque de budget chronique. Son spectre capacitaire est complet, mais le retour de la guerre en Europe souligne l'importance du volume. Avec seulement 185 avions de combat et des stocks limités (200 Meteor et un millier de MICA), elle serait rapidement dépassée face à une menace de haute intensité qui perdurerait dans le temps. ■

NOTES

(1) L'armée de l'Air est devenue l'armée de l'Air et de l'Espace (abrégé en AAE) en 2020.

(2) En comptant les Mirage F1B et Mirage 2000B biplaces, principalement dédiés à l'entraînement et à la formation.

(3) Cela se reflète dans leur désignation, les C-135 étant initialement des avions-cargos, là où les KC-135 sont nativement des ravitailleurs.

(4) En attendant l'arrivée des Falcon 8X Archange vers 2028, et depuis le retrait des Transall Gabriel, l'AAE ne dispose plus de plateformes aéroportées d'écoute électronique de longue portée.



S'ils sont moins nombreux que les Transall qu'ils remplacent, les A400M sont bien plus performants, et offrent enfin à l'armée de l'Air et de l'Espace une capacité de transport stratégique à très longue distance.
(© Armée de l'Air et de l'Espace/ Cynthia Vernat)

