

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: - (2013)
Heft: [2]: Aviation

Artikel: L'armée de l'air française et la recherche aéronautique (1944-1960)
Autor: Champonnois, Sylvain
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-514878>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Mirage III C équipés de fusée SEPR, engagés dans leur mission première d'intercepteurs haute altitude.

Aviation

L'armée de l'air française et la recherche aéronautique (1944-1960)

Cap Sylvain Champonnois

Docteur en histoire contemporaine, Université Paris IV - Sorbonne

L'armée de l'air française fonde sa puissance aérienne en partie sur la possession d'innovations technologiques qui lui donneraient un avantage sur des adversaires potentiels. Par conséquent, depuis sa création en 1933, elle a tissé des liens importants avec celui de la recherche aéronautique.

Les relations entre ces deux sphères ont changé avec la Seconde Guerre mondiale. A partir de 1943, les personnels de l'armée de l'air française travaillant dans les aviations britannique et américaine peuvent se rendre compte de l'effort scientifique effectué par les Alliés et la manière dont cet effort est coordonné. L'intense effort industriel et scientifique aboutit à l'avènement de révolutions technologiques qui entraînent des mutations stratégiques.

Les transferts de technologies de l'Allemagne et des Alliés vers la France (1944-1945)

Dès la libération du territoire national, le ministre de l'Air, Charles Tillon, décide l'envoi de plusieurs missions techniques à l'étranger, au Royaume-Uni et aux États-Unis, pour faire le point sur les connaissances aéronautiques les plus poussées. Les conclusions tirées se heurtent à une réaction de rejet en France.

Dans le même temps, en prévision de l'invasion du sol allemand, les états-majors alliés constituent des missions scientifiques afin d'assurer un transfert technologique de l'Allemagne au profit de leurs pays respectifs.

L'action de la Mission d'information scientifique et technique

Dans ce but, la Mission d'information scientifique et technique (MIST) suit les troupes de la Ire Armée française, jusqu'en mai 1945, afin de prospecter un grand nombre de sites en France, en Allemagne et en Autriche. La MIST est en quête de brevets, prototypes, études, installations de recherche et industrielles couvrant les secteurs de la science et de la technologie dans lesquels l'Allemagne occupe une place de pointe.

Détectant et répertoriant la documentation et les matériels techniques, elle rédige 540 rapports. Les documents,

traduits et classés, sont adressés aux services officiels intéressés, aux organismes de recherche et aux bureaux d'études afin de fournir une base de départ. De nombreux matériels de laboratoire, prélevés dans plusieurs Instituts de recherches aéronautiques allemands, sont envoyés au Centre national de la recherche scientifique et au Service technique de l'aéronautique.

Parallèlement se déroule une « chasse aux cerveaux, » avec la collecte de renseignements et le recrutement de spécialistes allemands.

Le ministre de l'Air, Charles Tillon, charge une commission technique d'entamer des pourparlers avec le docteur Hermann Oestrich, responsable pendant la guerre chez BMW du développement des turboréacteurs. Capturé par les Américains, il se voit offrir par les États-Unis un contrat de travail qu'il est sur le point de signer lorsqu'il est sollicité par des représentants du ministère de l'Air français. Ces émissaires lui proposent de travailler en France. Oestrich s'aperçoit que le contrôle exercé sur lui par les Américains ne fait pas peur aux Français qui usent de subterfuges pour l'amener sur leur sol :

« Quelques jours plus tard, je prenais place dans une voiture réquisitionnée avec de fausses plaques d'immatriculation françaises et peintes en bleu blanc rouge. [...] En atteignant le poste de contrôle entre la zone américaine du Wurtemberg et de la zone française du pays de Bade, le conducteur présenta aux Américains des papiers spécialement établis pour moi : dangereux criminel de guerre, la France me réclamait pour expier mes crimes ! De là, nous avons roulé droit sur Paris. Au Ministère de l'Air, on m'offrit un contrat régulier et tout le personnel que je voulais pour construire un moteur à réaction pour la France. J'ai accepté. »

Les transferts technologiques effectués depuis l'étranger permettent au gouvernement français de mieux appréhender l'importance à accorder à la recherche aéronautique.

La relance de la recherche aéronautique française

L'aéronautique est un des rares domaines industriels où le gouvernement juge utile de réaliser une recherche d'État. Pour rester en tête dans les méthodes d'essai en vol, l'État

complète l'action du Centre d'essais en vol en créant le Centre d'expériences aériennes militaires (CEAM). Le CEAM remplit deux rôles: expérimenter les matériels afin de déterminer le mode d'emploi et les méthodes de maintenance, fournir le matériel d'emploi opérationnel et le guide d'entretien technique.

L'armée de l'air met en place, en mai 1945, un Bureau études et plans qui a pour mission de traiter les questions techniques tout en restant en contact étroit avec les utilisateurs. Deux organismes lui sont adjoints: le CEAM et le Bureau scientifique de l'armée de l'air. Ce dernier doit assurer la liaison entre le haut commandement, les savants et les techniciens, mais aussi d'assurer l'exécution de la recherche opérationnelle.

Afin de faciliter la mise au point et le développement de matériels aéronautiques, des installations sont réalisées dans des établissements publics au service des industriels. C'est ainsi que le 3 mai 1946 est créé l'Office national d'études et de recherches aéronautiques (ONERA). Cet organisme est chargé de développer, d'orienter et de coordonner les recherches scientifiques et techniques poursuivies dans le domaine de l'aéronautique. Il peut s'appuyer sur une soufflerie géante allemande récupérée en Autriche.

En 1946, le gouvernement français, soucieux de disposer rapidement d'un matériel aérien militaire moderne, engage l'armée de l'air et l'industrie aéronautique dans la réalisation de nombreux prototypes.

Les difficultés de la modernisation (1946-1949)

L'Etat finance une politique de prototypes explorant de la façon la plus large possible, chez différents industriels privés ou publics, les voies techniques ouvertes aux avions militaires et civils, aux hélicoptères et aux missiles tactiques.

Un foisonnement de prototypes

L'après-guerre est une période de bouillonnement créatif: de 1944 à 1949, en cinq années, 127 prototypes entament leurs essais. La composition et les formes se déduisent d'un appareil à l'autre: différents profils d'aile sont testés comme l'aile en flèche et l'aile à profil mince.

Ces dispositifs sont expérimentés par les pilotes d'essai. Ceux-ci, s'ils reçoivent une formation technique comme les officiers de marque nouvellement créés, prennent des risques pour ouvrir de nouveaux domaines de vol. Sur les huit pilotes de la promotion 1947 de l'Ecole du personnel navigant d'essai et de réception (EPNER), six décèdent aux commandes de prototypes.

Les avancées de la recherche permettent à la Société nationale de constructions aéronautiques du Sud-Ouest de mettre au point un appareil expérimental, le SO-6000 *Triton*, qui effectue son premier vol le 11 novembre 1946. La France devient ainsi la septième nation à faire voler un avion à réaction.

Les différents organismes de recherche sont en relation avec le Bureau des programmes de matériel (BPM) de l'armée de l'air dont les travaux portent sur les avions et leurs équipements. Outre la préparation des commandes de matériels futurs, le BPM suit, auprès des organismes responsables et des constructeurs, la marche des études et des modifications selon les contraintes d'ordre militaire. Les avions à réaction destinés à la chasse, à la reconnaissance et au bombardement font naître de grands espoirs, mais leur mise au point rencontre des difficultés importantes.

Des insuffisances techniques et industrielles

L'équipement des forces aériennes en chasseur d'interception à réaction est prioritaire, mais les perspectives nationales sont mauvaises. Les appareils prévus dans le plan de production lancé en 1946, SO-6000 *Triton* et SO-6020 *Espadon*, n'ont, en 1948, pas dépassé le stade de prototypes. Le *Triton* est ainsi décrit par un de ses pilotes d'essai:

Le *Mirage III* a été plusieurs fois revalorisés. La version E, dotée d'un nouveau moteur et d'un nouveau radar, est plus polyvalente.



« Il s'agissait de construire un avion d'entraînement biplace côte à côte, propulsé par un moteur à réaction. Cet avion ressemblait à une bombe, muni de deux ailes en lames de couteau, d'une surface portante ridicule ; dans le genre « fer à repasser » il était difficile de faire mieux. »

Le foisonnement des recherches conduit à un éparpillement des moyens et des efforts aéronautiques et, par la suite, à l'impossibilité d'une bonne mise au point des études et des réalisations. Cette dispersion nuit à la qualité des appareils et l'avancement des recherches s'en ressent. La technologie n'étant pas maîtrisée, le coût de développement devient prohibitif.

Les réalisations françaises sont handicapées par l'insuffisance de puissance et de fiabilité des réacteurs. L'industrie motoriste n'est pas prête à fournir les propulseurs nécessaires et sa conversion nécessite plusieurs années d'efforts.

En cinq années l'industrie aéronautique française n'a pas pu produire en série un avion de combat nouveau capable d'équiper l'armée de l'air. Déjà dépassés, mal conçus ou faisant double emploi, ces appareils restent sans suite.

Les appareils, s'ils se révèlent incapables d'évoluer en avions de combat, deviennent cependant des machines expérimentales qui permettent d'aborder des domaines jusque-là inconnus et de trouver des solutions à des problèmes structuraux ou aérodynamiques nouveaux. Le travail fourni par les chercheurs et les industriels n'est pas fait en vain et fournit à l'aviation française une expérience

qui, accumulée, permet aux bureaux d'études de repartir sur des bases solides.

L'armée de l'air confrontée à l'accélération du progrès technologique (1950-1955)

La supériorité technique, qui est perçue comme un élément déterminant de la puissance aérienne, devient un enjeu au début de la décennie 1950. D'autant plus que la guerre froide a des répercussions sur le rééquipement de l'armée de l'air.

Les avancées de la recherche

La France, par le biais d'une alliance militaire conclue avec le Royaume-Uni, bénéficie des dernières réalisations aéronautiques britanniques. Son appartenance à l'Alliance atlantique, qui se traduit par une participation à l'Organisation du traité de l'Atlantique nord, permet à l'armée de l'air d'entrevoir un renouveau.

L'assistance militaire technique et financière des Etats-Unis se déroule parallèlement au plan quinquennal aéronautique mis en place par le gouvernement français : tous deux rendent possible le redémarrage de l'aéronautique et de l'armée de l'air françaises qui s'appuient sur une recherche renouvelée.

Au début des années 1950, l'Etat augmente les moyens consacrés aux études et aux programmes. Plusieurs

Une ligne de vol montrant l'évolution des chasseurs Dassault, du *Mystère* jusqu'au *Mirage IV*.



avancées fondamentales sont accomplies pour faciliter le passage du « mur du son » et augmenter la manœuvrabilité des avions de combat à réaction.

Le dessin particulier de l'aile delta permet d'atteindre les grandes vitesses, un domaine où les exigences aérodynamiques sont nombreuses. Ce type de voilure se caractérise par une forte flèche, un faible allongement, un profil laminaire et une surface alaire relativement grande. L'aile delta possède toutefois l'inconvénient que sa faible portance nécessite une vitesse d'approche élevée à l'atterrissage.

Si l'accélération de la technologie aéronautique est permise par les avancées de la recherche, ce phénomène confronte l'armée de l'air à des problèmes qu'elle ne soupçonnait pas jusqu'à présent.

Les conséquences de l'évolution technologique

La période couvrant la fin des années 1940 et le début de la décennie 1950 est celle de la première génération des avions de combat. L'utilisation du réacteur fait accomplir un bond aux performances des avions : le domaine de vol augmente avec des nombres de Mach voisins de 0,9 et des altitudes supérieures à 10'000 m.

Si l'évolution technologique permet des gains en capacités pour les missions, elle induit aussi des complications. Les chasseurs à réaction alliés et adverses évoluant très rapidement, les appareils sont sans cesse dépassés par un nouveau modèle. L'armée de l'air doit transformer en continu ses unités sur des matériels ayant des performances plus élevées et des caractéristiques techniques gagnant en complexité.

L'augmentation du plafond des avions, des vitesses ascensionnelle et maximale exposent davantage les équipages aux risques mécaniques ainsi qu'à des gênes physiques pouvant être insupportables. Les variations de la vitesse entraînent des accélérations et des décélérations entraînant parfois la mort.

Les problèmes physiologiques qui découlent de la décompression explosive créent des psychoses chez certains aviateurs. Le général Michel Forget se souvient des exposés donnés, lorsqu'il était sous-lieutenant au Centre de transformation sur réaction, par un médecin du personnel navigant sur « [...] les désastres à prévoir : *éclatement du ou des tympan, effondrement des sinus, hémorragie, perte de connaissance, douleurs effroyables voire œdème du poumon...* Ces charmantes perspectives ne tempéraient cependant en rien notre enthousiasme. »

Les contraintes rencontrées par les équipages sont prises en compte par les centres d'essai, les industriels et le Service de santé de l'armée de l'air. La recherche opérationnelle et le développement de la médecine aéronautique apportent des réponses qui se traduisent par la mise au point de parades (siège éjectable, inhalateur d'oxygène, combinaison de vol pressurisée et anti-g), une sélection et une surveillance médicale perfectionnées du personnel navigant.

Cette capacité d'adaptation de l'armée de l'air lui permet d'explorer des horizons inédits.

De nouveaux défis (1957-1960)

À l'orée de la décennie 1960, l'aéronautique française et la recherche atteignent la maturité. Ce niveau leur permet de développer des avions à hautes performances qui équipent progressivement l'armée de l'air.

Une recherche étatique fructueuse (portant ses fruits)

Le général de Gaulle, après son arrivée au pouvoir en 1958, donne une impulsion à la recherche scientifique à but militaire pour que la France accède à une indépendance stratégique dans un proche avenir.

Le développement d'une recherche étatique s'accompagne du regroupement des directions chargées de la conception et de la réalisation des matériels d'armement afin d'optimiser le traitement des questions communes à l'ensemble des armées. La Délégation ministérielle pour l'armement (DMA) est ainsi constituée le 5 avril 1961.

L'aéronautique française, pour répondre à la volonté gouvernementale, doit maîtriser les secteurs de technologies avancées. L'avion militaire à hautes performances, devenant un ensemble cohérent, impose un développement parallèle de la cellule et des équipements qui lui sont associés. La définition d'un avion, son étude et sa mise au point sont désormais le résultat d'une coopération étroite entre l'armée de l'air et les industriels. Le nombre croissant d'équipements et le développement de l'avionique conduisent à l'émergence du « système d'armes. » Cette nouvelle formule vise à apporter une réponse globale aux problèmes techniques et opérationnels posés par l'exécution d'une mission. Les équipements sont développés dans un ensemble pour surmonter les difficultés liées à leur réalisation et à leur fonctionnement.

Cette approche émerge durant les années 1958-1960 avec le *Mirage IV*, pour la mission d'attaque nucléaire à haute altitude, et avec le *Mirage III C* pour la défense aérienne avec missile air-air.

L'armée de l'air veut posséder un appareil pouvant à la fois intercepter un bombardier à haute altitude, conquérir la supériorité aérienne, attaquer des objectifs au sol. La formule du monoplace monoréacteur à aile delta s'avérant judicieuse, le *Mirage III* est commandé en série. Cet appareil, polyvalent, est un véritable chasseur-bombardier et, de classe internationale, il se situe au niveau des meilleures réalisations américaines et britanniques.

Au début des années 1960, l'armée de l'air française est équipée majoritairement en matériels de construction nationale. Elle explore, avec l'industrie aéronautique, des voies nouvelles afin de répondre à l'évolution des besoins opérationnels. Cependant, il devient moins aisé d'effectuer les bons choix.

Les hésitations techniques de l'état-major

Face à l'évolution de la stratégie militaire, les chefs aériens ont des hésitations techniques dans la définition des missions et le choix des matériels. Un changement de stratégie entraîne un projet d'avion différent, ce qui

provoque l'annulation du programme précédent et oblige les bureaux d'études à s'adapter rapidement à la nouvelle demande.

Durant une décennie, les bureaux d'études étudient toutes les formules d'avion de combat moderne comme le décollage vertical et l'aile à géométrie variable, mais peu donnent lieu à une production en série. Les projets très ambitieux sont, le plus souvent, abandonnés, parce que très difficiles à réaliser et trop dispendieux.

Les décideurs ont davantage de difficultés à anticiper la valeur d'un nouveau concept, à déterminer quelles sont les voies sans issues. Cet embarras est illustré par le général Michel Fourquet, délégué ministériel pour l'armement en 1966, lorsqu'il détaille son travail d'encadrement de la recherche aéronautique et les moyens permettant de deviner les voies sans issue :

« Il fallait essayer de prévoir quelles étaient les directions probables d'équipements modernes qui seraient les plus utiles pour l'armée et, à partir de là, faire une espèce de compte à rebours pour voir quels sont les types de recherche que nous devons engager en fonction des objectifs à atteindre. C'est un énorme travail, presque de divination, qui est extrêmement difficile. »

Les obstacles rencontrés permettent de se rendre compte de la complexité des décisions à prendre.

Conclusion

Au sortir du conflit, l'armée de l'air s'appuie sur des technologies développées hors de France et sur l'expérience de savants étrangers. Disposant de cette base et de l'aide militaire américaine, l'aéronautique française développe des matériels qui équipent à partir des années 1950 l'armée de l'air. Celle-ci bénéficie des fruits d'une recherche efficace et dispose progressivement d'appareils de niveau mondial.

Le développement du *Mirage F1* est décidé afin de résoudre le point faible du *Mirage III*: l'aile delta de ce dernier exige des pistes très longues. Grâce à un train d'atterrissage plus robuste et des ailes en flèche (à l'origine, il était question d'une géométrie variable), le F1 est un appareil capable d'opérer plus près du front et avec davantage de souplesse - comme ici en Afrique.

Durant la décennie 1960, l'Etat agit pour maintenir les processus de recherche dans les secteurs clés de sa défense. Le contexte est en pleine mutation technique et stratégique avec le développement du nucléaire, des missiles et de l'espace. Les efforts consentis aboutissent, en 1966, à l'indépendance stratégique de la France avec la mise en œuvre de l'arme nucléaire par l'armée de l'air.

S. C.

Ci-dessous : comparaison en vol du *Mirage III* avec son « ancêtre » le *Mystère IV*.



News

Pilatus : Le vent en poupe

Le 31 mai, les Forces aériennes indiennes (IAF) a officiellement introduit le Pilatus PC-7 Mk. II comme avion d'entraînement de base, à son Académie de Dundigal, Hyderabad. Les entraînements sur le nouvel appareil ont débuté en juin. Au total, 75 appareils ont été commandés en mai 2012 et doivent être livrés entre février 2013 et août 2015.

Il est question que l'IAF acquiert 37 PC-7 supplémentaires et des discussions ont eu lieu pour l'établissement d'une production sous licence du PC-12 monomoteur en Inde.

Le Royaume d'Arabie saoudite a sélectionné le PC-21 comme appareil d'entraînement. Le premier avion de série a été présenté à Stans le 27 mai. Au total, 55 ont été commandés et les livraisons doivent débuter l'an prochain, par l'intermédiaire de BAE Systems.

Source :

- *Air International*, juillet 2013, p. 13.



Drones

Un drone à la mer

Le 10 juillet 2013, un drone a pour la première fois apponté sur un porte-avions de manière autonome. Dans le cadre du programme Unmanned Combat Air System Demonstrator (UCAS-D), le X-47B de Boeing a décollé de la base navale de Patuxent River dans le Maryland, volé durant 35 minutes, a effectué plusieurs approches pour enfin apponter à deux reprises sur le porte-avions USS *George H.W. Bush* (CVN-77) naviguant au large de la Virginie.

Durant une troisième approche, un des trois systèmes de navigation a affiché une erreur, et l'appareil a été ramené à terre. Le X-47B avait déjà apponté sur l'USS *Harry S. Truman* (CVN-75) en décembre 2012 et avait été catapulté depuis le CVN-77 plus tard.

Le X-47 pèse 6,3 tonnes et vole à Mach 0,9. Il peut parcourir 3'889 km et atteindre les 12'190 mètres d'altitude. Ses soutes lui permettent d'emporter jusqu'à 2 tonnes d'armements.

Pour le moment, deux prototypes du X-47 existent. Il est prévu que ces évaluations permettent le développement d'un programme dénommé US Navy Unmanned Carrier-Launched Airborne Surveillance and Strike (UCLASS). L'appareil recherché serait responsable d'assurer les missions de surveillance et de reconnaissance. Celui-ci devrait être officiellement lancé à l'automne 2013. Plusieurs compagnies sont déjà au travail : Boeing, General Atomics Aeronautical Systems, Lockheed Martin et Northrop Grumman. Les projets devraient être présentés au début de 2014. Un cahier des charges sera alors établi, pour qu'un choix puisse être fixé à la fin de 2014.

Le développement de ce programme rend nerveux les promoteurs du F-35 Joint Strike Fighter ; car on sait que l'US Navy a témoigné moins d'enthousiasme pour cet appareil – dans sa version navalisée, F-35C – que les autres armes.

A+V

