

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** - (2021)  
**Heft:** [1]: Numéro Thématique 1

**Artikel:** Point de situation sur les avions de la 6e génération  
**Autor:** Grand, Julien  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-977750>

### **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:** 31.03.2025

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



Le premier Sukhoi 57 de série, issu du Projet PAK FA ou T-50 a été remis aux Forces aériennes russes en décembre 2020.

## Aviation

### Point de situation sur les avions de la 6<sup>e</sup> génération

Lt col EMG Julien Grand

Rédacteur adjoint, RMS+

Lors de la dernière thématique consacrée à l'aviation, nous avons informé nos lecteurs sur les travaux en cours, de par le monde, pour développer des appareils qui devraient appartenir à la 6<sup>e</sup> génération. Alors que la Suisse vient de faire le choix d'acquérir le seul appareil au monde qui se réclame de la 5<sup>e</sup> génération, jetons un regard dans l'avenir sur ce que seront les développements futurs en matière de guerre aérienne.

#### Les tendances de la guerre aérienne du futur

Pour replacer les travaux sur les prochains avions de combat dans leur contexte, arrêtons-nous quelques instants sur les développements et les tendances futures en matière de guerre aérienne. Alors que les décennies entre 1970 et 1990 furent essentiellement consacrées au développement technique des plateformes aériennes, et que les années 1990 à 2010 se sont plutôt consacrées à l'amélioration des munitions aériennes, nous sommes maintenant définitivement entré dans l'ère cybernétique. Les caractéristiques techniques purement aéronautiques ont effé cédé le pas aux développements de l'avionique embarquée qui permet d'améliorer la conscience opérationnelle et la mise en réseau nécessaire au combat multi-domaine. La première tendance qui marque donc l'avenir de la guerre dans la 3<sup>e</sup> dimension va dans le sens d'une intégration poussée des avions de combat aux sphères d'opération cyber et de l'espace.

Ces développements très technologiques ont pour corollaire un accroissement du prix d'achat et d'entretien des matériels aériens qui débouchent, dans une situation budgétaire toujours tendue, à une diminution de la masse disponible pour affronter un conflit de haute intensité. Face à la mise en place de bulle de défense aérienne de plus en plus efficace de par le monde, avec l'entrée en service des systèmes de défense sol-air de type S-400 ou S-500, la petite quantité d'appareils disponible pourrait rapidement s'avérer problématique. La seconde tendance de la guerre aérienne sera donc la mise en place de concepts

de «Loyal Wingman», soit un système d'arme, voire un essaim d'appareils, déporté et intégré dans la manœuvre, servant à la fois de senseur et de camion à munitions, mais pouvant également endosser des missions plus périlleuses d'entrée en premier sur un théâtre d'opération aérien, sans mettre en péril la vie précieuse des équipages et risquer les coûteuses plateformes principales. Il est bien évident que ces systèmes seront dronisés et devront disposer d'une certaine autonomie par le biais de l'intelligence artificielle car il ne sera pas permis d'augmenter encore la charge cognitive des pilotes.

La troisième tendance est issue des deux premières et se trouve être une révision dans la façon de mener la guerre dans la sphère d'opération aérienne. Alors que la manœuvre aérienne traditionnelle s'articule en COMAO (*Combined Air Operations*) pour lesquels des *Strike Package* sont formés à partir d'appareils remplissant chacun un rôle particulier, les avancées en matière de mise en réseau, d'intelligence artificielle et de *Loyal Wingman* pourraient aboutir à une révision doctrinale de cette façon de procéder. En effet, la plupart des rôles pourraient être répartis entre les avions dronisés, que cela soit en matière de suppression des défenses aériennes adverses, de ravitaillement en vol ou encore de support dans l'espace électromagnétique.

#### SCAF

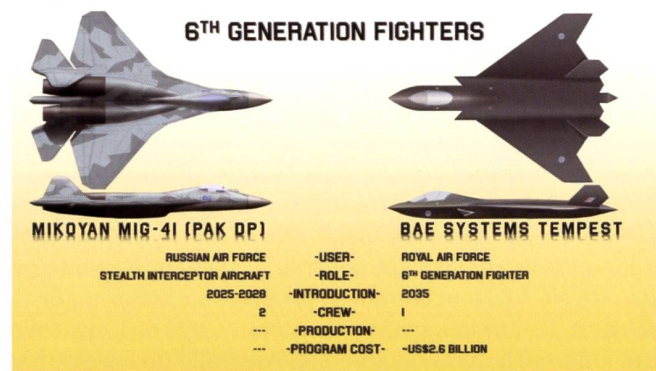
Parmi les projets qui visent à développer un appareil de 6<sup>e</sup> génération, le plus connu se trouve être le SCAF (Système de combat aérien du futur) développé originellement par la France, et dont l'Allemagne et l'Espagne ont rejoint le programme. En ce qui concerne ce dernier pays, les négociations ont bien duré quelques mois et la concrétisation ne s'est faite qu'en décembre 2020, Airbus devenant le maître d'œuvre pour le royaume ibérique. La période du COVID a par contre imposé quelques retards dans le lancement de ce programme qui ne semble pas encore complètement sorti de l'ornière, malgré les

récentes annonces positives. Dassault et Airbus sont chargés de développer chacun un démonstrateur de ce qui sera le système principal du SCAF; chaque version respective devant être en mesure de se connecter avec les appareils actuellement en service dans les différentes armées de l'air, soit le *Rafale* et l'*Eurofighter*. Si les charges ont été réparties entre les avionneurs, la question de la motorisation ne semble pas encore l'être puisque le français Safran, l'allemand MTU et l'espagnol ITP peinent à se répartir les tâches. Un autre point a été réglé récemment, à savoir le feu vert donné par le Bundestag au financement du programme, ce qui devrait ainsi permettre de faire voler les démonstrateurs en 2027. Ce dernier fait prouve toutefois que le programme pourrait se retrouver à la merci des différentes constellations politiques à venir dans les pays concernés, ce qui pourrait déboucher sur des retards voire tout bonnement l'annulation du programme.

Les missiles se sont également mis à pied d'œuvre pour développer ce qui devrait être le *Loyal Wingman* du système. MBDA avait présenté, en 2019 déjà, un concept de remote carrier, sous la forme des RC 100 et RC 200. Si les vidéos des entreprises semblent prometteuses, ces derniers projets appartiennent à la catégorie des systèmes légers dont la capacité d'emport ne devrait pas dépasser les 200 kg, ce qui limite donc fortement leur participation à la guerre aérienne. De son côté, Airbus a également développé un concept qui devrait être poursuivi sous le nom de MALE RPAS et dont les capacités devraient se rapprocher d'un avion dronisé. Si sur le papier, ces développements sont plutôt alléchants, l'intégration technologique de ces briques déportées comme aileron d'un avion de combat doit encore relever de nombreux défis avant que de devenir une réalité.

### Tempest

De son côté, le Royaume-Uni a lancé ses travaux sur le *Tempest* plus ou moins dans le même temps que le projet SCAF. Il poursuit d'ailleurs essentiellement le même but et vise à développer des technologies similaires. Comme pour le projet français, le Royaume-Uni a cherché dès le départ à placer ce développement sous l'égide d'une coopération internationale. C'est chose faite puisque la Suède et l'Italie ont rejoint le navire, avec un accord signé le 22 juillet 2020. La Suède endosse toutefois un rôle d'observateur lui ouvrant des possibilités de participation à la carte ainsi que des options d'achat futures. Dernièrement, la presse s'est faite écho de contacts avec le Japon qui pourrait participer selon les mêmes modalités que la Suède, ce qui renforcerait d'autant plus la portée du programme. Les incidences du COVID ne sont pas encore claires sur le programme de développement qui vise à une mise en service pour 2035. D'ici 2025, un budget de 2,3 milliards d'euro est prévu pour mener à bien les premiers essais du système. Là également des entreprises des trois pays sont concernées par les développements en cours, ce qui pourrait, tout comme pour le SCAF créer certaines tensions politico-économiques entre les partenaires. La situation semble toutefois potentiellement moins tendue que pour son concurrent, étant donné que l'anglais BAE



La 6e génération russe fait face à la 6e génération britannique.

Systems dispose d'une participation dans Saab et que l'italien *Leonardo* est particulièrement bien implanté au Royaume-Uni.

Là également des projets de *Loyal Wingman* ont été présentés. Le projet de MBDA pour le SCAF pourrait également être compatible avec le *Tempest*, ce qui permettrait, à terme, d'imaginer des composantes interchangeables entre les deux projets, ce qui serait très intéressant pour les différents pays européens engagés. L'entreprise nord-irlandaise Spirit a présenté son projet de *Remote Carrier*, sous la forme du LANCA. Les premières représentations d'artiste dénotent un design proche du projet d'Airbus. Le programme de test du LANCA devrait débuter à la fin 2023. L'entreprise le présente comme une plateforme dronisée capable de résister aux défenses aériennes adverses pour servir comme multiplicateur de force capable d'engager et de cibler des avions ennemis de manière autonome. Ce système est par ailleurs développé non seulement pour voler aux côtés du *Tempest*, mais également pour fusionner avec les F-35 et les *Typhoon* de la RAF.

### NGAD

Du côté des Etats-Unis, l'effort principal porte sur le F-35 et la réduction des nombreux problèmes que l'appareil doit encore affronter. Aussi, les recherches en matière de 6e génération ont pris un peu de retard. Une étude a été lancée pour déterminer les contours du futur NGAD (*Next Generation Air Dominance*). Un démonstrateur aurait déjà volé en 2020, dans le plus grand secret et certains spécialistes plaident même pour une réduction des commandes de F-35 pour augmenter les budgets de R&D alloués au NGAD. Le programme devrait compléter les capacités du F-35, tout en remplaçant les F-22 en service. Boeing avait fait une ébauche sur la base du F/A-XX mais il semble que les militaires américains désirent se tourner vers une autre solution. La presse mentionne d'ailleurs que le concept serait dérivé en deux variantes; l'une avec une portée et une capacité d'emport adaptées au théâtre du Pacifique et une autre tournée vers les conflits possibles qui pourraient se jouer sur le territoire européen, soit avec une portée réduite. Comme pour ses homologues européens, le NGAD devrait représenter une famille de systèmes.

En ce qui concerne les capacités déportées, peu d'information sont encore disponibles mais le programme Skyborg, qui peut être vu comme indépendant du NGAD, porte sur de telles machines. Le démonstrateur Kratos XQ-58 *Valkyrie* a effectué son premier vol le 5 mars 2019 et une version plus évaluée pourrait prendre le rôle d'effecteur déporté dans ce programme. Le X-61 *Gremlins* de Dynetics peut être déployé depuis des appareils de transport et pourrait également être intégré dans le NGAD, tout comme la proposition *Longshot* de la DARPA. La lumière pourrait toutefois venir de l'Australie qui a donné la mission à Boeing Australie de développer le drone ATS *Loyal Wingman* dans le but de renforcer ses flottes de F-35 et de *Super-Hornet*. Ce dernier n'est plus au niveau de l'étude mais pourrait trouver une concrétisation rapide grâce à l'Australie qui se positionne ainsi comme acteur majeur du secteur. Boeing envisage d'ailleurs de présenter ce système dans le cadre du projet Skyborg. En ce qui concerne les Etats-Unis, il faut donc constater que le programme est pour l'instant moins structuré qu'en Europe mais cela amène l'avantage de pouvoir faire jouer la concurrence là où les Européens s'échinent à négocier et obtenir des accords industriels entre les différents pays partenaires, avec une composante politique qui pourrait entacher autant le SCAF que le *Tempest*.

### Russie et Chine

Les informations qui circulent sur ces deux pays sont par essence plus difficiles à obtenir que pour les projets occidentaux mais une chose demeure certaine : ils ne se laisseront pas distancer si facilement. En ce qui concerne la Russie, Vladimir Poutine a donné une priorité d'investissement sur l'avion de prochaine génération. Ce dernier trouve son origine dans le PAK-FA, dont la signification russe s'approche de l'appellation francophone SCAF. Les spéculations vont bon train quant aux capacités réelles de l'appareil et il est difficile de pouvoir évaluer s'il pourra se battre dans la cour des avions de 6<sup>e</sup> génération ou bien alors s'il disposera uniquement du potentiel de se mesurer aux avions actuels de génération 4,5 et 5. En ce qui concerne le drone déporté, Sukhoi mène toutefois des recherches qui tendent à accréditer la possibilité d'un saut générationnel pour l'aviation de combat russe. Le S-70 *Okhotnik-B* est à l'étude depuis 2011 et a déjà effectué des tests en vol avec le Su-57 en 2019. Du point de vue du calendrier, il réside donc une chance que le *Loyal Wingman* russe soit en service avant ses concurrents européens, mais pour quelles capacités ? Il faut ici également mentionner le projet Su-75 *Checkmate* qui a été récemment présenté au salon de l'aéronautique MAKS de 2021. Ce dernière se présente sous la forme d'un avion de génération 4 ou 4,5 et sera destiné aux clients exports de la Russie.

En ce qui concerne la Chine, la vision est encore plus opaque que pour l'aviation russe. Si le développement du J-20 et du J-31 sont connus, il n'existe pas de communication officielle sur leur éventuel successeur. Ces appareils pourraient être classés dans le rang des avions de 5<sup>e</sup> génération, sans que l'on soit bien certains de leurs capacités opérationnelles. Il semble toutefois

que ces deux appareils comblent quelque peu le retard de la Chine en matière de technologie furtive. Un concept de *Loyal Wingman* est également apparu en 2019 avec le LJ-1 qui représenterait des caractéristiques de vol similaires à celles d'un avion de 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> génération. Il n'existe toutefois pas de preuve de son intégration possible avec les J-20, J-31 ou un appareil de nouvelle génération. Toutefois, et vus les efforts en matière d'équipement de la Chine, il ne serait pas surprenant de la voir s'aligner sur les aviations occidentales dès la fin des années 2020, bien que certaines techniques ne soient encore que difficilement à la portée des ingénieurs chinois.

### Les outsiders

Certains pays planchent également sur des appareils de nouvelle génération, sans que l'on puisse toutefois envisager qu'ils s'aligneront sur les projets occidentaux. Ces derniers représentent toutefois un intérêt certain dans la course à la modernisation des appareils de combat. La Turquie se trouve être dans le cas de palier à la défection de la vente de F-35 par les Etats-Unis et elle pousse au développement de son TAI TFX. De nombreuses briques technologiques manquent encore pour obtenir rapidement un appareil de la classe du F-35 mais l'avancée turque en matière de drone pourrait déboucher sur des solutions intéressantes.

La Corée du Sud présente un angle intéressant avec le développement du KF-21 *Boramae*, développé de manière hybride avec les Etats-Unis. Bien que destiné à remplacer les F-5 et les F-4 vieillissants de son parc aérien, l'appareil présente des similitudes avec le F-22 *Raptor*. Sa mise en service devrait intervenir en 2026 et il se place ainsi plutôt dans le cadre de la 5<sup>e</sup> génération. Il n'est toutefois pas exclu que, sur la base de ce développement, la Corée du Sud poursuive le but d'améliorer sensiblement sa plateforme par l'adjonction de fonction de mise en réseau ou l'entrée en service d'un *Loyal Wingman*.

En ce qui concerne la 6<sup>e</sup> génération d'appareils de combat, la sortie de crise du COVID sera intéressante à plus d'un titre. Non seulement il est possible que les avionneurs aient pris du retard à cause des mesures de confinement, mais les programmes de relance pourraient bien grever les budgets de R&D, plus particulièrement en ce qui concerne les Européens. Cela permettrait aux Etats-Unis de structurer définitivement leur NGAD voire aux Russes et aux Chinois de rattraper leur retard technologique. Une chose demeure certaine, dès les années 2030, les cieux ne seront plus totalement occidentaux en cas de conflit de haute intensité et il sera nécessaire d'avoir un peu plus de muscle qu'à l'heure actuelle pour mener une campagne aérienne.

J. G.