

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: - (2019)
Heft: [1]: Numéro Thematique Aviation

Artikel: Les développements futurs en matière de guerre aérienne
Autor: Grand, Julien
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-868021>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

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



Le missile *Kinjal*, qui peut être tiré depuis un MIG-31 représente la nouvelle génération de munition hypersonique.

Guerre aérienne

Les développements futurs en matière de guerre aérienne

Maj EMG Julien Grand

Rédacteur adjoint, RMS+

En matière de défense aérienne, les bonds technologiques successifs font souvent la Une des médias. A voir l'engouement qui a entouré la récente venue de l'appareil F-35 américain à Payerne, ce *trend* n'est pas prêt de s'arrêter. D'ailleurs, la saison des salons et notamment du Bourget et de Fairford va permettre de placer son lot d'annonces et de nouveautés, au rang desquels les dernières avancées liées à la mise en place des projets d'appareils de 6^e génération tels le SCAF ou le *Tempest*. Au-delà de cette vision très technocentrée, il vaut cependant la peine de s'arrêter un instant sur ce que sera la guerre aérienne de demain.

Un contexte propice à la hausse des dépenses en matière de défense

Comme l'a proclamé l'ancien chef d'Etat-Major des Armées françaises Pierre de Villiers en 2016 : « *Nous avons changé d'époque, c'est la fin de l'insouciance* ». Cet appel, qui sonne comme une fin de récréation pour les armées occidentales, dénote un contexte international où la vision d'une paix éternelle où règnerait un ordre démocratique et libéral a été définitivement reléguée au rang de l'utopie. A la suite des conflits qui ceinturent l'Europe, du désert malien aux marges européennes de l'Ukraine, les dépenses en matière de défense sont à la hausse, pour la première fois depuis la fin de la guerre froide. Dans ce cadre-là, les Forces aériennes, réduites pour la plupart comme peau de chagrin durant les 20 dernières années, commencent également à chercher les moyens par lesquels elles pourraient reprendre un peu de muscle. Arme technologique par excellence, les bureaux d'ingénieurs planchent déjà sur des systèmes d'armes dits de 5^e ou 6^e génération, mais pas seulement.

Les 4 tendances dans la guerre aérienne

A l'occasion du 100^e anniversaire de la RAF, en 2018, et en marge des festivités officielles s'est tenu un congrès

consacré au thème des développements futurs en matière de conflits. Un document officiel du gouvernement de Sa Majesté y fut notamment présenté, qui résume la vision occidentale de ce que sera le champ de bataille dans les années 2035.¹ En ce qui concerne la 3^e dimension, cette vision dégage les tendances suivantes, que nous présenterons et analyserons succinctement dans la suite de cet article :

- Performance accrue des senseurs de plus petite taille ;
- Un spectre électromagnétique extrêmement disputé ;
- Une augmentation des menaces cinétiques à longue portée ;
- Les opérations multi-domaines.

Performance accrue des senseurs de plus petite taille

En corollaire aux développements de nouvelles génération, les nouvelles plateformes ne sont pas seulement plus performantes en tant que système d'armes (plus d'autonomie, plus d'armement, etc.) mais apportent également, dans le cadre de leur conception comme appareil multi-rôle, de nouvelles capacités qui remettent en question certains éléments de la guerre aérienne, tels que pratiqués au jour d'aujourd'hui. Le meilleur exemple se situe dans le domaine de la conscience opérationnelle (*situational awareness*) de ces appareils de nouvelle génération. Alors que les appareils AWACS, tel l'E-3 Sentry, avaient précisément été construits dans le but de pouvoir fusionner les données des différents senseurs aériens et basés au sol et conduire une manœuvre aérienne, le fait que des appareils comme le F-35 soient conçus pour être connectés avec presque tout ce qui pourrait s'avérer être un senseur ou un effecteur dans la zone des opérations amène le dilemme que le pilote

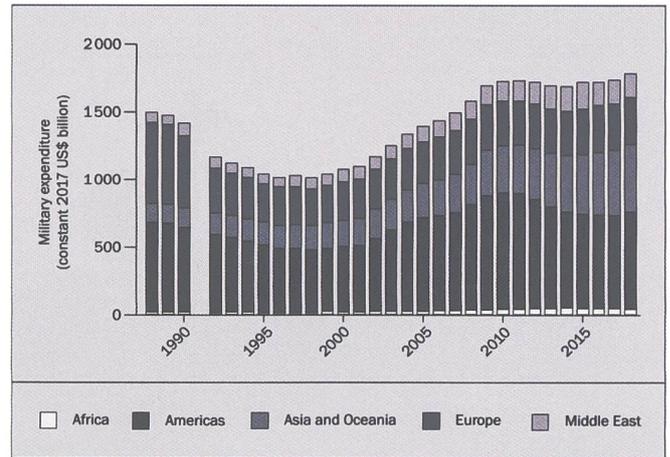
¹ Le document peut-être téléchargé sous le lien suivant : https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/646821/20151203-FOE_35_final_v29_web.pdf

d'un tel appareil dispose parfois d'une « meilleure » vue d'ensemble qu'un AWACS, respectivement pourrait se passer des indications de l'équipage d'un E-3.

La conduite de la guerre aérienne telle que nous la connaissons aujourd'hui et la fameuse boucle OODA théorisée par John Boyd pourraient donc être, non pas remise en cause, mais à tous le moins devoir se soumettre à une adaptation afin de pouvoir amener encore plus de fluidité et de rapidité dans la conduite de la guerre aérienne. De plus, le remplacement bientôt nécessaire des flottes d'appareils A&W de par le monde pourrait voir émerger de nouvelles solutions qui ne passeraient pas nécessairement par la mise en service d'un appareil spécialisé dans le domaine, surtout au vu des autres développements en matière de guerre aérienne.

Un spectre électromagnétique extrêmement disputé

L'augmentation des capacités électroniques des appareils de nouvelle génération va de pair avec une utilisation accrue du spectre électromagnétique. En effet, la mise en réseau que requiert l'engagement et la conduite des opérations aériennes modernes passe par l'utilisation de



Evolution des dépenses militaires dans le monde entre 1998 et 2018
Illustration © SIPRI.

bandes passantes toujours plus gourmandes en Gbytes. En conséquence, le spectre électromagnétique gagne toujours plus en importance, sans parler du cyberspace, que les Forces aériennes tendent également à investir pour venir en appui de leurs opérations.

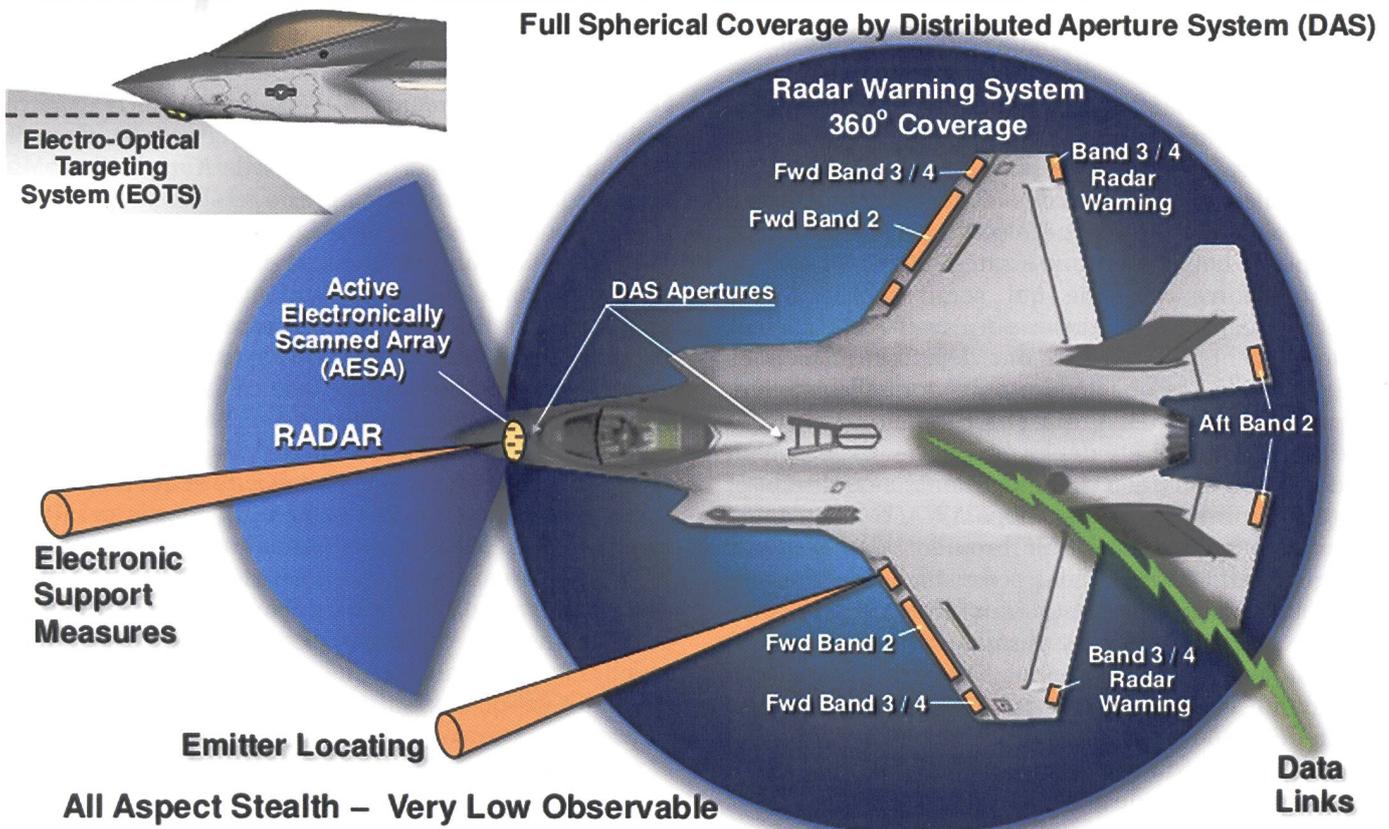
L'équipement électronique du F-35 lui offre une conscience opérationnelle supérieure aux avions de combat actuels.



Advanced Fusion Avionics Suite



Full Spherical Coverage by Distributed Aperture System (DAS)



The diagram illustrates the F-35's advanced avionics suite. At the center is the aircraft's nose and cockpit area. Surrounding it are various sensor and communication systems:

- Active Electronically Scanned Array (AESA) RADAR**: Located in the nose, providing forward coverage.
- Electro-Optical Targeting System (EOTS)**: Located on the upper fuselage.
- DAS Apertures**: Distributed across the fuselage, wings, and tail, providing 360-degree coverage.
- Radar Warning System 360° Coverage**: Located on the wings and tail.
- Band 3 / 4 Radar Warning**: Located on the wings.
- Fwd Band 2** and **Fwd Band 3 / 4**: Located on the wings.
- Aft Band 2**: Located on the tail.
- Band 3 / 4 Radar Warning**: Located on the tail.
- Electronic Support Measures**: Located on the wings.
- Emitter Locating**: Located on the wings.
- Data Links**: Represented by green lightning bolts on the tail.

All Aspect Stealth – Very Low Observable



Le système russe *Krasukha-4* permet de disputer la supériorité dans le spectre électromagnétique, vital pour toute opération aérienne.

A l'avenir, la sphère d'opération électromagnétique revêtira un enjeu majeur dans le cadre des opérations aériennes. Celui qui y disposera du contrôle pourra alors se déployer sans être gêné, ni ralenti. Ses éléments les plus modernes seront alors à même d'écraser leurs adversaires sous le poids d'opérations multi domaines sur lesquelles nous reviendrons. De manière défensive, l'investissement du domaine électromagnétique pourra compléter habilement une stratégie A2 AD², surtout pour une force aérienne qui serait déficitaire en matière de capacités offensives. A l'avant-garde de ces développements, les Russes ont déjà mis en service plusieurs systèmes qui démontrent de quelle manière ce spectre pourrait être utilisé. Le système *Krasukha* (Красуха) a en effet été déployé en Syrie. Il s'agit d'un dispositif de guerre électronique, monté sur camion et réputé pouvoir brouiller les avions AWACS jusqu'à une distance de 250 km, voire de brouiller les missiles à guidage radar. Le *Krasukha-4* pourrait encore brouiller les satellites à orbites basses (*Low Earth Orbit*) ainsi que causer des dommages permanents aux appareils électroniques soumis à son action. Comme nous pouvons le constater, la présence d'un tel appareil ou, à l'avenir, de l'un de ces développements sur le champ de bataille permettrait de réduire significativement les avantages d'une force aérienne de 5^e génération.

² *Anti-Access, Aera Denial*

Une augmentation des menaces cinétiques à longue portée

Le troisième *trend* dans l'évolution de la guerre aérienne se situe dans le développement de menace cinétique à longue portée. Le missile *Kinjal* (Kh-47M2 Кинжал) est un autre exemple de tels développements. Ce fut l'une des armes stratégiques présentées par le président Vladimir Poutine le 1^{er} mars 2018. Le danger de tels systèmes repose non seulement sur leur vitesse, puisqu'un missile tiré à Mach 10 parcourrait la distance entre Kaliningrad et Berne en environ 7 minutes 30, mais également sur le fait que, à haute vitesse, de telles munitions ne sont pas détectables par les radars et les satellites actuels en raison de la formation d'une couche ionisante due à l'hypervélocité et qui fonctionne comme un isolant électromagnétique pour la munition tirée. De plus, les Russes affirment avoir développé de tels engins avec des capacités de manœuvre jusque peu de temps avant d'avoir atteint leur objectif. Comme on peut le constater, ce développement pourrait causer de nombreux problèmes à une force aérienne moderne, ne serait-ce qu'en matière de temps de réaction à disposition pour combattre une telle menace.

Ce nouveau type d'arme met toutefois également une autre caractéristique en exergue. En effet, le missile *Kinjal* peut être tiré depuis un MiG-31, soit pas le dernier-



La portée du système de défense aérienne représente un défi pour la conduite des opérations aériennes.

né en matière de technologie aérienne. Cette manière de faire du neuf avec du vieux représente là également une réponse possible pour une force aérienne qui serait limitée en matière de finances ou ne voudrait pas entièrement se vouer au tout technologique en vogue de l'autre côté de l'Atlantique. Le développement de telles armes procède de la même idée que le développement de système de défense aérienne à longue portée comme les systèmes S-400 ou S-500. Ce dernier, équipé du missile *Prométhée* est réputé avoir une distance d'engagement de 600 km pour la défense balistique et 400 km en ce qui concerne la défense aérienne. Certes, en raison de la courbure de la terre, ces portées restent plus ou moins théoriques mais de tels systèmes ne contribuent pas peu à un système A2 AD. Couplée à la menace posée par de la munition hypersonique, l'augmentation des menaces cinétiques à longue portée pose la question de savoir si les campagnes aériennes telles que menées au-dessus des Balkans ou de la Libye seront toujours d'actualité dans une quinzaine d'années. Les appareils nécessaires en soutien de telles opérations et peu manœuvrant, tels que les ravitailleurs ou les avions de guerre électronique ne seraient en effet plus nécessairement à l'abri quelques centaines de kilomètres en arrière du champ de bataille.

Les opérations multi-domaines

Les opérations multi-domaines peuvent être en partie lues comme une réponse aux challenges posés par les développements cités plus haut. Ce concept issu de la doctrine américaine vise à dépasser l'AirLandBattle mis en place lors de la première guerre du Golfe. Le concept vise en effet à mettre en place des opérations à haute

vélocité (en terme de conduite et de frappes), agiles et qui présentent des dilemmes tellement multiples à un adversaire qu'il ne se trouverait pas en mesure de suivre le tempo opérationnel qui lui est imposé. Ce type d'opération requiert donc une mise en réseau des capteurs et effecteurs issus de toutes les sphères d'opérations et appelle à dépasser la vision d'une sphère d'opération en supportant une autre. C'est dans ce cadre que sont développés les appareils de 6^e génération, comme le SCAF et le *Tempest* ou encore le F/A-xx. Ces avions seraient alors le centre d'une force partiellement automatisée et capable de contrôler des essaims de drones lancés à l'assaut des dispositifs de défense aérienne adverse.

Les autres développements

Au sein de ces 4 tendances évoquées plus haut, d'autres éléments technologiques tendent à renforcer l'un ou l'autre aspect. Il sera en effet vital également de suivre les développements en matière d'intelligence artificielle ou d'automation. Si l'avenir de la défense aérienne passe par la mise en réseau (sur laquelle nous reviendrons dans un autre article de cette revue thématique), la place de l'intelligence artificielle et son apport réel devront être définis dans le cadre des opérations aériennes modernes. Une chose demeure certaine, le futur de la guerre aérienne sera plus rapide, plus intégré et à plus longue portée.

J. G.