



GAZETTE

CASSIC

Collectif des Anciens des Systèmes de Surveillance, d'Information et de Communications

Porte-parole du CASSIC et rédacteur de la Gazette CASSIC :
Jean BIBAUD – jean.bibaud@wanadoo.fr – 06.62.80.46.09

Édition n° 25 – Septembre 2025

Éditorial



Bonjour à toutes et tous ! Après sa pause estivale, le petit canard fait son retour, sans pour autant vous avoir oublié pendant ce temps-là.

Le petit canard, refusant toujours de baigner dans une béatitude conservatrice, déploie toute son énergie pour que notre collectif parvienne au terme de sa mission, celle de la préservation de la mémoire de feu l'ANATC / GR 003 FNAM au sein de l'Amicale de la Chapelle Mémorial de l'Aviation et du camp Guynemer, tout en entretenant le lien amical qui nous unit. Espérons que les futures générations en prennent connaissance et s'en "inspirent" dans leur quotidien.

Cette édition sera suivie d'un "numéro spécial" consacrée à nos "racines", la 704^{ème}, précieux héritage mémoriel repris en de "bonnes mains" par le CASSIC. Quant à cette nouvelle édition, elle reste dans la "tradition" en abordant un large éventail d'informations et de sujets... le tout se terminant par un poème intitulé cette fois-ci " HOMMAGE à nos morts ..." à la mémoire des pertes militaires françaises en Afghanistan (2001 – 2012). Environ 50.000 militaires français ont servi en Afghanistan, 89 y ont laissé la vie et 471 ont été blessés : lourd tribut "otanien" pour la France.

Cet été, les Cassiciens et Cassiciennes, très certainement en pause estivale, ne se sont pas exprimés concernant l'"Avenir du CASSIC", question parue dans la précédente édition. Cela confirmerait donc que toutes et tous donnent leur accord sur la destinée de notre collectif telle qu'elle a été présentée, à quelques nuances près : qui ne dit mot, consent ! Le CASSIC s'avère par conséquent la passerelle entre feu l'ANATC / GR 003 FNAM et sa "dissolution sans douleur" au sein de l'ACMA et de sa Chapelle mémorial. D'ici 2 à 3 ans, nous devrions donc concrétiser cet "objectif" en toute sérénité, si la majorité d'entre-nous en est toujours d'accord. Le petit canard rappelle que ce point devrait être présenté pour avis à l'ACMA lors de son AGN 2026, si toutefois le conseil d'administration de ladite amicale le veut bien. Le débat reste ouvert.

Bonne lecture !

« Amitié, Engagement, Partage, Persévérance... »

Portez-vous bien et restons zen !

Bien amicalement

Le rédacteur et porte-parole Jean BIBAUD :

- Courriel : jean.bibaud@wanadoo.fr
- Téléphone : 06.62.80.46.09

CASSIC

Devenir du CASSIC



Faute de la moindre réaction depuis la diffusion de la précédente gazette, la destinée du CASSIC se confirme.

Cette perspective ne semble donc pas être perçue négativement, mais inéluctable et même salvatrice, renforçant ainsi notre orientation et l'engagement de toutes et tous vers l'ACMA.

Le CASSIC, victime par ailleurs d'une forte paupérisation, a donc 2 ou 3 ans à "vivre", guère plus, le temps nécessaire pour l'ACMA de terminer l'extension de la Chapelle et de prendre en compte nos archives mémorielles actuellement stockées à Saujon. Ce moment venu sera très certainement l'occasion de tenir le dernier rassemblement de notre collectif à Lescar au cours duquel le rapporteur du CASSIC devrait prononcer (*après avis général du CASSIC*) cette dissolution. Une fois nos archives mémorielles confiées à l'ACMA et la dissolution du CASSIC prononcée, ledit rapporteur a promis de rester un simple et fidèle adhérent de l'Amicale de la Chapelle mémorial de l'aviation, en espérant y retrouver le plus grand nombre d'entre-nous. Ce point, avec l'autorisation du président de l'ACMA, devrait être abordé lors de l'assemblée générale 2026 de l'ACMA.

Le débat reste évidemment ouvert jusqu'à cette assemblée générale 2026 ! Vos réactions continueront de paraître dans les prochaines éditions de la gazette (*avec vos initiales seulement*). Profitez-en pour donner votre avis concernant cette gazette : a-t-elle et aura-t-elle

encore l'intérêt d'exister ? Doit-elle survivre à la fin du CASSIC, et si oui, sous quel forme (*appellation, forme et fonds...*) ? Nos amis de l'ACMA sont naturellement invités à partager ce débat avec nous !

Merci pour la confiance et l'amitié que vous m'accordez. Bien amicalement.

Jean BIBAUD

Courrier du lecteur

Renforçons notre cohésion

Le petit canard déteste la solitude, l'isolement. Il aime par-dessus tout partager, échanger, agir... Il nous adresse donc ces quelques mots dans l'espoir d'enrichir la cohésion au sein du CASSIC et l'adhésion beaucoup plus large de notre part vers l'ACMA.

Les mots ont un pouvoir extraordinaire lorsqu'il s'agit d'inspirer l'unité au sein d'un collectif. Une simple phrase bien choisie peut nous donner un sentiment de camaraderie et de solidarité. Lorsque nous communiquons, veillons à utiliser les mots positifs et encourageants qui renforcent le sentiment d'appartenance et de cohésion. Rappelons-nous que nous faisons partie d'une équipe formidable et que notre contribution est précieuse, notamment par le biais de notre Gazette.

De plus, les mots peuvent également être utilisés pour transmettre des valeurs communes et des objectifs partagés. En exprimant clairement les idées et les attentes, nous pouvons aider notre équipe à se concentrer sur un objectif commun et à travailler ensemble pour l'atteindre, en particulier nous projeter dans l'ACMA.

Suite à l'annexe n° 01 ci-jointe.

Reportage / Actualités

Bilan du Salon du Bourget 2025



La 55^{ème} édition du Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace Paris-Le Bourget, qualifiée d'exceptionnelle, s'est déroulée du 16 au 22 juin 2025.

Elle a une nouvelle

fois démontré sa capacité à rassembler la filière aéronautique et spatiale à l'échelle mondiale et favoriser les échanges entre industriels, institutionnels et partenaires internationaux. Cet événement a contribué aussi au rayonnement d'une filière française d'excellence, tant auprès des citoyens français qu'à l'international. Aux dimensions exceptionnelles, entre halls, chalets, démonstrations statiques et en vol, il est classé grand événement à l'image des Jeux Olympiques de Paris 2024. Il a enregistré un nombre de visiteurs en hausse à 305.200 visiteurs uniques, dont 53% de visiteurs grand public. Il a réuni 2.400 exposants de 48 pays, dont 46% de français, et a accueilli pas moins de 400 délégations officielles, civiles, militaires ou

institutionnelles, françaises et étrangères ainsi que 15 ministres et secrétaires d'Etat du gouvernement français.

Suite à l'annexe n° 02 ci-jointe.

Guerre spatiale en orbite



MBDA déploie Toutatis et simule la guerre spatiale en orbite, et joue la carte spatiale pour renforcer la souveraineté

française.

Historiquement connu pour ses missiles air-sol et ses systèmes de défense antimissile, MBDA (<https://fr.wikipedia.org/wiki/MBDA>) vient d'opérer un virage stratégique majeur. À l'occasion du Salon du Bourget 2025, le groupe européen a présenté pour la première fois ses capacités de défense spatiale, confirmant ainsi une évolution profonde de son positionnement. Cette mutation s'illustre notamment par le programme Toutatis (*Test en Orbite d'Utilisation de Techniques d'Action contre les Tentatives d'Ingérences Spatiales*), conçu pour démontrer la capacité d'intervention militaire française en orbite basse. **Suite à l'annexe n° 03 ci-jointe.**

Vortex



Le Salon du Bourget 2025 s'est terminé fin juin pour les professionnels, avec l'annonce officielle du lancement de Vortex, projet d'avion spatial réutilisable à atterrissage sur piste sur lequel travaille Dassault Aviation. Si cette annonce n'a pas eu lieu en début du salon, c'est tout simplement parce que Dassault Aviation attendait avec impatience la visite du président Macron pour confirmer le lancement de ce projet d'avion spatial. Bien que Dassault Aviation ait installé deux maquettes au Salon du Bourget, dont une au Space Hub, peu d'informations officielles ont été divulguées sur ce projet. Les personnes impliquées dans le développement du Vortex et celles présentes au salon sur les stands dédiés restent discrètes sur la communication. **Suite à l'annexe n° 04 ci-jointe.**

Un siècle d'avancées technologiques chez Marcel Dassault Aviation

Pour préciser ce qui se cache derrière chaque point intéressant de cet article, cliquer sur les liens hypertextes bleu.



L'hélice Éclair de 1916 ([Hélice Éclair](https://fr.wikipedia.org/wiki/Hélice_Éclair) — [Wikipédia](https://fr.wikipedia.org/wiki/Wikipédia)), par sa forme aérodynamique très travaillée lui conférant une efficacité inconnue jusqu'alors, est le premier maillon des avancées technologiques qui ont marqué l'histoire de Dassault Aviation. Qu'elle en soit à l'origine ou qu'elle les applique en précurseur, ces progrès sont un des éléments fondamentaux de son évolution. La Société a la particularité d'avoir accumulé une expérience et un savoir-faire qui n'a pas connu de rupture. Cette

continuité est essentielle pour pouvoir durer en aéronautique. **Suite à l'annexe n° 05 ci-jointe.**

Flottille 12F



Pourquoi ce choix dans cette 25^{ème} édition de la Gazette du CASSIC ? Tout simplement parce que la Flottille 12F a un Donald Duck pour mascotte tout comme feu la 704^{ème} CTAA (*unité combattante de l'armée de l'air à l'origine de l'ANATC*), feu l'ANATC / GR 003 FNAM et le CASSIC d'aujourd'hui, et d'autre part parce que c'est la première unité au monde à avoir été équipée du Rafale.

La Flottille 12F avec pour surnom "Les Lascars" (*la Douzeff*) a :

- Un rôle, d'appui aérien, de bombardement, de défense aérienne, de dissuasion nucléaire, de ravitaillement en vol (*y compris entre Rafale*), de reconnaissance,
- Participé aux guerres d'Indochine, d'Algérie, de Bosnie-Herzégovine, du Kosovo, d'Afghanistan, des Crises Ivoirienne et Libyenne,
- Pour décorations, la Croix de guerre 1939-1945 et la Croix de guerre des TOE. **Suite à l'annexe n° 06 ci-jointe.**

Bombardier Northrop B-2 Spirit



Des avions bombardiers B-2 des USA ont bombardé trois sites nucléaires iraniens, celui de Fordo (*centre enterré hautement stratégique – centrifugeuses nucléaires*),

Natanz et Ispahan dans la nuit du 20 au 21 juin 2025, larguant une "charge complète de bombes". Qu'est-ce que ce bombardier B-2 ?

Le Northrop B-2 Spirit, surnommé Stealth Bomber (*en français : bombardier furtif*), est un bombardier de l'US Air Force (USAF) développé par l'avionneur américain Northrop durant la guerre froide. En 2025, le B-2 Spirit est la seule aile volante ayant été produite en série (*21 exemplaires construits, 18 en service*). Il doit être remplacé par le Northrop Grumman B-21 Raider, de même type (https://en.wikipedia.org/wiki/Northrop_Grumman_B-21_Raider). Il est l'un des plus célèbres avions furtifs existants. Présenté comme le plus performant au monde dans sa catégorie, il est propulsé par quatre turboréacteurs General Electric F118, d'une poussée unitaire de 77,4 kN, et dispose de deux soutes pouvant recevoir une charge maximale théorique d'environ 35 tonnes de bombes et missiles divers. **Suite à l'annexe n° 07 ci-jointe.**

Responsabilités d'un équipage de vol

Accrochez vos ceintures, car on va parler des responsabilités des membres d'équipage de vol, un sujet qui mérite vraiment qu'on s'y attarde ! Saviez-vous que chaque année, plus de 4 milliards de passagers

prennent l'avion dans le monde ? Ça fait une sacrée foule à gérer ! Pour naviguer dans ce monde aérien, il y a une équipe de choc qui veille sur notre sécurité et notre confort. Nous allons décortiquer les rôles essentiels des membres d'équipage, qu'ils soient aux commandes ou en cabine, et pourquoi leur travail est crucial dans un voyage en avion. **Suite à l'annexe n° 08 ci-jointe.**



Géopolitique / Infos

Comment la France a acquis l'arme nucléaire



L'histoire de l'armement nucléaire en France est un parcours complexe et fascinant, marqué par des événements politiques, économiques et scientifiques transcendant la simple idée de la guerre. L'acquisition de l'arme nucléaire par la France ne s'est pas faite du jour au lendemain, mais plutôt au cours de plusieurs décennies de recherche, de développement et de stratégies internationales. Cet article explore les différentes étapes qui ont conduit la France à devenir une puissance nucléaire, en passant par ses motivations politiques, ses avancées scientifiques et ses implications géopolitiques.

Dans les années qui ont suivi la Seconde Guerre mondiale, le paysage géopolitique mondial a radicalement changé. Les États-Unis et l'Union Soviétique étaient devenus les deux superpuissances dominantes, possédant des arsenaux nucléaires impressionnants. La France, bien qu'affaiblie par la guerre et la décolonisation, aspirait à retrouver son statut de puissance mondiale. Le développement d'une arme nucléaire est apparu comme un moyen de garantir la sécurité nationale et de préserver son influence sur la scène internationale. **Suite à l'annexe n° 09 ci-jointe.**

La "cocotte minute" du Moyen Orient.

Samedi 21 juin 2025, peu avant 20h à Washington, le message publié sur son réseau Truth Social par le président américain a secoué le monde entier et fait l'effet d'une déflagration géopolitique : Donald Trump a révélé les frappes en Iran, se félicitant d'une "attaque très réussie".

Il était un peu plus de minuit en Iran donc, ce samedi, quand l'opération de largage de 14 bombes à fort pouvoir de pénétration a été engagée par les États-Unis. Le chef d'état-major interarmées des forces américaines, Dan Caine, et le secrétaire à la défense, Pete Hegseth, ont minuté dans le détail le plan d'attaque le lendemain : « À 2 h 10, heure d'Iran, le B-2 de tête a largué deux armes GBU 57, type Massive Ordnance Penetrator (MOP) sur le premier de plusieurs points de visée à Fordo. Les autres bombardiers ont également atteint leurs buts sur deux zones cibles nucléaires ». Après

Natanz, Ispahan a été attaquée en dernier. **Suite à l'annexe n° 10 ci-jointe.**

Bougainville, nouveau pays du monde en 2027.



Bougainville, une petite île dans le Pacifique, avance vers son indépendance de la Papouasie-Nouvelle-Guinée.

Bougainville, un territoire situé au cœur du Pacifique,

est sur le point de devenir la nouvelle nation du monde. Son chemin vers l'indépendance est marqué par une riche histoire de colonisation et de lutte pour l'identité culturelle. Depuis son union à la Papouasie-Nouvelle-Guinée en 1975, les habitants de Bougainville ont aspiré à se séparer et, si tout se passe comme prévu, le 1^{er} septembre 2027, l'île sera officiellement un pays indépendant. **Suite à l'annexe n° 11 ci-jointe.**

Armées / Défense

GAA Fabien Mandon, nouveau CEMA français



Comme pressenti depuis quelques mois, Fabien Mandon, chef d'état-major particulier du Président de la République, Emmanuel Macron, a été nommé par ce dernier nouveau chef d'état-major des armées françaises à compter du 1^{er} septembre 2025. Il

remplace ainsi le GA Thierry Burkhard, selon l'annonce officielle du ministre des Armées Sébastien Lecornu parue mercredi 23 juillet 2025.

L'homme aura la lourde tâche d'accompagner l'évolution des armées françaises dans un environnement international de plus en plus belliqueux, entre guerre russo-ukrainienne et tensions au Proche-Orient. **Suite à l'annexe n° 12 ci-jointe.**

L'armée française a quitté le Sénégal



L'armée française a quitté le Sénégal, et mis fin de sa présence permanente en Afrique de l'Ouest et Centrale le 17 juillet 2025 lors d'une cérémonie

solennelle et historique à Dakar où elle a officiellement restitué ses deux dernières installations militaires françaises au Sénégal.

Ce retrait français, amorcé ces dernières années, intervient alors que la région du Sahel est confrontée à des attaques jihadistes croissantes et très meurtrières au Mali (*dont une récente survenue tout près de la frontière sénégalaise*), au Burkina Faso et au Niger.

La cérémonie de restitution a eu lieu à Dakar, capitale du Sénégal, qui accueillait des troupes françaises depuis son indépendance en 1960. **Suite à l'annexe n° 13 ci-jointe.**

Le projet Pendragon

Pendragon (*NB*), c'est le projet d'une armée de drones et de robots autonomes que la France espère pour 2027. L'AMIAD (*Agence Ministérielle pour l'Intelligence Artificielle de Défense*) et le Commandement du Combat Futur développent ce projet Pendragon, première unité robotique militaire française dotée d'intelligence artificielle. Une démonstration est attendue en 2026, avant un lancement en 2027.

NB : Pendragon est un titre celtique qui signifie "chef dragon" ou "tête dragon" qui est un équivalent breton du titre romain de "magister equitum" (*maître de cavalerie en français*) et fut porté par plusieurs rois.

Suite à l'annexe n° 14 ci-jointe.

Armée de l'air et de l'espace



<https://www.defense.gouv.fr/air>

[Armée de l'air et de l'espace \(France\) — Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)

Istres a dit adieu à ses Boeing C-135 après 61 ans de service



Lundi 30 juin 2025, sous un soleil de plomb et une température frôlant les 38°C, le tarmac de la base aérienne 125 d'Istres a vibré

d'émotion. Mécaniciens, pilotes, anciens, familles et jeunes recrues, près de 1.500 personnes étaient réunis pour saluer une légende. Après 61 ans de bons et loyaux services, les Boeing C-135 ont définitivement tiré leur révérence.

« *Le C-135 a marqué ma vie* », résume sobrement le colonel Estève, commandant de la base. À ses côtés, le lieutenant-colonel Moussa, chef de la 31^e escadre, parle « *d'une aventure singulière, marquée par la polyvalence inégalée d'un avion commandé à l'origine par le général de Gaulle lui-même* ». **Suite à l'annexe n° 15 ci-jointe.**

Le remplaçant de l'AWACS français



L'axe Paris-Stockholm se renforce dans l'armement : la France va remplacer

ses avions-radars Boeing par des appareils suédois. Place à la nouvelle génération. L'âge de la retraite sonnera dans une dizaine d'années pour les AWACS français (*Airborne Warning And Control System*), mais la relève se prépare : les avions-radars actuels de l'armée de l'air et de l'espace devraient donc être remplacés par des GlobalEye, commercialisés par le constructeur suédois Saab. **Suite à l'annexe n° 16 ci-jointe.**

Toulouse, première base spatiale française

Le mercredi 2 juillet 2025, la France a officialisé la création de sa toute première base aérienne à vocation spatiale à Toulouse, le cœur aérospatial français et même européen. Pour marquer ce jour historique, une cérémonie exceptionnelle a eu lieu place du Capitole, symbole de la Ville rose.



La base aérienne 101 est de retour dans le quartier de Lespinet, au sud de Toulouse. « *Ce jour est de ceux qui compteront dans*

l'histoire de notre armée. Cette cérémonie signe l'ambition spatiale française » a déclaré le chef d'état-major de l'armée de l'Air et de l'Espace, le général d'armée aérienne Jérôme Bellanger, présent le mercredi 2 juillet à Toulouse pour l'inauguration de la première base aérienne à vocation spatiale (BAVS) de l'armée de l'Air et de l'Espace. Le colonel Laurent Rigal en est le 1^{er} commandant. **Suite à l'annexe n° 17 ci-jointe.**

Interception à très haute altitude



Lundi 23 juin 2025, des Rafale et Mirage 2000 ont procédé à des tirs de missile MICA vers des ballons stratosphériques à très haute altitude, a annoncé le

ministre des Armées. Un espace de "conflictualité" qui est de plus en plus scruté après l'affaire des ballons chinois.

C'est une « *Première étape franchie sur le volet interception de la stratégie de nos armées pour la THA* », a reconnu sur le "réseau social X" le ministre des Armées, Sébastien Lecornu. Lundi 23 juin, pour la première fois, des Rafale et des Mirage 2000 ont réalisé avec succès des tirs de missiles MICA vers des ballons stratosphériques opérant à très haute altitude (THA). Une zone qui devient "un espace de conflictualité", selon le ministre, qui a publié une vidéo de ces tirs. Mais pourquoi une telle opération, annoncée (*sans date précise*) lors du Salon du Bourget 2025 ? **Suite à l'annexe n° 18 ci-jointe.**

« Ont fait un métier hors du commun »

Pilote de chasse ou spécialiste équipement de sécurité sauvetage, voilà 2 métiers hors du commun étroitement liés.

Découvrons tout d'abord le quotidien d'un pilote de chasse ! De Top Gun à la réalité du métier, voici la rencontre avec Théodore, capitaine et pilote de chasse pour l'Armée de l'air et de l'espace.

Depuis 7 ans, Théodore vole à bord d'un des avions les plus rapides au monde, pouvant atteindre jusqu'à 2.000 km/h en vitesse de pointe. Il nous raconte son quotidien

entre préparation et entraînements au sein de la base aérienne de Saint-Dizier en Haute-Marne.

Découvrons ensuite le quotidien d'un "spécialiste équipement de sécurité sauvetage" et le décryptage d'une éjection réussie. David Lobjoie est rentré à l'école d'enseignement technique de l'armée de l'air de Saintes, et a choisi ce métier de "spécialiste équipement de sécurité sauvetage sur Mirage 2000".

Suite à l'annexe n° 19 ci-jointe.

Nouvelles technologies

Nouveau canon européen dopé à l'IA



Pour protéger les bases contre les essaims de drones, ce nouveau canon européen dopé à l'IA adapte ses munitions aux cibles qui l'attaquent.

Après la protection des navires de guerre, celle des

bases aériennes est essentielle. Thales et KNDS ont annoncé lors du salon du Bourget 2025 un partenariat pour développer une version terrestre du système "RapidFire".

Les retours d'expérience de la guerre en Ukraine, et surtout la récente opération "Toile d'araignée" menée par l'Ukraine en Russie, ont joué en faveur du développement d'une version terrestre du "RapidFire" en version terrestre : le mode d'action des forces armées ukrainienne a mis en avant la vulnérabilité des systèmes de défense aérienne, et donc la nécessité de protéger des infrastructures stratégiques comme une base aérienne contre des attaques de drone en masse. **Suite à l'annexe n° 20 ci-jointe.**

IPv6 : la France devient numéro 1 mondial



La France prend officiellement la tête du classement mondial en matière d'adoption de l'IPv6, affichant un impressionnant taux de 73,3 %. Ce chiffre exceptionnel

positionne l'Hexagone comme leader incontesté de la transition vers le protocole Internet nouvelle génération. Cette performance remarquable place la France devant des pays traditionnellement très en pointe dans ce domaine, comme la Belgique, l'Allemagne, ou les États-Unis.

Pourquoi est-ce une avancée majeure pour les internautes français, et quels bénéfices concrets en tireront-ils ? **Suite à l'annexe n° 21 ci-jointe.**

Mémoire

Armée de l'Air Française 1939-1940

Le 3 septembre 1939, la France et le Royaume-Uni déclarent la guerre à l'Allemagne après l'invasion de la

Pologne. Pourtant, aucune bataille majeure n'a lieu en Europe de l'Ouest jusqu'à l'invasion de la Belgique, des Pays-Bas et de la France, le 10 mai 1940. Cette période est appelée la "drôle de guerre". Durant cette période, l'aviation française obtient 80 victoires sur la Luftwaffe. Le nombre d'officiers en janvier 1940 est alors de 8.693 en comptabilisant les réservistes.

Le Dewoitine D.520 est le meilleur chasseur français en service lors de cette bataille de France.

L'Armée de l'air française connaît l'augmentation de ses moyens de septembre 1939 à mai 1940, mais engage, tardivement, un effort de rattrapage technologique. **Suite à l'annexe n° 22 ci-jointe.**

Forces françaises en Afghanistan

Pourquoi en reparler ?

Cet engagement a consacré à la fois le "retour de la guerre", l'émergence de nouveaux matériels et capacités, et la sanctuarisation des fondamentaux dans la préparation opérationnelle. L'armée française a perdu 89 soldats sur cette terre afghane et plus de 700 ont été meurtris dans leur chair au cours d'un engagement charnière.

Et surtout, par le fait que les nations membres de l'OTAN ont mis en œuvre pour la première fois l'article 5 du Traité de l'Atlantique nord (à la suite des attentats du 11 septembre 2001), et que la France, bien que non contrainte par ce traité, a décidé d'engager ses forces armées au côté de l'OTAN.

La résolution 1386 du Conseil de sécurité des Nations unies crée, le 20 décembre 2001, la Force internationale d'assistance et de sécurité (FIAS) placée sous le chapitre VII de la Charte des Nations unies, dont le mandat d'origine est "d'aider l'Autorité intérimaire afghane à maintenir la sécurité à Kaboul et dans ses environs, de telle sorte que l'Autorité intérimaire afghane et le personnel des Nations unies puissent travailler dans un environnement sûr". Celui-ci a été élargi sur tout le territoire afghan avec la résolution 1510 du 13 octobre 2003. **Suite à l'annexe n° 23 ci-jointe.**

ACMA

<http://www.aviation-memorial.com>

ACMA - Route de l'Aviation RD 289 – 64230 LESCAR.

Contact : contactchapelle@free.fr

30^{ème} anniversaire de l'ACMA



Le 30^{ème} anniversaire de l'Amicale de la Chapelle de l'aviation s'est déroulé le samedi 28 juin 2025 sous un ciel radieux et dans une ambiance des plus agréables. La messe

qui entama cette superbe journée "paëlla à la mode arpètes", chargée d'émotions, fut célébrée par l'ancien évêque du département. En témoignage de ce moment très particulier, dirigez-vous vers le site Web de l'ACMA ([cliquer sur l'adresse suivante](#)) :

<https://aviation-memorial.com/Evenements/250702ArticlePresseLaRep/index.htm>

Messages - Actualités

Les fleurs pour les abeilles



Dans un monde où la disparition des abeilles est devenue une préoccupation majeure, cultiver des fleurs qui leur sont bénéfiques est un geste simple et nécessaire pour

leur préservation. Les abeilles, en pollinisant les plantations, jouent un rôle essentiel dans la sauvegarde de notre écosystème. Ces insectes sont responsables de la fertilisation de près de 70% des cultures mondiales. En cultivant des fleurs qui attirent les abeilles, non seulement vous contribuez à leur survie, mais aussi à l'équilibre de notre environnement. Il est temps de mettre nos jardins et nos balcons au service de ces insectes indispensables. Sans les abeilles, de nombreuses espèces végétales seraient en danger d'extinction. **Suite à l'annexe n° 24 ci-jointe.**

Bonne adresse

"Mapstr"

Pour conserver, partager et découvrir des bonnes adresses partout, l'application Mapstr s'avère très pratique. Elle permet d'enregistrer restaurants, hôtels, bars, boutiques, ainsi que d'organiser ses découvertes par "tags" personnalisés et photos. Mapstr est une alternative fiable aux avis anonymes, avec un réseau de recommandations personnalisées.



Avec Mapstr, facilitez votre quotidien ! Fini les notes au fond du téléphone qu'on ne retrouve jamais, les captures d'écrans et les "posts" enregistrés sur Instagram.

Enregistrez vos adresses et organisez-les sur une carte interactive. Planifier vos prochaines vacances, garder une trace de vos restaurants favoris, créer votre "to-do list" de lieux à essayer ou vous souvenir d'endroits spéciaux, Mapstr vous offre une plateforme simple et intuitive pour organiser votre univers.

Vous êtes unique, votre carte l'est forcément aussi ! N'oubliez plus les adresses dont vous entendez parler.

Enregistrez sur votre carte tous vos lieux préférés ou que vous voulez visiter !

Bénéficiez des recommandations personnalisées d'autres utilisateurs passionnés et contribuez à une expérience collaborative enrichissante.

Organisez et enregistrez vos adresses avec Mapstr :
<https://mapstr.com>

Publication

"Paroles d'Aviateurs"



Publication à l'occasion des 90 ans de l'armée de l'Air et de l'Espace.

Auteur : collectif
Coordination : Jérôme de Lespinois
Couverture : souple

Prix : environ 20 €

Roland Garros, Joséphine Baker, Antoine de Saint-Exupéry... Grâce à 60 témoignages, pour la plupart inédits, vous découvrirez l'histoire de l'armée de l'Air et de l'Espace comme jamais auparavant.

Chaque témoignage (*souvent tiré des archives orales conservées par le Service historique de la Défense*) est accompagné d'une courte biographie, d'un encadré le replaçant dans son contexte historique et illustrés par d'impressionnantes photographies et de magnifiques tableaux des Peintres de l'Air et de l'Espace.

Des premières utilisations, à des fins militaires, des montgolfières durant la Révolution française aux opérations du 21^{ème} siècle, "Paroles d'Aviateurs" n'est pas qu'un recueil de témoignages. C'est aussi un hommage aux hommes et aux femmes, de toutes spécialités, navigant, mécanicien, commando, ... qui se sont engagés, ont innové et ont combattu pour la France, dans la 3^e dimension. Ces textes, impressionnants, dessinent une autre histoire de l'armée de l'Air et de

l'Espace, une histoire vivante qui captivera les passionnés comme les curieux.

Pour en savoir davantage, cliquer sur le lien hyper texte suivant : [Paroles d'Aviateurs - Editions Pierre de Taillac](#)

Poésie / Conte

Hommage à tous nos morts !

de la Poétesse Marie Quilichini

Ce poème concerne les pertes militaires françaises en Afghanistan, 89 militaires tués (*combat, accident, autres causes*) dont 4 commandos marine et 12 légionnaires dont un officier.

Le plus grand nombre de militaires français tués en une seule fois l'ont été durant la nuit du 18 au 19 août 2008 dans la province de UZBIN, au nord-est de Kaboul. Au cours de cet engagement 10 soldats français et un interprète afghan sont tués, et près d'une vingtaine d'autres militaires sont blessés. Cet engagement a fait fortement polémique par sa préparation car l'absence de renforts et l'absence de réaction de la hiérarchie durant plusieurs heures serait due à des carences dans la chaîne de commandement française. À la suite de cette polémique, les premières enquêtes internes militaires n'ayant donné aucun résultat, des familles de victimes ont décidé de porter plainte au civil pour meurtre car les récits des survivants et les rapports officiels sont incohérents. **Suite à l'annexe n° 25 ci-jointe.**

ANNEXE 1

Renforçons notre cohésion



Le petit canard déteste la solitude, l'isolement. Il aime par-dessus tout partager, échanger, agir... Il nous adresse donc ces quelques mots dans l'espoir de raviver la cohésion au sein du CASSIC et l'adhésion beaucoup plus large de notre part à l'ACMA.

Les mots ont un pouvoir extraordinaire lorsqu'il s'agit d'inspirer l'unité au sein d'un collectif. Une simple phrase bien choisie peut nous donner un sentiment de camaraderie et de solidarité. Lorsque nous communiquons, veillons à utiliser les mots positifs et encourageants qui renforcent le sentiment d'appartenance et de cohésion. Rappelons-nous que nous faisons partie d'une équipe formidable et que notre contribution est précieuse, notamment par le biais de notre Gazette.

De plus, les mots peuvent également être utilisés pour transmettre des valeurs communes et des objectifs partagés. En exprimant clairement les idées et les attentes, nous pouvons aider notre équipe à se concentrer sur un objectif commun et à travailler ensemble pour l'atteindre, en particulier nous projeter dans l'ACMA.

La collaboration et la solidarité sont des éléments clés pour renforcer la cohésion au sein de notre équipe. Nous connaissons tous les citations inspirantes qui mettent en valeur l'importance de ces valeurs :

- « *L'union fait la force.* »
- « *Seul on va plus vite, ensemble on va plus loin.* »
- « *La solidarité est la tendresse des peuples* » écrivait Antoine de Saint-Exupéry.

Ces citations rappellent que lorsque les membres d'un collectif s'engagent ensemble et se soutiennent mutuellement, ils peuvent accomplir de grandes choses.

La communication est un élément essentiel pour renforcer la cohésion de notre collectif. Une communication claire, ouverte et transparente favorise la confiance et le respect mutuel. Voici quelques citations inspirantes sur l'importance de la communication :

- « *La communication est la clé de toute relation.* »
- « *Bien communiquer, c'est déjà coopérer.* »
- « *La communication est le carburant qui fait tourner le moteur d'une l'équipe.* »

Ces citations mettent en évidence le rôle crucial de la communication dans le renforcement de la cohésion d'équipe. Encourageons une communication ouverte, à écouter et à partager les idées, les informations et les préoccupations.

La motivation et l'esprit d'équipe sont des éléments clés pour renforcer la cohésion. Voici quelques citations positives pour motiver et inspirer l'équipe :

- « *Le succès n'est pas la clé du bonheur. Le bonheur est la clé du succès. Si vous aimez ce que vous faites, vous réussirez.* »
- « *Rien n'est impossible, seules les limites de nos esprits définissent certaines choses comme inconcevables.* »
- « *Le travail d'équipe divise les tâches et multiplie les succès.* »

Ces citations encouragent la motivation, la positivité et l'entraide. Utilisons-les comme source d'inspiration pour renforcer l'esprit d'équipe et stimuler la cohésion.

Sans aucune prétention et en toute simplicité, le petit canard espère que ce message insuffle un nouvel élan au sein de notre collectif, et "quelques" adhésions vers l'ACMA, son "ultime refuge".

Le petit canard

ANNEXE 2

Bilan du Salon du Bourget 2025

La 55^{ème} édition du Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace Paris-Le Bourget, qualifiée d'exceptionnelle, s'est déroulée du 16 au 22 juin 2025. Elle a une nouvelle fois démontré sa capacité à rassembler la filière aéronautique et spatiale à l'échelle mondiale et favoriser les échanges entre industriels, institutionnels et partenaires internationaux. Cet événement a contribué aussi au rayonnement d'une filière française d'excellence, tant auprès des citoyens français qu'à l'international. Aux dimensions exceptionnelles, entre halls, chalets, démonstrations statiques et en vol, il est classé grand événement à l'image des Jeux Olympiques de Paris 2024. Il a enregistré un nombre de visiteurs en hausse à 305.200 visiteurs uniques, dont 53% de visiteurs grand public. Il a réuni 2.400 exposants de 48 pays, dont 46% de français, et a accueilli pas moins de 400 délégations officielles, civiles, militaires ou institutionnelles, françaises et étrangères ainsi que 15 ministres et secrétaires d'État du gouvernement français.



Exposants et aéronefs : 2.400 exposants de 48 pays dont 1.124 français, 136 start-ups, 332 chalets et 100% des halls commercialisés, 70 hectares de surfaces d'exposition, 155 aéronefs présentés et 173 démonstrations en vol.

Un visitorat en hausse à 305.200 visiteurs : 141.000 visiteurs professionnels uniques dont 38% d'internationaux, 164.200 visiteurs grand public, 400 délégations officielles et 2.200 médias accrédités.

Lors de ce Salon international de l'aéronautique et de l'espace du Bourget 2025, le ministre des Armées, Sébastien Lecornu, a dévoilé une série de mesures majeures destinées à renforcer l'autonomie stratégique de la France. De l'espace à la très haute altitude, des drones aux missiles, l'ambition est claire : adapter nos capacités militaires aux menaces contemporaines.

Espace : signature du Pacte Espace et lancement de projets structurants

Le 17 juin, Sébastien Lecornu a officialisé la création du Pacte Espace, une charte structurante entre le ministère des Armées, la Direction générale de l'armement (DGA), le GIFAS (*Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales*), l'Alliance NewSpace France, et des acteurs majeurs comme le Centre national d'études spatiales (CNES) et l'ONERA (*Office national d'études et de recherches aérospatiales*). Objectif : intensifier le dialogue entre les armées et les industriels civils et militaires du spatial. « *Ce pacte permettra de rapprocher les industriels et nos armées, et de donner un cap* », a indiqué Sébastien Lecornu.

La souveraineté de la France dans l'espace était aussi au centre des propos du président de la République, Emmanuel Macron, lors de sa visite sur le salon : « *Les constellations en orbite basse sont un segment décisif pour les télécommunications de demain, promis à une forte croissance.* » Le Président a ainsi affirmé : « *Nous ne pouvons pas accepter que nous, ou nos partenaires, devions passer ou dépendre de constellations non-européennes en orbite basse. Aujourd'hui, nous avons, avec Eutelsat et OneWeb, le monopole de la constellation Léo, ni américaine ni chinoise. C'est un trésor stratégique.* » Dans ce contexte, la DGA a signé avec la société Eutelsat l'accord-cadre pour lancer le programme NEXUS. Le but : renforcer les communications spatiales militaires par une constellation en orbite basse.

Pour garantir un accès agile, réutilisable et économique à l'espace, la DGA et Dassault Aviation ont également signé une convention pour le développement du démonstrateur spatial Vortex-D, financé à hauteur de 30 millions d'euros. Conçu pour valider des technologies critiques de vol hypersonique et de rentrée atmosphérique, ce projet « *permettra un accès rapide, manœuvrant, peu coûteux et réutilisable à l'espace, pour y mener aussi bien des missions civiles que militaires* », s'est réjoui Sébastien Lecornu.

En parallèle, la DGA a lancé trois autres initiatives majeures :

- Passage à l'échelle des antennes satellitaires issues de la start-up Greenerwaves pour doter les forces françaises ;
- Attribution du marché RIVESALT (*Reconnaissance et Identification pour la Vigilance de l'Environnement Spatial à toutes les ALTitudes*) à l'entreprise Aldoria, pour surveiller l'espace à toutes altitudes au profit du Commandement de l'Espace ;
- Publication d'une note d'orientation industrielle sur les nanosatellites visant à structurer leur développement au service du ministère.

Très haute altitude (THA) : une nouvelle strate de défense révélée

Le ministère a dévoilé sa stratégie pour la Très Haute Altitude, entre 20 et 100 km, zone jusqu'ici peu explorée mais désormais identifiée comme espace de conflictualité. « *Longtemps ignorée, la très haute altitude devient un espace de conflictualité* », a déclaré Sébastien Lecornu.

Plusieurs projets sont lancés :

- Renforcement du radar transhorizon Nostradamus ;
- Développement du ballon manœuvrant BALMAN par l'entreprise Hemeria, soutenu par le CNES ;

- Soutien sur le long terme de programmes tels que l'avion solaire Zéphyr (*produit par Aalto, filiale d'Airbus*) et le dirigeable Stratobus (*Thales*) ;
- Investissement dans les capacités d'interception (*avions, missiles, lasers*).

MICA NG : cap vers la supériorité aérienne

Le 19 juin, la DGA a mené avec succès le premier tir de développement du missile MICA NG depuis un Rafale, sur le site Méditerranée de la DGA. Fruit de la coopération entre MBDA, Dassault Aviation et l'armée de l'Air et de l'Espace, ce tir marque une étape décisive vers la qualification de ce missile multi-rôle destiné à remplacer la génération actuelle d'ici 2030. Objectif : renouveler la capacité d'interception, de combat rapproché et d'autoprotection des Rafale.

A400M Atlas : maintien de la production jusqu'en 2028

La France et l'Espagne, avec le soutien de l'Organisation conjointe de coopération en matière d'armement (OCCAR) et d'Airbus, ont signé une lettre d'intention pour garantir la production de l'A400M jusqu'en 2028. « *Ces livraisons anticipées assureront un niveau suffisant pour préserver la rentabilité des lignes de production et les maintenir ouvertes* », a affirmé le ministre des Armées. La France prévoit de recevoir quatre appareils supplémentaires, et l'Espagne trois. À la clé, plus de 10.000 emplois directs en Europe, dont 2.400 en France répartis sur 80 entreprises.

Drones : accélération de la filière nationale

« *Les drones ont émergé du domaine du loisir civil pour s'imposer comme indispensables aux opérations militaires* », a souligné Sébastien Lecornu. Le ministère a ainsi signé cinq conventions de subventions pour développer des démonstrateurs MALE (*moyenne altitude longue endurance*) bas coût dès 2026 avec les sociétés AURA AERO, Daher, FLY-R, SE Aviation et Turgis Gaillard.

Une autre initiative notable : l'accord-cadre signé entre la DGA, Airbus Helicopters et Naval Group pour l'acquisition de six systèmes VSR700 (*drone hélicoptère naval*).

Coopération européenne : acquisition conjointe de radars avec la Bulgarie

Dans une dynamique de défense commune, la France a signé avec la Bulgarie un accord-cadre pour l'acquisition conjointe de radars de surveillance et de défense aérienne, produits par Thales. Selon le ministre : « *ce programme pourra être rejoint par nos partenaires européens. Un jalon important dans la construction de notre sécurité collective.* »

Prochain Salon du Bourget : du 14/06/2027 au 20/06/2027

Le Salon du Bourget a lieu depuis 1909 en France et se déroule tous les deux ans au Nord de Paris, dans l'aéroport du Bourget. La prochaine édition (*la 56^{ème}*) aura lieu du lundi 14 au dimanche 20 juin 2027 !

Partenaire historique du Salon, le musée de l'Air et de l'Espace accueille les visiteurs avec un accès complet aux collections permanentes et aux expositions temporaires inclus dans le billet d'entrée au Salon.

La "petite histoire" de ce salon (*cliquer sur le lien hypertexte suivant*) :

[Salon international de l'aéronautique et de l'espace de Paris - Le Bourget — Wikipédia](#)

Par ailleurs, sachez que le magazine "Air actualités" de l'AAE a publié une édition spéciale consacrée à ce salon du Bourget 2025 (*édition n° 780 de juin 2025*). Le petit canard vous encourage donc à vous abonner à ce magazine très intéressant :

<https://imagesdefense.gouv.fr/fr/boutique/magazines/air.html>

ANNEXE 3

Guerre spatiale en orbite



MBDA déploie Toutatis et simule la guerre spatiale en orbite, et joue la carte spatiale pour renforcer la souveraineté française.

Historiquement connu pour ses missiles air-sol et ses systèmes de défense antimissile, MBDA (<https://fr.wikipedia.org/wiki/MBDA>) vient d'opérer un virage stratégique majeur. À l'occasion du Salon du Bourget 2025, le groupe européen a présenté pour la première fois ses capacités de défense spatiale, confirmant ainsi une évolution profonde de son positionnement. Cette mutation

s'illustre notamment par le programme Toutatis (*Test en Orbite d'Utilisation de Techniques d'Action contre les Tentatives d'Ingérences Spatiales*), conçu pour démontrer la capacité d'intervention militaire française en orbite basse.

Fruit d'un partenariat initié en 2024 entre MBDA et la start-up U-Space, avec le soutien de l'Agence de l'innovation de défense (AID), Toutatis n'est pas une simple expérimentation. Il s'agit d'un dispositif opérationnel, capable de repérer, analyser et neutraliser une menace spatiale, sans créer de nouveaux débris, dans une logique de sécurité responsable.

Au cœur de ce dispositif, deux satellites agissent en tandem. Splinter, développé par U-Space puis armé technologiquement par MBDA, incarne la manœuvrabilité et la précision militaire en orbite. Il est épaulé par LISA 1, satellite d'observation avancée dédié à la surveillance stratégique dans une approche dite de "Space Situational Awareness".

Nicolas Lefort, Responsable des Nouveaux marchés et services chez MBDA, déclare : « *Splinter apporte à la défense spatiale ce dont elle a besoin en orbite basse : réactivité, manœuvrabilité et précision dans les effets militaires* ». Cette déclaration résume parfaitement les ambitions affichées : maîtriser toute la chaîne d'action spatiale, du repérage à la neutralisation.

Pour accompagner ses démonstrations technologiques, MBDA a également mis en avant le Space Warfare Battlelab, un environnement de simulation créé en 2023 pour le Commandement de l'Espace du ministère des Armées. Ce simulateur permet de modéliser des scénarios réels d'agression orbitale, en les confrontant à des doctrines de défense renouvelées.

Utilisé lors des exercices AsterX, ce laboratoire numérique a été enrichi pour le Bourget 2025 avec de nouveaux scénarios, effecteurs et stratégies d'engagement. À travers cette plateforme, MBDA permet aux décideurs militaires de tester, ajuster et valider leurs réponses face à des menaces grandissantes.

Derrière ces démonstrations technologiques, une réalité plus large s'impose. Comme l'a rappelé Nicolas Lefort dans une autre déclaration : « *Les satellites assurent des fonctions stratégiques. Sans leur maîtrise et leur protection, un État devient vulnérable* ». MBDA veut donc incarner la réponse européenne aux menaces spatiales émergentes__.

En exposant pour la première fois la maquette de Splinter (<https://parisairshowdailies.com/mbda-devoile-ses-atouts-dans-la-defense-spatiale/>) et les démonstrations du Battlelab sur son stand, MBDA affirme sa volonté de devenir un acteur central de la défense spatiale active, dans un contexte où l'espace devient un champ de conflictualité à part entière.

ANNEXE 4

Vortex

Le Salon du Bourget 2025 s'est terminé fin juin pour les professionnels, avec l'annonce officielle du lancement de Vortex, projet d'avion spatial réutilisable à atterrissage sur piste sur lequel travaille Dassault Aviation. Si cette annonce n'a pas eu lieu en début du salon, c'est tout simplement parce que Dassault Aviation attendait avec impatience la visite du président Macron pour confirmer le lancement de ce projet d'avion spatial. Bien que Dassault Aviation ait installé deux maquettes au Salon du Bourget, dont une au Space Hub, peu d'informations officielles ont été divulguées sur ce projet. Les personnes impliquées dans le développement du Vortex et celles présentes au salon sur les stands dédiés restent discrètes sur la communication.



L'avionneur français a signé avec le ministère des Armées une convention de soutien au développement d'un démonstrateur, et une lettre d'intention avec l'Agence spatiale européenne (ESA) "pour développer des relations plus étroites" en lien avec la conception de cet avion spatial.

Baptisé Vortex (*pour Véhicule Orbital Réutilisable de Transport et d'Exploration*), ces véhicules spatiaux seront "intrinsèquement duaux" (*soit capables d'opérer aussi bien pour des missions civiles que militaires*) et vont "transformer les usages du secteur spatial, ouvrir de nouveaux champs d'application".

L'espace est devenu un enjeu stratégique majeur.

Cela dit, on sait que Vortex se définit comme un véhicule orbital réutilisable de transport et d'exploration. Dans un premier temps, il sera conçu comme un véhicule spatial, sans équipage, conçu pour des applications civiles, scientifiques et militaires, avec une large gamme de services exploratoires et opérationnels.

Ce n'est pas la première fois que Dassault Aviation s'engage dans un projet d'avion spatial, mais c'est la première fois que les conditions semblent réunies pour concrétiser cette ambition. En effet, le contexte géostratégique actuel, dans lequel les États-Unis, la Chine, et la Russie investissent massivement dans leurs capacités spatiales militaires, transforme l'espace en un champ de bataille, ce qui contraint la France à se doter de moyens capables de rivaliser, garantissant à la fois sa sécurité, son indépendance stratégique et la surveillance ainsi que la protection de son infrastructure spatiale. Vortex représente une avancée significative dans la stratégie de défense spatiale française.

Dans ce sens, Vortex représente une avancée significative dans la stratégie de défense spatiale française.

À cela s'ajoute que les avancées technologiques en Europe permettent d'envisager le développement du Vortex dans des courts délais. Ce véhicule est l'héritier des programmes précédents, tels que l'avion spatial habité Hermès (*abandonné en 1992*), le démonstrateur de rentrée atmosphérique IXV (*2015*) et les avions spatiaux VSH / Vehra. Ces projets antérieurs, combinés, offrent une base solide sur laquelle Dassault Aviation et ses partenaires pourront s'appuyer pour réaliser le Vortex.

Cela comprend des éléments essentiels tels que l'architecture du véhicule, la configuration aérodynamique, la protection thermique, ainsi que de nombreux systèmes et algorithmes pour le pilotage et l'arrimage en orbite. Cependant, tout ne sera évidemment pas simple : quelques légers points durs seront à lever.

Bien que les caractéristiques précises du Vortex n'aient pas été dévoilées à ce stade, on suppose que le véhicule pourrait atteindre un poids de 15 tonnes au lancement, avec une longueur d'environ 12 mètres et une capacité d'emport et de retour de 4 tonnes. Sa forme aérodynamique, quant à elle, est déjà fixée. Dassault prévoirait un premier vol de démonstration suborbital pour 2028.

L'Agence spatiale européenne pourrait officialiser très rapidement son engagement dans le programme avec des détails sur la forme que prendra cette collaboration. Dans ce contexte, avec le développement en cours de son Space Rider, l'ESA se retrouve engagée dans deux projets de véhicules spatiaux. Une situation qui peut surprendre, mais qui est à nuancer. D'une part, le [Space Rider](#), réalisé par Thales Alenia Space, est un projet principalement porté par l'Italie, et d'autre part, les deux véhicules ne sont pas en concurrence, mais plutôt complémentaires. Bien que le Space Rider soit innovant, il présente des capacités opérationnelles limitées par rapport au Vortex.

ANNEXE 5

Un siècle d'avancées technologiques chez Marcel Dassault Aviation

Pour préciser ce qui se cache derrière chaque point intéressant de cet article, cliquer sur les liens hypertextes bleus.



L'hélice Éclair de 1916 ([Hélice Éclair — Wikipédia](#)), par sa forme aérodynamique très travaillée lui conférant une efficacité inconnue jusqu'alors, est le premier maillon des avancées technologiques qui ont marqué l'histoire de Dassault Aviation. Qu'elle en soit à l'origine ou qu'elle les applique en

précurseur, ces progrès sont un des éléments fondamentaux de son évolution. La Société a la particularité d'avoir accumulé une expérience et un savoir-faire qui n'a pas connu de rupture. Cette continuité est essentielle pour pouvoir durer en aéronautique.

La propulsion

En premier lieu, la propulsion a été un facteur de perfectionnement. Les avions Bloch (https://fr.wikipedia.org/wiki/Soci%C3%A9t%C3%A9_des_avions_Marcel_Bloch) et le premier avion Dassault, l'avion de transport et de liaison Flamant (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_MD_311-312-315_Flamant), étaient propulsés par des moteurs à pistons équipés d'hélices. Dès 1949, la Société passe au réacteur avec le chasseur MD 450 Ouragan (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Ouragan). La plupart de ses avions utilisent ce type de moteur à l'exception notable de l'Atlantique 2 (https://fr.wikipedia.org/wiki/Breguet_Atlantic) équipé de turbopropulseurs à hélices. De nombreuses formules sont essayées : avions monomoteur, bimoteur, trimoteur, quadrimoteur et jusqu'à 9 moteurs dans les avions à décollage vertical. Le Mystère II (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Myst%C3%A8re_II) est le premier avion français à passer le mur du son et le Super-Mystère B1 est le premier appareil européen capable de tenir une vitesse supérieure à Mach 1 en vol horizontal (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Super_Myst%C3%A8re_B1).

Les contraintes techniques, issues de l'accroissement rapide de la vitesse des avions, entraînent une évolution de la forme aérodynamique des appareils, des commandes de vol servant à les piloter et des matériaux utilisés.

Les différentes formules d'avions

Les ailes droites prennent une forme de plus en plus en flèche – l'Ouragan, 1949 : 14° - le Mystère II, 1951 : 30° - le Mystère IV (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Myst%C3%A8re_IV), 1952 : 38° - le Super-Mystère B-2, 1956 : 45° pour finalement aboutir à l'aile en forme de delta (60°) sur le Mirage III (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Mirage_III) et le Mirage IV (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Mirage_IV), qui devient la signature des avions de combat de la Société jusqu'au Rafale. L'entrée en service du Mirage III C en 1960 marque un tournant dans l'histoire de l'armée de l'Air française. Elle est la première en Europe à entrer dans l'ère Mach 2, deux fois la vitesse du son. En 1964, le bombardier nucléaire stratégique Mirage IV devient le premier avion militaire européen opérationnel capable de vol de longue durée à plus de Mach 2.

La plupart des formules sont essayées par Dassault Aviation même si elles n'aboutissent pas à des productions en série : avions à voilure haute ou basse, avec l'empennage haut ou bas, sans empennage du tout, avec tous les types de flèches y compris la flèche variable, avions à décollage vertical, missiles balistiques, drones à formes furtives, etc.

Les commandes de vol

Depuis la création de ses premières commandes de vol hydrauliques, en 1952, jusqu'aux commandes de vol numérique, Dassault Aviation a toujours maîtrisé les technologies les plus pointues dans ce domaine.

Après les avions Bloch équipés de commandes de vol mécaniques classiques, l'aventure débute avec le Mystère II. À la suite des premiers essais en vol, il paraît évident que, en raison des contraintes dues à l'accroissement de la vitesse, le pilote peut difficilement faire les efforts que lui impose une commande manuelle : une assistance hydraulique devient indispensable. Marcel Dassault fait alors équiper le Mystère de servocommandes, mais celles qu'il a achetées ne lui conviennent pas ; il décide alors de les faire fabriquer par sa Société. Les premières commandes électriques apparaissent sur les Mirage III et Mirage IV, à la fin des années 1950, mais doublées par des commandes mécaniques de secours. Le Mirage 2000 (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Mirage_2000) est, en 1978, le premier avion militaire en Europe muni de commandes de vol analogiques "tout électrique, sans secours mécanique", à être fabriqué en série. Son successeur, le Rafale (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Rafale), réalise un bond supplémentaire. L'appareil, géré totalement par ordinateur, fait appel à la technologie numérique. Les commandes de secours sont analogiques et les commandes mécaniques ont complètement disparu. Les Falcon 7X et 8X bénéficient de cette technologie (<https://compareprivateplanes.com/fr/articles/falcon-6x-vs-7x-vs-8x>).

L'emploi de nouveaux matériaux

En aéronautique, l'équation concernant les matériaux à utiliser consiste à trouver le meilleur compromis entre poids et résistance. L'idéal est d'utiliser les matières les plus légères et les plus résistantes.

Lorsqu'il revient à l'aviation en 1929, alors qu'il a construit un avion en bois à la fin de la Première Guerre mondiale, Marcel Bloch, futur Marcel Dassault, se lance directement dans la construction d'avions entièrement en métal, du duralumin, technique de fabrication encore relativement nouvelle à l'époque.

De nouveaux matériaux apparaissent à la fin des années 1960. Ils permettent de réduire jusqu'à 30 % le poids de la structure pour un prix de revient souvent comparable à celui des fabrications classiques.

Dassault Aviation a ainsi réalisé :

- Un rail de volet d'hypersustentation du Mercure en titane (*allègement de 20 %*)
https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Mercure_100 ;
- Un gouvernail de direction en stratifié carbone pour le Mirage III (*allègement de 23 %*) ;
- Un volet de courbure de Mirage F1 en stratifié de fibre de bore (*allègement de 27 %*) ;
- L'aile du Falcon 50 (*premier avion au monde certifié avec un élément vital en composite* -
https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Falcon_50).

En 1978, le Falcon V 10 F (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Falcon_10) est le premier et le seul avion civil au monde, dans la catégorie transport, à être certifié avec une voilure en carbone. À partir de cette date, tous les avions Dassault intègrent des matériaux composites. Ils représentent 25 % de la masse du Rafale (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Rafale).

L'intégration des systèmes

C'est avec le bombardier nucléaire stratégique Mirage IV, à la fin des années 1950, qu'il faut, pour la première fois en France, créer un système d'arme globalement intégré. Précédemment, les différentes fonctions étaient assurées par des équipements n'ayant entre eux aucun lien fonctionnel, la coordination des informations fournies étant faite par l'équipage. Sur le Mirage IV, l'exigence de précision oblige tous les composants du système d'armes (*l'avion, le système de navigation et de recalage, le système de largage et de séparation de la bombe et la bombe elle-même*) à intervenir en interdépendance.

L'évolution est permanente depuis lors au travers notamment du Super Étendard (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Super-%C3%89tendard), premier avion de combat français à disposer d'un système d'armes moderne, et de l'Atlantique 2 (<https://www.defense.gouv.fr/marine/aeronefs/atlantique-2-atl-2>), qui intègre tous ses capteurs principaux et moyens de navigation pour en faire un seul système.

La conception du Mirage 2000, au début des années 1970, permet de faire fonctionner ensemble les commandes de vol et le radar. L'étape suivante est celle de l'intégration généralisée des systèmes autour du calculateur central, c'est celle du Rafale.

Les avions d'affaires bénéficient aussi de nombreuses innovations comme l'installation d'un collimateur tête haute (*HUD* - https://fr.wikipedia.org/wiki/Affichage_t%C3%A4te_haute), issu du domaine militaire, dans le poste de pilotage. Le système accroît la sécurité de vol en permettant au pilote d'avoir, devant les yeux, les informations principales de navigation tout en continuant d'observer l'environnement extérieur de l'avion. Le Falcon 2000 (https://fr.wikipedia.org/wiki/Dassault_Falcon_2000) est le premier avion d'affaires équipé d'un HUD qui autorise des atterrissages même à très faible visibilité.

Au début des années 2000, le programme EASy (*Enhanced Avionics System* - https://fr.wikipedia.org/wiki/Enhanced_avionics_system) est développé en collaboration avec la société américaine Honeywell, et en étroite coopération avec des pilotes. Le nouveau cockpit bénéficie de l'expérience acquise par Dassault Aviation sur les avions de combat, dans des domaines aussi variés que le suivi de terrain, l'appréciation et la maîtrise d'une situation tactique complexe, les fusions de données, etc. L'équipage dispose d'une représentation optimale de son environnement. Cette représentation permet aux pilotes de connaître les conséquences d'un choix avant de l'exercer.

La définition et la réalisation d'avions par ordinateur

Jusqu'aux années 1980, le dessin industriel facilitait la compréhension d'un concept technique ou d'un produit en normalisant sa représentation. Avec l'avènement de l'informatique, apparaissent des logiciels de conception en deux dimensions qui simplifient considérablement les tâches de mise à jour. Dès 1970, Dassault Aviation se lance dans la conception assistée par ordinateur (*CAO*) en achetant un logiciel bidimensionnel uniquement adapté au dessin. Ce dernier ne permettant pas la représentation des formes complexes, Dassault doit passer en volume, en trois dimensions et crée le logiciel CATIA (<https://fr.wikipedia.org/wiki/CATIA> - *conception assistée tridimensionnelle interactive*).

Avec CATIA, il est possible de modéliser des formes géométriques dans l'espace et, à partir de ce modèle numérique, de faciliter considérablement la programmation des machines d'usinage et des robots d'assemblage. Un lien direct entre la conception et la production est instauré, qui ne cesse de se renforcer. Ce logiciel permet de réduire les temps de cycle, d'améliorer la qualité et d'optimiser les rendements en production. Dassault Systèmes, société chargée de le développer et de le commercialiser, est créée en 1981.

En 1990, une nouvelle étape est alors franchie avec la maquette numérique (https://fr.wikipedia.org/wiki/Maquette_num%C3%A9rique - *Digital Mock Up-DMU*). Il n'est plus besoin d'avoir recours aux essais empiriques sur maquettes physiques et prototypes. La DMU devient le référentiel unique du produit dans l'entreprise. Elle incorpore toute la complexité propre à un projet industriel. Le Falcon 2000, en 1991, est le premier avion au monde passé directement de la conception par ordinateur à la production sans maquette physique d'aménagement intermédiaire.

En juin 2000, un pas de plus est effectué avec la mise en place de la gestion du cycle de vie du produit (*Product Lifecycle Management, PLM*). Le Falcon 7X (<https://compareprivateplanes.com/fr/articles/falcon-6x-vs-7x-vs-8x>) est entièrement conçu et réalisé au travers de ce processus continu allant de la conception jusqu'à la mise en service de l'avion.

Aujourd'hui, la Société développe un modèle industriel qui combine la continuité informatique entre les métiers : l'usine numérique. Elle déploie progressivement une chaîne numérique qui relie ses activités de conception, d'achat, de

production, de support et de relations client. Toutes les données sont regroupées dans une base de données unique mise en place au moment de la définition et de l'industrialisation d'un programme.

Le futur

Dassault Aviation mène des recherches autofinancées portant sur les futurs Falcon à technologies innovantes : composites, aérodynamique, économie d'énergie, etc. La Société participe également aux programmes de recherche internationaux. Au niveau européen, elle est impliquée dans Smart Fixed Wing Aircraft (*SFWA*), l'une des six plateformes de recherche Clean Sky. Elle représente l'European Business Aviation Association (*EBAA*) dans le programme de modernisation du trafic aérien SESAR (https://fr.wikipedia.org/wiki/Projet_SESAR).

Dassault Aviation participe aux recherches sur les procédures d'approche aidées par un système de vision augmentée. La Société contribue également à l'insertion des avions militaires et des UAV (*Unmanned Aerial Vehicle – ou drone en français*) dans le trafic aérien. En France, elle est un des partenaires du Conseil pour la recherche aéronautique civile (*CORAC* - <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/recherche-aeronautique>).

ANNEXE 6

Flottille 12F

Pourquoi ce choix dans cette 25^{ème} édition de la Gazette du CASSIC ? Tout simplement parce que la Flottille 12F a un Donald Duck pour mascotte tout comme feu la 704^{ème} CTAA (*unité combattante de l'armée de l'air à l'origine de l'ANATC*), feu l'ANATC / GR 003 FNAM et le CASSIC d'aujourd'hui, et d'autre part parce que c'est la première unité au monde à avoir été équipée du Rafale.

La Flottille 12F avec pour surnom "Les Lascars" (*la Douzeff*) a :

- Un rôle, d'appui aérien, de bombardement, de défense aérienne, de dissuasion nucléaire, de ravitaillement en vol (*y compris entre Rafale*), de reconnaissance,
- Participé aux guerres d'Indochine, d'Algérie, de Bosnie-Herzégovine, du Kosovo, d'Afghanistan, des Crises Ivoirienne et Libyenne,
- Pour décorations, la Croix de guerre 1939-1945 et la Croix de guerre des TOE.



La Flottille de combat de l'Aéronautique navale française créée le 1^{er} août 1948 sur la BAN "Hyères Le Palyvestre" avait pour mission principale la chasse/interception. Toujours active, c'est la première unité aérienne au monde à avoir été équipée de Rafale, aujourd'hui au nombre de 14 en ligne. La flottille 12F et sa sœur la Flottille 11F, aussi opérationnelle sur Rafale, sont les seules unités aéronavales au monde à mettre en œuvre une capacité d'attaque nucléaire dans le cadre de la composante Force Aéronavale Nucléaire (*FANu*) des forces nucléaires françaises. Suresnes est la ville marraine de la flottille 12F depuis le 14 septembre 2022.

Elle a été équipée de [Supermarine Seafire](#) puis de [Grumman F6F Hellcat](#), et engagée en Indochine entre septembre 1952 et juin 1953. Après avoir été transformée sur [Chance Vought F4U-7 Corsair](#), elle retourna en Indochine quelques mois en 1955, puis participa aux opérations en Algérie française à partir de mai 1956. Durant la guerre d'Algérie, elle a été engagée entre autres le 8 février 1958 au bombardement de Saki et Sidi Youssef en Tunisie. Elle perdit plusieurs appareils accidentellement, ainsi que, le 30 août 1957, le seul Corsair abattu par l'ennemi.

Notons une expérimentation au début de l'année 1959, quelques Corsair ont été armés de missiles SS 11 (https://fr.wikipedia.org/wiki/Nord_SS.11). Ce missile était guidé depuis l'avion. Le pilote tirait alors à deux kilomètres environ de la cible, à basse altitude. Il lui fallait diriger l'engin à l'aide d'un petit manche, de la main droite, et continuer à piloter l'avion de la main gauche. Malgré de très bons résultats, cet armement ne fut jamais déployé en Algérie.

Dissoute le 1^{er} août 1963, la 12F est réarmée le 15 octobre 1964 sur la BAN Lann-Bihoué et équipée de [Vought F-8\(FN\) Crusader](#) (*qu'elle conservera 34 ans*). La flottille s'installe alors sur la BAN Landivisiau en août 1968 et participe à diverses opérations extérieures, notamment lors de l'indépendance de Djibouti, au Liban et en soutien de la [FORPRONU](#) en ex-Yougoslavie.

La 12F est à nouveau dissoute le 15 décembre 1999, lors du retrait des 12 derniers Crusader, puis réactivée le 18 mai 2001 pour recevoir les premiers Rafale livrés à l'aviation navale française. La flottille participera dès 2001 à l'opération Héraclès en océan indien (https://fr.wikipedia.org/wiki/Op%C3%A9ration_H%C3%A9racl%C3%A8s), et sera déclarée opérationnelle sur cet avion le 25 juin 2004, après trois ans d'expérimentation et de mise au point. Les Rafale de la 12F ont participé à des missions d'appui aérien rapproché en Afghanistan à partir de mars 2007, effectuant le premier largage réel de bombes par cet avion quelques jours plus tard.

En octobre 2017, quatre Rafale M des Flottilles 11F et 12F, sont envoyés sur la base aérienne projetée (*BAP*) Prince-Hassan en Jordanie, dans le cadre de l'[opération Chammal](#).

Ses bases successives sont :

- [BAN Hyères Le Palyvestre](#) (août 1948-août 1953)
- [BAN Karouba](#) (août 1953-novembre 1953)
- [BAN Hyères Le Palyvestre](#) (novembre 1953-mars 1955)
- Porte-avions [La Fayette](#) (avril 1955-mai 1955)
- Porte-avions [Bois-Belleau](#) (juin 1955-décembre 1955)
- [BAN Karouba](#) (décembre 1955-juillet 1963)
- [BAN Lann-Bihoué](#) (octobre 1964-juillet 1968)
- [BAN Landivisiau](#) (août 1968-décembre 1999)
- [Base aérienne 125 Istres-Le Tubé](#) (juin 2000-décembre 2000)
- [BAN Landivisiau](#) (depuis décembre 2000)
- Porte-avions nucléaire Charles-de-Gaulle (depuis 2001)

Ses appareils sont successivement :

- [Supermarine Seafire](#) (d'août 1948 à mars 1950)
- [Grumman F6F Hellcat](#) (d'avril 1950 à juin 1953)

- [Chance Vought F4U-7 Corsair](#) (*de juin 1953 à août 1963*)
- [Vought F-8\(FN\) Crusader](#) (*de mars 1965 à décembre 1999*)
- [Dassault Rafale](#) (*depuis mai 2001*)

Le 11 novembre 2011, son fanion est décoré de la croix de la valeur militaire avec une palme ([Croix de la Valeur militaire — Wikipédia](#)) pour sa participation aux opérations :

- Licorne en Côte d'Ivoire (https://fr.wikipedia.org/wiki/Op%C3%A9ration_Licorne),
- Pamir en Afghanistan (https://fr.wikipedia.org/wiki/Op%C3%A9ration_Pamir).

ANNEXE 7

Bombardier Northrop B-2 Spirit

Des avions bombardiers B-2 de l'US Air Force partis des USA ont bombardé trois sites nucléaires iraniens (opération "Midnight hammer" ou "Marteau de minuit" en français), ceux de Fordo (centre enterré hautement stratégique – centrifugeuses nucléaires), Natanz et Ispahan dans la nuit du 20 au 21 juin 2025, larguant au total 14 bombes GB-U57. Qu'est-ce que ce bombardier B-2 ?

Le Northrop B-2 Spirit, également surnommé Stealth Bomber (en français : bombardier furtif), est un bombardier de l'US Air Force (USAF) développé par l'avionneur américain Northrop durant la guerre froide. En 2025, le B-2 Spirit est la seule aile volante ayant été produite en série (21 exemplaires construits, 18 en service). Il doit être remplacé par le Northrop Grumman B-21 Raider, de même type (https://en.wikipedia.org/wiki/Northrop_Grumman_B-21_Raider). Il est l'un des plus célèbres avions furtifs existants. Présenté comme le plus performant au monde dans sa catégorie, il est propulsé par quatre turboréacteurs General Electric F118, d'une poussée unitaire de 77,4 kN, et dispose de deux soutes pouvant recevoir une charge maximale théorique d'environ 35 tonnes de bombes et missiles divers.



Le B-2 Spirit est également l'aéronef le plus onéreux du XX^e siècle, son coût global unitaire (recherche, développement et essais inclus) étant estimé en 2020 à trois milliards de dollars US. C'est une des raisons pour lesquelles sa conception a été sujette à controverse au Congrès des États-Unis. Alors que 132 exemplaires devaient initialement être construits, seuls 21 l'ont été, ce qui explique en partie leur coût unitaire si élevé.

Le vol inaugural du premier B-2 Spirit s'est déroulé le 17 juillet 1989 et le premier avion opérationnel a été réceptionné par l'USAF à la fin de l'année 1993. Destiné à l'origine au bombardement stratégique à l'arme conventionnelle ou nucléaire de cibles soviétiques durant la guerre froide, le B-2 a finalement réalisé sa première intervention en Serbie, durant la guerre du Kosovo en 1999, puis est intervenu lors des guerres d'Afghanistan en 2001, d'Irak en 2003, en Libye en 2011 et en 2017, au Yémen en 2024 et en Iran en 2025.

Le programme a nécessité le développement de 900 nouvelles méthodes de conception-fabrication, incluant de nouveaux matériaux composites haute température et haute résistance et surtout, des matériaux absorbants les ondes émises par les radars, des outils de découpe ultrasoniques, des outillages à commande numérique pilotés par base de données 3D et des systèmes laser de détection de criques. Plus de 3.500 sous-traitants ont travaillé sur ce programme.

On a pu ainsi découvrir que le B-2 ne tenait pas exactement ses promesses en matière de discrétion radar. En juillet 1991, les défauts de furtivité ont été révélés et il a été admis qu'il pouvait être détecté par des radars au sol de détection avancée à haute puissance.

Le B-2 Spirit est développé pour réaliser les missions (vitales pour l'USAF) de pénétration profondes dans le territoire ennemi afin d'effectuer une frappe offensive, éventuellement nucléaire. Le B-2 est une aile volante, c'est-à-dire qu'il ne dispose ni de fuselage ni d'empennage ; sa forme très aérodynamique et ses capacités furtives lui donnent un gros avantage par rapport aux bombardiers précédents, de même que sa grande capacité d'emport de bombes. Sa faible signature radar lui donne une grande liberté d'action à haute altitude, permettant ainsi d'accroître son rayon d'action et le champ de vision des systèmes embarqués. Selon l'USAF, la distance franchissable de l'avion est de 11.000 km qui peut être augmentée par l'usage du ravitaillement en vol ; à son altitude de croisière, le B-2 se ravitaille toutes les six heures, remplissant à chaque fois ses réservoirs de 45 tonnes de carburant.



Le cockpit dispose de deux sièges éjectables Douglas/Weber ACES II s'évacuant vers le haut, d'un cabinet de toilette chimique et d'un mini-coin cuisine, et offre suffisamment d'espace pour un troisième membre d'équipage ou pour "un sac de couchage pour les longues missions" selon l'USAF. Le pilote contrôle l'ordinateur de mission qui gère la désignation des cibles ou leur re-désignation en vol. La navigation et le tir de l'armement sont sous la responsabilité de l'officier des systèmes d'armes (en anglais : Warfare Systems Officer, ou WSO), assis sur le siège de droite. Les deux postes d'équipage disposent chacun de quatre écrans multifonctions couleur.

L'appareil est équipé d'un système quadruple de commandes de vol électriques numériques contrôlant les gouvernes de bord de fuite des ailes, combinant les fonctions d'aileron, de gouverne de profondeur et de volets qui représentent 15 % de la surface de l'aile. Un embryon d'empennage horizontal sert de compensateur de profondeur ainsi que d'amortisseur de rafales en coopération avec les ailerons. Il est à noter qu'en raison de son profil plat et lisse, typique des ailes volantes, l'appareil serait très certainement très difficile, voire impossible à piloter s'il n'était pas assisté par ses ordinateurs de bord.

Ce problème avait d'ailleurs affecté sérieusement la mise en œuvre des ailes volantes des années 1950, et de petites dérives verticales avaient dû être ajoutées pour conserver une certaine stabilité en lacet.

Le Northrop B-2 Spirit est construit autour de deux grandes soutes à armement, placées côte-à-côte dans la partie inférieure de sa partie centrale. Devant chaque baie, des petits volets s'abaissent pour produire des tourbillons garantissant une bonne séparation des munitions air-sol pendant leur largage. Des lanceurs rotatifs dans les deux soutes peuvent recevoir une charge théorique de 34.020 kg à 35.800 kg suivant le type de mission. Toutefois, une telle charge diminue fortement le rayon d'action de l'appareil, la consommation de carburant étant alors multipliée par trois. Elle est donc limitée en pratique à 18.144 kg et, selon la réglementation américaine de la guerre nucléaire SIOP (*Single Integrated Operational Plan*), aucune charge nucléaire ne doit dépasser 9.072 kg.

Le B-2 est capable d'emporter jusqu'à 80 bombes classiques Mk 82 de 227 kg, mais il est trop précieux pour être utilisé comme simple "camion à bombes" (*un exercice plutôt réservé au B-52*). Un exercice impliquant le largage en une seule



passée de 22 secondes de 80 bombes de 227 kg "intelligentes" JDAM guidés par GPS sur une zone étendue avec une précision de 10 m. Pour les missions stratégiques avec armement tiré à distance de sécurité, il emporte 16 missiles de croisière AGM-158 JASSM et JASSM-ER. Le B-2 peut également emporter 16 bombes nucléaires lisses B61 et B83, soit 16 bombes conventionnelles Mk 84 de 907 kg, 8 GBU-37 ou EGBU-28 de deux tonnes avec 8 JDAM, ou 80 mines marines Mk 62, ou des GBU-37 de 4.700 kg, dites "bunker buster" (*en français : destructeurs de bunkers*), ainsi que diverses autres munitions, telles des bombes à sous-munitions, comme la bombe MOP (*Massive Ordnance Penetrator*) qui pèse 13,5 t et permet de traiter des objectifs durcis. Un nombre non précisé de B-2 sont capables de transporter deux de ces bombes MOP dans ses

soutes latérales pour des missions de combat, depuis la réception de ces munitions en septembre 2011, mais il est à supposer que son autonomie est réduite lorsqu'il est armé de ces bombes gigantesques.

Le point noir du B-2 est le fait qu'il est difficilement déployable en raison de la fragilité de son revêtement antiradar, ce qui lui interdit de stationner à l'extérieur de ses hangars trop longtemps. Les B-2 sont très gourmands en logistique. Leur maintenance courante a été longtemps impossible en dehors de son unique base de Whiteman, à cause des soutiens logistiques très spécifiques qu'il nécessite, qui n'étaient disponibles que sur cette base jusqu'à la création de hangars démontables spécifiques à cet appareil et la construction de bâtiments pouvant recevoir l'avion sur les bases d'Andersen Air Force Base sur l'île de Guam dans l'océan Pacifique, de Diego Garcia dans l'océan Indien et de la base de la Royal Air Force de RAF Fairford en Angleterre. Depuis 2018, il est également déployé régulièrement depuis la base aérienne de Hickam-Pearl Harbor à Hawaï.

Sa lourde maintenance fait qu'au maximum la moitié de la flotte de B-2 peut être utilisée au même moment en opérations. Lors de la réception des premiers avions, il fallait faire une révision générale toutes les 200 heures de vol. En 1999, ce délai a été porté à 600 heures. Le B-2 reste cependant un appareil nécessitant une maintenance très poussée et assez intensive. Un mécanicien dispose de 750 manuels techniques de référence pour réparer l'avion.

La révision complète d'un B-2, ou maintenance programmée en dépôt qui se concentre sur la réparation du bombardier et de son matériel furtif, dont le revêtement externe, a lieu tous les neuf ans. Elle dure en moyenne 470 jours pour la maintenance programmée en dépôt. En 2024, suite à des améliorations, celle du B-2 "Spirit of Nebraska" n°89-0128 a duré 379 jours.

En temps normal, seize des vingt appareils restants sont censés être opérationnels en permanence, les quatre autres étant en entretien ou servant à des tests. Le taux de disponibilité, qui était de 54,7 % en 2010, est passé à 46,8 % en 2013, à la suite de coupes budgétaires dans le budget fédéral des États-Unis (*75 % de disponibilité pour le B-52, 58 % pour le B-1B*).

Le budget initial était prévu pour une flotte de 132 exemplaires, dont les prototypes, mais par la suite, ce nombre a été très fortement réduit.

Le maintien en condition des 21 appareils et leur modernisation coûte en moyenne près de 700 millions de dollars par an. Chacun des engins vaut entre deux et trois fois sa propre masse en or.

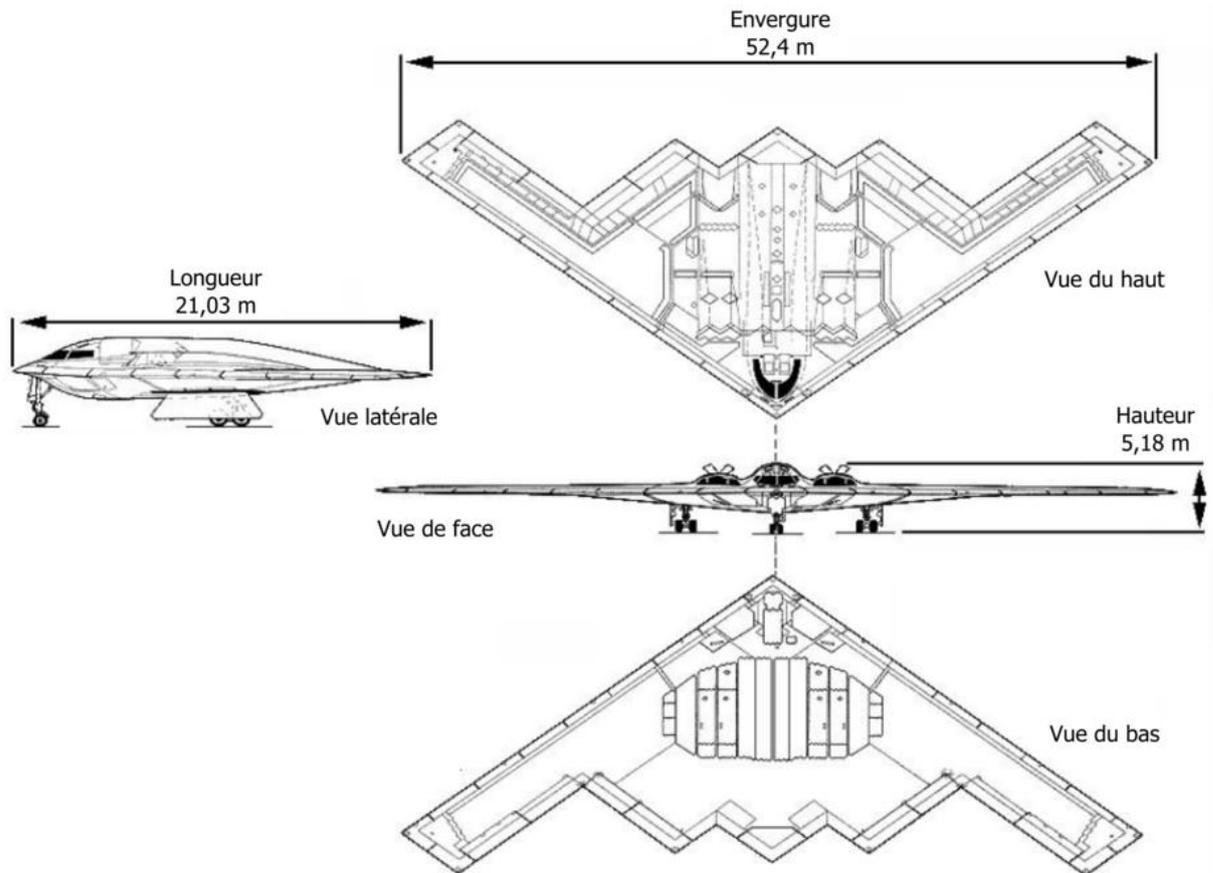
De bas en haut : un B-2 accompagné par un B-1B et un B-52.



Caractéristiques générales

- Équipage : 2 membres : 1 pilote (*siège de gauche*) + 1 commandant de mission (*siège de droite*)
- Masse à vide : 71.700 kg
- Masse typique : 152.200 kg
- Masse maximale au décollage : 170.600 kg
- Moteur : 4 turboréacteurs (*turboréacteurs à double flux*) sans postcombustion General Electric F118-GE-100, 77 kN chacun
- Capacité en carburant : 75.750 kg
- Vitesse maximale : 972 km/h (*Mach 0,95*) à une altitude de 40.000 ft (*12.192 m*)

- Vitesse de croisière : 900 km/h (*Mach 0,85*) à une altitude de 40.000 ft (*12.192 m*)
- Rayon d'action en combat : 11.100 km
- Plafond : 15.200 m (*50.000 ft*)



Lorsque les sept bombardiers furtifs B-2 Spirit ont décollé de la base aérienne de Whiteman (*Missouri, États-Unis*), le facteur remarquable n'était pas seulement les capacités de l'arme utilisée, mais aussi les limites biologiques et psychologiques que les humains peuvent surmonter dans ce type d'environnement de combat moderne.

Avant de telles missions, les pilotes du B-2 s'entraînent généralement dans des simulateurs de vol pendant 24 à 30 heures d'affilée, dans des environnements qui imitent des sites cibles comme Fordo.

Dans les jours précédant le vol, les physiologistes de l'aviation et les spécialistes du rythme circadien interviennent. Ils ajustent les habitudes de sommeil et synchronisent les pilotes avec leur nouvelle horloge biologique, en fonction du fuseau horaire et de l'horaire de vol.

Même des somnifères sont prescrits à l'avance pour assurer un sommeil profond, facteur extrêmement important pour accumuler de l'énergie pour une tâche qui dure presque deux fois plus longtemps que le cycle normal de sommeil / éveil humain.

Dormir, manger et... faire pipi sont toutes les activités requises à l'intérieur de la cabine de la machine de 2,2 milliards de dollars.

Malgré sa taille impressionnante, le bombardier furtif B-2 Spirit consacre la majeure partie de ses soutes au stockage d'armes. La cabine est de taille modeste, à peine plus grande que le compartiment d'un camion de taille moyenne.

Pour rester en bonne santé, il est conseillé aux pilotes de boire une bouteille d'eau par heure, soit plus de 30 bouteilles par mission. Mais cela implique une gestion rigoureuse des besoins en excrétiens.

En fait, les pilotes de B-2 utiliseront des sacs à urine spécialisés, similaires aux sacs "Ziploc", contenant des dessiccants, comme ceux que l'on trouve dans les litières pour chiens et chats. L'utilisation des toilettes n'est autorisée qu'en cas d'urgence, en raison de l'espace et de la capacité limités.

La nourriture des pilotes comprend généralement des sandwiches à la dinde, du bœuf séché, des graines de tournesol et d'autres collations qui ne nécessitent pas de chauffage, ne sont pas rassasiantes et sont faciles à digérer dans des conditions sédentaires.

Rester assis en cabine pendant de longues périodes affecte et ralentit la digestion du pilote. Par conséquent, les rations alimentaires doivent être calculées en fonction des besoins énergétiques minimaux, afin d'éviter toute sensation de lourdeur ou de somnolence après les repas.

Le sommeil et la psychologie sont nécessairement ajustés pour correspondre à des rythmes biologiques particuliers. Pendant le vol, les pilotes alternent entre 3 et 5 heures de sommeil pendant que l'autre membre d'équipage pilote l'avion. Cependant, en raison des écrans lumineux constants du tableau de bord, du bruit des moteurs et du stress de la mission, il est extrêmement difficile de dormir suffisamment sans assistance. Les pilotes de B-2 ne sont pas seulement des opérateurs,

mais des éléments centraux d'un écosystème de combat qui intègre la biologie, la psychologie du combat et la technologie aéronautique moderne.

Dans ce type de mission du B-2, on peut citer l'expérience de Melvin G. Deaile, ancien colonel de l'Air Force qui avait déjà participé à une opération similaire en 2001 au-dessus de l'Afghanistan. Ce dernier détient actuellement le record avec une mission ayant duré 44 heures, lors de l'opération Enduring Freedom sous la présidence de George W. Bush. Deaile a qualifié cette dernière opération d'« *exploit incroyable* » et a précisé que « *le fait que nous ayons eu sept jets au-dessus de la zone cible, exécutant sept bombardements différents, tous en l'espace de 30 minutes, est plus historique que tout autre chose.* » Seuls les B-2 disposent de la capacité de transporter ce type de munitions imposantes, soulignant encore davantage leur rôle indispensable dans ce genre d'opérations stratégiques.

Steven Basham, ancien lieutenant-général de l'Air Force, a évoqué le décollage initial en le qualifiant de « *moment le plus surréaliste* », illustrant bien l'aspect à la fois technique et émotionnel d'une telle opération. Melvin G. Deaile a ajouté que « *pour toute personne allant au combat, il y a inévitablement un certain niveau d'anxiété.* »

Cette opération met en avant non seulement des capacités technologiques de pointe mais aussi la détermination des forces armées à mener des missions complexes loin de leur territoire. Elle rappelle que ces actions militaires reposent sur une préparation minutieuse et un engagement personnel considérable.

Durant un vol aussi long, les pilotes doivent rester opérationnels grâce à des "go pills" (*des amphétamines spécialement autorisées pour l'usage militaire afin de rester éveillés*). Pour gérer leurs besoins, ils utilisent des "piddle packs" (*dispositif de collecte d'urine permettant de vider sa vessie dans un récipient de manière hygiénique et sans renverser d'urine*) pour les pauses pipi. Le confort est relativement rudimentaire avec un lit "de camp" aménagé dans le cockpit pour qu'ils puissent se reposer un peu. Deaile se rappelle : « *Ils peuvent l'avoir amélioré au cours des 20 dernières années pour quelque chose d'un peu plus confortable, mais cela reste un lit de camp modifié derrière les deux pilotes.* »

L'homme est et restera donc le point faible, la limite vitale des missions de combat malgré un entraînement de plus en plus contraignant et un environnement de plus en plus sophistiqué.

ANNEXE 8

Responsabilités d'un équipage de vol



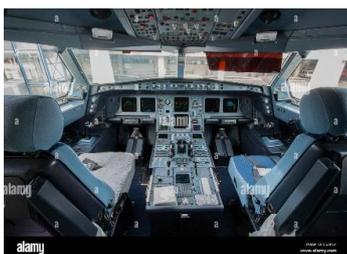
Accrochez vos ceintures, car on va parler des responsabilités des membres d'équipage de vol, un sujet qui mérite vraiment qu'on s'y attarde ! Saviez-vous que chaque année, plus de 4 milliards de passagers prennent l'avion dans le monde ? Ça fait une sacrée foule à gérer ! Pour naviguer dans ce monde aérien, il y a une équipe de choc qui veille sur notre sécurité et notre confort. Nous allons décortiquer les rôles essentiels des membres d'équipage, qu'ils soient aux commandes ou en cabine, et pourquoi leur travail est crucial dans un voyage en avion.

Le rôle indispensable des membres d'équipage de conduite

Commençons par le pilotage. Les membres d'équipage de conduite sont les chefs d'orchestre de votre vol. Ils ne se contentent pas de tourner des boutons et de se pencher sur des planches à cartes. Non, non ! Ces professionnels vont bien au-delà. Ils planifient le trajet, étudient les conditions Météo et assurent la sécurité avant même le décollage. Avant de prendre les commandes, ils se soumettent à des vérifications de sécurité minutieuses. La pression est élevée, car ils doivent gérer des imprévus en temps réel pendant le vol. Imaginez devoir faire face à un orage sans perdre votre calme, juste pour garantir que vous arriviez à destination !

Les tâches variées en cabine

Ensuite, parlons de l'équipage de cabine, ou Personnel Navigant Commercial (PNC) comme on les appelle souvent. Ces pros, qu'on connaît sous les noms de stewards et hôtesses de l'air, ont un job bien particulier : la distinction entre hôtesse et steward est principalement une question de genre, steward pour un homme et hôtesse de l'air pour une femme. Leur première mission : assurer votre sécurité et confort pendant le vol. Ils effectuent des vérifications de sécurité avant le décollage, s'assurent que tout le matériel d'urgence est accessible, et font en sorte que tout le monde ait ce qu'il lui faut pour passer un bon moment. Mais attendez, ce n'est pas tout ! Ils doivent aussi savoir gérer les petites crises à bord, comme une passagère en colère ou un bébé qui pleure.



Bref, c'est un vrai numéro d'équilibriste !

Des compétences clés pour un travail exigeant

Pensons aussi aux compétences nécessaires. Devenir membre d'équipage de vol, ce n'est pas juste une question de vouloir voyager. Ça demande de la formation, des connaissances pointues sur la sécurité aérienne et une aptitude à gérer des situations stressantes. Les membres d'équipage sont formés pour assurer leur vigilance en tout temps, ce qui est essentiel pour répondre rapidement à toute anomalie qui pourrait mettre en danger le vol. Avec la montée du tourisme et des voyages aériens, la demande pour ces rôles augmente et il est crucial que les futurs membres d'équipage soient bien préparés.

Une profession en constante évolution

Dans le monde de l'aviation, tout évolue rapidement. Les normes de sécurité, les attentes des passagers, et même la technologie à bord changent constamment. Garder le cap sur ces tendances est impératif pour le personnel navigant. Grâce à des programmes de formation continue, ils s'assurent d'être toujours à la page. En ce moment, la durabilité et l'écologie prennent également une place importante dans l'aviation, ce qui ajoute un niveau de responsabilité supplémentaire pour ces professionnels.

Alors voilà, les membres d'équipage de vol ne sont pas seulement là pour faire joli dans leur uniforme. Leurs responsabilités sont multiples et cruciales, et il est temps de leur donner le crédit qu'ils méritent. On ne réalise souvent pas à quel point leur travail est essentiel pour notre sécurité et notre confort lorsque nous prenons l'avion.

Contexte et définition des différentes responsabilités d'un membre d'équipage de vol

Alors, parlons un peu de l'historique de ces différentes responsabilités d'un membre d'équipage de vol. Ce concept, ce n'est pas nouveau, mais il a vraiment évolué avec le temps. Avant, on pensait juste qu'un pilote faisait le boulot, mais aujourd'hui, c'est tout un équipage qui se bouge pour assurer la sécurité et le confort des passagers. En gros, un membre d'équipage de vol, ce n'est pas juste quelqu'un derrière un "manche", mais toute une équipe qui doit gérer le vol, du décollage à l'atterrissage.

Pour faire simple, les différentes responsabilités d'un membre d'équipage de vol incluent tout, des vérifications de sécurité avant le vol à l'assistance des passagers pendant le vol. Chaque rôle est crucial pour garantir que tout se passe bien. Par exemple, le commandant de bord doit contrôler le respect des règles de sécurité, tandis que le personnel navigant commercial (PNC) s'assure que chaque passager est satisfait.

En gros, la diversité des rôles est ce qui rend l'équipage si essentiel. Certains experts disent même que cette polyvalence est vitale dans un monde où chaque vol peut réserver son lot de surprises !

Les enjeux et l'importance des différentes responsabilités d'un membre d'équipage de vol

Tu crois vraiment qu'on peut se permettre de sous-estimer les différentes responsabilités d'un membre d'équipage de vol ? Les enjeux sont énormes ! Un bon équipage peut faire la différence entre un vol tranquille et un vrai fiasco. Ça affecte directement la sécurité des passagers et le bon déroulement des opérations aériennes.

Un exemple concret ? Pense à ces fois où un passager a un malaise en plein vol. C'est le personnel navigant qui doit agir vite et efficacement. Sinon, ça peut dégénérer grave, et pas que pour le malade, mais aussi pour tous les autres passagers. À l'inverse, un équipage efficace peut sauver la situation et maintenir une bonne ambiance à bord.

Les défis sont réels, surtout avec la montée des nouvelles technologies et la pression qui augmente dans l'industrie. Mais c'est aussi une grande opportunité de pouvoir s'adapter et innover. Comme quoi, les responsabilités d'un équipage, c'est crucial pour l'avenir de l'aviation.

Les impacts des différentes responsabilités d'un membre d'équipage de vol sur l'industrie aéronautique

Alors qu'est-ce que ça donne réellement, ces responsabilités sur l'industrie aéronautique ? D'abord, on peut dire que ça a un énorme impact économique. Un bon équipage, c'est un vol qui gagnera la confiance des passagers et donc des revenus. À l'inverse, un incident causé par un membre d'équipage mal formé peut coûter cher à une compagnie.

Et tu sais quoi ? Avec l'évolution des pratiques et des réglementations, ce concept a sérieusement changé. Avant, on était davantage dans le pilotage strict, alors que maintenant, le bien-être des passagers est au cœur des préoccupations. C'est là qu'on voit l'implication des équipages dans le maintien de standards élevés de qualité.

Les solutions ou les meilleures pratiques autour des différentes responsabilités d'un membre d'équipage de vol

Pour être au top dans les différentes responsabilités d'un membre d'équipage de vol, il y a quelques trucs à connaître. D'abord, la formation continue est essentielle. Les compagnies doivent s'assurer que leur personnel est toujours à jour sur les procédures de sécurité et les nouvelles réglementations.

Ensuite, n'hésite pas à te plonger dans les meilleures pratiques des compagnies de renom. Elles mettent souvent en place des programmes de coaching pour aider leur personnel à réagir face à différentes situations. C'est comme un backup psychologique pour faire face aux imprévus.

Alors, parlons de ce qui se passe dans le ciel avec les membres d'équipage de vol. Ces gars et ces filles, ils ont un boulot de dingue, et ça ne rigole pas. La plupart du temps, on pense juste à monter dans l'avion et à se poser à destination, mais il y a tout un monde derrière les coulisses. Alors, prends un moment et découvre un peu ce qui se cache derrière les uniformes.

Équipage de conduite

Les membres de l'équipage de conduite, dont le fameux commandant de bord (*CDB*) et le copilote, sont aux manettes, littéralement ! Leur job, c'est de faire en sorte que l'avion décolle et atterrisse en toute sécurité. Avant même que les passagers montent à bord, ils doivent se plonger dans les plans de vol, vérifier la météo et s'assurer que tout est en ordre. Une fois en vol, ils doivent gérer la navigation, communiquer avec les contrôleurs aériens et répondre à tout imprévu. C'est un peu comme être au volant d'un gros camion dans le ciel, mais avec beaucoup plus de responsabilités !

Membres d'équipage de cabine

Ensuite, on a l'équipage de cabine, aussi connus sous le nom de Personnel Navigant Commercial (*PNC*). Imagine les hôtesses de l'air et les stewards, toujours souriants et prêts à t'aider. Leur mission, c'est de s'assurer que chaque passager se sente à l'aise et en sécurité pendant le vol. Avant le décollage, ils vérifient si tout l'équipement de sécurité est opérationnel et s'assurent qu'il y a suffisamment de provisions à bord. Puis, pendant le vol, ils donnent des instructions de sécurité, distribuent des boissons et des snacks, et veillent à ce que tout le monde soit bien. Ils doivent aussi garder un œil sur les choses bizarres qui peuvent se passer. Pas de panique, ils ont souvent suivi une formation approfondie pour gérer les situations tendues.

Responsabilité du chef de cabine

Le chef de cabine (*ou purser*) est comme le boss des PNC. Il a en charge de coordonner tout ce joli monde à bord et de s'assurer que les procédures de sécurité sont respectées. Si quelque chose ne va pas, c'est sa responsabilité de gérer la situation. Il représente même la compagnie aérienne face aux passagers, ce qui veut dire qu'il doit parfois gérer des plaintes et des désagréments, tout en gardant son calme et son professionnalisme.

Formation et compétences

Tous ces membres de l'équipage sont super bien formés. Ils doivent être au top de leur forme physique et mentale, car ils sont soumis à des tests médicaux réguliers. Il faut aussi qu'ils restent toujours au courant des nouvelles réglementations et procédures. C'est un job où il faut jongler avec des horaires décalés, y compris les week-ends et les jours fériés. Chapeau bas à eux, car ils doivent souvent travailler de nuit ou pendant des heures imprévisibles.

Coordination avec les autres services

Pour que tout roule comme sur des roulettes, l'équipage doit aussi bosser en étroite collaboration avec d'autres services, comme les contrôleurs aériens. C'est un peu comme une danse bien organisée dans les airs : chaque acteur a son rôle, et il faut que tout le monde soit synchronisé. Si tu veux en apprendre plus sur le rôle important que jouent les contrôleurs aériens, check ce lien : [Responsabilités du contrôle aérien](#) (*informations très intéressantes*).

Il y a donc tout un tas de responsabilités qui incombent aux membres d'équipage de vol. Ils doivent être en mesure de gérer à peu près tout ce qui peut arriver, tout en veillant à offrir une expérience agréable et sécuritaire aux passagers. Ils sont les véritables héros invisibles des voyages en avion !

Les chiffres de l'équipage

Ah, et pour donner une idée, un jet privé n'est pas rempli comme un vol commercial. Chaque "oiseau" a son équipage adapté, selon le type d'appareil et le nombre de passagers. Pour en savoir plus sur les règles qui régissent tout ça, tu peux jeter un œil ici : [compétences requises](#).

En avant vers l'avenir

En parlant de tout ça, les aérodromes du futur se préparent aussi et tu peux te renseigner sur les infrastructures plus durables ici : [structures futuristes](#). Et on n'oublie pas de rester informé sur les procédures des contrôleurs aériens, c'est super important pour tout le monde : [règlements aériens](#).

Réflexions finales

Bref, les membres d'équipage de vol, qu'ils soient dans le cockpit ou dans la cabine, sont essentiels pour garantir que le voyage se passe sans accroc. Ils jonglent avec des responsabilités diverses, impliquant à la fois la sécurité des passagers et le bon déroulement du vol. Coloris ou pas, leur rôle est incontournable !

Organisation dans le cockpit d'un avion de ligne

À première vue, l'organisation du cockpit d'un avion de ligne peut sembler déroutante. La profusion d'instruments de boutons et de commandes répartis dans tous les recoins du poste de pilotage donne une impression de complexité. L'objet de cet article est de vous apporter les informations nécessaires pour vous repérer dans le cockpit.

Des points communs entre tous les cockpits

Les cockpits d'avion de ligne présentent des points communs dans leur organisation. Cela tient au fait que l'équipage est constitué de nos jours par 2 pilotes. Il y a donc 2 sièges placés côte à côte. Il est primordial que l'avion soit pilotable intégralement d'une place ou l'autre pour des questions de sécurité. Certains équipements sont doublés, d'autres sont communs et accessibles aux 2 pilotes.

Voyons maintenant comment est faite l'organisation du cockpit d'un avion de ligne.

La planche de bord

La planche de bord, appelée [MIP](#), regroupe les instruments de vol sur des écrans vidéo. Elle occupe toute la largeur du cockpit. Les 2 écrans superposés au centre sont utilisés pour le réglage des moteurs et le carburant. Sur les côtés, chaque pilote dispose de 2 écrans, le [PFD](#) pour le pilotage et le [ND](#) pour la navigation.

La commande de train d'atterrissage, l'indicateur de position des volets et le système de freinage automatique y sont aussi disposés.

Le pilote automatique

Situé juste au-dessus de la planche de bord est placé le [MCP](#). Il comprend la commande du pilote automatique et le réglage des paramètres de vol comme l'altitude, la direction ou la vitesse souhaitée. Aux extrémités 2 blocs identiques permettent de modifier les réglages des paramètres à afficher sur les écrans ND et PFD.

Au-dessus des pilotes, le panneau supérieur : l'Overhead Panel

C'est la partie la plus complexe du cockpit d'un avion de ligne. Beaucoup de boutons et cadrans sur ce panneau supérieur. A première vue cela peut paraître anarchique. Mais en observant plus en détail ce panneau est divisé en plusieurs groupes. Par exemple les commandes de climatisation et de pressurisation sont regroupées sur la partie droite. Ainsi ce panneau regroupe les commandes et les indicateurs pour gérer l'électricité, l'hydraulique, l'éclairage ainsi que le démarrage des moteurs. Toutes regroupé par fonction.

Entre les sièges des pilotes de l'avant vers l'arrière

- Le Throttle quadrant - Cet ensemble regroupe les manettes de gaz, les inverseurs de poussée, la commande des volets et d'aérofrein. On y trouve aussi les robinets carburants.
- Les protections incendies - Facilement accessible par les pilotes, ce bloc regroupe les détecteurs incendies et les commandes extincteurs pour les moteurs et la soute à bagages.
- La console radio - Appelé Pedestal, cet ensemble regroupe les moyens radio pour les communications, la radio navigation, le transpondeur et la commande du radar météo.
- On y trouve aussi une imprimante, la commande d'ouverture de la porte du cockpit et le système Acars.

Les commandes de vol pour agir sur la trajectoire

- Le Yoke ou Volant - Situées devant chaque siège, ces commandes de vol agissent sur les gouvernes, ailerons et profondeur. Concrètement en poussant ou en tirant on fait descendre ou monter l'avion et en tournant, on incline l'avion à gauche ou à droite. Plus précisément, on agit sur le roulis et l'assiette.
- Sur le manche on trouve aussi 3 commandes : le "push to talk" pour émettre un message radio.
- Le débrayage du pilote automatique et la commande de trim.
- Les Palonniers - Ces pédales agissent sur l'axe de lacet en commandant la gouverne verticale et la roue avant directrice. Pratique pour maintenir l'avion sur l'axe de piste. En levant les pieds vers le haut, on agira sur les freins.
- Le Steering Tiller - Petit volant situé sur la partie gauche, utilisé sur le parking et le roulage sur les taxiways. C'est ainsi la seule commande qui n'est pas accessible aux 2 pilotes.

Les ordinateurs de bord

Devant les manettes de gaz, chaque pilote dispose d'un écran et clavier, le [CDU](#). C'est donc avec ce dernier que l'on détermine les vitesses de décollage et que l'on programme la route aérienne. C'est un outil indispensable, constamment utilisé par les pilotes. Attention le clavier est alphabétique, bien différent de nos claviers d'ordinateur.

Les panneaux Breakers

Situés derrière les sièges des pilotes, ces panneaux regroupent les fusibles qui permettent de déconnecter des circuits électriques qui poseraient problèmes.



Le briefing pré-vol (IFR - vol aux instruments "instrument flight rules")

L'objectif du briefing avant vol est d'aborder les éléments caractéristiques du vol afin que l'équipage ait une vision commune du projet d'action à venir. Il doit être relativement court pour ne pas désintéresser ceux qui l'écoutent et doit mettre en lumière les spécificités du jour (*panne avion, conditions météorologiques, etc.*).

Un bon briefing n'est pas nécessairement un briefing long !

Sur l'I'VAO (*International Virtual Aviation Organisation*), lors des examens (*selon le niveau*), le briefing doit être présenté selon l'ordre logique suivant :

- Introduction (*règle de vol, avion, départ, destination, aérodrome(s) de décollage...*) ;
- Avion (*MEL - Liste minimale d'équipement*) ;
- Bilan météorologique (*carte des fronts, WINTEM, TEMSI, METAR/TAF...*) ;
- Présentation brève de la procédure de départ, de la partie en-route, de l'arrivée et de l'approche prévue ;
- Bilan carburant ;
- Bilan de masse et centrage ;
- Autres sujets et particularité du vol.

L'exemple d'un briefing "imaginaire" ressemble à cela. Tout commence par la présentation de l'équipage et le rôle de chacun / chacune en salle de briefing, après quoi le commandant de bord épaulé par son co-pilote entre en action :

« *Nous allons effectuer un vol IFR en DA42 entre Toussus-le-Noble et Lille, l'aérodrome de décollage prévu est Albert et le niveau de vol prévu est le FL120. Aucun item est inopérant et l'équipement de l'avion est adéquat avec le vol prévu.*

Le phare d'atterrissage ne fonctionne pas, l'avion est sous MEL, aucun impact sur notre vol qui se déroulera entièrement de jour.

Sur la carte des fronts du 12 à 12h00Z, nous ne sommes pas sous l'influence d'un front. La pression atmosphérique est d'environ 1020 hPa et le vent vient d'ouest à une force modérée d'environ 10 kts.

Sur la carte WINTEM du 12 à 12h00Z, le vent au FL100 vient du 290° pour 20 kts ce qui nous donne une dérive maximum de 8° et un vent de face d'environ 13 kts pour la croisière. La température est de -6°C. On peut donc s'attendre à une température d'environ -10°C au FL120.

Sur la carte TEMSI du 12 à 12h00Z, nous sommes dans un feston avec des stratus bas localement, entre 600 ft 1300 ft et des cumulus entre 5000 ft et 13000 ft. Sur la route, un givrage modéré est prévu entre le FL010 et le FL130, on peut donc prévoir de givrer pendant toute la durée du vol (départ, croisière, arrivée) mais ce n'est pas un problème car le DA42 est certifié pour le vol en conditions givrantes et j'ai fait le plein de TKS.

Sur le METAR de Toussus du 12 à 11h30z, les conditions sont VMC avec un vent d'ouest comme prévu avec les pistes 25L et 25R en service, pas de changement significatif dans les 2h à venir.

Sur le METAR de Lille du 12 à 11h30z, le vent vient également d'ouest avec la piste 26 en service, une visibilité faible de 2000 m et des nuages fragmentés à 400 ft.

Sur le TAF de Toussus émis le 12 à 11h00z, aucun changement jusqu'à notre heure de départ prévue.

Sur le TAF sur Lille émis le 12 à 10h30z, on s'attend à une visibilité de 5000 m et des nuages bas (OVC003) avec temporairement entre 12h00Z et 15h00Z une augmentation de la hauteur du plafond à 900 ft.

Sur le TAF d'Albert émis le 12 à 9h45Z, les conditions sont bonnes avec une visibilité de 8.000 m et pas de nuages significatifs ».

Afin que le briefing soit efficace, il ne faut pas faire de lecture des messages météorologiques mais en faire une analyse concrète et énoncer les impacts sur la conduite du vol.

Tous les aérodromes choisis sont compatibles avec la météo et elle est compatible avec le vol envisagé.

Le but du bilan météo est de prendre une décision quant à la faisabilité du vol. Il faut donc que cette décision apparaisse clairement

« *La procédure de départ prévue est la SID RNAV NURMO9P de la piste 25R qui nécessite une pente minimale de 5.5% et qui consiste en une montée sur la route 260 à partir de la DER pour intercepter le relèvement 266° vers le NDB HOL (fréquence 315) puis route directe vers PO262 par virage à droite puis EGOZE et NURMO. Le niveau initial est attribué par l'ATC. La MSA autour de LFPN est de 2400 ft et la GRID MORA la plus pénalisante sur le départ est de 3500 ft.*

La route prévue est NURMO N874 CMB au FL120. La route est valide et compatible avec le SID qui impose le FL115 minimum. Sur la totalité de la route, la MEA est le FL065 et la GRID MORA est de 3500 ft ce qui nous permettra de descendre vers des températures positives si nécessaire. Le temps de vol prévu est de 1h12.

La procédure d'arrivée prévue est la STAR CMB5D qui nous emmène vers ASBAR. Sur cette arrivée, la MSA est de 2000 ft.

La procédure d'approche prévue à Lille est l'ILS Z piste 26 avec ASBAR comme IAF. L'approche initiale est RNAV. L'ILS a pour fréquence 110.75 et l'axe d'approche finale est de 256°. La procédure commence à 2000 ft et suit un plan de 3° jusqu'à une DH de 200 ft. En cas de remise de gaz, il faut monter dans l'axe et tourner à gauche en montée vers 5000 ft vers ASBAR en passant 2000 ft pour entrer dans l'attente sur ASBAR ou suivre les instructions de l'ATC.

Au vu du prévisionnel, nous devrions avoir 97 passagers et leurs bagages, plus 2 palettes de 400 kg de fret. Le carburant nécessaire pour le vol est de 7 tonnes. Le carburant à bord est de 9 tonnes. »

Afin de rester opérationnel, il n'est pas utile de détailler le bilan complet. En revanche, le détail peut être demandé.

« *La masse au décollage est de 64.200 kg et la masse à l'atterrissage sera de 53.800 kg ce qui est inférieur aux masses maximales. Le centre de gravité se situe dans l'enveloppe.*

Une attention particulière sera apportée à la masse maximale à l'atterrissage qui est de 64.000 kg pour ce type d'avion.

En route, si nous acceptons un direct ou si le vent de face rencontré est moins fort que prévu, il n'est donc pas possible

que nous arrivions au-dessus de la masse maximale à l'atterrissage. Dans le cas contraire, nous augmenterions la puissance afin de consommer plus de carburant ou on se mettra en attente selon le moment où l'on détectera le problème. La quantité de carburant maximale avec laquelle on doit arriver pour atterrir sous la masse maximale.

Afin que le plan de vol soit valide, le FL120 a dû être déposé et nous allons y voler environ 30 min. Si problème d'oxygène ou de dépression, la négociation pour descendre au FL100 sera possible.

Si pas de question, tout le monde à bord, chacun et chacune à son poste. Bon vol ! »

Que font les pilotes dans le cockpit avant le décollage d'un avion de ligne ?



En embarquant à bord d'un avion par la porte avant, vous avez sans doute déjà aperçu les pilotes qui s'affairaient dans le cockpit. Mais savez-vous quelles sont les différentes tâches qu'ils effectuent avant le décollage ?

Lorsque les pilotes de ligne embarquent dans leur avion, une heure environ avant leurs passagers, l'une de leur première tâche consiste à "réveiller" l'avion. Grâce à l'électricité fournie par un générateur au sol ou un groupe auxiliaire de puissance (APU), les pilotes démarrent les différents systèmes de navigation sans avoir à allumer les moteurs.

Pendant ce temps, ils vérifient la documentation de l'avion comme le certificat de navigabilité et le TechLog. L'Aircraft Technical Log (ATL), précisément, est une sorte de carnet de maintenance de l'avion où sont listés tous les problèmes techniques de chaque vol ainsi que l'historique des opérations de maintenance et celles à venir.

La vitesse de rotation, indispensable pour savoir quand faire décoller l'avion

Une fois ces vérifications faites, les pilotes procèdent à la programmation du vol dans l'ordinateur de bord, appelé FMC (Flight Management Computer). Aéroport de départ, d'arrivée, route, niveau de vol, vitesse, masse (le nombre de passagers et leurs bagages, le fret éventuel à embarquer), le centrage, etc... c'est ce qui leur prend le plus de temps. Une fois la route programmée et les derniers éléments de masse et de centrage obtenus, ils valident le tout. Ils obtiennent alors de manière automatique leurs performances pour le décollage et notamment leur vitesse de rotation (VR), celle à laquelle le pilote aux commandes devra tirer sur le manche pour faire décoller l'avion.

Dans le même temps, ils contactent le contrôle aérien pour obtenir l'autorisation de quitter leur point de stationnement. Les contrôleurs en profitent alors pour indiquer aux pilotes les dernières informations météo et le numéro de piste d'où ils doivent décoller. Les pilotes font leurs vérifications à l'aire de trafic, reçoivent l'autorisation de la circulation aérienne, revoient les procédures d'urgence, confirment leur niveau de carburant et échangent avec l'équipe au sol. S'il a le temps, c'est à ce moment-là que le commandant de bord fait généralement un petit speech de bienvenue au micro.

Une fois que tout cela est fait, l'instant de fermer les portes et de commencer le roulage est proche. Le vol va pouvoir commencer.

Le refoulement ne se limite pas au moment où l'avion quitte la porte d'embarquement. C'est le résultat des efforts combinés d'une soixantaine d'équipes, comme pour un spectacle.

Les agents de bord préparent la cabine et veillent aux besoins des passagers. De son poste, le commandant coordonne ces tâches tel un chef d'orchestre. Une fois les portes cabine et cargo fermées, la passerelle rétractée, la liste de contrôle avant le départ passée en revue et le poids de l'avion calculé, une demande de refoulement peut être soumise. L'agent de piste donne son feu vert, le commandant relâche les freins et... le spectacle commence !

Le refoulement comme tel dure à peine deux minutes, et les passagers peuvent en observer certaines étapes à partir de leur siège. Le chef de cabine sécurise les portes et décrit le déroulement des opérations sur le système d'annonces aux passagers, en indiquant à l'équipage de se préparer au décollage et d'effectuer les dernières vérifications.

Quand l'autorisation de refoulement est accordée, le dernier point sur la liste de contrôle avant le départ est d'allumer le feu anticollision. Une fois ce phare rouge vif situé sous le fuselage allumé, le démarrage du moteur est imminent.

Pour conclure

Dans cet article nous avons décrit l'organisation du cockpit d'un avion de ligne et plus précisément celui du Boeing 737 800NG. Les autres cockpits reprennent des similitudes dans la disposition des organes principaux. Une différence toutefois pour Airbus qui utilise des mini manches au lieu de commandes de vol classiques. Pour plus d'information, nous vous invitons à visionner la vidéo "[briefing avant départ](#)". Et pour terminer, voici un petit lexique pour mieux comprendre certains termes anglo-saxons.

Lexique

- MIP : *Main Instrument Panel*. Panneau principal.
- PFD : *Primary Flight Display*. Cet instrument affiche l'horizon artificiel, la vitesse, l'altitude et d'autres informations concernant le pilotage.
- MCP : *Mode Control Panel*. Pour régler la vitesse, le cap et l'altitude. Il inclut aussi le pilote automatique et la commande d'auto-manette.
- EFIS: *Electronic Flight Instrument System*. Utiliser pour les réglages des afficheurs PFD et ND. Réglage de pression atmosphérique.
- ND : *Navigation Display*. Ecran utilisé pour la navigation et radio navigation.
- ACARS: *Aircraft Communication Addressing and Reporting System*.
- FMS : *Flight Management System*. Ordinateur de bord.
- CDU : *Control Display Unit*. Ecran et clavier de l'ordinateur.

ANNEXE 9

Comment la France a acquis l'arme nucléaire



L'histoire de l'armement nucléaire en France est un parcours complexe et fascinant, marqué par des événements politiques, économiques et scientifiques transcendant la simple idée de la guerre. L'acquisition de l'arme nucléaire par la France ne s'est pas faite du jour au lendemain, mais plutôt au cours de plusieurs décennies de recherche, de développement et de stratégies internationales. Cet article explore les différentes étapes qui ont conduit la France à devenir une puissance nucléaire, en passant par ses motivations politiques, ses avancées scientifiques et ses implications géopolitiques.

Les origines du projet nucléaire français (contexte historique).

Dans les années qui ont suivi la Seconde Guerre mondiale, le paysage géopolitique mondial a radicalement changé. Les États-Unis et l'Union Soviétique étaient devenus les deux superpuissances dominantes, possédant des arsenaux nucléaires impressionnants. La France, bien qu'affaiblie par la guerre et la décolonisation, aspirait à retrouver son statut de puissance mondiale. Le développement d'une arme nucléaire est apparu comme un moyen de garantir la sécurité nationale et de préserver son influence sur la scène internationale.

La prise de conscience des enjeux nucléaires

Dès 1945, la France a pris conscience de l'importance de la technologie nucléaire. Les bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki avaient montré la puissance dévastatrice des armes nucléaires et l'impact qu'elles pouvaient avoir sur l'équilibre des forces mondiales. À cette époque, des scientifiques français tels que Frédéric Joliot-Curie, ont commencé à plaider en faveur d'un programme nucléaire national. En 1946, le général de Gaulle, bien que sceptique sur l'importance du nucléaire à court terme, a commencé à envisager des moyens pour restaurer la puissance française.

La constitution du programme nucléaire

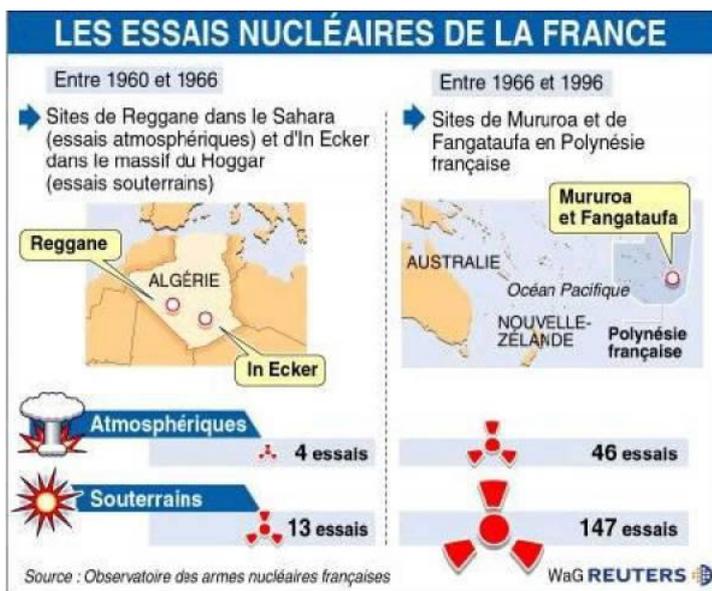
En 1945, la France a créé le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), ayant pour mission de développer une expertise dans le domaine de l'énergie nucléaire. Le CEA a été un acteur clé dans le développement des technologies nucléaires et a permis à la France d'accéder rapidement aux connaissances nécessaires pour construire des armes nucléaires. Sous la direction de son premier président, le physicien Pierre Auger, le CEA a rapidement constitué une équipe de scientifiques réputés, notamment des physiciens tels que Francis Perrin et André Marie.

Au milieu des années 1950, la France a intensifié ses efforts pour développer une arme nucléaire. En 1954, le gouvernement français a officiellement décidé de poursuivre un programme d'armement nucléaire. Cette décision a été motivée par plusieurs raisons, notamment l'angoisse face à la menace soviétique et le désir de la France de jouer un rôle de premier plan dans les affaires mondiales. En 1960, la France a réalisé son premier essai nucléaire à Reggane, en Algérie, marquant ainsi son entrée dans le club très fermé des nations nucléaires.

Le premier essai nucléaire français, connu sous le nom de "Gerboise bleue", a eu lieu le 13 février 1960. Cet événement a été un moment de fierté nationale, mais aussi de controverse. Les essais en Algérie, alors colonie française, ont suscité des inquiétudes sur les conséquences environnementales et sanitaires pour la population locale. Malgré ces préoccupations, la France a poursuivi ses essais nucléaires dans le Sahara, considérant ces tests comme essentiels pour la validation de son arsenal. À partir de 1966, la France a déplacé ses essais nucléaires en Polynésie française, en raison de la montée des tensions politiques et des pressions internationales. Les essais dans le Pacifique ont été justifiés par le gouvernement français comme un moyen de maintenir des compétences techniques et de démontrer sa souveraineté. Cependant, ces essais ont également été critiqués pour leurs impacts environnementaux et pour l'absence de consentement des populations locales.

La doctrine nucléaire française

La France a développé une doctrine nucléaire fondée sur le principe de dissuasion. Cette stratégie, souvent résumée par la phrase "la force de frappe", visait à protéger le pays contre toute agression en menaçant de représailles nucléaires. Le général de Gaulle a été un fervent défenseur de cette doctrine, affirmant que seuls les pays dotés d'une force nucléaire pouvaient véritablement préserver leur indépendance et leur sécurité.



Au fil des ans, la doctrine nucléaire française a évolué en réponse aux changements géopolitiques. Sous la présidence de François Mitterrand, la France a adopté une politique de non-prolifération, cherchant à limiter la diffusion des armes nucléaires. Dans les années 1990, le pays a également ratifié le traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), affirmant son engagement envers le désarmement nucléaire tout en maintenant son arsenal.

Les enjeux environnementaux

Les essais nucléaires en Algérie et en Polynésie ont soulevé d'importantes préoccupations environnementales. De nombreux rapports ont fait état de la contamination radioactive des terres et des eaux, ainsi que des effets indésirables sur la santé des populations locales. Malgré cela, le gouvernement français a minimisé ces effets et a continué ses programmes d'essai, soulignant la nécessité de préserver la souveraineté nationale.

La question de l'armement nucléaire a également été un sujet de débat politique en France. Les partis de gauche s'opposaient souvent à la course à l'armement, plaidant pour une politique de désarmement global. Cependant, les gouvernements successifs ont maintenu leur engagement envers la force nucléaire, considérant celle-ci comme un élément essentiel de la sécurité nationale.

La France et l'économie de la défense

Le développement de l'armement nucléaire a eu des répercussions significatives sur l'économie française. Les investissements dans le programme nucléaire ont nécessité des ressources financières considérables, mais ils ont également stimulé l'innovation dans des secteurs connexes, notamment l'énergie et la technologie. Les entreprises françaises du secteur de la défense, comme Dassault et Thales, ont bénéficié de contrats gouvernementaux liés à la fabrication et à l'entretien des systèmes d'armement nucléaire.

La coopération internationale

La France a cherché à établir des partenariats internationaux dans le domaine de la défense nucléaire, notamment avec des pays comme le Royaume-Uni et les États-Unis. Ces collaborations ont permis à la France d'accéder à des technologies avancées et d'améliorer ses capacités opérationnelles. Ces alliances ont également joué un rôle dans l'affirmation du statut de la France en tant que puissance nucléaire sur la scène mondiale.

Les défis contemporains de la dissuasion nucléaire

À l'heure actuelle, la France continue de moderniser son arsenal nucléaire pour faire face à des menaces émergentes. Les travaux sur de nouveaux sous-marins nucléaires et des missiles balistiques sont en cours afin d'assurer que la France maintienne une capacité de dissuasion crédible. Cette modernisation est souvent justifiée par la nécessité de s'adapter à un environnement géopolitique en constante évolution.

Le débat sur l'avenir de l'armement nucléaire en France est toujours d'actualité. De nombreux experts et militants plaident pour un désarmement nucléaire complet, tandis que d'autres soutiennent que la possession d'armes nucléaires reste essentielle pour la sécurité nationale. La France, en tant que membre permanent du Conseil de sécurité des Nations unies, joue un rôle crucial dans les discussions sur la non-prolifération et le désarmement.

Conclusion

Le parcours de la France vers l'acquisition de l'arme nucléaire est un reflet de ses aspirations géopolitiques, de ses préoccupations sécuritaires et de ses ambitions nationales. Depuis la création du CEA jusqu'aux essais nucléaires dans le Sahara et le Pacifique, chaque étape a été marquée par des choix difficiles et des compromis. La doctrine de dissuasion nucléaire, bien que controversée, reste au cœur de la stratégie de défense du pays.

Alors que le monde continue d'évoluer et que les défis géopolitiques se multiplient, la question de l'armement nucléaire en France demeure d'une importance cruciale. La France est confrontée à un avenir incertain, où les enjeux liés à la sécurité et à la paix mondiale seront plus que jamais d'actualité. L'héritage de la force nucléaire française est un sujet de débat continu, mais il est indéniable qu'il a profondément façonné la position de la France sur la scène internationale.

La petite histoire.

À la fin du 19^{ème} siècle, une majorité de savants pense qu'il ne reste plus grand chose à découvrir dans le domaine de la physique. « *L'atome n'existe pas* » affirment même certains académiciens.

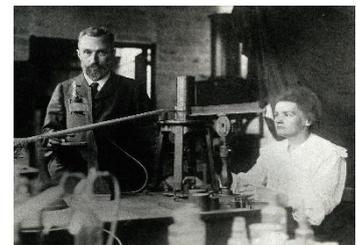
L'histoire de l'énergie nucléaire débute par hasard le 1^{er} mars 1896. Depuis quelques temps, Henri Becquerel, sur la suggestion d'Henri Poincaré, étudie la fluorescence de certains corps. Il a placé une plaque photographique enveloppée de papier noir près d'un sel de sulfate d'uranium supposé fluorescent, c'est-à-dire émetteur de rayons X lorsqu'il est soumis à la lumière du soleil. En somme, le sulfate d'uranium exposé au soleil se charge d'énergie lumineuse puis est susceptible de la restituer sous forme d'ondes électromagnétiques dans le domaine des rayons X. Ce jour-là, 1^{er} mars 1896, Becquerel découvre que le noircissement de la plaque photo se produit même lorsque le sel n'a pas été exposé à la lumière solaire. Il n'est donc pas fluorescent. L'uranium et ses composés émettent par eux-mêmes des rayons particuliers. On les appellera provisoirement "rayons uraniques".

Dès lors, chaque année apporte son lot de découvertes :

- 1899 : Ernest Rutherford identifie trois types de rayonnements qu'il dénommera alpha, beta et gamma ;
- 1900 : Marie Curie, née Maria Sklodowska, découvre un autre corps ayant les mêmes propriétés d'émettre ces rayonnements, c'est le radium. Elle en évalue la masse atomique et invente le mot de radioactivité ;

- Avec son mari Pierre Curie et Henri Becquerel, Marie Curie reçoit deux prix Nobel : en 1903 pour avoir découvert la radioactivité naturelle, puis en 1911 pour avoir déterminé la masse atomique du radium ;

Pierre (1859-1906) et Marie (1867-1934) Curie



- 1913 : Niels Bohr applique sa théorie des quantas à l'atome d'hydrogène (https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie_des_quantas) ;
- De 1913 à 1928, l'école de Copenhague sous la conduite de Niels Bohr pose les bases de la mécanique quantique. Paul Dirac, Wolfgang Pauli, Erwin Schrödinger et Werner Heisenberg s'illustrent dans l'établissement de cette théorie, la compréhension de l'atome et l'explication de la radioactivité ;
- En 1932, James Chadwick établit l'existence du neutron. Le noyau des atomes prend sa représentation actuelle sous la forme d'un assemblage de protons et de neutrons autour duquel gravitent des électrons ;
- À partir de 1934, le neutron, du fait de sa neutralité électrique, devient le projectile de choix pour bombarder tous types d'éléments. En particulier, l'astucieux Enrico Fermi, à Rome, bombarde avec des neutrons le dernier élément naturel connu du tableau de Mendeleïev, donc le plus lourd, l'uranium, en espérant trouver de nouveaux corps, des transuraniens, mais il tombe sur un résultat parfaitement incompréhensible ;
- Il faut attendre 1938 pour commencer à démêler la vérité et comprendre ces expériences de bombardement de l'uranium par des neutrons. Cet été-là, Irène Curie et Frédéric Joliot mettent en évidence, parmi les produits formés dans l'uranium bombardé, un corps de période 3,5 heures semblant avoir toutes les propriétés chimiques du lanthane (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Lanthane>). Mais que ferait-il donc là ? Ils sont très près de la vérité mais n'osent pas la publier. En décembre de la même année, Otto Hahn découvre, lui, du baryum dans l'uranium bombardé. Il ose alors affirmer que le noyau s'est cassé. Il a découvert la fission génératrice d'une quantité d'énergie extraordinaire ;
- En 1939, Frédéric Joliot, Hans Halban et Lew Kowarski, au Collège de France, mettent en évidence, outre les produits de fission et une grande quantité d'énergie, la production de deux ou trois neutrons de haute énergie dans la fission de l'uranium. Ils imaginent la possibilité d'une réaction en chaîne et prennent trois brevets fondamentaux déposés au nom du Centre national de la recherche scientifique (CNRS). Ces brevets, très complets, sont encore consultables au Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Ils fournissent toutes les indications pour réaliser un réacteur nucléaire. Jamais ces brevets ne seront respectés par les États-Unis qui, avec la Deuxième Guerre mondiale, vont devenir les maîtres de la recherche et de l'exploitation de l'énergie nucléaire ;
- Le 2 août 1939, sur la demande de Leo Szilard et d'Eugène Wigner, physiciens d'origine hongroise qui redoutaient que l'Allemagne nazi se dote d'une bombe atomique, Albert Einstein écrit au président Roosevelt pour attirer son attention sur la nouvelle source d'énergie que représente l'uranium et sur la possibilité de construire une bombe. Sans tarder, d'octobre 1939 à juin 1942, sont mises en place les installations nécessaires pour aboutir à la construction de l'arme atomique : ce sera le Projet Manhattan dirigé par le général Leslie Richard Groves et le physicien Robert Oppenheimer. Les États-Unis y mettent les moyens. Trois projets parallèles de séparation isotopique voient le jour à l'été 1942. La méthode de diffusion gazeuse, finalement jugée la plus prometteuse, sera industriellement développée au centre de Oak Ridge, dans le Tennessee, où la construction de l'usine démarre fin 1942 ;

Enrico Fermi (1901-1954).



- Au même moment, précisément le 2 décembre 1942, Enrico Fermi fait diverger la première pile atomique à uranium naturel modérée au graphite. Cela se passe sous les tribunes du stade de Chicago dont on garde la célèbre photo qui réunit, près de l'empilement de graphite, la fine fleur de la physique américaine de l'époque : Enrico Fermi, Eugen Wigner, Arthur Compton et quelques autres, tandis que sur le sommet de l'empilement un homme est prêt à trancher avec une hache la corde qui libérera les barres de sécurité au cas où... Tous ces physiciens, en effet, ignorent totalement la vitesse à laquelle la divergence va se développer car ils savent que la durée de vie moyenne d'une génération de neutrons est de l'ordre du dixième de milliseconde. Avec ces seuls neutrons dits prompts, la réaction ne peut que s'emballer et conduire à un flash dangereux. Heureusement la nature a bien fait les choses : dans chaque génération de neutrons, des neutrons que l'on appelle retardés permettent de contrôler la réaction. Enrico Fermi le sait plus ou moins mais il n'est pas sûr de lui et a pris ses précautions ;
- Une nouvelle étape est franchie en mars 1943 avec l'arrivée à Los Alamos de Robert Oppenheimer et d'un groupe de physiciens chargés d'effectuer les recherches sur la criticité de l'uranium et du plutonium, ce dernier étant fourni par les énormes piles à graphite construites en un temps record à Hanford. Les résultats de ces travaux sont les mises au point d'abord d'une première bombe testée à Alamogordo (*Essai Trinity*) puis des deux autres "Little boy" en uranium enrichi et "Fat man" au plutonium, larguées au-dessus du Japon. Peu glorieux, cet acte a néanmoins contribué à l'arrêt de la guerre, et probablement à empêcher un troisième conflit mondial ;
- En 1944, les physiciens français sont "non grata" aux États-Unis. Une équipe constituée de Bertrand Goldschmidt, Jules Guéron, Hans Halban et Pierre Auger qui travaille à Chalk River, au Canada, bénéficie néanmoins d'indiscrétions qui la tiennent au courant des travaux américains. Elle en informe le général de Gaulle lors de sa visite à Ottawa en septembre 1944. Ayant parfaitement compris l'importance et la nécessité de développer l'énergie nucléaire en France, ce dernier, après la Libération, créera le 18 octobre 1945, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) dont l'installation commence, dès mars 1946, au fort de Chatillon sous la houlette de Joliot Curie. Le 15 décembre 1948, à 12h12, la pile ZOÉ (*pour Zéro Énergie*) diverge pour la première fois.

ANNEXE 10

La "cocotte minute" du Moyen Orient.

Samedi 21 juin 2025, peu avant 20h00 à Washington, le message publié sur son réseau Truth Social par le président américain a secoué le monde entier et fait l'effet d'une déflagration géopolitique : Donald Trump a révélé les frappes en Iran, se félicitant d'une "attaque très réussie".

Il était un peu plus de minuit en Iran donc, ce samedi, quand l'opération de largage de 14 bombes à fort pouvoir de pénétration a été engagée par les États-Unis. Le chef d'état-major interarmées des forces américaines, Dan Caine, et le secrétaire à la défense, Pete Hegseth, ont minuté dans le détail le plan d'attaque le lendemain : « À 2 h 10, heure d'Iran, la B-2 de tête a largué deux armes GBU 57, type Massive Ordnance Penetrator (MOP) sur le premier de plusieurs points de visée à Fordo. Les autres bombardiers ont également atteint leurs buts sur deux zones cibles nucléaires ». Après Natanz, Ispahan a été attaquée en dernier.

Cette opération Midnight Hammer a été une offensive ciblée, conçue pour détruire des infrastructures militaires clés en Iran. Utilisant des bombardiers furtifs B-2 partis des USA, des missiles de précision et des drones de surveillance, cette mission visait à réduire la capacité de riposte iranienne tout en envoyant un message de dissuasion fort à Téhéran. La rapidité et la précision de l'attaque ont permis de neutraliser des cibles sensibles sans engager un conflit ouvert prolongé, illustrant une stratégie de pression maximale avec un contrôle strict des risques. Cette opération s'est inscrite dans un contexte de tensions croissantes, où les États-Unis cherchent à contenir les ambitions nucléaires et militaires de l'Iran. La destruction significative des capacités militaires iraniennes a provoqué une augmentation des tensions régionales, tout en mettant la diplomatie sous une pression intense.

Le bombardement américain, opération "Marteau de minuit", a commencé à 2 h 10 heure iranienne, soit 0 h 40 en France. Un premier bombardier B-2 a largué deux bombes anti-bunker GBU-57 sur Fordo, le site le plus secret du programme nucléaire iranien, enfoui sous la montagne. Douze autres bombes ont ensuite été lâchées sur Fordo et Natanz, un autre site nucléaire. Au total sept B-2 accompagnés d'avions de ravitaillement et de soutien ont été engagés, en tout 125 appareils mobilisés, sans compter la flotte américaine dans l'océan Indien qui a participé à cette opération en lançant quelques missiles sur l'Iran.

Les répercussions mondiales furent immédiates, un véritable choc en cascade sur l'équilibre international. L'onde de choc provoquée par l'opération Midnight Hammer ne s'est pas arrêtée aux frontières de l'Iran. Elle a traversé les océans, secoué les chancelleries, fait vaciller les marchés et réveillé les peurs les plus enfouies. À peine les premières explosions retentissaient-elles que les places boursières mondiales plongeaient dans l'incertitude : le prix du pétrole s'est envolé, les investisseurs ont fui les actifs risqués, et les monnaies des pays émergents ont vacillé sous la menace d'une crise énergétique. Dans les capitales européennes, les diplomates ont convoqué des réunions d'urgence, cherchant à éviter une escalade pouvant entraîner le continent dans une nouvelle spirale de tensions. À Moscou et à Pékin, les dirigeants ont dénoncé l'action américaine, appelant à la retenue tout en réaffirmant leur soutien à Téhéran. Le Conseil de sécurité de l'ONU s'est réuni en session extraordinaire, illustrant la gravité de la situation et la crainte d'un embrasement régional incontrôlable. Mais l'impact ne s'est pas limité à la sphère politique ou financière. Sur le terrain, des millions de civils ont été plongés dans l'angoisse, craignant que leur quotidien ne soit englouti par un conflit les dépassant. Les ONG humanitaires, déjà présentes dans la région, ont eu grand mal à surmonter la crise : afflux de réfugiés, ruptures d'approvisionnement, pénuries de médicaments et d'eau potable. Les alliances régionales ont été mises à l'épreuve : certains pays du Golfe, tout en condamnant l'Iran, se sont immédiatement inquiétés d'être entraînés malgré eux dans la tourmente. D'autres acteurs, comme la Turquie ou le Qatar, ont rapidement tenté de jouer les médiateurs, conscients que la moindre étincelle pourrait embraser tout le Moyen-Orient. L'opération Midnight Hammer, loin d'être un simple acte militaire, est devenue le catalyseur d'une recomposition géopolitique majeure, où chaque décision, chaque réaction, chaque silence pèse lourd sur le destin collectif. Dans ce climat de tension extrême, la moindre erreur de calcul pouvant précipiter le monde dans une crise dont nul ne peut prédire l'issue.

Le "brouillard de la guerre" n'est pas dissipé, "la cocotte minute est toujours sur le feu". Quel que soit le résultat sur le terrain de ces frappes américaines du 22 juin sur le programme nucléaire iranien, cela reste et restera une mise en garde sévère des USA adressée à l'Iran. L'opération Midnight Hammer symbolise la détermination américaine à imposer sa volonté dans une région en proie à l'instabilité. Cette frappe précise et puissante a fragilisé les ambitions iraniennes, tout en exacerbant les tensions et en mettant la diplomatie sous pression. Le défi reste immense : éviter une escalade incontrôlée et trouver une voie vers la paix. Le monde observe, conscient que l'avenir du Moyen-Orient peut très vite se jouer, entre la force et le dialogue. Ce jour-là restera marqué dans l'histoire mondiale.

ANNEXE 11

Bougainville, nouveau pays du monde en 2027

Bougainville, une petite île dans le Pacifique, avance vers son indépendance de la Papouasie-Nouvelle-Guinée.

Armoiries et drapeau
Altitude : 0 à 2.743 m



Bougainville, un territoire situé au cœur du Pacifique, est sur le point de devenir la nouvelle nation du monde. Son chemin vers l'indépendance est marqué par une riche histoire de colonisation et de lutte pour l'identité culturelle. Depuis son union à la Papouasie-Nouvelle-Guinée en 1975, les habitants de Bougainville ont aspiré à se séparer et, si tout se passe comme prévu, le 1^{er} septembre 2027, l'île sera officiellement un pays indépendant.

Connue pour sa beauté naturelle, Bougainville est habitée depuis des millénaires. Son nom provient de Louis Antoine de Bougainville, un explorateur français qui a navigué dans la région en 1768. L'île a été colonisée par l'Allemagne en 1886, puis est passée sous le contrôle de l'Australie après la Première Guerre mondiale. Cependant, son histoire est marquée non seulement par la colonisation, mais aussi par le désir des locaux d'établir leur propre identité.



La population de Bougainville, qui s'élève à environ 300.000 habitants, ne s'est pas sentie culturellement alignée avec la Papouasie-Nouvelle-Guinée. Bien qu'appartenant au même groupe ethnique, les Mélanésiens de Bougainville partagent des liens plus étroits avec les habitants des Îles Salomon. Cette déconnexion culturelle s'est traduite par un fort désir d'indépendance, qui s'est manifesté lors d'un plébiscite en 2019, où un incroyable 98% des électeurs ont choisi de se séparer.

La lutte pour l'indépendance a été complexe. En 1989, un conflit armé a éclaté entre le gouvernement de la Papouasie-Nouvelle-Guinée et les groupes séparatistes de Bougainville, ce qui a entraîné une guerre civile qui a duré plus d'une décennie. La paix est arrivée en 2000, grâce à la médiation de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie, mais le désir d'autonomie ne s'est jamais estompé.

Maintenant, l'île se trouve à un moment crucial. Le gouvernement local a réaffirmé son intention de déclarer l'indépendance en 2027, et un projet de nouvelle constitution a déjà été élaboré. Malgré les réticences initiales de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, les négociations actuelles semblent indiquer un progrès vers l'acceptation de cette séparation. Le facteur économique joue également un rôle important dans cette histoire. Bougainville abrite la mine Panguna, qui contient certaines des plus grandes réserves de cuivre et d'or au monde. Bien que la mine ait fermé en 1989 en raison de la guerre civile, l'intention de la rouvrir après l'indépendance pourrait fournir à la nouvelle nation une base économique solide.

La région autonome de Bougainville (*en anglais : Autonomous Region of Bougainville*) est composée principalement de l'île Bougainville et de quelques îles proches. L'ensemble de ces îles fait partie (*sur le plan géographique, mais non pas politique*) des îles Salomon contrairement au reste du pays qui s'étend sur l'archipel Bismarck et la Nouvelle-Guinée.

Lors du référendum d'autodétermination organisé du 23 novembre au 7 décembre 2019, 97,7 % des votants se prononcent en faveur de l'indépendance. Il s'ensuit une phase de consultation entre les représentants de la région et ceux du pouvoir central qui aboutit fin 2021. La même année, les chefs rebelles de Bougainville et le gouvernement de la Papouasie-Nouvelle-Guinée s'accordent sur un processus devant aboutir à une déclaration d'indépendance d'ici 2027.

La région de Bougainville occupe le Nord de l'archipel des Salomon avec l'île Bougainville, qui est la plus grande île de cet ensemble. La frontière entre la Papouasie-Nouvelle-Guinée et les Îles Salomon se situe juste au sud au milieu d'un détroit de 9 km qui la sépare des îles Shortland. L'île salomonienne de Choiseul est 30 km plus au sud.

L'île Buka se trouve au Nord de Bougainville, séparé par un mince détroit. La région comprend d'autres îles et atolls plus ou moins éloignés :

- Les îles Green avec son île principale Nissan ;
- Les Îles Carteret ;
- L'atoll de Takuu, une exclave polynésienne ;
- L'atoll de Nukumanu, une exclave polynésienne ;
- Les îles Nuguria, une exclave polynésienne.

L'île principale, Bougainville, est de nature volcanique, avec le Bagana pour principal volcan actif.

L'île principale de Bougainville s'étend sur environ 190 km de long et 50 km de large. Elle est dominée par une chaîne de montagnes escarpées qui traverse son centre, avec des sommets culminant à plus de 2.500 mètres, comme le mont Balbi (2.715 m) et le mont Bagana, un volcan actif. Les zones côtières sont étroites, souvent entrecoupées de falaises et de plages. Les sols volcaniques riches favorisent une végétation dense et une agriculture prospère, en particulier pour le cacao et la coprah, deux cultures commerciales majeures.

L'île est parcourue de nombreux cours d'eau et rivières qui prennent leur source dans les montagnes centrales. Ces rivières alimentent des bassins fertiles avant de se jeter dans l'océan Pacifique. Le climat est équatorial, chaud et humide, avec une saison des pluies qui s'étend de novembre à avril. Ce climat soutient une biodiversité remarquable, notamment dans les forêts tropicales qui recouvrent une grande partie de l'île.

Outre Bougainville, la région autonome comprend environ 168 îles, dont l'île de Buka, située au nord, séparée par un étroit passage maritime. Buka, bien que plus petite, joue un rôle clé comme centre administratif depuis les conflits des années 1990. Les atolls comme Nissan et Tulun complètent cet ensemble insulaire, offrant des écosystèmes marins uniques et des ressources halieutiques importantes.

L'île Bougainville et les petites îles à proximité, dans l'ouest de l'Océanie, sont peuplées de Papous depuis 28.000 ans, rejoints par des migrants austronésiens il y a quelque 3.500 ans. Bougainville est visitée par le marin et navigateur français Louis-Antoine de Bougainville, qui entreprit son exploration vers 1768 et donna son nom à l'île. Les îles de la région sont colonisées en 1885 par la Compagnie de Nouvelle-Guinée, pour le compte de l'Empire allemand via le protectorat allemand de Salomon du Nord. En novembre 1899, l'Allemagne transfère Choiseul, Santa Isabel, les îles Shortland et Ontong Java aux protectorats des îles Salomon britanniques, mais conserve Bougainville et les îles environnantes. Les missionnaires y débute le processus de christianisation en 1902.

Bougainville est occupée par les forces japonaises pendant la Seconde Guerre mondiale de mars 1942 à novembre 1943. À l'issue de la Première Guerre mondiale, qui marque la disparition de l'empire colonial allemand, Bougainville passe sous souveraineté australienne en 1947, et est rattachée au Territoire de Nouvelle-Guinée. Elle le demeure jusqu'en 1975, quand elle devient une province (*appelée d'abord province de Salomon du Nord, avant de devenir région autonome en 1998*) de la Papouasie-Nouvelle-Guinée qui accède alors à l'indépendance.

L'île demeure un haut lieu de l'exploitation des gisements miniers d'or et de cuivre. En 1972, Bougainville Copper, filiale de Rio Tinto commence l'extraction du cuivre dans une mine à ciel ouvert à Panguna, qui devient la plus grande mine de cuivre à ciel ouvert du monde. Les habitants protestent, à la fois contre les dégâts environnementaux qui en résultent, et contre le peu de retombées économiques pour la population locale. La mine est fermée en 1989 à la suite d'opérations de sabotage menées par l'Armée révolutionnaire de Bougainville.

En 1975, la Papouasie-Nouvelle-Guinée obtient son indépendance, ce nouvel État incluant Bougainville, dont les ressources minières sont jugées cruciales pour l'économie du pays. Un mouvement sécessionniste déclare brièvement l'indépendance de Bougainville, de septembre 1975 à août 1976, avant de réintégrer la Papouasie-Nouvelle-Guinée.

En 1988, les griefs liés à l'exploitation minière amènent Francis Ona et Pepetua Serero à lancer un mouvement de résistance armé : l'Armée révolutionnaire de Bougainville (BRA). La mine est contrainte de fermer l'année suivante. La BRA proclame l'indépendance de Bougainville, se dotant d'un "gouvernement par intérim", dirigé par Francis Ona et Joseph Kabui. Les forces armées de Papouasie-Nouvelle-Guinée investissent le territoire, et imposent un blocus sur l'île : c'est la guerre civile, à la fois entre la BRA et l'armée papou-néo-guinéenne et entre la BRA et des Bougainvillais qui lui sont opposés. Des parties de l'île sont en proie à des groupes criminels armés. Les diverses factions commettent des exactions et des violations des droits humains, notamment contre des civils. La décennie de violences fait près de 20.000 morts.

À partir de 1997, la Nouvelle-Zélande exerce un rôle de médiateur, ce qui aboutit à un accord de paix le 30 août 2001. L'accord prévoit que Bougainville demeure pour l'heure partie constituante de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, mais avec une autonomie fortement accrue, et avec la tenue d'un référendum d'indépendance devant avoir lieu avant 2020. Francis Ona et une faction minoritaire de la BRA refuse l'accord. Ona se déclare "roi de Bougainville" en 2004, mais vit caché et ignoré. Il meurt de la malaria en 2005, peu après la tenue d'élections qui mettent en place les institutions de la nouvelle Région autonome de Bougainville. Joseph Kabui, ancien commandant de la BRA, devient le premier président de Bougainville, jusqu'à son décès d'une crise cardiaque en juin 2008. La Région autonome a le contrôle de la mine de Panguna, qui n'est toutefois pas rouverte ; l'accord de paix stipule notamment que les terres et les ressources appartiennent aux populations locales, et les négociations se révèlent difficiles.

À la suite du conflit armé des années 1990, et de l'accord de paix de 2001, Bougainville bénéficie d'une autonomie bien plus importante que les autres provinces du pays. Un référendum sur l'indépendance était prévu pour juin 2019 ; en raison d'un manque de financement destiné à la préparation du scrutin, et de listes électorales incomplètes, il est repoussé une première fois au 12 octobre, puis une seconde fois au 23 novembre, à la demande de la commission référendaire, une grande partie des fonds promis par le gouvernement national n'ayant pas été versés. Ce dernier, tout comme le gouvernement régional, assure alors qu'aucun nouveau report ne sera mis en œuvre. Le référendum est étalé sur quinze jours, du 23 novembre au 7 décembre 2019, et les résultats sont rendus publics le 11 décembre. Ceux-ci donnent une écrasante majorité en faveur de l'indépendance, 98 % des Bougainvillais s'étant rendus aux urnes ayant fait ce choix, pour une participation de plus de 87 %. Une phase de consultation est menée jusqu'en mars 2020 après une période de quarante jours à l'issue de laquelle aucun recours contre le processus n'est déposé, toutes les parties validant les résultats du référendum. Les deux gouvernements commencent le mois suivant l'élaboration d'une feuille de route pour le règlement de la transition.

Les négociations finissent par aboutir à la conclusion d'un accord de principe le 7 juillet 2021. Celui-ci prévoit l'indépendance effective de Bougainville au maximum en 2027, avec un échelonnement du processus sur plusieurs années afin de permettre à la Papouasie-Nouvelle-Guinée de procéder à des amendements constitutionnels et à Bougainville de rédiger sa propre constitution. Les négociations s'enlisent par la suite sans que le processus évoqué ne soit confirmé par la voie parlementaire, ce qui amène Toroama à s'en plaindre publiquement le 10 décembre 2021 lors d'un discours tenu à l'occasion de la troisième réunion de consultation commune. Trois jours plus tard, Toroama et Marape signent une déclaration commune confirmant le processus devant conduire à une indépendance de Bougainville entre 2025 et 2027, avec la présentation devant les gouvernements des deux gouvernements d'une feuille de route avant le 31 janvier 2022. Cette dernière doit alors commencer à être mise en œuvre deux mois plus tard, sous réserve d'un avis favorable des deux gouvernements.

En juin 2022, la Commission préparatoire à la constitutionnelle de Bougainville (*en anglais : Bougainville Constitutional Planning Commission ou BCPC*) entame une large consultation de trois mois pour couvrir les quartiers de chaque circonscription ; les commissaires recueillent les points de vue des Bougainvilliers pour rédiger une nouvelle constitution autochtone pour un État souverain indépendant. La BCPC, composé de 40 commissaires, a été nommé par le Conseil exécutif de Bougainville et a prêté serment au début de l'année 2022 devant le président Toroama avec comme objectif de disposer d'un premier projet de constitution d'ici la fin de l'année.

Le 7 juillet 2023, le Bagana entre en éruption, entraînant le déplacement de milliers d'habitants dans des camps d'accueil bénéficiant d'une aide humanitaire internationale.

Bougainville, avec une population estimée à environ 300.000 habitants (*d'après le recensement de 2011*), est la région autonome la plus densément peuplée de la Papouasie-Nouvelle-Guinée. La majorité de la population est concentrée dans des zones rurales, répartie entre les trois principales régions géographiques : le nord, le centre et le sud. Les centres urbains, comme Buka et Arawa, jouent un rôle croissant dans la vie économique et administrative, mais restent relativement modestes par rapport aux standards urbains nationaux.

Bougainville est caractérisée par une extraordinaire diversité linguistique et culturelle. On y recense plus de 20 langues distinctes, issues principalement des familles linguistiques austronésiennes et papoues. Ces langues reflètent les multiples groupes ethniques qui habitent l'île, chacun ayant ses propres traditions, coutumes et identités culturelles.



Réplique d'une maison en pieu traditionnel construit par des hommes de Taboroi, île de Bougainville.

Le taux de natalité à Bougainville est élevé, mais la région fait face à plusieurs défis, notamment un accès limité aux services de santé et d'éducation. La croissance rapide de la population met à rude épreuve les infrastructures locales, déjà affaiblies par des décennies de sous-développement et par les séquelles de la guerre civile (1988-1998). Par exemple, moins de 60 % des habitants ont accès à des services de santé de base, et l'espérance de vie reste inférieure à la moyenne nationale.

Au cours des dernières décennies, des mouvements migratoires internes ont été observés, avec une augmentation du nombre de personnes se déplaçant des zones rurales vers les centres urbains. Cette migration est souvent motivée par la recherche de meilleures

opportunités économiques et éducatives, bien que les villes de Bougainville manquent encore d'infrastructures pour accueillir une population croissante.

Avec une population majoritairement jeune (*plus de 40 % des habitants ont moins de 15 ans*), l'île fait face à des défis significatifs en matière d'éducation et d'emploi. L'accès à une éducation de qualité reste un enjeu clé, car de nombreux villages éloignés manquent d'écoles adéquates. Néanmoins, des initiatives locales et internationales visent à améliorer la scolarisation et la formation professionnelle.

En résumé, la démographie de Bougainville est marquée par sa jeunesse, sa diversité ethnique et les défis liés à une croissance rapide dans un contexte de reconstruction après des décennies de conflits et de marginalisation économique.

Par sa constitution adoptée en 2004, la Région autonome de Bougainville est dirigée par une Chambre des représentants (*corps législatif*) de 41 membres dont 39 élus au suffrage universel, et par un Conseil exécutif de quatorze membres, principalement choisis parmi les députés. Le président, membre du Conseil exécutif, est élu au suffrage universel, et ne peut pas exercer plus de deux mandats. Les élections législatives et présidentielles ont lieu tous les cinq ans. John Momis a remporté les élections présidentielles de 2010 et de 2015, et Ishmael Toroama celle de 2020 (*photo ci-contre*).



Chacune des provinces de Papouasie-Nouvelle-Guinée est dotée d'un gouverneur, élu au suffrage universel direct par la population de la province en même temps que les élections législatives nationales (*tous les cinq ans*), et siégeant "ex officio" au Parlement national de Papouasie-Nouvelle-Guinée. Bougainville étant la seule province à avoir le statut de "région autonome", elle est gouvernée en réalité par son président, son gouverneur la représentant auprès des instances nationales. Peter Tsiamalili Junior, gouverneur de Bougainville depuis 2021, décrit ainsi son rôle comme étant "un porte-parole du président" auprès du Parlement national, et si possible un coordinateur des députés des trois circonscriptions de Bougainville au Parlement national pour une meilleure promotion des intérêts de la région autonome auprès des instances nationales.

La région autonome de Bougainville est divisée en trois districts, qui sont ensuite divisés en gouvernements de niveau local (*GNL, LLG en anglais*) :

- District de Bougainville central (*Arawa-Kieta*) : GNL rural d'Arawa et GNL rural de Wakunai ;
- District de Bougainville du Nord (*Buka*) : GNL rural des Atols, GNL rural de Buka, GNL rural de Kunua, GNL rural de Nissan, GNL rural de Selau Suir et GNL rural de Tinputz ;
- District de Bougainville du Sud (*Buin*) : GNL rural de Bana, GNL rural de Buin, GNL rural de Siwai, et GNL rural de Torokina

La majorité des habitants de Bougainville est chrétienne, environ 70 % étant catholiques romains et une minorité substantielle appartenant à l'Église unie de Papouasie-Nouvelle-Guinée et des Salomon (*protestante*) depuis 1968.

Le rugby à XIII est bien implanté dans l'île et plusieurs joueurs bougainvillais ont intégré l'équipe nationale de Papouasie-Nouvelle-Guinée, notamment Bernard Wakatsi, Joe Katsi, Lautu Atoi et Chris Siriosi. La Bougainville Rugby Football League (*BRFL*), affiliée à la Papua New Guinea Rugby Football League (*PNGRFL*), compte dans le championnat 2018 huit clubs.

Le FC Bougainville joue dans le championnat de Papouasie-Nouvelle-Guinée de football depuis 2019 dans la conférence du Sud : le club semi-professionnel a été fondé en 2018 est basé à Port Moresby avec des joueurs de Bougainville. Auparavant, une équipe était présente sur l'île avec la Bougainville Soccer Association, qui avait remporté d'ailleurs le championnat national en 1977.

La boxe est populaire à Bougainville avec notamment Thadius Katua qui a représenté la Papouasie-Nouvelle-Guinée aux Jeux olympiques de 2016 après son titre aux Jeux du Pacifique de 2015.

ANNEXE 12

GAA Fabien Mandon, nouveau CEMA français



Comme pressenti depuis quelques mois, Fabien Mandon, chef d'état-major particulier du Président de la République, Emmanuel Macron, a été nommé par ce dernier nouveau chef d'état-major des armées françaises à compter du 1^{er} septembre 2025. Il remplace ainsi le GA Thierry Burkhard, selon l'annonce officielle du ministre des Armées Sébastien Lecornu parue mercredi 23 juillet 2025.

L'homme aura la lourde tâche d'accompagner l'évolution des armées françaises dans un environnement international de plus en plus belliqueux, entre guerre russo-ukrainienne et tensions au Proche-Orient.

« *Reconnaissance et remerciements au général d'armée Thierry Burkhard, qui a servi la France au plus haut niveau durant quatre années comme Chef d'état-major des Armées* », a posté le ministre sur X, avant d'ajouter : « *Sur décision du Président de la République, le général d'armée aérienne Fabien Mandon lui succèdera* ». Thierry Burkhard, de l'Armée de terre, a accompagné la remontée en puissance des armées françaises dans un contexte international de plus en plus tendu avec le retour de la guerre de haute intensité en Europe après l'invasion de l'Ukraine par la Russie, en 2022. Selon le ministre, « *son commandement s'est distingué par une vision stratégique lucide des menaces et par sa volonté constante d'adapter nos armées* » jusqu'ici adaptées à un modèle de guerre expéditionnaire et asymétrique contre des organisations non étatiques.

Ancien pilote de chasse dans les années 1990, Fabien Mandon a effectué une centaine de missions de guerre. Le militaire âgé de 55 ans est le premier aviateur à accéder à la fonction depuis le général Jean-Philippe Douin, il y a 30 ans (*entre 1995 et 1998*).

Commandeur de la Légion d'honneur et de l'Ordre national du mérite, le général Mandon a effectué une centaine de missions de guerre à l'étranger, notamment en Centrafrique et au Tchad. Il a également été déployé à Douchanbé (*Tadjikistan*), d'où il menait des missions en Afghanistan. Il a été, de 2012 à 2014, le commandant de la base aérienne d'Avord, près de Bourges. L'ex-pilote a été nommé chef du cabinet militaire du ministre des Armées le 1^{er} septembre 2020. Le 1^{er} mai 2023, il devient le chef d'état-major particulier d'Emmanuel Macron en remplacement de Jean-Philippe Rolland. Le même jour, il est élevé au rang et appellation de général d'armée aérienne. L'ex-pilote de Mirage (*F1 puis 2000D*), il s'était d'ailleurs récemment exprimé ainsi : « *En Afghanistan, j'ai tué. Et je sais qui j'ai tué. Des talibans. J'ai une âme de combattant* ». Par ailleurs, l'une de ses devises personnelles est la suivante : « *Être chef, ce n'est pas avoir les poils qui sortent de la chemise. C'est être juste, réfléchi, déléguer, savoir être ferme quand il faut* ».

Selon un pilote de Mirage 2000D, Fabien Mandon serait « *toujours d'humeur égale* », d'une « *zénitude incroyable, toujours le sourire aux lèvres* ». « *Il a une résilience de dingue* ».

Plus d'informations → https://fr.wikipedia.org/wiki/Fabien_Mandon

Aparté - Le général Thierry Burkhard, qui a quitté son poste de CEMA à la fin du mois d'août, a le 13 juillet dernier fait une rare conférence de presse sur l'état des menaces faisant face à la France et l'Europe.

Les deux puissances nucléaires militaires du Vieux-Continent (*France et Angleterre*) se disent prêtes à "coordonner" leur puissance de feu de l'atome et que tout "adversaire serait confronté à la force nucléaire des deux nations" en cas de menace.

Au-delà des armes de haute technologie, l'ex-chef d'état-major des armées a alerté que face aux drones russes à bas coût, les missiles longue portée à plusieurs centaines de milliers d'euros l'unité ne pourront pas rester viable économiquement. « *Il faut des Ferrari de temps en temps, mais nous ne gagnerons pas la guerre avec des Ferrari* », a estimé le général Thierry Burkhard.

Le 31 juillet, il s'est une nouvelle fois confié, cette fois dans les colonnes du journal britannique "The Economist", avec la menace russe en ligne de mire.

Selon le général Thierry Burkhard, la Russie, toujours embourbée dans son invasion de l'Ukraine, mais qui se réarme massivement, pourrait représenter une "véritable menace" pour l'Europe d'ici cinq ans. « *La Russie aura à nouveau les moyens de représenter une menace militaire pour les pays occidentaux, et les pays européens en particulier* », a-t-il estimé.

La Russie prévoit de dépenser près de 1.100 milliards de dollars en réarmement d'ici 2036 en prévision d'une éventuelle guerre à grande échelle, selon les services de renseignement ukrainien. « *Poutine se rend compte que son armée n'est pas actuellement à la hauteur* », selon Claude Blanchemaison, ancien ambassadeur de France en Russie, en analysant la stratégie militaire de Vladimir Poutine.

Dans le cadre de la passation de commandement entre les généraux Thierry Burkhard et Fabien Mandon, cette menace a très certainement été évoquée entre les 2 hommes qui se connaissent et s'apprécient !

Par ailleurs, rappelons que les responsabilités du CEMA ont été exposées dans la gazette CASSIC n° 22 d'avril 2025 (*annexe 15*).

ANNEXE 13

L'armée française a quitté le Sénégal

L'armée française a quitté le Sénégal, et mis fin de sa présence permanente en Afrique de l'Ouest et Centrale le 17 juillet 2025 lors d'une cérémonie solennelle et historique à Dakar où elle a officiellement restitué ses deux dernières installations militaires françaises au Sénégal.



Ce retrait français, amorcé ces dernières années, intervient alors que la région du Sahel est confrontée à des attaques jihadistes croissantes et très meurtrières au Mali (*dont une récente survenue tout près de la frontière sénégalaise*), au Burkina Faso et au Niger.

La cérémonie de restitution a eu lieu à Dakar, capitale du Sénégal, qui accueillait des troupes françaises depuis son indépendance en 1960.

Une remise symbolique des clés du camp Geille, plus grande installation militaire française au Sénégal, et de l'escala aéronautique militaire française à l'aéroport de Dakar, a été organisée entre le chef d'état-major des armées du Sénégal, le général Mbaye Cissé, et le général Pascal Ianni, à la tête du commandement de l'armée française pour l'Afrique, qui avait fait le déplacement.

Depuis 2022, l'armée française a mis fin à sa présence permanente au Mali, au Burkina Faso, au Niger, au Tchad, en Côte d'Ivoire et au Gabon, où la base française s'est muée en "camp partagé" gabono-français axé sur la formation.

Le Sénégal est resté après son indépendance l'un des alliés africains les plus sûrs de la France, ancienne puissance coloniale dominante en Afrique de l'Ouest.

Un tournant - Agir différemment

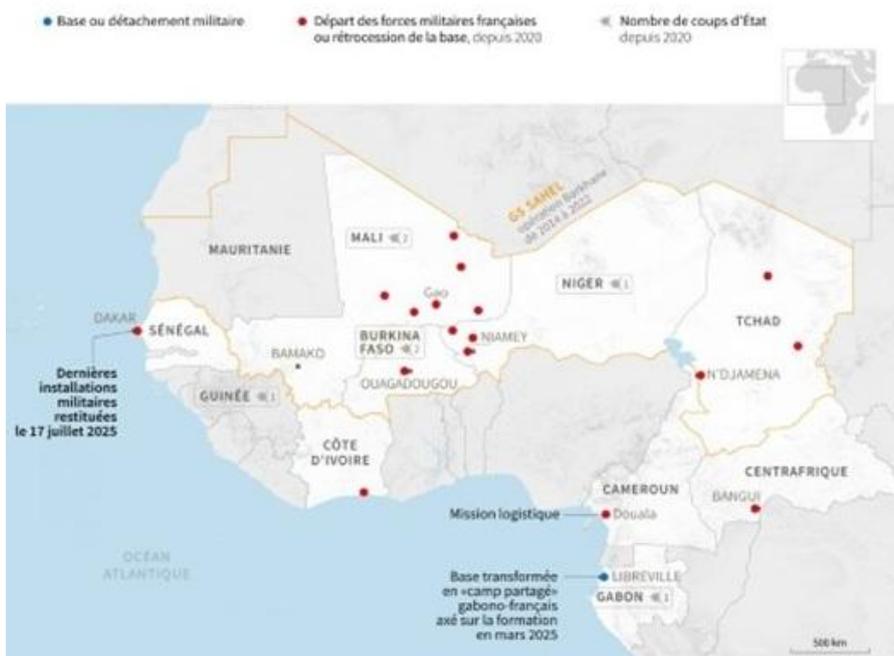
Mais les nouveaux dirigeants en fonction depuis avril 2024 ont promis de traiter désormais la France à l'égal des autres partenaires étrangers, au nom d'une souveraineté recouvrée.

Le président sénégalais Bassirou Diomaye Faye, arrivé au pouvoir avec un agenda de rupture, avait annoncé en novembre 2024 la fin, en 2025, de toute présence militaire française et étrangère sur le sol national.

« *Le Sénégal est un pays indépendant, c'est un pays souverain et la souveraineté ne s'accommode pas de la présence de bases militaires dans un pays souverain* », avait alors déclaré M. Faye.

Il avait assuré qu'il ne s'agissait pas d'un acte de "rupture" et défendu un "partenariat rénové" avec l'ancienne puissance coloniale.

Afrique centrale et de l'Ouest : la fin de la présence militaire française



Pour le chef d'état-major des armées du Sénégal, cette cérémonie marque « *un tournant important dans le riche et long parcours militaire entre nos deux pays... Riche de leur héritage et fidèles à leurs principes, les armées sénégalaises s'engagent à oeuvrer à la mise en place effective d'un partenariat efficace, équilibré, fondé sur le respect mutuel et la souveraineté de chaque partie* », a-t-il relevé.

Il a souhaité entre les deux armées une « *coopération forte et vivante, au service de la stabilité, de la paix et du développement de nos pays respectifs* ».

Le général Cissé a conclu son discours en souhaitant « *un bon retour en France à tous nos camarades et leurs familles* », avant de citer Antoine de Saint-Exupéry, qui vécut plusieurs mois à Dakar : « *pour chaque fin il y a toujours un nouveau départ* ».

De son côté, le général Pascal Ianni a souligné « *la relation si spéciale et essentielle pour les pays de la région entre les armées française et sénégalaise, et s'est dit fier du devoir accompli* ».

Nous opérons un changement structurel de notre présence, changement qui n'ôte rien aux sacrifices consentis hier par nos frères d'armes en Afrique pour nos intérêts respectifs, notre sécurité commune et des valeurs partagées lorsque la France est intervenue à plusieurs reprises à la demande de ses partenaires africains », a-t-il rappelé.

« Nous devons réinventer nos partenariats dans une Afrique dynamique dont la jeunesse porte beaucoup d'espoir, et cela passe par une vraie transformation de notre approche à l'égard des pays africains et de nos partenaires africains. Nous devons agir différemment et nous n'avons plus besoin de bases permanentes pour cela », a-t-il déclaré.

La France dispose toujours d'une base, à Djibouti, qui accueille 1.500 personnes. Paris souhaite en faire un "point de projection" pour les "missions" en Afrique, après le retrait de ses forces du Sahel.

Ce jeudi 17 juillet 2025 marque la fin officielle des Eléments Français au Sénégal (EFS), qui comprenaient environ 350 militaires français ayant pour mission principale de conduire des activités de partenariat militaire opérationnel avec les forces armées sénégalaises.

Le retrait français du Sénégal s'est fait dans la concertation, dans un paysage sur le continent africain largement défiant sinon hostile envers la présence française.

Face à la prise de pouvoir, par des putschs, de juntes devenues hostiles au Sahel, l'armée française déployée dans la lutte anti-jihadiste a dû plier bagage, de gré ou de force.

Un député du parti au pouvoir au Sénégal (*le Pastef - Patriotes Africains du Sénégal pour le Travail, l'Éthique et la Fraternité*), Guy Marius Sagna (*ou Mouhamed Sagna, né le 1979 dans la région de Ziguinchor, est un militant anti-impérialiste. Il est membre fondateur du Front pour une Révolution Anti-impérialiste, Populaire et Panafricaine - FRAPP*), a vivement réagi, estimant que « *c'est le Sénégal qui a mis fin à la présence de l'armée d'occupation française. Bravo au président de la République Diomaye Faye ! Bravo au Premier ministre Ousmane Sonko. Bravo à Pastef ! Bravo aux patriotes ! La décolonisation continue* », a-t-il lancé dans un message à la presse... Mais, il faut savoir que selon des sources concordantes, le Sénégal est le deuxième partenaire commercial de la Russie en Afrique subsaharienne, juste après l'Afrique du Sud. Cette position privilégiée témoigne de la robustesse des échanges économiques entre Dakar et Moscou. Les deux nations ont su établir des relations commerciales diversifiées, couvrant divers secteurs tels que l'agriculture, l'énergie et les infrastructures. Le Sénégal est candidat au BRIC (*acronyme désignant quatre pays regroupés depuis 2009 : Brésil, Russie, Inde et Chine*).

Avec le conflit Russo-Ukrainien, le Sénégal serait-il "assis entre deux chaises" ? No comment !

ANNEXE 14

Le projet Pendragon

Pendragon (*NB*), c'est le projet d'une armée de drones et de robots autonomes que la France espère pour 2027. L'AMIAD (*Agence Ministérielle pour l'Intelligence Artificielle de Défense*) et le Commandement du Combat Futur développent ce projet Pendragon, première unité robotique militaire française dotée d'intelligence artificielle. Une démonstration est attendue en 2026, avant un lancement en 2027.

NB : Pendragon est un titre celtique qui signifie "chef dragon" ou "tête dragon" qui est un équivalent breton du titre romain de "magister equitum" (*maître de cavalerie en français*) qui fut porté par plusieurs rois.

La France s'apprête à franchir une grande étape dans la robotisation militaire, grâce au projet Pendragon. Le programme, coordonné par l'AMIAD et le Commandement du Combat Futur (*CCF*), associe intelligence artificielle et systèmes robotiques hétérogènes pour créer des unités de combat autonomes, à l'aide de drones notamment. Actuellement en phase de "prototypage", le projet vise une démonstration opérationnelle en 2026, avant une mise en production en 2027 sur les théâtres d'opérations.

Le calendrier, déjà bien ficelé, témoigne d'une planification rigoureuse. Après une démonstration en 2026, le cap sera pris sur la mise en production dès 2027. Pour débiter, l'unité restera volontairement modeste avec une probable dizaine d'éléments maximum, qui permettra d'affiner les procédures avant d'envisager une montée en puissance progressive. Une approche pragmatique, vous l'aurez compris, qui évite les écueils d'une ambition démesurée.



« L'idée, c'est d'intégrer différents robots terrestres et différents drones également, de les faire communiquer entre eux, travailler entre eux pour réaliser une mission de manière autonome », nous explique Théo Pierre, expert IA à l'AMIAD. Cette vision d'une coordination robotique autonome représente un saut technologique majeur, qui propulserait la France dans le peloton de tête de la robotisation militaire mondiale.

Illustration du projet Pendragon : quadrupèdes, drones et communications, l'arsenal hétérogène de Pendragon.

L'architecture technique de Pendragon repose sur deux piliers d'intelligence artificielle savamment orchestrés. La première brique concerne l'interprétation des missions, utilisant du "Natural Language Processing" (*langage qui permet à un ordinateur de comprendre, analyser et générer du texte ou de la parole humaine*) pour traduire les ordres d'un chef militaire humain en instructions compréhensibles par chaque robot.

Ici, on garantit le maintien absolu du contrôle humain, car comme le précise Théo Pierre : « On ne donne pas toute autonomie à cette unité robotique. » Et l'ingénieur d'ajouter que « le chef assumera du coup les conséquences de ses ordres, évidemment ».

La seconde couche technologique se concentre sur l'intelligence militaire opérationnelle de terrain. Chaque porteur dispose d'algorithmes spécialisés dans la détection, la localisation et l'identification des cibles potentielles. L'apprentissage par renforcement permet d'optimiser continuellement les performances, selon les situations rencontrées. Qu'il s'agisse de défendre une zone ou d'attaquer, l'unité s'adapte aux ordres reçus.

L'hétérogénéité constitue le génie du projet français. Des drones pour certains peu chers aux robots terrestres sophistiqués, en passant par des quadrupèdes agiles et des robots à roues polyvalentes, l'AMIAD évoque une palette tactique impressionnante. Les communications autour des drones et machines s'appuieront sur des technologies éprouvées comme la 4G, la 5G, le Wi-Fi et le satellite, choisies selon les impératifs et contraintes de chaque théâtre d'opération.

Le projet Pendragon est donc en grande partie porté par l'AMIAD. Créée en mai 2024, l'Agence ministérielle pour l'IA de Défense incarne toute l'audace technologique française dans le domaine militaire. Avec 120 collaborateurs actuellement répartis entre Paris, Bruz (*Bretagne*) et Palaiseau (*région parisienne*), cette jeune pousse institutionnelle vise les 300 personnes d'ici fin 2026. Sur Pendragon spécifiquement, une équipe resserrée de 20 à 30 experts pilote le projet au quotidien.

L'approche de recrutement casse d'ailleurs les codes traditionnels, en privilégiant la diversité des profils. « Il ne faut pas que des data scientists, mais également des data ingénieurs, des développeurs, des chefs de projet », insiste Théo Pierre. Car la philosophie multidisciplinaire reflète la complexité du défi, qui consiste à transformer des algorithmes prometteurs en armes opérationnelles sur le terrain, un exercice qui nécessite bien plus que de la pure expertise technique.

L'écosystème industriel se structure dans une logique résolument souveraine autour du "hub Pendragon". Officiellement dévoilé le 11 juin 2025, le projet ouvre ses portes aux entreprises françaises exclusivement dans un premier temps. Des géants historiques de la défense aux start-up disruptives (*entraînant des changements radicaux dans une industrie ou un marché, causés par une innovation de rupture*), tous peuvent rejoindre l'aventure comme contributeurs ou observateurs, avant d'envisager des partenariats européens selon la feuille de route établie.

ANNEXE 15

Istres a dit adieu à ses Boeing C-135

Lundi 30 juin 2025, sous un soleil de plomb et une température frôlant les 38°C, le tarmac de la base aérienne 125 d'Istres a vibré d'émotion. Mécaniciens, pilotes, anciens, familles et jeunes recrues, près de 1.500 personnes étaient réunis pour saluer une légende. Après 61 ans de bons et loyaux services, les Boeing C-135 ont définitivement tiré leur révérence. « *Le C-135 a marqué ma vie* », résume sobrement le colonel Estève, commandant de la base. À ses côtés, le lieutenant-colonel Moussa, chef de la 31^e escadre, parle « *d'une aventure singulière, marquée par la polyvalence inégalée d'un avion commandé à l'origine par le général de Gaulle lui-même* ».



Une histoire d'hommes, de générations et de transmission.

L'hommage s'est ouvert par une conférence de Pascal Jacques, historien de la base, ému, rappelant à quel point c'était unique de voir un avion qui a servi aussi longtemps dans les forces. Puis, il a dressé le portrait d'un avion autant que d'une communauté : « *J'ai fait mes 64 ans le jour du dernier vol du C-135, lui a fêté ses 61 ans, mon père était navigateur, tout est lié. C'est toute une histoire familiale qui s'arrête* ».

Cette mémoire collective, nourrie par des décennies d'opérations et de missions, résonne à travers le parcours de Thibaut, capitaine et pilote sur C-135. Entré dans l'armée en 2007, il en a été navigateur pendant 15 ans avant de passer aux commandes : « *On fait corps avec cet avion. Certes, il fait chaud, il sent fort, il est rustique... Mais on le touche, on le vit. On sait pourquoi on est là. Ce n'est pas un avion de ligne avec des ordinateurs qui pilotent. Non, c'est un avion militaire, sans hublots, avec une âme* ».

Ce lien viscéral entre hommes et machine, tous les intervenants l'ont évoqué : « *Un avion vole si les mécanos s'en occupent* », insiste Pascal Jacques. Il rend hommage aux « *petites mains, secrétaires, RH, documentalistes* », tous ces invisibles sans qui l'avion ne volerait pas.

Et de conclure par trois petits mots : « *J'y étais* ». Comme un dernier hommage. Lorsque nous rencontrons des anciens sur C-135, des mots forts sortent de leurs bouches, tels que « *mythique* », « *légendaire* », ou encore « *magique* », c'est dire à quel point certains se le sont accaparés.

Des missions dans le monde entier.

Prolongement naturel de la dissuasion nucléaire française, le C-135 a été partout : du Sahel à l'ex-Yougoslavie, de l'opération Harmattan à l'évacuation sanitaire Morphée du temps de la COVID. Le lieutenant-colonel Guillaume, longtemps commandant de l'escadron Sologne (une unité de l'Armée de l'air spécialisée dans les missions de ravitaillement en vol), en déroule le fil rouge : « *Mission Lamentin en 77, Harmattan en 2011, RAID Hamilton en 2018... À chaque fois, on a soulevé des montagnes* ».

Avec plus de 422.000 heures de vol, le C-135 a été le témoin des grandes opérations de l'armée de l'air : « *Il a connu toutes les générations de chasseurs, français comme internationaux* », rappelle le lieutenant-colonel Moussa. Doté d'une perche centrale de ravitaillement, il offrait « *un large champ des possibles* ».

Une tournée des adieux marquée par l'émotion.

Cette cérémonie, point d'orgue d'une tournée mémorielle entamée plusieurs mois plus tôt, a aussi été l'occasion de remercier les acteurs de l'ombre. Le lieutenant-colonel Moussa a salué le commandant Jérôme, à l'escadron de soutien technique spécialisé (ESTS) avec 31 ans de service, et le lieutenant-colonel Guillaume, appelé à rejoindre l'état-major des armées : « *Ils incarnent cette mémoire, ce passage de relais* ».

« *J'ai l'impression que le C-135 a ramené de la météo de N'djamena et Niamey donc je vais faire court* », amorce avec humour le général de corps d'armée Stéphane Virem, le commandant des forces aériennes stratégiques, qui a fait spécialement le déplacement pour l'occasion.

« *Ce n'est que transmission de savoir* », insiste-t-il. « *Le flambeau passe, le souvenir reste et l'héritage poursuit les générations* ». Un hommage vibrant aux escadrons 4/31 Sologne et 1/31 Bretagne, mis en sommeil avec le retrait de la flotte.

La relève est déjà là.

Si les moteurs du C-135 se sont tus, la relève est assurée. Depuis 2018, l'A330 Phénix prend le relais. Un avion dernier cri, au service des mêmes missions de dissuasion et de projection stratégique : « *C'est une bascule naturelle* », note le capitaine Thibaut, désormais pilote sur Phénix.

« *Ce sont des procédures nouvelles, des équipages mixtes, comme c'est le cas avec Thomas Pesquet. On retrouve des anciens, des jeunes officiers sortis d'école, parfois même des gens avec qui on a volé sur C-135* ». Avec ses 4.000 heures au compteur, le capitaine est quelque peu frustré de devoir basculer sur l'A330 : « *Tous les pilotes vous le diront. On faisait corps avec le C-135, il y avait une certaine attache* ».

Le dernier mot revient au colonel Estève : « *Ce long chapitre se clôt avec dignité. Il dit quelque chose de la qualité des personnes qui ont opéré cet avion, de leur savoir-faire et de leur engagement. Ce fut un honneur de marquer le coup de cette manière* ».

Retrouvez toute l'histoire des C-135 français en cliquant sur le lien hypertexte ci-dessous :

[Hist'Aero: L'histoire des C-135 français](#)

Diaporama du C-135 FR (cliquer sur l'adresse Web suivant) :

https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Ferve135-amicale.fr%2FC135_Presentation.ppsx&wdOrigin=BROWSELINK

ANNEXE 16

Le remplaçant de l'AWACS français



L'axe Paris-Stockholm se renforce dans l'armement : la France va remplacer ses avions-radars Boeing par des appareils suédois.

L'avion de détection et de commandement aéroporté GlobalEye de Saab

Nous avons déjà consacré un article sur cet appareil dans une précédente édition de la gazette, son choix pour la France se confirme. Les "choses" avancent donc, place à la

nouvelle génération. L'âge de la retraite sonnera dans une dizaine d'années pour les AWACS français (*Airborne Warning And Control System*), mais la relève se prépare : les avions-radars actuels de l'armée de l'air et de l'espace devraient donc être remplacés par des GlobalEye, commercialisés par le constructeur suédois Saab.

Actuellement, le GlobalEye AEW&C (*Airborne Early Warning and Control*) est basé sur l'avion d'affaires Global 6000/6500 de Bombardier, auquel Saab a ajouté un certain nombre d'équipements et de systèmes militaires, dont un radar de forme rectangulaire fixé au-dessus du fuselage. Baptisé Erieye ER, il affiche une détection supérieure à 550 kilomètres. Les capacités de communication sont renforcées par un système de liaison satellitaire et l'endurance serait de plus de 11 heures.

Cet avion a notamment été commandé par la Suède, les Émirats arabes unis et la Jordanie, qui a exposé d'ailleurs un de ses appareils sur le tarmac du salon aéronautique 2025 du Bourget.

L'acquisition d'avions GlobalEye serait donc une étape supplémentaire dans le rapprochement de la France avec la Suède, qui ont renouvelé leur partenariat stratégique en janvier 2024, à l'occasion d'une visite d'Emmanuel Macron à Stockholm.

La déclaration d'intention signée entre les deux ministres des armées à cette occasion prévoyait entre autres une coopération accrue dans le domaine des systèmes de défense anti-aérienne et de surveillance aérienne, "notamment afin de permettre à la Suède d'acquérir des systèmes français", indiquait le ministère des Armées.

Des travaux sont également en cours entre MBDA et Saab pour le développement d'un missile anti-char. Le communiqué diffusé ce mercredi évoque d'ailleurs "l'acquisition de missiles Akeron MP", produits par le missilier.

Ce partenariat stratégique a franchi une nouvelle étape au printemps dernier, avec la nomination du numéro 2 de la Direction générale de l'armement (*DGA*) au poste d'ambassadeur de France en Suède : après plus de 30 ans passés au sein de la DGA, dont quatre à la tête de la direction du développement international, l'ex-général cinq étoiles Thierry Carlier a posé ses valises à Stockholm, une décision stratégique pour renforcer les liens entre les deux pays.

Les GlobalEye de Saab vont remplacer une flotte de quatre avions-radars E-3F AWACS, opérés pour des missions de détection, de communication et de commandement aéroportés. Mis en service en 1991, les AWACS sont en fait des 707 de Boeing, auxquels ont été ajoutés des systèmes de communication et de transmission, pour en faire un véritable centre de contrôle volant. Ce qui fait la particularité de cet avion, c'est son "rotodôme" : une sorte de soucoupe noire et blanche, qui abrite deux radars, permettant une vision à 360°.

Rappelons que les AWACS français sont les yeux et les oreilles des forces armées dans le ciel, capables de surveiller et de détecter, mais aussi de transmettre et de recevoir des informations. Ils ont subi plusieurs chantiers de modernisation successifs, avec l'objectif d'être opérationnels jusqu'en 2035.



ANNEXE 17

Toulouse, première base spatiale française

Publication Air - 03 juillet 2025

Le mercredi 2 juillet 2025, la France a officialisé la création de sa toute première base aérienne à vocation spatiale à Toulouse, le cœur aérospatial français et même européen. Pour marquer ce jour historique, une cérémonie exceptionnelle a eu lieu place du Capitole, symbole de la Ville rose.



La base aérienne 101 est de retour dans le quartier de Lespinet, au sud de Toulouse. « *Ce jour est de ceux qui compteront dans l'histoire de notre armée. Cette cérémonie signe*

l'ambition spatiale française » a déclaré le chef d'état-major de l'armée de l'Air et de l'Espace, le général d'armée aérienne Jérôme Bellanger, présent le mercredi 2 juillet à Toulouse pour l'inauguration de la première base aérienne à vocation spatiale (BAVS) de l'armée de l'Air et de l'Espace. Le colonel Laurent Rigal en est le 1^{er} commandant.

De 11h à 21h, la place du Capitole de Toulouse s'est transformée en véritable vitrine de la puissance aérospatiale militaire. Stands interactifs animés par les armées et les grands industriels du spatial, défilé aérien et performance musicale, la base aérienne 101 a vu les choses en grand pour son inauguration.



Créée en 1934 en même temps que l'armée de l'Air, la base aérienne (BA) 101 Toulouse-Francazal était la première base aérienne à voir le jour. Installée sur le site de l'aéroport civil de Francazal, la BA 101 voit l'industriel Émile Dewoitine y installer ses ateliers. Rapidement, elle devient un site majeur pour le transport aérien militaire et l'instruction des équipages navigants. À son apogée, la base aérienne compte près de 2.500 personnels et de nombreuses unités dont l'escadron aérien de recherche et de sauvetage 99 (EARS). Lors de la réforme de la carte militaire menée dans le cadre de la Révision générale des politiques publiques (RGPP) lancée en 2008, l'AAE a dû fermer une dizaine de bases dont celle de Toulouse-Francazal. Toujours à Toulouse, au cœur névralgique de l'aéronautique et du spatial français, la BA 101 est officiellement recrée le 2 juillet 2025. Symboliquement, c'est le nom de la BAVS 101 général Robert Aubinière qui a été choisi. Désormais, elle est située aux abords du site du Centre spatial toulousain du Centre national d'études spatiales (CNES). Cette BAVS devient ainsi un élément essentiel du système de combat de l'AAE de par l'extension de la troisième dimension au domaine spatial, et du fait que l'espace est désormais un domaine de conflictualité à part entière. Le conflit en Ukraine illustre d'ailleurs l'importance de l'espace dans les conflits modernes.

Malgré son aspect hautement symbolique, la base aérienne 101 n'en reste pas moins un outil de combat dont l'objectif sera de défendre les intérêts spatiaux français. Ainsi, pas moins de neuf unités spécialisées du Commandement de l'espace (CDE) y prendront place dont le Centre de commandement et de conduite des opérations spatiales (C3OS) qui porte le Centre de commandement et de contrôle (C2) spatial. Alors que la maîtrise de l'espace devient une arme essentielle, la BAVS concourt à la mission de protection (*surveillance spatiale, collaboration entre le Centre opérationnel de surveillance militaire des objets spatiaux – COSMOS – et le CNES*), d'intervention (*notion d'action dans l'espace par l'Escadron de conduite des actions spatiales – ECAS*) et de connaissance et anticipation (*Centre de renseignement d'intérêt spatial – CRIS*).

Elle accueille ainsi toutes les unités en charge des opérations spatiales militaires à l'exception du Centre militaire d'observation par satellite (CMOS) stationné à Creil. Mais également les unités de soutien du domaine espace (*formation, numérique et soutien métier*), deux unités à vocation capacitaire/innovation ainsi qu'une bonne partie de l'échelon de direction du CDE et le Centre d'excellence OTAN pour l'espace (COE). La BAVS compte 310 personnels (*dont 31 COE*) en 2025, et en comptera environ 500 à l'horizon 2030.

Comme toutes bases aériennes, la BAVS a également choisi son parrain. Cet acte symbolique permet d'honorer la mémoire d'un Aviateur émérite et de transmettre ses valeurs. Pour la BA 101, c'est le nom du général Robert Aubinière qui a été retenu. Polytechnicien de formation, il entre à l'armée de l'Air en 1936. Si sa première affection l'emmène en Algérie, il s'illustre durant la Seconde Guerre mondiale grâce à de nombreux actes de bravoure. En septembre 1943, il rejoint Londres et les Forces françaises libres. Au sein du Bureau central de résistance et d'action (BCRA) du colonel Passy, il agit en qualité de chef des opérations de la région A (*Lille*).

Arrêté par la Gestapo en 1944, il est déporté en Allemagne. À sa libération en 1945, il poursuit sa carrière au sein de l'armée de l'Air où la formation des apprentis mécaniciens va devenir son cheval de bataille. Devenu colonel en 1957, il commande le Centre interarmées d'essais d'engins spéciaux, à Colomb-Béchar, en Algérie, au préambule de l'histoire spatiale française. Après un mandat au commandement de l'École de l'air puis à la Direction technique et industrielle de

l'aéronautique, il devient le premier directeur général du CNES. Grand instigateur des fondements de l'Agence spatiale française, le général Robert Aubinière est aujourd'hui un symbole incarnant aussi bien le spatial civil que militaire.

Créé en 2019, le CDE est un commandement interarmées, placé sous la double autorité du chef d'état-major des armées (*pour les opérations et la politique spatiale militaire*), et du chef d'état-major de l'armée de l'Air et de l'Espace (*pour le commandement organique*). Il regroupe ainsi des personnels de l'armée de l'Air et de l'Espace, mais aussi de l'armée de Terre, de la Marine nationale, de la direction générale de l'armement (*DGA*) et du service du commissariat des armées (*SCA*).

Dans les années à venir, le CDE aura à mettre en œuvre le programme ARES (*Action et résilience spatiale*), lequel prévoit le développement de capacités telles que YODA (*Yeux en Orbite pour un Démonstrateur Agile*), TOUTATIS (*Test en Orbite d'Utilisation de Techniques d'Action contre les Tentatives d'Ingérences Spatiales*) ou encore comme ASTREOS, qui reposera sur un supercalculateur pour le traitement massif des données de surveillance spatiale.

Mais il est question d'aller encore plus loin. « *Par rapport à certains de nos alliés et à nos compétiteurs, nous faisons face à un risque de décrochage si on n'y prend pas garde, alors que nous étions pionniers dans le domaine spatial militaire. Pour tout un tas de raisons, qui tiennent d'ailleurs aussi au civil, les choses ne se passent pas comme nous le souhaitons* », a dit Sébastien Lecornu, le ministre des Armées, lors d'une audition au Sénat, le 1^{er} juillet 2025.

ANNEXE 18

Interception à très haute altitude

Lundi 23 juin 2025, des Rafale et Mirage 2000 ont procédé à des tirs de missile MICA (<https://fr.wikipedia.org/wiki/MICA>) vers des ballons stratosphériques à très haute altitude, a annoncé le ministre des Armées. Un espace de "conflictualité" qui est de plus en plus scruté après l'affaire des ballons chinois.

C'est une « Première étape franchie sur le volet interception de la stratégie de nos armées pour la THA », a reconnu sur le "réseau social X" le ministre des Armées, Sébastien Lecornu.

La très haute altitude est une bande d'atmosphère comprise entre 20 et 100 kilomètres, une « zone grise, encore peu régulée, mais déjà au cœur des ambitions stratégiques de plusieurs puissances », a précisé Sébastien Lecornu. Dans la foulée, le ministère des Armées a rappelé que la très haute altitude était « désormais un espace convoité, à la fois pour ses atouts opérationnels et pour les défis qu'elle pose en matière de souveraineté ». Une réponse non voilée à l'affaire du ballon-espion chinois qui avait traversé le ciel américain en janvier 2023 avant d'être détecté par le Pentagone et être abattu.

Précisons que l'atmosphère terrestre est divisée en quatre couches :

- La troposphère (entre 0 et environ 15 km), première couche au-dessus de la surface de la Terre, qui contient environ 85 à 90% de la masse totale de l'atmosphère de la Terre, zone de circulation aérienne classique.
- La stratosphère (entre environ 15 et 50 km), zone des ballons stratosphériques où la circulation aérienne classique n'est pratiquement pas possible.
- La mésosphère (de 50 à 90 km), caractérisée par des températures allant jusqu'à -90 ° C en moyenne. Beaucoup de météores brûlent dans cette couche en pénétrant dans l'atmosphère de la Terre.
- La thermosphère, la couche de l'atmosphère exposée au rayonnement solaire qui comprend également l'ionosphère, une région de l'atmosphère remplie de particules chargées, où se trouvent en particulier les aurores. L'exosphère étant la limite supérieure de l'atmosphère terrestre où l'atmosphère se confond avec l'espace.

Les exercices ont mobilisé des Rafale et des Mirage 2000 équipés de missiles Aster B1NT, capables d'atteindre 25 km d'altitude ([https://fr.wikipedia.org/wiki/Aster_\(missile\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Aster_(missile))), soit bien plus haut que les modèles précédents. Les ballons-cibles, fournis par le CNES, sont similaires à ceux utilisés pour la recherche scientifique et peuvent grimper jusqu'à 40 km. Cette préparation vise à tester la portée, l'efficacité et les limites des armements actuels, mais aussi à identifier les besoins pour les futurs standards du Rafale et du programme New Generation Fighter (NGF) prévu pour 2040.

Un environnement extrême et complexe - La raréfaction de l'air à ces altitudes complique la circulation des avions et le guidage des missiles. Seuls quelques appareils très spécialisés, comme le Lockheed U-2 ou le SR-71 Blackbird, évoluent régulièrement au-dessus de 20 km. Les pilotes français doivent donc s'adapter à des conditions inédites, où chaque manœuvre demande une extrême précision et une coordination parfaite entre les équipes au sol et en vol.

Les ballons stratosphériques qui volent jusqu'à 40 km d'altitude sont parfois indétectables puisque les radars et armements sont optimisés pour détecter les objets rapides, plutôt que lents. La France veut donc désormais moderniser son programme Nostradamus, le radar transhorizon expérimental développé par l'Office national d'études et de recherches aérospatiales. Il pourrait aider également à intercepter d'autres types d'armement comme les missiles hypersoniques. D'où la volonté, également, de moderniser les systèmes sol-air franco-italiens SAMP-T.

Pour garantir sa souveraineté, la France investit massivement dans l'amélioration de ses moyens de détection et d'interception. Les radars de défense aérienne sont adaptés pour surveiller la THA, tandis que le radar transhorizon Nostradamus, notamment installé en Normandie, permet une détection précoce malgré la courbure de la Terre. Les satellites jouent également un rôle clé dans l'identification des objets manœuvrant à très haute altitude.

La stratégie française inclut le développement de nouveaux effecteurs, comme des missiles plus performants et même l'étude de lasers de surface capables de neutraliser des cibles à distance. D'ici 2030, l'armée prévoit de s'appuyer sur des plateformes comme le Stratobus, un dirigeable pseudo-satellite (HAPS) pouvant rester un an à 19 km d'altitude et transporter jusqu'à 450 kg de charge utile. Ces innovations permettront à la France de conserver un temps d'avance sur ses compétiteurs et de sécuriser durablement son espace aérien.

La maîtrise de la très haute altitude ne concerne pas seulement la défense contre les ballons ou les missiles hypersoniques. Elle ouvre la voie à de nouvelles applications dans l'observation, la communication et la gestion des crises. En s'imposant comme un acteur majeur de la THA, la France affirme sa volonté de rester en tête sur le plan technologique et stratégique dans un monde où les frontières aériennes sont de plus en plus floues. Une réponse française à la hauteur des défis internationaux. En s'inspirant de l'exemple américain, la France montre qu'elle est prête à assumer l'usage de la force pour défendre ses intérêts. Les campagnes de tir à venir, menées avec une rigueur extrême, permettront non seulement de valider les capacités actuelles, mais aussi d'orienter les choix industriels et militaires pour les décennies à venir. Les pilotes, quant à eux, sont fiers de repousser les limites de leur savoir-faire et de contribuer à la sécurité nationale.



ANNEXE 19

« Ont fait un métier hors du commun »

Pilote de chasse ou spécialiste équipement de sécurité sauvetage, voilà 2 métiers hors du commun étroitement liés.

Découvrons le quotidien d'un pilote de chasse !



De Top Gun à la réalité du métier, voici la rencontre avec Théodore, capitaine et pilote de chasse pour l'Armée de l'air et de l'espace.

Depuis 7 ans, Théodore vole à bord d'un des avions les plus rapides au monde, pouvant atteindre jusqu'à 2.000 km/h en vitesse de pointe. Il nous raconte son quotidien entre préparation et entraînements au sein de la base aérienne de Saint-Dizier en Haute-Marne.

Avant de se hisser au sein de son cockpit, le capitaine fait un passage obligatoire aux vestiaires. Une vaste salle entourée de plusieurs placards où sont rangés les équipements de chaque pilote. Théodore nous raconte sa séance d'essayage : « *Là je vais mettre le pantalon anti-G, un pantalon qui se gonfle, avec des tuyaux à l'intérieur pour comprimer le flux sanguin au niveau des jambes afin d'éviter de perdre trop de pression sanguine dans le cerveau et de tomber dans les pommes* ». Un accès sur le côté du vêtement permet de se brancher directement sur la réserve d'oxygène dans l'avion.

Théodore enfle aussi une veste de couleur kaki, indispensable à la survie en cas d'incidents dans l'avion. « *On a pas mal de composants de survie, un couteau ou un miroir pour faire des signes et des fumigènes. Vous avez aussi au niveau du col, un gilet de sauvetage et un harnais pour s'éjecter en parachute* ». Enfin, il met le dernier équipement caractéristique des pilotes de Rafale, qui rappelle le célèbre personnage de Maverick, incarné par Tom Cruise dans le film Top Gun : « *Le casque avec le groin devant, le masque à oxygène* ». Paré de l'équipement réglementaire, Théodore confie avoir « *une grosse dizaine de kilos* » sur lui. Une charge lourde mais nécessaire à sa sécurité pendant le vol.

Pour se glisser dans la combinaison de pilote de chasse de Rafale, un profil rigoureux est nécessaire car la formation est longue : « *J'ai commencé par un BAC "S", puis l'école des pupilles de l'Air à Grenoble pour faire une classe préparatoire pendant deux ans. Ensuite, je suis allée à l'école de l'air à Salon-de-Provence pendant trois ans pour avoir la formation d'officier et d'ingénieur. Après j'ai commencé ma formation de vol, une année à Salon-de-Provence puis trois ans à Cognac. Je suis depuis six mois à Saint-Dizier et je rejoindrai bientôt mon escadron à Mont-de-Marsan.* »

Mais cette formation longue n'a pas dissuadé Théodore, convaincu de sa vocation depuis son plus jeune âge : « *Ce métier-là, c'est le métier que j'ai toujours voulu faire, depuis que je suis tout petit. Mon papa était déjà dans l'armée de l'air et de l'espace, il était contrôleur aérien et m'a transmis la fibre aéronautique et petit à petit en grandissant, cette part de rêve et de fascination s'est aussi additionnée à une envie de vouloir servir mon pays.* »

Pour le jeune pilote, ce métier présente beaucoup d'avantages : « *Le principal : on fait un métier hors du commun, il y a très peu de gens dans le monde qui font la même chose que nous. C'est aussi un métier très enrichissant, on est toujours en recherche d'amélioration, on est en formation permanente. Et puis c'est un métier qui a du sens puisqu'on protège l'espace aérien français. Au niveau des inconvénients, je dirais que le statut militaire peut ne pas convenir à tout le monde, les inconvénients sont liés à cette fonction : le métier demande une disponibilité importante et beaucoup d'investissement personnel.* »

Côté rémunération, Théodore évoque une situation avantageuse : « *En fait, on est payés dès qu'on commence notre formation, donc dès qu'on rentre dans l'armée à 17, 18 ans* ». Le salaire évolue tout au long de la carrière d'un pilote de chasse : « *Quand on est recruté, on est autour de 1.500 euros net par mois à peu près, puis en fin de carrière, la "paye" peut atteindre 5.500 euros environ* » (colonel échelon exceptionnel ou général de brigade 1^{er} échelon).

Au quotidien, Théodore s'entraîne donc dans les airs et plaisante lorsqu'il s'installe à bord de son cockpit : « *Voilà, on est arrivés dans mon bureau !* » Devant lui, des écrans s'affichent et il pilote ensuite l'avion grâce aux manettes situées à gauche et à droite de son siège. Une fois, sa ceinture de sécurité attachée, il dispose aussi de branchements pour ses équipements et son paquetage de survie en cas d'éjection.

« *C'est un avion très exigeant physiquement. Quand on vole, même avec des heures d'expérience, on est quand même toujours un peu secoué, faut pas se mentir ! On peut poser jusqu'à neuf fois notre poids pendant certaines phases de combat, donc on va devoir faire des manœuvres pour faire des contractions de muscles et de la respiration en même temps !* » confie Théodore avant de se préparer à décoller en direction de l'espace aérien français, en quelque sorte son "open space" à lui.

Découvrons maintenant le quotidien d'un "spécialiste équipement de sécurité sauvetage" et le décryptage d'une éjection réussie.

David Lobjoie, auteur de ce texte, est rentré à l'école d'enseignement technique de l'armée de l'air de Saintes, et a choisi le métier de "spécialiste équipement de sécurité sauvetage sur Mirage 2000". Il a depuis quitté l'institution et travaille comme consultant en aérospatiale et développe des stratégies de communication dans une agence. C'est également un collaborateur fidèle de Facebook "The Flying Men", où il publie, lorsqu'il trouve le temps, des infographies à teneur spatial.

« *Le métier de pilote de chasse est, selon moi, l'un des plus passionnants tant au niveau de la difficulté technique de la maîtrise de la "bête" que des dangers et sensations qu'on puisse vivre aux commandes d'un chasseur.* »

Chaque apprenti pilote militaire se voit déjà aux commandes d'un chasseur supersonique prêt à en découdre avec d'éventuels agresseurs grâce à l'arsenal mis à sa disposition. Mais avant cela pour le jour où éventuellement il tombera sur plus fort que lui, il doit faire connaissance avec celui qui pourrait devenir son meilleur ami ».

Depuis que l'aéronautique est devenue militaire, c'est-à-dire combattante, les constructeurs d'avions de chasse n'ont eu de cesse de trouver des moyens de préserver la vie des pilotes dont l'avion était rendu inopérant à la suite d'un combat ou un dysfonctionnement majeur.

Il y eut tout d'abord le parachute dont les premières ébauches furent dessinées par Léonard de Vinci bien avant que les frères Wright ne prennent leur envol. Mais il ne fut réellement développé qu'après le premier conflit mondial moderne qui vit les tout premiers combats aériens et dont les pilotes abattus n'avaient d'autre choix que de s'écraser dans leurs appareils en feu ou dans le meilleur des cas avaient une fin rapide suite à une rafale de mitrailleuse en combat rapproché. *« Je me rappelle de mes premiers vols en Fouga magister, un vieil avion d'entraînement des forces aériennes Françaises dont la méthode d'évacuation d'urgence était de larguer la verrière puis en fonction de la situation se mettre sur le dos puis ouvrir le harnais de rétention au siège et ainsi tomber pour après ouvrir le parachute. Ou bien, méthode plus exotique ou aléatoire selon le point de vue, larguer la verrière, "ramper" sur l'aile... puis sauter, car dans le cas contraire, si on ne rampait pas, on se prenait la gouverne arrière qui avait la forme d'un énorme V. Et il en fut de même pour les pilotes jusqu'à l'invention du siège éjectable, bouée de sauvetage du pilote en perdition ».*



Le principe en est relativement simple. Il faut extraire le ou les occupants de l'avion en perdition avant que celui-ci ne percute le sol et si possible dans des conditions de sécurité maximales afin que le ou les parachutes puissent s'ouvrir. Dit de même c'est simple, mais attendez de lire ce qui suit.

« Un de mes instructeurs en école de mécanique aéronautique avait coutume de dire que le siège éjectable est la seule chose qui doit parfaitement fonctionner quand plus rien ne va dans l'avion, et que le mécanicien responsable de son bon fonctionnement est la dernière personne dont se rappellera un pilote avant de rencontrer son créateur. Et c'est vrai ».

Celui qui, dans la très grande majorité des cas, ne sert qu'au confort du pilote dans l'avion, est en fait un enchevêtrement de dizaines de mécanismes, dont plusieurs sont pyrotechniques, qui permettent la mise en œuvre de ce qu'il

conviendrait aussi d'appeler une véritable catapulte aéroportée. Car c'est tout un coup de pied dans les fesses que se prend le pilote qui actionne la poignée d'éjection après avoir épuisé toutes les options qui s'offraient à lui pour sauver son aéronef. Cependant, avec l'évolution des technologies, la violence de l'éjection s'est considérablement adoucie. D'environ 20 "G", les accélérations subies sont devenues plus progressives tout en étant plus efficaces. Pour vulgariser à l'extrême, un siège éjectable est ni plus ni moins qu'un fauteuil posé sur un canon qui va se trouver propulsé dans les airs lors de la mise à feu de ce dernier : un coup de pied aux fesses.

Mais voyons un peu plus en détails ce qui le constitue. Avant de penser à quitter un avion en perdition, il faut prendre en considération que l'habitacle est une cellule pressurisée qui permet au pilote d'effectuer sa mission dans des conditions physiologiques supportables par son organisme. Quitter cet environnement climatisé et pressurisé va donc constituer sinon un choc, mais aussi une désorientation qui risque l'incapacité totale quelques secondes après l'éjection.

Il faut donc que dans la mesure du possible, toute la séquence d'éjection soit entièrement automatisée dès la traction sur la poignée. Celle-ci va initier toute une série d'actions extrêmement rapides et violentes dont la première va être l'ouverture de la cabine. Initialement, il s'agissait d'enclencher le déverrouillage de la verrière qui s'élevait légèrement puis était arrachée par le vent relatif pour permettre le passage du siège. Mais avec le temps, les constructeurs lui ont préféré un dispositif de fragmentation plus rapide et moins traumatisante pour le pilote qu'une ouverture immédiate. Celle-ci en fonction du type d'avion peut se réaliser de deux façons.

Par construction, les verrières se voient dotées d'un tube souple aplati qui est moulé dans le plexiglas. Aux deux extrémités de ce tube se trouve un dispositif pyrotechnique qui dès les premiers centimètres d'élévation du siège va allumer deux cartouches de poudre qui à une vitesse fulgurante vont produire du gaz qui va remplir le tube moulé dans la verrière, faire fragmenter le plexiglas autour de celui-ci et découper une forme propre pour permettre la sortie de la tête de l'occupant. Une fois la tête sortie, une autre chaîne pyrotechnique disposée sur le pourtour de la verrière va percuter pour fragmenter en plusieurs petits morceaux le reste du plexiglas qui va alors s'envoler sous l'effet du vent relatif à travers la cabine ainsi ouverte et sur le corps du pilote dont la tête et le cou auront déjà été extraits par le processus de fragilisation précédent.

Tout ceci se fait sous l'impulsion initiale de l'élément de base qu'est le canon d'éjection. Il s'agit en fait d'un ensemble de tubes télescopiques imbriqués les uns dans les autres qui comporte plusieurs cartouches pyrotechniques qui, mises à feu les unes après les autres à mesure que le canon se déploie, permettent une élévation progressive du siège, limitant ainsi l'accélération de départ. Lors de l'ascension du siège, et dès les premiers centimètres, plusieurs autres mécanismes vont se mettre en œuvre. Le plus simple d'entre eux est le système de rappel de jambes. Les premières versions de sièges éjectables ne comportaient pas un tel dispositif et lors d'éjections à grande vitesse, on constatait des fractures importantes aux jambes et au bassin des pilotes éjectés. Ceci était dû à la force du vent de face qui, lors de la sortie de l'habitacle, s'engouffrait violemment entre les cuisses de l'occupant du siège, lui propulsant du même coup les jambes de part et d'autre en fracturant ses fémurs.

Suite à ces constatations, un dispositif de rétention fort simple fut inventé. Un rappel de jambe par sangles qui fonctionne de la façon suivante. Lors de son installation à bord, le pilote va passer dans des boucles fixées autour de ses chevilles une sangle dont l'une des extrémités est fixée au plancher de l'avion par un rivet. Celui-ci va se rompre avec la traction de l'éjection, et l'autre extrémité vient se verrouiller dans la partie avant du siège. Lors de l'ascension du siège, la sangle va

se tendre progressivement tout en ramenant en position arrière les pieds du pilote qui seront alors fermement maintenus contre le siège. Un dispositif similaire a aussi été étudié pour ramener en position croisée les bras sur le torse. Simultanément, un système pyrotechnique de rappel de torse va se mettre en œuvre. Celui-ci a pour but d'assurer une position correcte de la colonne vertébrale du pilote qui, en fonction des accélérations subies ou la position de l'aéronef lors de l'éjection, peut se retrouver en position penchée ou sur côté ce qui pourrait occasionner des lésions à la moelle épinière lors d'une éjection brutale. Le rappel de harnais va donc violemment se déclencher sous l'action de gaz pour enrouler les sangles de rétention du harnais qui lui permettent en temps normal d'évoluer vers l'avant dans sa cabine. Il va donc se retrouver verrouillé en position arrière dans une position idéale pour l'éjection.

C'est à ce moment précis qu'entre en fonction le moteur-fusée du siège éjectable. C'est un ensemble de cartouches fixées côte à côte sous le siège qui lorsqu'elles sont mise à feu, vont produire des gaz qui vont être éjectés par deux tuyères. Ceci produit ainsi une accélération de 5.000 lbs (680 kilos) en un quart de seconde qui propulse le siège et son occupant à plus de 75 mètres de l'endroit d'où a été initiée l'éjection. La nécessité d'un tel dispositif est apparue rapidement lorsque des pilotes ont été obligés de s'éjecter au sol. Les anciennes générations de sièges qui ne disposaient pas de moteur-fusée permettaient bien évidemment au pilote de quitter en urgence l'avion au sol en cas d'incidents au décollage ou à l'atterrissage, mais pas lors d'incidents à l'arrêt, prêt à décoller moteur à plein régime, nécessitant une évacuation immédiate hors de toute descente classique par l'échelle. Parce que ces sièges avaient besoin d'une vitesse minimale de 90 nœuds pour permettre au parachute de s'ouvrir complètement et réduire minimalement le choc du pilote qui retombait très rapidement au sol. Ces sièges étaient appelés 0-90. Le moteur-fusée a permis de les rendre 0-0 en prodiguant un 75m d'altitude salutaire au déploiement du parachute assurant ainsi un retour au sol plus souple bien que loin d'être tout de même des plus doux.

Mais revenons à notre pilote qui a quitté sa cabine attaché sur son siège et qui vient de se prendre le vent relatif de plein front. Généralement, on assiste dans les tout premiers moments à un effet de "tumbling" où le siège se met en rotation sur lui-même très rapidement. Ceci pouvant être très préjudiciable à l'occupant du siège qui subit alors de violentes accélérations sous forme de "G" positifs, un autre dispositif pyrotechnique entre en fonction. C'est le pistolet extracteur qui est constitué d'un fut accueillant une masse en métal reliée à l'ensemble des parachutes. Elle va être propulsée afin d'extraire dans un premier temps un petit parachute nommé "extracteur" qui lors de son ouverture va permettre au parachute du siège appelé stabilisateur de sortir puis de s'ouvrir. Ceci va avoir pour effet immédiat de stopper la rotation du siège et d'assurer une descente stable jusqu'à ce que des conditions viables pour une séparation siège-pilote soient remplies.

Car en fonction de l'altitude où se déroule l'abandon de l'avion, il est possible que l'atmosphère ne contienne pas assez d'oxygène pour assurer la survie du pilote. La descente va donc s'effectuer sous le parachute stabilisateur en alimentation oxygène secours grâce à une bouteille sous pression accrochée sur le siège.

C'est le rôle du mécanisme de déverrouillage retardé d'assurer que le pilote ne quitte pas le siège avant d'être capable de respirer par lui-même. Ce système double va faire office de contrôleur d'accélération et d'altitude.

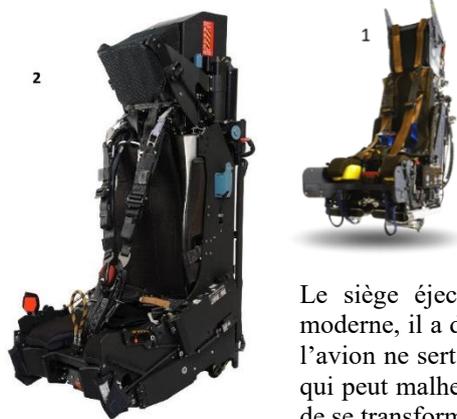
Il s'assure que la séparation ne puisse pas avoir lieu tant que le siège n'aura pas suffisamment décélééré pour assurer une ouverture du parachute pilote sans que celui-ci n'explose sous la pression de l'air dans une descente trop rapide. Il va aussi grâce à une capsule altimétrique permettre un déverrouillage automatique du harnais du pilote à une altitude qui contiendra assez d'air pour qu'il respire correctement. Lorsque les deux conditions d'altitude et de vitesse de descente sont réunies, une nouvelle charge pyrotechnique percute, envoyant des gaz sous pression dans un ensemble de tuyaux qui vont déverrouiller les points d'ancrage du harnais du pilote. Ainsi, cela va libérer les sangles de rappel de jambe larguer les parachutes siège et permettre au compartiment du parachute personnel de s'ouvrir afin que le siège tombe d'un côté et le pilote de l'autre. À ce moment-là, le siège se trouve en chute libre et le pilote est accroché sous son parachute avec son paquetage de survie qui se trouvait dans un contenant sous ses fesses et qui se trouve maintenant attaché à sa ceinture.

Tout ceci, dans des conditions d'altitude et d'accélération optimales s'est passé avant que vous ayez eu le temps de compter jusqu'à 5. Une éjection en mode basse altitude se déroule en fonction du modèle de siège en 3,65 secondes. La

séquence particulière décrite ici concerne le siège Mark 10 (*photo 1*) de la compagnie britannique Martin Baker dont la version export équipe bon nombre de chasseurs modernes et se voit désormais supplanté par le MK-16 (*du Rafale - photo 2*).

Il existe par le monde d'autres constructeurs de sièges éjectables, mais le principe de base reste le même. Certaines évolutions récentes améliorent encore la sécurité de l'occupant en ajoutant par exemple des centrales anémométriques ou gyroscopiques et même des ailerons rétractables pour assurer une stabilité accrue de l'ensemble siège pilote dans l'air lors d'éjections sur le dos par exemple.

Le siège éjectable constitue une étape majeure dans l'histoire de l'aviation militaire moderne, il a déjà sauvé des milliers de vies et continuera à en sauver. Car même si un jour l'avion ne sert plus à des fins militaires, il continuera toujours à être une pièce d'ingénierie qui peut malheureusement subir des défaillances et qu'il faut abandonner au plus vite avant de se transformer avec lui en un trou fumant dans le sol.



ANNEXE 20

Nouveau canon européen dopé à l'IA



Pour protéger les bases contre les essaims de drones, ce nouveau canon européen dopé à l'IA adapte ses munitions aux cibles qui l'attaquent.

Le canon "RapidFire" en version terrestre - Thales

Après la protection des navires de guerre, celle des bases aériennes est essentielle. Thales et KNDS ([KNDS — Wikipédia](#)) ont annoncé lors du salon du Bourget 2025 un partenariat pour développer une version terrestre du système "RapidFire".

Les retours d'expérience de la guerre en Ukraine, et surtout la récente opération "Toile d'araignée" (https://fr.wikipedia.org/wiki/Op%C3%A9ration_Toile_d%27araign%C3%A9e#:~:text=L%27%20op%C3%A9ration%20Toile%20d%27araign%C3%A9e%20%28en%20ukrainien%20%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%C2%AB,des%20infrastructures%20militaires%20en%20territoire%20russe%20%2C%203.) menée par l'Ukraine en Russie, ont joué en faveur du développement d'une version terrestre du "RapidFire" en version terrestre : le mode d'action des forces armées ukrainienne a mis en avant la vulnérabilité des systèmes de défense aérienne, et donc la nécessité de protéger des infrastructures stratégiques comme une base aérienne contre des attaques de drone en masse.

C'est aussi en raison d'un intérêt accru de l'armée de l'air et de l'espace pour ce type de solution à très courte portée que KNDS et Thales ont lancé les travaux d'adaptation.

« *L'objectif n'est pas de tirer en masse, mais d'être plus précis dans l'interception des menaces* », explique un responsable de Thales. « *La cible, c'est la munition rôdeuse.* »

Ce système télé-opéré d'artillerie à très courte portée, de l'ordre de 4 kilomètres est proposé pour la protection "des sites sensibles contre des attaques diversifiées et saturantes". En clair, il s'agit de protéger des sites comme des bases aériennes, contre des attaques massives de menaces telles que des drones, des munitions rôdeuses ("*drones kamikazes*"), voire des missiles.

Le système est doté d'un canon de 40 mm, capable de tirer cinq types de munitions différentes, qui sont choisies de manière automatique en fonction de la menace, expose Thales. Ce choix est opéré à chaque coup et permet de recalculer en temps réel les trajectoires, précise-t-on chez KNDS.

KNDS met en avant la possibilité de "déjouer des essaims de drones", grâce à l'apport de l'intelligence artificielle.

Les constructeurs précisent que ce système est très fortement automatisé et que sa mise en œuvre ne nécessite que deux opérateurs : pour les ordres d'engagement et de tir. Tout en rassurant : « *c'est toujours l'humain qui décidera ou non de tirer* ».

Un système déjà opérationnel - Le "RapidFire" est opérationnel dans la marine française, deux exemplaires ont d'ores et déjà été intégrés à un navire de la flotte, le bâtiment ravitailleur de force (BRF) "Jacques Chevallier", qui accompagne le porte-avions Charles de Gaulle au sein du groupe aéronaval. Le système a été déclaré opérationnel début 2025. Deux autres systèmes vont être intégrés à un autre BRF et un cinquième va être installé sur un patrouilleur de haute-mer, indique Thales dans un communiqué.

La Direction générale de l'armement a d'ores et déjà passé un contrat pour la production de 48 exemplaires. Sur ces 48 exemplaires, 14 sont destinés à la marine française, le reste n'ayant pas encore été attribué, il se pourrait que quelques exemplaires soient attribués à l'armée de l'air et de l'espace. « *On fonde beaucoup d'espoirs* », a-t-on pu entendre du côté des industriels.



Un tel système aurait sans doute permis aux forces

aériennes russes d'éviter de perdre plusieurs bombardiers stratégiques T-95 et Tu-22 lors de l'attaque de quatre de leurs bases aériennes par des drones FPV ukrainiens, le 1^{er} juin dernier.

Pour plus de précisions, cliquer sur le lien hypertexte suivant : [RapidFire \(armement\) — Wikipédia](#)

ANNEXE 21

IPv6 : la France devient n° 1 mondial

Cocorico, la France prend officiellement la tête du classement mondial en matière d'adoption de l'IPv6, affichant un impressionnant taux de 73,3 %. Ce chiffre exceptionnel positionne l'Hexagone comme leader incontesté de la transition vers le protocole Internet nouvelle génération. Cette performance remarquable place la France devant des pays traditionnellement très en pointe dans ce domaine, comme la Belgique, l'Allemagne, ou les États-Unis. Pourquoi est-ce une avancée majeure pour les internautes français, et quels bénéfices concrets en tireront-ils ?



L'IPv6 (*Internet Protocol version 6*) remplace progressivement l'ancien protocole IPv4, arrivé à saturation. Cette version permet une gestion infiniment plus large d'adresses IP, répondant ainsi aux besoins croissants de connexions générées par l'Internet des objets (*IoT*), les smartphones et l'augmentation des équipements connectés.

Cette première place mondiale est le résultat d'une politique intensive menée par les opérateurs français, fortement soutenus par l'Arcep et les pouvoirs publics, visant à moderniser rapidement les infrastructures numériques nationales.

Au-delà du simple classement, ce résultat traduit un effort collectif significatif des opérateurs et autorités publiques, faisant de la France un modèle de transition numérique à suivre sur la scène internationale. Il constitue aussi un indicateur fort de l'efficacité des stratégies mises en place pour accompagner les citoyens et les entreprises vers cette nouvelle ère technologique.

Que signifie réellement la domination française en IPv6 ?

Cette avance française en matière d'IPv6 révèle plusieurs enjeux importants. Premièrement, elle confirme le succès d'une stratégie de long terme : depuis plusieurs années, les autorités françaises, notamment l'Arcep, incitent fortement les opérateurs à migrer vers IPv6 pour éviter une pénurie d'adresses IP. En devenant numéro un mondial, la France montre l'efficacité de cette politique proactive.

Deuxièmement, ce taux exceptionnel de 73,3 % implique des bénéfices immédiats pour les utilisateurs finaux. Une connexion IPv6 garantit notamment une meilleure performance d'Internet, plus rapide et plus stable, tout en offrant une sécurité renforcée grâce à des protocoles modernes mieux adaptés aux cybermenaces actuelles.

De plus, l'IPv6 simplifie considérablement l'intégration massive des objets connectés, un enjeu capital dans des secteurs tels que la santé, l'industrie, l'agriculture ou les villes intelligentes, où chaque dispositif nécessite une adresse IP unique.

Par ailleurs, cette réussite consolide l'image technologique de la France à l'international, la plaçant comme une référence en matière d'innovation numérique et de gestion efficace des ressources techniques essentielles.

Cette adoption massive renforce également la résilience numérique du pays face aux défis futurs, tels que la gestion accrue des données issues de l'IoT et l'adaptation nécessaire à des technologies émergentes telles que la 5G avancée, l'intelligence artificielle et les villes intelligentes.

Vers une généralisation complète de l'IPv6 en France ?

Bien que le taux de 73,3 % soit remarquable, l'objectif ultime reste une adoption totale, idéalement proche de 100 %. Atteindre ce palier représentera un défi majeur pour les années à venir. Les obstacles restants incluent principalement des infrastructures anciennes et des équipements domestiques incompatibles avec IPv6.

Les opérateurs français vont devoir intensifier leurs efforts pour sensibiliser les derniers utilisateurs réticents à effectuer cette transition, en simplifiant notamment les démarches techniques ou administratives liées au basculement.

Sur le plan international, la position de la France comme leader mondial en IPv6 lui permet de jouer un rôle moteur dans la définition de standards globaux et la coopération internationale dans les forums techniques.

Finalement, la question majeure est de savoir comment la France peut maintenir ce leadership technologique. Cette réussite devra être consolidée par des investissements continus et un soutien accru à la recherche et au développement dans le secteur numérique.

Il est également essentiel que l'État poursuive ses efforts de sensibilisation et d'accompagnement auprès des entreprises, notamment les PME et TPE, encore réticentes à adopter pleinement l'IPv6. Des campagnes nationales de formation et d'information pourraient permettre d'accélérer davantage ce processus.

En conclusion, l'atteinte du taux record de 73,3 % en IPv6 est une étape majeure, mais pas la fin du chemin. La France doit désormais se fixer de nouveaux objectifs ambitieux, tant au niveau national qu'international, pour pérenniser sa position dominante dans cette révolution numérique essentielle.

Pour une information plus complète, cliquer sur l'adresse Web suivante :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/IPv6>

ANNEXE 22

Armée de l'Air Française 1939-1940

La force aérienne française est la plus ancienne au monde. Les cinq premières escadrilles ont été créées début 1912 et dépendaient alors de l'Armée de terre française. L'Armée de l'air est devenue une arme à part entière le 2 juillet 1934. Pour autant, ses unités sont pour la plupart héritières des traditions, notamment des insignes, des escadrilles de la Première Guerre mondiale où s'illustrèrent nombre d'aviateurs devenus célèbres.

En 1940, seul un quart des avions est engagé au front durant la bataille de France, l'état-major ayant préparé une guerre longue, et non courte et intense. L'engagement des aviateurs français libres (*Forces aériennes françaises libres*) de 1940 à 1943, puis de ceux de l'Armée de la Libération, sont également des épisodes marquants de l'Histoire de l'Armée de l'air.

Depuis la fin de la Grande Guerre, l'aéronautique militaire française se trouvait scindée en deux éléments affectés à des tâches différentes. Un texte du 2 septembre 1938 explicite l'organisation de l'Armée de l'air, qui naît d'un décret du 1^{er} avril 1933, et existe en tant qu'armée indépendante depuis le 2 juillet 1934. En 1932, l'appellation d'escadre remplace celle de régiment.

Le 21 octobre 1933, les bases aériennes sont créées.



L'indépendance institutionnelle de la nouvelle Armée de l'air est pourtant fragile, et son autonomie opérationnelle l'est encore plus : les forces aériennes réservées (*chasse, bombardement, reconnaissance stratégique*), conçues pour intervenir en masse dans la bataille au sol sous les ordres du commandant en chef des forces aériennes (*le général Joseph Vuillemin, chef d'état-major général de l'Armée de l'air à partir du 18 février 1938*) et les forces aériennes de coopération (*avions de chasse, de corps d'armée, d'observation et de réglage d'artillerie*) sont affectées organiquement aux armées terrestres, pour soutenir leur action. L'Armée de terre souhaitait disposer d'une aviation propre en vue d'effectuer ses missions de renseignement et de réglage des tirs d'artillerie. En

1939, la moitié de l'aviation de chasse est affectée aux forces terrestres à raison d'un groupe par armée, celle-ci ayant aussi des groupes aériens d'observation. L'Armée de l'air était chargée de l'entretien technique de ces unités, sans aucune autorité sur ces forces aériennes organiques.

1939-1940, la drôle de guerre



Des Fairey Battle de la RAF Advanced Air Striking Force, basés à Mourmelon-le-Grand, volant en formation avec des Curtiss P-36 Hawk de la 1^{re} escadrille du Groupe de Chasse 1/2 (GC 1/2) en février 1940.

La drôle de guerre

Le 3 septembre 1939, la France et le Royaume-Uni déclarent la guerre à l'Allemagne après l'invasion de la Pologne. Pourtant, aucune bataille majeure n'a lieu en Europe de l'Ouest jusqu'à l'invasion de la Belgique, des Pays-Bas et de la France, le 10 mai 1940. Cette période est appelée la "drôle de guerre". Durant cette période, l'aviation française obtient 80 victoires sur la Luftwaffe. Le nombre d'officiers en janvier 1940 est alors de 8.693 en comptabilisant les réservistes.

Le Dewoitine D.520 est le meilleur chasseur français en service lors de cette bataille de France.

L'Armée de l'air française connaît l'augmentation de ses moyens de septembre 1939 à mai 1940, mais engage, tardivement, un effort de rattrapage technologique.



La chasse - Les modèles de chasseurs périmés [Dewoitine D.500](#), [D.510](#) et [Nieuport-Delage NiD.629](#) sont retirés de la première ligne ou du service. Les [Morane-Saulnier MS.406](#), [Potez 630](#) et [Curtiss H.75 Hawk](#) mis en service entre 1938 et le début de 1939 connaissent une progression de leurs effectifs,

passant de 20 à 26 escadrilles. De nouveaux types sont perçus, la série des [Bloch MB.151](#), [MB.152](#), [MB.155](#), le [Dewoitine D.520](#) (*photo ci-dessus*) et l'[Arsenal VG 33](#), ce dernier n'étant toutefois pas mis en service à temps, comme certains autres prototypes plus ou moins avancés ou prometteurs.

Divers éléments étrangers sont intégrés dans l'Armée de l'air. Il s'agit principalement des soldats du gouvernement polonais en exil, après l'invasion de la Pologne. Ils volent dans des groupes de chasse de l'Armée de l'air, dans le Groupe de Chasse Polonaise de Varsovie, GC I/145, formé de [Caudron C.714](#) et de [MB.152](#), et des patrouilles de Défense Aérienne du Territoire sur les [Koolhoven F.K.58](#) ou tout autre type d'avion disponible.

Les escadrilles de première ligne passent de 24 à 31 durant la drôle de guerre.

| Escadrilles de chasse | Nieuport-Delage NiD.629 | Dewoitine D 501/510 | Morane-Saulnier MS.406 | Bloch MB 151/152 | Curtiss H 75 | Dewoitine D 520 | Arsenal VG 33 | Potez 630/631 |
|-----------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------|------------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|
| Septembre 1939 | 4 escadrilles régionales de chasse | 4 | 13 | | 4 | | | 3 |
| 10 mai 1940 | | | 16 | 7 | 4 | <u>1</u> | Prévu | 6 |

Les bombardiers en service avant septembre 1939 sont presque intégralement remplacés, à l'exception des [Bloch MB.200](#) et [Farman F.222](#), par des modèles aux performances plus élevées, avec toutefois une baisse des effectifs en ligne (de 32 à 27 groupes) et une partie des groupes de bombardement en cours de transformation en mai 1940.

| Groupes de bombardement | Amiot 143 | Bloch MB.200 | Bloch MB.210 | Potez 540 | Farman F.222 | Leo 206 | Leo 257bis | Amiot 350 | Leo 451 | Breguet 691/693 | Douglas DB 7 | Glenn Martin 167F | Potez 633 |
|--|-----------|--------------|--------------|-----------|--------------|---------|------------|-----------|---------|-----------------|--------------|-------------------|-----------|
| Septembre 1939 | 6 | 7 | 12 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | | | | |
| 10 mai 1940 (en cours de transformation) | | 4 | | | 2 | | | (2) | (2)+2 | (3)+2 | (5) | (2)+3 | Prévu |

La détection électromagnétique - Les [barrages David](#) (radars bi-statiques à diffraction), acquis à trente exemplaires, dotent en 1939 la Compagnie de Détection Électromagnétique, chargée de les déployer entre la Mer du Nord et les Alpes. La livraison de ces équipements d'un coût modéré débute au printemps 1939. Les possibilités se révèlent toutefois limitées : la détection s'effectue uniquement à l'aplomb du barrage, le suivi du trajet d'une cible nécessitant l'installation de réseaux d'antennes en profondeur.

L'Armée de l'air développe des équipements plus performants, en coopération avec la Marine nationale plus précoce dans ce domaine, les radars métriques à impulsions. Ces radars qui ne seront construits qu'à six exemplaires pour permettent de détecter à 100 km et plus des avions volant à haute altitude.

Les volumes des effectifs et du matériel sont insuffisants.

Les effectifs - Un plan de formation décidé en 1938 prévoit la formation de 4.400 personnels navigants, 11.400 mécaniciens de toutes spécialités et 2.100 techniciens à ajouter aux personnels sous les drapeaux. Les écoles d'aviation sont passées de 3 au début de 1938 à 15 en septembre 1939. Ces efforts restent insuffisants, puisqu'en septembre 1939, 1.940 officiers navigants et 1.928 sous-officiers navigants sont en service, à peine la moitié des effectifs espérés. La formation de personnel reste de la même manière en deçà des besoins jusqu'en mai 1940.

Un Centre d'Instruction de la Chasse (CIC) est installé en septembre 1939, sur le terrain de la base aérienne 122 Chartres-Champhol.

Les livraisons de matériel - La cadence de livraison reste aussi en dessous des résultats espérés. Le nombre d'appareils n'est que de 3.078, au lieu des 4.739 avions escomptés en avril 1940, le domaine du bombardement étant particulièrement affecté. Le problème n'est pas lié aux effectifs des industries, passés de 88.000 personnes en juin 1939 à 250.000 personnes en juillet 1940. Les difficultés viennent de la fourniture insuffisante des accessoires nécessaires au fonctionnement des avions (hélices, canons, radios, trains d'atterrissage...), souvent pris en compte sans être réellement "bons de guerre", les pilotes, et surtout les techniciens, improvisant parfois pour faire voler quand même les avions.

L'organisation - L'organisation de l'Armée de l'air présente de nombreux dysfonctionnements.

Le Grand Quartier général de l'Armée (GQG) a supprimé en septembre 1939 le commandement des forces aériennes à disposition des armées terrestres et les commandements aériens liés aux groupes d'armées terrestres. L'ensemble a été remplacé par deux Zones d'Opérations Aériennes (ZOA) Nord et Est reliées aux groupes d'armées du Nord-Est, ce qui permet un fonctionnement simplifié, plus adapté et limite la dispersion des forces.

Le commandant en chef des forces aériennes, le général Joseph Vuillemin, n'agit que sur la zone des armées. Il ne possède aucune autorité sur les fabrications, le recrutement et l'instruction. Cette situation provoque des conflits permanents entre ce dernier et les structures chargées de ces domaines, le ministère de l'Air et l'État-Major général.

Par ailleurs, les tensions sont vives entre l'Armée de l'air et les forces terrestres, qui se plaignent du manque de soutien aérien, de la vétusté des appareils accordés et des limitations apportées aux capacités offensives terrestres. Le général Maurice Gamelin convainc le ministre de l'Air Guy La Chambre de remplacer le général Vuillemin par son subordonné, le général Mouchard. Le chef du gouvernement Édouard Daladier s'y oppose, mais la situation soulève des questions au Parlement.

Ces tensions débouchent toutefois en février 1940 sur une réorganisation de l'Armée de l'air par Guy La Chambre, pour rassurer Édouard Daladier et les parlementaires. Il impose la création d'un commandement des forces aériennes de coopération destiné aux forces terrestres. Cette action réintroduit la subordination de moyens aériens à l'Armée de terre telle qu'elle existait avant septembre 1939. Elle provoque surtout la possibilité d'ordres contradictoires pour les forces aériennes, entre les commandements aériens et terrestres, et disperse les moyens de l'aviation.

Du combat à l'armistice - L'offensive allemande durant la bataille de France surprend l'Armée de l'air qui est en pleine modernisation de son matériel, ce qui l'oblige à lutter alors que la formation d'une partie des pilotes sur les nouveaux avions est en cours. La première escadrille française envoyée au-devant des colonnes blindées allemandes pénétrant en Belgique, ne les a pas bombardées in extremis. Les pilotes avaient cru discerner dans leur environnement immédiat des colonnes de réfugiés et ont voulu à tout prix éviter de causer des pertes parmi ces derniers.

La Regia Aeronautica (*armée de l'air italienne de l'époque*) affronte les forces françaises lors de la bataille des Alpes. Des vols de reconnaissance débutent sur le territoire français le 11 juin 1940. Des bombardements sont effectués à partir du 13 juin sur les ports et les aérodromes du sud-est de la France et sur les forts de la frontière italo-française.

Des missions de reconnaissance et de bombardement en appui aux Britanniques sont menées en juin 1940 par des Potez 25 de l'escadrille de la Côte française des Somalis contre l'Armée italienne, lors de la conquête italienne du Somaliland britannique.

L'aviation obtient environ 600 victoires lors de la bataille de France sur la Luftwaffe et la Regia Aeronautica.

Les problèmes de l'Armée de l'air - Les moyens d'attaque et de défense des zones d'opérations sont handicapés par les déficits des systèmes de commandement, de liaison, de détection et une mauvaise prise en compte des réalités du combat.

La Luftwaffe concentre son attaque sur le front nord-est de la France. Face à elle, l'Armée de l'air, chargée de couvrir l'ensemble des frontières, se trouve en infériorité numérique. Elle ne dispose pas d'un dispositif cohérent de surveillance radar qui puisse diriger efficacement la chasse vers les attaquants, contrairement à la Royal Air Force. Seules les équipes de guet observent tout au long de la campagne les passages d'avions, mais de jour.

Les équipements de détection électromagnétique prévus sont développés trop tardivement pour influencer sur la bataille. Les barrages David se révèlent d'un usage limité et ne peuvent de plus être intégralement déployés avant la cessation des combats. L'Armée de l'air implante des Radars métriques à impulsions fin mai 1940 à Sannois et au fort de Châtillon. Ces radars détectent le 2 juin 1940 les attaques aériennes contre Paris.

La chasse établit des couvertures de défense concentrées sur les zones les plus vulnérables et pour un temps limité, à la manière des fronts fixes de la première guerre mondiale, mais face à un ennemi mobile. Elle ne peut affronter avec succès les groupes massifs de bombardiers accompagnés d'une forte escorte de chasseurs, qui saturent ses dispositifs. Les escadrilles de chasse débordées protègent difficilement l'Armée de terre et s'épuisent à contrer les actions ennemies.

Par manque d'équipements radio, les groupes de bombardement dirigés sur un objectif ne peuvent être réaffectés à un autre endroit si la situation change. La désignation d'un objectif et son attaque demandent quatre heures, ce qui compromet les capacités d'action sur des cibles fugitives. Les manœuvres manquent de souplesse et les frappes tombent souvent à côté.

L'efficacité de l'artillerie antiaérienne du Reich est une véritable surprise, alliée à l'action de la chasse allemande. Les Breguet Br.693 qui bombardent en vol rasant se font brutalement étriller par la DCA : le 12 mai 1940 à Tongres, sur 18 appareils, 8 sont détruits et 6 endommagés. Sur les ponts de la Meuse, où l'Armée allemande fait passer ses divisions après la traversée des Ardennes, le 13 mai, les attaques de l'Armée de l'air sont repoussées et la Royal Air Force subit la perte de 31 Fairey Battle sur 71.

À ces difficultés s'ajoutent les ordres de l'état-major français d'éviter le bombardement des agglomérations. Ces instructions favorisent le passage des troupes allemandes remontant les villages de Belgique vers le nord de la France.

L'Armée de l'air, en dépit de l'intensité de son engagement, se révèle incapable de frapper efficacement l'ennemi et de répondre à ses coups. Elle continue pourtant à garder sa cohésion et des capacités d'action, malgré la perte de ses bases et le repli permanent qui en résulte. Elle réussit avant l'armistice à projeter une partie importante de ses moyens de l'autre côté de la mer Méditerranée pour en éviter la saisie par l'ennemi.

Quelques chiffres - Durant cette période, l'Armée de l'air française a perdu entre 1.500 à 2.000 avions, pour environ 500 avions ennemis abattus, le solde d'avions allemands perdus provenant d'autres forces aériennes ou d'artillerie anti-aérienne. Le palmarès des "mille victoires" de la chasse française s'apparente à un mythe, construit en réponse aux critiques infondées dont l'Armée de l'air a fait l'objet après la défaite.

4.864 appareils récents de chasse, de bombardement et de reconnaissance ont été réceptionnés avant l'armistice de 1940 - dont 1.173, avec ceux de l'aviation navale, des 4.426 avions commandés ; 3 082 d'entre eux étant recensés après celui-ci, on parvient à une différence totale de 1.782 avions de combat perdus (*sans compter les appareils en instance de réforme en France du fait des combats et de l'usure précipitée du matériel, peut-être de l'ordre de 200 à 300*). Le taux d'indisponibilité au 1^{er} juin 1940 varie de 60 % pour la chasse à 86 % pour le renseignement, si bien que seuls 600 avions peuvent participer aux combats à cette date. Le bilan des pertes varie de 410 à 575 appareils perdus au combat en vol, 230 détruits au sol lors de bombardements, 230 autres par accidents, sans compter ceux qui ont dû être détruits par les forces françaises elles-mêmes devant l'avance allemande et environ 300 capturés par l'ennemi, pour certains sabotés auparavant. L'Armée de l'air a effectué environ 10.000 sorties entre le 10 mai et le 25 juin 1940, et eut à déplorer 582 tués et 549 blessés.

La France libre et Vichy - Le nombre d'officiers d'active après la défaite de mai 1940 passe d'environ 4.000 à 2.616 en janvier 1941, auxquels il faut rajouter environ 800 officiers en congé dans l'Armée de Vichy. Ils sont officiellement démobilisés le 27 novembre 1942, mais l'Armée de l'air parvient à conserver 90 % des 1.733 officiers (*dont 553 dans des services passés sous juridiction civile*).

Organisation avant Septembre 1939 : Les Forces Aériennes de Coopération sont rattachées à l'Armée de terre via le "Commandement des Forces Aériennes mises à la disposition de l'armée de Terre".



Réorganisation de septembre 1939 :

Soucieux de soustraire les Forces Aériennes de Coopération au commandement direct de l'Armée de Terre, le Général Vuillemin modifie l'organisation primaire :

- Suppression du "Commandement des Forces Aériennes mises à la disposition de l'armée de Terre"
- Création d'une ZOA (Zone d'opération aérienne)
- Rattachement des FAC (Forces Aériennes de Coopération)



Réorganisation de février 1940 :

Le Général Vuillemin supprime "l'Armée Aérienne" pour simplifier l'organisation primaire.

Mais les Généraux terrestres, appuyés par le ministre de l'Air, Guy Lachambre, arrivent à imposer au général Vuillemin, la mise en place un "Commandement des forces aériennes de Coopération" sous autorité "Terrestre" auquel sont rattachés les FAC (Forces aériennes de coopération) : on revient à un concept proche du schéma 1, ce que voulait éviter le Général Vuillemin...

Pour plus d'informations, consulter le site web suivant :

<https://www.passionair1940.fr/Armee%20de%20l%27Air/Page%20Accueil%20Armee%20Air.htm>

ANNEXE 23

Forces françaises en Afghanistan

Pourquoi en reparler ?

Cet engagement a consacré à la fois le "retour de la guerre", l'émergence de nouveaux matériels et capacités, et la sanctuarisation des fondamentaux dans la préparation opérationnelle. L'armée française a perdu 89 soldats sur cette terre afghane et plus de 700 ont été meurtris dans leur chair au cours d'un engagement charnière.

Et surtout, par le fait que les nations membres de l'OTAN ont mis en œuvre pour la première fois l'article 5 du Traité de l'Atlantique nord (à la suite des attentats du 11 septembre 2001), et que la France, bien que non contrainte à l'époque par ce traité, a décidé d'engager ses forces armées au côté de l'OTAN.

La résolution 1386 du Conseil de sécurité des Nations unies crée, le 20 décembre 2001, la Force internationale d'assistance et de sécurité (FIAS) placée sous le chapitre VII de la Charte des Nations unies, dont le mandat d'origine est "d'aider l'Autorité intérimaire afghane à maintenir la sécurité à Kaboul et dans ses environs, de telle sorte que l'Autorité intérimaire afghane et le personnel des Nations unies puissent travailler dans un environnement sûr". Celui-ci a été élargi sur tout le territoire afghan avec la résolution 1510 du 13 octobre 2003.

« Lorsqu'en 2009, je me pose pour la première fois sur l'ancienne base russe de Bagram, le ballet incessant d'avions de tous types reflète l'immense besoin d'appui aérien au profit des milliers de soldats de la coalition déployés dans le nord du pays. J'ai dès lors l'immense responsabilité de commander le détachement de drones Harfang de l'armée de l'Air, que la France a décidé d'envoyer en Afghanistan pour renforcer la protection des troupes alliées, à la suite de l'embuscade d'Uzbin qui s'est soldée par 10 tués et 21 blessés français en août 2008.

Les missions de renseignement, de surveillance et d'appui des troupes au sol vont dès lors rythmer notre vie, jour et nuit, pour traquer sans relâche les groupes talibans dans le nord-est de l'Afghanistan. Fin 2009, la recherche de deux journalistes français enlevés en Kapisa signait le début d'une coopération prometteuse avec les forces spéciales. De mes cinq détachements en trois ans, je retiens les vies des frères d'armes sauvées grâce à nous... c'est l'essentiel. »
Témoignage du Colonel Sébastien M. (Armée de l'Air, Afghanistan).

Les forces de l'armée française interviennent dans la guerre d'Afghanistan à partir de la fin 2001 dans deux opérations internationales distinctes : la Force Internationale d'Assistance et de Sécurité (International Security Assistance Force ou ISAF) sous commandement de l'OTAN, et l'Opération Enduring Freedom (OEF) sous commandement américain. En 2010, elle est quatrième contributrice de la coalition. Les forces combattantes sont retirées fin 2012.

La participation militaire française à ces deux opérations est répartie en plusieurs opérations nationales, qui portent les noms de Pamir pour la participation à l'ISAF, Héraclès pour la participation aux opérations navales et aériennes, Épidote pour la participation aux missions d'instruction de l'armée afghane au sein d'OEF et Arès pour les opérations spéciales au sein d'OEF.

La présence de l'armée française dans ces deux opérations s'illustre par une présence maritime dans l'océan Indien, qui comprend des engagements d'aéronefs de l'aviation navale sur le territoire afghan, l'action d'unités (avions de chasse, de transport, d'observation et drones mais également des commandos) de l'armée de l'air, à partir de l'Afghanistan ainsi que de bases situées dans des pays limitrophes, et la participation d'unités de l'Armée de terre aux opérations de sécurisation et d'instruction.

Au 1^{er} novembre 2009, 3.850 militaires français étaient engagés sur le théâtre de ce pays, dont le soutien aérien et la participation à la "Combined Task Force 150" dans l'océan Indien. À ce chiffre s'ajoutent les 150 gendarmes déployés fin 2009. 2.500 militaires sont déployés à cette date dans la brigade La Fayette, clé du dispositif, dirigée par un général français et placée sous commandement américain. En 2010, la décision a été prise d'un envoi supplémentaire de 250 soldats, le contingent français en Afghanistan atteignant alors le nombre de 4.000.

À la suite de décisions de retrait des troupes prises en 2011 et 2012, le contingent français qui est, début janvier 2012, de 3.600 militaires est, après un retrait graduel, de 1.400 personnes fin 2012. Le 1^{er} décembre 2012, un échelon de commandement unique succède à celui de la "Task Force La Fayette". Fin 2013, le dispositif militaire français engagé dans le cadre des opérations (Pamir et Épidote) en Afghanistan est armé par environ 500 militaires. À la fin janvier 2014, le nombre de militaires français sur zone se situe entre 300 et 400 dont 205 au service de l'OTAN. À la fin de l'année, il reste 150 personnes. L'opération Épidote prend fin le 1^{er} décembre 2014 et l'opération Pamir le 31 décembre 2014.

La mission officielle des forces françaises en Afghanistan est de "sécuriser les zones placées sous sa responsabilité afin de permettre à l'État afghan de se reconstruire, de permettre des opérations de développement et de permettre un déploiement des services de l'État afghan", et, en second lieu, "permettre une montée en puissance de l'armée nationale afghane" en l'entraînant.

Bien que soutenant la lutte antidrogue en Afghanistan, la destruction de champs de pavot ou la capture de prisonniers ne font pas partie des missions assignées à ce contingent. En cas de captures consécutives aux combats, les prisonniers sont remis aux autorités afghanes.

Deux Mirage IV-P de reconnaissance aérienne et deux C-135FR sont détachés sur la base aérienne d'Al Dhafra de la UAEAF (United Arab Emirates Air Force) aux Émirats arabes unis dans le cadre de l'opération française Héraclès, et un total de 80 missions seront effectuées à partir du 21 octobre 2001. Les Mirage IV-P regagnent la France

métropolitaine en février 2002. La mission de six heures des Mirage IV-P consiste à survoler l'Afghanistan une fois par jour aller (*traversée de la mer d'Arabie, survol par le sud du Pakistan, 1^{er} ravitaillement en vol par C-135FR au-dessus de l'Afghanistan, mission de reconnaissance d'une heure 40*) et retour (*après un 2^e ravitaillement*).

Le 21 novembre 2001, la France décide d'envoyer le "Charles de Gaulle" dans l'océan Indien pour soutenir les opérations de l'OTAN en Afghanistan.

Dans le cadre de la mission Héraclès, la "Task force 473", avec 2.900 hommes sous le commandement du contre-amiral François Cluzel appareille le 1^{er} décembre du port militaire de Toulon. La force opérationnelle comprend le porte-avions nucléaire Charles de Gaulle, les frégates La Motte-Picquet, Jean de Vienne et Jean Bart, le sous-marin d'attaque nucléaire Rubis, le ravitailleur La Meuse et l'avisos Commandant Ducuing.

La force aérienne navale comprend 16 Super-Étendard, un E-2C Hawkeye, deux Rafale et plusieurs hélicoptères.

Le 17 décembre 2001, cette "Task force 473" est intégrée dans une force internationale, à côté des groupes navals américains. La force inclut plus de cent navires, français, américains, canadiens, britanniques, allemands, italiens, néerlandais, australiens, espagnols et japonais sous un commandement centralisé interallié à Bahreïn (*archipel du Golfe Persique*).

Du 19 décembre 2001 au 19 juin 2002, le groupe aérien embarqué effectue 165 missions d'appui sol, 100 missions de reconnaissance, 126 missions de guet aérien et 120 missions de ravitaillement en vol. En tout, les appareils réalisent plus de 2.700 heures de vol.

Les Super-Étendard représentant le gros de la flottille exécutent leurs premières missions sur l'Afghanistan le 19 décembre 2001, réalisant des missions de reconnaissance et de bombardement de 3.000 kilomètres. Au total, ils réalisent 140 missions, 12 par jour en moyenne, échappant à cinq missiles Stinger (https://fr.wikipedia.org/wiki/FIM-92_Stinger).

Le 2 janvier 2002, les premiers soldats français de la Force internationale en Afghanistan arrivent au nord de Kaboul. Au total, 640 militaires français sont déployés dont 400 dans le cadre de l'ISAF (*International Security Assistance Force*). Il est à noter que les marsouins du 21^e RIMA furent les premières troupes françaises à fouler le sol afghan dès le 15 novembre 2001, à Mazar-E-Sharif.

Le 18 février 2002, un satellite d'observation Hélios repère des activités anormales près de Gardez. Le lendemain, après que des membres des forces spéciales américaines dans la région ont confirmé ces observations, le Charles de Gaulle lance deux Super-Étendard de reconnaissance. Le 20, des forces britanniques et américaines entrent dans la vallée, et le 2 mars, l'opération Anaconda débute.

En février un détachement de Mirage 2000D de l'armée de l'air est déployé pour 8 mois avec un avion ravitailleur en vol C135-FR sur la base américaine de Bichkek/Manas au Kirghizistan. De début mars à fin septembre 2002, une unité RESAL (*équipe de recherche et secours aérolarguée*) spécifiquement créée est déployée à Douchanbé (*Tadjikistan*) pour éventuellement porter secours aux pilotes en difficulté en zone de haute montagne mais elle n'a finalement pas à intervenir. Le concept RESAL a été créé pour couvrir l'éjection accidentelle d'un équipage de Mirage 2000D en transit entre le Kirghizistan et l'Afghanistan (*en zone non hostile*), un trajet de 1.500 km survolant des sommets approchant les 6.000 m.

En mars, six Mirage 2000 prennent en charge des attaques aériennes contre des cibles d'Al-Qaïda. Les Mirage 2000 mènent plusieurs frappes avec des bombes guidées laser sur des positions dans les zones montagneuses qui abritent Al-Qaïda au sud-est de Kaboul. Le président américain George W. Bush se félicite de l'engagement de la France en déclarant : « *Notre fidèle alliée, la France, qui a déployé un quart de sa marine de guerre dans l'opération Enduring Freedom* ». À cette époque, la force aérienne française a été portée à 16 Super Étendard, 6 Mirage 2000 D, 5 Rafale, deux ravitailleurs aériens KC135, et deux Hawkeye. Pour les Mirage 2000D de la base aérienne de Nancy-Ochey, c'est aussi le début d'un engagement qui durera 10 ans avec une interruption à l'automne 2012, lors du retour de Manas (*le 10 juillet 2012 verra le détachement Chasse quitter définitivement Kandahar où il assurait une présence permanente depuis 2007, après Duchambe et Manas*), après plus de 9.000 missions et près de 500 frappes aériennes de précision en soutien des troupes au sol.

Le 11 août 2003, lorsque l'OTAN prend la direction des opérations de la Force internationale d'assistance et de sécurité, la France fournit environ 500 hommes sur les 3.500 venant de 31 pays alors présents. Au 21 février 2003, on compte 742 militaires français pour un effectif total d'environ 8.000 personnels dans cette force. Le commandement régional de Kaboul se fait en rotation entre la France, la Turquie et l'Italie.

En mai 2003, en marge du sommet du G8 d'Évian, le président de la République Jacques Chirac décide d'engager les forces spéciales françaises dans le sud de l'Afghanistan. Un contingent de plus de 200 membres du Commandement des opérations spéciales opèrent de juillet 2003 à décembre 2006 dans la région de Spin Boldak, puis brièvement de Jalalabad. On compte 7 tués dans leurs rangs.

Un effort d'instruction au profit de l'armée afghane est effectué par la France dans le cadre de l'opération Épidote. 3.810 stagiaires ont été formés entre 2003 et 2006.

L'Eurocorps commande la mission ISAF6 en Afghanistan du 9 août 2004 au 11 février 2005.

Le 17 septembre 2005, un soldat victime de l'explosion d'une mine antipersonnel est le premier militaire français mort au combat en Afghanistan.

Jusqu'en 2008, le détachement Air a effectué 1.700 sorties et 300 shows of force (*passages à basse altitude pour intimider et disperser l'ennemi*).

En août 2008, l'embuscade d'Uzbin se solde côté français par 10 tués et 21 blessés.

Le 22 septembre 2008, à l'issue d'un débat à l'Assemblée nationale française, celle-ci autorise la prolongation de l'intervention des forces armées françaises en Afghanistan, par 343 voix contre 210.

Le 24 mai 2011, le Mirage 2000D n° 612 biplace de la base aérienne 133 Nancy-Ochey s'est écrasé dans le district de Bakwa, à 5 km à l'ouest de Farâh, lors d'une mission d'escorte d'un convoi. Le réacteur a subi une panne, dont l'origine n'a pas pu être déterminée, après un passage en très basse altitude de dissuasion. L'équipage est sain et sauf, après une récupération effectuée 1 heure après l'éjection.

Début décembre 2011, on annonce que 45 blessés ont bénéficié d'une évacuation sanitaire aérienne par l'Escadron de transport, d'entraînement et de calibration depuis le début de l'année.

En février 2012, le dispositif comprend 3.600 militaires : 2.400 engagés dans des actions de combat, et 1.200 en encadrement, logistique et soutien à Kaboul. 1.000 hommes combattants seront retirés en 2012. Les 1.400 qui resteront engagés le seront en soutien de l'armée afghane et partiront en 2013. Il en restera 1.200 à Kaboul, chiffre qui diminuera progressivement.

400 militaires français ont été désengagés en octobre et décembre 2011. Au premier trimestre 2012, une quarantaine de vols d'avions Antonov 124 sont prévus pour rapatrier environ 300 véhicules et conteneurs en France.

François Hollande, nouvellement élu Président de la République en 2012, applique en partie sa promesse de campagne sur le retrait de tous les militaires d'Afghanistan en la limitant aux "troupes combattantes", soit 2.000 soldats. Il restera alors après le 31 décembre 2012, plus de 1.400 militaires toujours sous commandement de l'ISAF et dont la mission exacte demeure "floue".

En 2012, il est estimé qu'environ 50.000 militaires français ont servi en Afghanistan.

Le 5 juillet 2012, une dernière mission est effectuée par la chasse française qui doit rapatrier le 10 juillet ses 3 Mirage-2000D engagés en Afghanistan. La dernière frappe aérienne, en mai 2012, aura été pour désengager une force de l'ANA (*Armée nationale afghane*) et italienne.

Le 20 novembre 2012, les dernières forces combattantes françaises quittent la base avancée de Nijrab, marquant ainsi le retrait des troupes françaises de la province de Kâpissâ.

Les 2 derniers hélicoptères Tigre français quittent l'Afghanistan le 3 février 2013 après avoir effectué 4.215 heures de vol en 2.600 missions d'appui et d'escorte, réalisées de jour comme de nuit et tiré plus de 19.000 obus de 30 mm et 420 roquettes de 68 mm. Le bilan total pour les hélicoptères est de 5.000 missions dont près de 4.500 consacrées au combat ou au transport tactique. 23.000 obus de 20 mm et 30 mm, 870 roquettes et 60 missiles ont été utilisés. Ils ont effectué 16.500 heures de vol et près de 80.000 heures de maintenance entre 2007 et 2013.

Armée de l'air

En avril 2009, 334 militaires de l'armée de l'air française sont présents en Afghanistan, et arment les moyens suivants :

- 6 avions de combat à Kandahar depuis septembre 2007 (*la Chasse a armé d'autres détachements en 2002, 2004 et en permanence à partir de 2005 à Manas, Duschambe puis Kandahar*) : 3 Mirage F1-CR qui ont succédé le 20 mai 2009 aux 3 Rafale présents depuis 2007, et 3 Mirage 2000D présents depuis 2005 (*Escadron de chasse 01003 Navarre, 02003 Champagne et 03003 Ardennes*). Les 3 derniers M-2000D (*depuis juin 2011*) sont rapatriés le 10 juillet 2012
- 1 hélicoptères Caracal à l'aéroport international de Kaboul, au sein du Détachement hélicoptères de l'Armée de terre.
- 2 drones Harfang, sur les trois déployés à l'origine à Bagram depuis le 3 février 2009 (*1^{er} vol le 18 février*), servis par 25 personnes. Un de ces appareils a été rapatrié à la suite d'un incident début avril 2009. En mi-février 2012, les 2 Harfang présent en Afghanistan sont rapatriés après avoir effectué plus de 500 missions et de 5.000 heures de vol sur ce théâtre d'opérations.

172 autres militaires de l'armée de l'air sont, en avril 2009, sur un aéroport à Douchanbé au Tadjikistan servant de base logistique avec un groupe de transport opérationnel et deux C-160 Transall ainsi que, depuis octobre 2009, un ravitailleur KC135.

35 militaires ainsi qu'un ravitailleur C135-FR, ont été présents sur la base aérienne de Manas jusqu'en début octobre 2009, qui a été ouverte au Kirghizistan, à 90 minutes de vol de l'Afghanistan, en décembre 2001.

Au total, en juillet 2012, les avions de l'armée de l'Air ont réalisé 9.000 sorties aériennes, représentant plus de 40.000 heures de vol et 12.700 ravitaillements en vol. Ils sont intervenus 1.500 fois au profit des troupes au sol engagées dans des TIC (*Troops in contact*), avec 1300 show of presence (*un passage basse altitude pour dissuader les assaillants*) et plus de 450 larguages de munitions (*AASM, canon, bombes*). Au bilan, ce seront également plus de 30.000 point d'intérêt qui auront été surveillés par les systèmes optroniques des Mirage 2000D lors des missions de protection et de surveillance au profit des forces terrestres.



Pertes

La France a perdu, au 5 août 2013, 89 militaires dans ces opérations (*combat, accident, autres causes*) dont 4 membres des Commando marine, 12 légionnaires, et compte, au 19 mai 2010, 471 blessés, dont 408 blessés (*parmi lesquels 338 blessés au combat*) avaient été décomptés jusqu'à la fin 2010.

Entre 2005 et janvier 2010, 300 blessés, dont 155 en 2009 sont dénombrés. Au 14 mai 2010, on comptabilise 41 blessés lors de combats en 2009 (*on le voit, les chiffres varient fortement selon les sources*) et 33 depuis le début de 2010. Sur ces 74 blessés au combat, 19 ont fait l'objet d'une évacuation stratégique vers la France à bord d'avions médicalisés. Plus de la moitié de ces blessés ont été victimes d'engins explosifs improvisés.

Le service de santé des armées annonce que 222 militaires ont été blessés en 2010, 281 en 2011, 159 en 2012 et 45 en 2013. Sur 450 blessés en Afghanistan entre 2010 et 2012, 67 % étaient touchés aux membres, 55 % à la tête, 42 % au tronc. 461 cas de PTSD (*état de stress post-traumatique - TSPT*) ont été recensés au total en mi-2014 en rapport avec ce théâtre d'opérations.

Coût financier

En 2009, le coût annuel des opérations est de 450 millions d'euros, ce qui représente près de la moitié des 870 millions d'euros consacrés aux forces françaises hors de la métropole. En 2010, celui-ci est estimé à 470 millions d'euros, soit 54 % des 867 millions d'euros consacrés aux opérations extérieures (*OPEX*). En 2011, elle est estimée à 522 millions et en 2012 à 493 millions d'euros.



Le commandant Guillaume Vernet de l'armée de l'air a reçu la "Distinguished Flying Cross with Valor" de la part du chef d'état-major de l'USAF Norton Schwartz le 13 juillet 2011 pour son héroïsme lors des 57 missions de sauvetages qu'il a effectué au cours d'un séjour de 60 jours en Afghanistan.

Colonel et pilote d'hélicoptère, il a été commandant de la base aérienne d'Orléans-Bricy du 02 septembre 2021 au 19 juillet 2023.



[Médaille commémorative française "Afghanistan"](#)

ANNEXE 24

Les fleurs pour les abeilles



Dans un monde où la disparition des abeilles est devenue une préoccupation majeure, cultiver des fleurs qui leur sont bénéfiques est un geste simple et nécessaire pour leur préservation. Les abeilles, en pollinisant les plantations, jouent un rôle essentiel dans la sauvegarde de notre écosystème. Ces insectes sont responsables de la fertilisation de près de 70% des cultures mondiales. En cultivant des fleurs qui attirent les abeilles, non seulement vous contribuez à leur survie, mais aussi à l'équilibre de notre environnement. Il est temps de mettre nos jardins et nos balcons au service de ces insectes indispensables. Sans les abeilles, de nombreuses espèces végétales seraient en danger d'extinction.

Malheureusement, les abeilles sont confrontées à de nombreux défis qui menacent leur survie. La perte d'habitats naturels, l'utilisation excessive de pesticides néfastes ainsi que le changement climatique ont un impact négatif sur leurs populations.

C'est pourquoi vous devez nourrir les abeilles. En cultivant des variétés spécifiques comme les lavandes, les marguerites ou encore les tournesols, vous offrez aux abeilles une ressource précieuse pour leur alimentation.

Pour encourager cette démarche écologique dans votre jardin ou sur votre balcon, privilégiez aussi des méthodes culturales respectueuses de l'environnement. Évitez l'utilisation d'insecticides chimiques et préférez des solutions naturelles telles que le purin d'ortie ou encore le savon noir.

Les bénéfices ne se limitent pas seulement à la préservation des abeilles. En favorisant leur survie et en promouvant une meilleure pollinisation, vous contribuez aussi au maintien d'un équilibre écologique plus large dans notre environnement. Effectivement, lorsque les abeilles butinent les fleurs pour collecter du nectar et du pollen, elles transportent accidentellement des grains de pollen d'une fleur à l'autre. Cela favorise la reproduction des végétaux et assure le renouvellement des espèces.

Cette pollinisation est essentielle pour garantir notre sécurité alimentaire. Les abeilles sont responsables de la pollinisation de nombreuses cultures agricoles, notamment les fruits, les légumes et les noix. Sans leur action pollinisatrice, nous serions confrontés à une diminution significative de nos récoltes.

Prendre soin des fleurs pour préserver les abeilles est un geste simple mais fondamental pour maintenir l'équilibre de notre écosystème. En cultivant ces précieuses sources de nourriture pour les abeilles et en adoptant des pratiques respectueuses de l'environnement, nous contribuons non seulement à leur survie mais aussi à la préservation d'un écosystème sain et durable pour tous.

Optez pour des plantations adaptées - Choisissez des variétés de fleurs locales et indigènes, qui sont mieux adaptées aux conditions climatiques de votre région. Ces plantations fournissent une source d'alimentation plus efficace aux abeilles, tout en encourageant les espèces végétales endémiques.

Créez un jardin diversifié - Mettez sur la diversité en aménageant votre jardin avec différentes variétés de fleurs à floraison échelonnée. Cela permettra d'offrir aux abeilles une source constante de nourriture tout au long de l'année, plutôt qu'une période limitée.

Évitez les pesticides toxiques - Limitez autant que possible l'utilisation de pesticides chimiques dans votre jardin. Privilégiez plutôt des méthodes alternatives telles que le contrôle biologique ou le recours à des insecticides naturels respectueux des pollinisateurs.

Aménagez un habitat accueillant - Les abeilles ont besoin d'un environnement propice pour nidifier et se reproduire. Vous pouvez installer des hôtels à insectes ou laisser certaines zones sauvages non entretenues dans votre jardin afin de leur offrir un refuge sécurisé.

Sensibilisez votre entourage - Partagez vos connaissances sur l'importance cruciale de préserver les fleurs et les abeilles auprès de vos amis, voisins et communauté locale. Organisez aussi ou participez à des événements ou ateliers éducatifs visant à sensibiliser le public à la protection de ces précieux pollinisateurs.

En adoptant ces pratiques, vous contribuez activement à la préservation des fleurs et des abeilles. Votre engagement en faveur de l'équilibre de notre écosystème ne passera pas inaperçu et inspirera certainement d'autres personnes dans votre entourage.

La survie des abeilles est intimement liée au maintien d'un environnement sain pour tous les êtres vivants. Les fleurs sont les alliées naturelles des abeilles, leur offrant un garde-manger indispensable pour leur survie et notre propre bien-être.

Soyons conscients du rôle vital joué par les fleurs dans la préservation des abeilles et prenons soin de créer un environnement propice à leur épanouissement. Ensemble, nous pouvons participer activement à la pérennité d'un écosystème harmonieux où les fleurs continueront d'embellir nos paysages tout en assurant l'équilibre écologique dont dépend notre avenir commun.

Sachez qu'avec le soutien de "Apis and Love", l'association "Les Arômes du Tanargue" mène à bien son projet de sensibilisation à la préservation des abeilles et de la biodiversité.

Depuis plusieurs années, cette association distribue gratuitement des sachets de graines mellifères pour inciter petits et grands à semer des fleurs nourricières pour les pollinisateurs. En 2024, grâce au financement participatif soutenu par "Apis and Love", elle a doublé sa distribution, atteignant 3.000 sachets offerts ! Chaque sachet contient un mélange soigneusement sélectionné de fleurs mellifères bio, offrant ainsi une ressource alimentaire variée et continue aux pollinisateurs.

Ces graines sont conditionnées avec soin par les enfants lors d'ateliers pédagogiques organisés dans les écoles.

Les missions de l'association "Les Arômes du Tanargue" ([Association Les Arômes du Tanargue | HelloAsso](https://www.lesaromesdutanager.org)) sont :

- Accompagner les classes engagées dans le programme "École dehors" afin de reconnecter les élèves à la nature et à l'importance des pollinisateurs. Ces moments d'échange permettent d'expliquer le rôle essentiel des abeilles dans nos écosystèmes et d'encourager chacun à poser des gestes concrets en faveur de leur protection.
- Intervenir dans les communes et les écoles pour fabriquer des nichoirs à mésanges. Ces oiseaux sont de précieux alliés des abeilles, car ils contribuent à lutter contre le frelon asiatique, un redoutable prédateur des pollinisateurs.
- Organiser des animations nature et des rencontres avec des personnes engagées pour la cause.

Ensemble, semons l'avenir des abeilles.

APIS & LOVE

16 rue de Malzéville, 54130 DOMMARTEMONT

<https://apisandlove.com/category/actions/>

Pour information :

Se former à l'apiculture ! Le rucher communal de Fajoles organise une réunion / conférence sur l'apiculture le samedi 20 septembre 2025 à 15 heures dans la salle des fêtes de Fajolles (46300 – Lot) : entrée gratuite. Le président d'honneur du rucher-école de Rocamadour, Jean-Paul PICCO, présentera cette rencontre avec le monde de l'apiculture au cours de laquelle des réponses à vos questions vous seront données.

Contact : mairie-fajoles@wanadoo.fr

Plébiscité pour son dynamisme, le Rucher École de Rocamadour compte aujourd'hui plus de 160 adhérents détenant 2.000 colonies.

Avec un programme d'interventions auprès de publics ciblés et l'organisation de conférences, chaque année, le rucher-école sensibilise plus de 1.000 personnes aux enjeux environnementaux dont l'abeille est un révélateur majeur.

Site Web ([cliquer sur l'hyper texte suivant](#)) : [Rucher École de Rocamadour - Rucher école du Lot](#)



Se former à l'apiculture !
Samedi 20 septembre à 15 heures
Salle des fêtes de FAJOLES
(face à la coopérative Valcausse 1.A Plaine)
Présentation par
Jean-Paul Picco
Président d'honneur
du rucher-école
de Rocamadour
**Entrée gratuite
et questions bienvenues !**

ANNEXE 25

Hommage à tous nos morts !

de la Poétesse Marie Quilichini

Ce poème concerne les pertes militaires françaises en Afghanistan, 89 militaires tués (*combat, accident, autres causes*) dont 4 commandos marine et 12 légionnaires dont un officier.

Le plus grand nombre de militaires français tués en une seule fois l'ont été durant la nuit du 18 au 19 août 2008 dans la province de UZBIN, au nord-est de Kaboul. Au cours de cet engagement 10 soldats français et un interprète afghan sont tués, et près d'une vingtaine d'autres militaires sont blessés. Cet engagement a fait fortement polémique par sa préparation car l'absence de renforts et l'absence de réaction de la hiérarchie durant plusieurs heures serait due à des carences dans la chaîne de commandement française. À la suite de cette polémique, les premières enquêtes internes militaires n'ayant donné aucun résultat, des familles de victimes ont décidé de porter plainte au civil pour meurtre car les récits des survivants et les rapports officiels sont incohérents.

En 2009, sept familles de soldats décédés portent plainte contre X pour "mise en danger de la vie d'autrui". La justice rend un non-lieu. Plainte classée sans suite en 2010.

Un rapport sur les pertes militaires françaises en opérations extérieures depuis 1963 publié en octobre 2011 faisait état de 76 décès au combat, mettant ce théâtre d'opération au 4^e rang des opérations les plus meurtrières depuis la fin de la guerre d'Algérie.

HOMMAGE à tous nos morts ...

Leur sang a marqué cette terre étrangère
Aux fins fonds de ces montagnes, effroyable mort, effroyable coup de tonnerre.
Sortant du fond des ténèbres, partir ne devient plus un rêve
C'est leur promettre un changement certain
Devant d'énormes silences et l'arme de leurs assassins.
Ils affrontent la mort sans peine et sans contrainte
Juste pour la patrie, fidèles et sans plaintes.
La mort reste une ennemie,
Elle est sans doute le reflet d'un bien sombre miroir
Maquillant la réalité de la vie en doute et en désespoir...
Pour lui plaire à cette mort, faut-il savoir l'attendre !...
Elle reste faite de mystères et dans le feu du diable,
Sait mettre nos âmes à vendre .
La mort a fauché encore nos soldats
Sans pitié, sans relâche, ils sont morts là-bas...
Honorant leurs chefs en hommes bien braves.
France! Oh ! France... écoute notre douleur
Toi qui peine à lever le bras, quand arrive leur "heure"...
Sous ce ciel Afghan, terre des ténèbres
Plusieurs de nos soldats sont couverts de notre drapeau tricolore
Laisant pleurer, familles et amis, qui les accompagnent de nos chants funestes.
Conflit bien étrange sur cette terre Afghane,

"HONNEUR" à nos amis,"SALUONS" nos frères d'arme