

# Perspectives

Apériodique – n°23/186 – 27 juin 2023

## INDUSTRIE DE DÉFENSE – Le combat collaboratif, enjeu de la compétition des industries de défense européenne et américaine

- Les futurs avions de combat seront de plus en plus connectés. La sécurisation et le traitement des données échangées seront donc critiques.
- Le système de combat aérien du futur (SCAF) est un projet européen, qui, au-delà d'un nouvel avion de combat, ambitionne de développer un système collaboratif complet de défense aérienne.
- La puissance des forces aériennes dépend de leur capacité à échanger « en temps réel » des informations. Des débuts de l'Internet à nos jours, elles ont logiquement pris part au développement des solutions les plus innovantes.
- Le contrôle des technologies de traitement de données constitue un enjeu de souveraineté militaire auquel la mise en place du « *cloud* de combat » du SCAF doit répondre.
- Le défi majeur pour le SCAF est d'intégrer suffisamment de partenaires industriels pour asseoir sa légitimité en Europe tout en conservant une cohérence industrielle et stratégique.
- Pour garantir leur suprématie aérienne, l'interaction de l'ensemble des systèmes au sein des armées est appelée à s'accélérer.
- La capacité de combat collaboratif et d'interopérabilité des appareils devient de plus en plus différenciant par rapport aux performances strictement aéronautiques.
- Les États-Unis verrouillent technologiquement leurs avantages acquis à l'export en imposant leurs solutions de télécommunication, limitant l'interopérabilité de leurs systèmes.
- Le SCAF devra imposer à son tour des standards d'interopérabilité, cette fois-ci européens, pour crédibiliser une offre face au F-35.
- Dans le cadre du SCAF, la gestion commune des données de combat au sein d'un *cloud* interarmées bouleversera l'organisation des armées européennes.

### Une défense européenne difficile à construire

À l'heure du retour des conflits de haute intensité sur le continent européen, l'Europe de la défense n'a jamais tenu une place aussi importante. Dans ce contexte, le SCAF semble en mesure de créer les conditions d'une intégration européenne au plan sécuritaire.

Le SCAF est en effet un projet européen de coordination des BITD<sup>1</sup> nationales dans le but de produire des systèmes de combat de nouvelle génération connectés et opérés collectivement à l'échelle européenne. Il s'agira de structurer une intégration des forces aériennes européennes en concevant et produisant les systèmes d'armement collectivement, renforçant ainsi la confiance mutuelle de chaque partenaire. À ce jour, la France, l'Allemagne et l'Espagne sont les trois pays engagés dans ce programme.

<sup>1</sup> Base Industrielle et Technologique de Défense

En premier lieu, chacun des pays prenant part au projet devra rendre interopérable ses systèmes d'armement aériens actuels ; cela concerne aussi bien des avions de combat que les appareils de ravitaillement ou des systèmes de commandement.

D'autre part, ces pays coopèrent dans le cadre de la conception et de la fabrication de nouveaux systèmes d'armement. Les principaux systèmes nouveaux sont le NGF (*Next Generation Fighter*), qui désigne un avion de combat voué à remplacer les appareils actuellement en service (le Rafale pour la France et l'*Eurofighter* pour l'Espagne et l'Allemagne) et des «Remote carriers», drones de soutiens connectés aux avions de combat et capables de les assister<sup>2</sup>.

Le SCAF désigne donc la combinaison des capacités actuelles modernisées, rendues interopérables, et des systèmes futurs (NGF et Remote carriers). L'ensemble de ces capacités seront coordonnées *via* un « cloud de combat ».

Ce programme est depuis plusieurs années l'une des principales « pommes de discorde » entre pays européens. En effet, le programme actuel incluant la France, l'Allemagne et l'Espagne a démarré en 2017, mais fait suite à une première tentative avortée de partenariat franco-britannique démarré en 2012. Les Britanniques ont depuis lancé un projet concurrent, le GCAP (*Global Combat Air Programme*, ex. Tempest) en partenariat avec le Japon et l'Italie.

Si le programme franco-britannique portait prioritairement sur la conception d'un drone de combat commun (FCAS DPPP<sup>3</sup>), son interruption résulte de la conjonction de nombreux facteurs. Il s'agissait en premier lieu de réticences à partager des technologies et des savoir-faire propres aux BITD nationales, mais aussi de divergences géopolitiques profondes entre Britanniques et Français concernant la pertinence de l'autonomisation d'une « défense européenne ».

En avril 2023, la phase 1B du SCAF, tel qu'on le connaît actuellement, a officiellement démarré après des négociations très tendues, en particulier entre la France et l'Allemagne, exprimées à travers Dassault et Airbus pour l'attribution des tâches. Cette phase amorce la réalisation d'un démonstrateur servant de base au NGF.

**Ce programme qui cumule les difficultés d'ordres diplomatique, industriel et stratégique est un défi à relever. Chaque avancée constitue une victoire diplomatique car les dissensions européennes s'enracinent dans une lutte d'influence plus large avec les États-Unis.**

## Des rivalités avec le F-35

C'est dans ce contexte que le 24 mai 2023, le PDG de Dassault aviation, Eric Trappier, était auditionné au Sénat, devant la commission des affaires étrangères et de la défense et des forces armées, dans le cadre de l'élaboration de la loi de programmation militaire (LPM) 2024-2030<sup>4</sup>. Parmi les nombreux sujets évoqués, les nouveaux standards des rafales (F4 et F5), des précisions sur le calendrier de la LPM, et le SCAF. Il a notamment émis des réserves quant à l'élargissement du programme à la Belgique qui a officiellement déclaré son intérêt à rejoindre le projet, faisant ainsi ressortir toute la difficulté qu'il y a à mener un programme aussi ambitieux.

D'un côté, un leadership clair et la conduite de projet entre peu d'acteurs permettent d'avancer efficacement en conservant une cohérence stratégique à long terme et de valoriser pleinement les savoir-faire des entreprises participantes. Dans le cas du *Global Combat Air Programme* (GCAP), British Aerospace assure sans partage la conduite du projet. *A contrario*, comment le SCAF pourrait-il représenter une alternative crédible au F-35 américain, qui gagne du terrain sur le continent européen, sans inclure le plus de partenaires possibles dans son élaboration et sa réalisation ?

Concernant la Belgique, il est important de rappeler que ce pays est non seulement client du F-35 américain avec une commande de 34 appareils en 2018, mais fabrique également des composants des pièces de cet avion de combat à travers le *consortium* BeLightning formé par Asco, Sabca et Sonaca (trappes d'atterrissage, ailes, fuselage, gouvernes de vol, pièces structurantes, etc.). Le partenariat industriel et stratégique dans lequel la Belgique est engagée avec les États-Unis questionne la capacité des Belges à résister à d'éventuelles pressions américaines sur le long terme.

De son côté, l'Allemagne, pourtant partenaire du SCAF, a fait le choix en décembre 2022 de remplacer sa flotte actuelle par des F-35A.

<sup>2</sup> [NGWS, SCAF... Quèsaco ? - Ministère des armées](#)

<sup>3</sup> [Premier contrat sur le futur drone de combat franco-britannique - Air&Cosmos](#)

<sup>4</sup> [Commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées - Sénat](#)

Ces choix, en apparence contradictoires, sont en fait cohérents.

Le poids diplomatique des États-Unis, la taille de leur armée et leur influence sur les standards militaires, notamment concernant les télécommunications, constituent en effet un atout majeur. Chaque pays membre de l'OTAN, au moment de renouveler ses flottes d'avions de combat, a pour priorité de s'équiper avec des appareils dont la compatibilité avec la première armée du monde est garantie.

De plus, le F-35 n'a pas uniquement été développé par les États-Unis, mais également par de nombreux partenaires : le Royaume-Uni, l'Italie, les Pays-Bas, l'Australie, la Norvège, le Danemark et le Canada. La Turquie n'en a été exclue qu'après son acquisition de systèmes de défense aérienne S-400 russes. Israël et Singapour y sont également associés.

**Cependant, le succès du F-35 n'est pas seulement explicable par son statut de première puissance militaire mondiale des États-Unis et par son poids diplomatique, d'autres facteurs, concernant le fonctionnement même de ces appareils permettent de comprendre son succès à l'export, au premier rang desquels sa connectivité.**

## Numérique et forces armées

Il est important de rappeler que les liens entre armée de l'air et télécommunication sont profonds et anciens. Les premiers systèmes de défense anti-aériens américains (SAGE<sup>5</sup>) développés pendant la guerre froide par l'*United States Air Force* au cours des années 1950 ont impulsé les premières technologies de mise en réseau d'ordinateurs. L'objectif était de permettre une centralisation du traitement des données recueillies à travers l'ensemble du territoire américain pour coordonner une riposte en cas d'attaque.

Plus tard, vers la fin des années 1960, l'*US Air force* voit un des projets confiés à la *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) aboutir avec la création d'ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*). Son objectif principal était de créer un nouveau moyen de télécommunication sécurisé. La nature décentralisée d'ARPANET garantissait qu'en cas de panne d'un nœud ou d'une liaison, le réseau continuerait de fonctionner en routant les données *via* des chemins alternatifs.

<sup>5</sup> [SAGE: semi-automatic ground environment air defense system - MIT](#)

L'Internet moderne, tel que nous le connaissons, est l'application civile de cette technologie.

Les forces armées américaines ne se sont pas arrêtées là. En effet, les progrès réalisés en termes de communications décentralisées ont permis une meilleure coordination des différentes unités engagées à l'échelle opérationnelle. À ce titre, les progrès d'Internet dans les années 1990 ont permis aux États-Unis d'appliquer, au moment de la guerre d'Irak, une doctrine de combat très différente laissant une place de plus en plus importante à la coopération entre systèmes d'armes<sup>6</sup>. Des chars, des drones MALE, des unités terrestres, des avions de combat ont pu coordonner leurs actions de manière beaucoup plus fluide et conduire des opérations de plus en plus complexes dans des temps toujours plus restreints.

Ce changement organisationnel a été formalisé sous le nom de « Network-Centric Warfare ». L'objectif est de permettre aux échelons les plus opérationnels possibles de développer une conscience et une compréhension de la situation sur un théâtre d'opération. La synchronisation des forces, traditionnellement organisée par les états-majors et diffusée aux échelons opérationnels, doit évoluer vers une coordination la plus spontanée possible grâce à la disponibilité continue de l'information aux échelons opérationnels.

Si les directives globales élaborées par le commandement doivent toujours être respectées, la perception du champ de bataille est partagée à tous les échelons hiérarchiques. Cette doctrine ne peut pour l'instant pas être totalement appliquée, mais les premières briques technologiques permettant son émergence sont déjà disponibles, notamment grâce aux liaisons de données à haut débit et aux technologies de sécurisation des réseaux...

## L'hégémonie par les effets de réseau

La force du F-35 réside justement dans sa connectivité. Les pays européens cherchent à mettre en place, avec le NGF, un système de combat aérien permettant une intégration des systèmes de combat aériens comparable à celle dont sont déjà dotés les avions de combat américains.

La stratégie du F-35 est redoutable. Chaque appareil supplémentaire viendrait renforcer l'ensemble de la puissance aérienne d'une force armée cliente puisque sa valeur repose sur sa capacité de coordination et de partage de la

<sup>6</sup> [Le «cloud tactique», un élément essentiel du système de combat aérien du futur - Fondation pour la Recherche Stratégique](#)

donnée. Il y a donc un intérêt exponentiel à s'équiper en F-35 pour les pays européens, membres de l'OTAN, amenés notamment à réaliser de nombreuses opérations interarmées. Les effets de réseau, si chers aux *business models* des acteurs du numérique, trouvent ici un nouveau cas d'application.

Les États-Unis utilisent leur position dominante dans les standards industriels otaniens. Certains pays accueillant des bases américaines sont notamment incités à s'équiper d'appareils compatibles avec le transport des bombes nucléaires américaines B61. Par ailleurs, la capacité de leur industrie de défense leur permet de répondre à des appels d'offre pour des commandes importantes. Les victoires à l'export ainsi obtenues sont ensuite verrouillées technologiquement, et constituent autant d'incitations à poursuivre avec le même fournisseur. Dans le cas des avions de combat, le standard de liaison traditionnel des aéronefs opérant à l'intérieur de l'OTAN est la liaison 16<sup>7</sup> qui permet à tous les avions de combat occidentaux d'interagir, de s'identifier et de communiquer.

L'un des défis posés par le F-35 aux Européens est sa liaison de données propre MADL (*Multifunction Advanced Data Link*) qui présente des avantages certains par rapport aux communications précédentes. Cette liaison était déjà présente sur les appareils F-22, mais l'usage strictement américain de cet aéronef n'impliquait pas d'enjeux d'interopérabilité entre pays européens. La liaison MADL permet un débit plus important que la liaison 16 et les données échangées sont plus difficiles à intercepter<sup>8</sup>.

La MADL illustre la stratégie « d'effet-club » recherchée par Lockheed Martin, l'entreprise américaine et mondiale de défense et de sécurité, les F-35 n'ont aucune difficulté à mener des missions ensemble mais, en revanche, ils ont besoin d'un intermédiaire pour opérer avec tout autre appareil<sup>9</sup>. Or, le recours à ces intermédiaires, qui peuvent être par exemple des satellites ou des avions relais, vient délayer la communication, alors que la différenciation des systèmes de combat réside dans leur vitesse d'interaction. Là est l'avantage comparatif majeur du F-35. Bien qu'il se distingue également par sa furtivité, les capacités de vol du F-35 ne surclassent pas celles du Rafale.

Il se différencie par sa capacité de traitement de données et de combat collaboratif.

Cependant, les succès à l'export du F-35 sont à relativiser au vu de l'explosion des coûts de production qui ont triplés. Les retards de production et les défauts de l'appareil restent très handicapants (42 000 dollars l'heure de vol, contre 35 000 euros pour le Rafale F3). La montée en cadence des sous-traitants américains est elle aussi difficile. De nombreux facteurs, tant au niveau de la production que de la demande, pourraient compromettre la domination du F-35 à moyen terme.

**La connectivité, la capacité de traitement de données et la cybersécurité devenant de plus en plus critiques avec l'émergence du combat collaboratif, de nombreux rapprochements entre industriels de la défense et acteurs du numérique, et en particulier de la cybersécurité, ont eu lieu depuis les années 2010 en Europe<sup>10</sup>.**

### Vers un *cloud* de combat européen

Avec les progrès des technologies de réseau qui se sont matérialisées *via* les *cloud* commerciaux, les armées ont à leur tour pour projet la mise en place de *cloud* de combat. Il ne s'agira plus seulement de capter des informations et de les transmettre, mais de décentraliser le traitement de la donnée de combat recueillie. Le concept de *cloud* de combat, bien qu'élaboré par l'armée américaine dès 2016<sup>11</sup>, n'est pas encore opérationnel. Côté européen, ce *cloud* est au cœur du développement du SCAF pour permettre la coordination de l'ensemble des systèmes d'armes. La maîtrise des savoir-faire des acteurs traditionnels du numérique revêt donc une importance stratégique pour la défense, au-delà de la simple souveraineté numérique.

La criticité de ces technologies a récemment été illustrée par la tentative d'entrée d'Airbus au capital d'Evidian, finalement abandonnée fin mars 2023. Cette filiale en cours de structuration des activités cybersécurité d'Atos attise la convoitise de plusieurs acteurs de la défense européens. Elle développe en effet des technologies de traitement de données décisives pour le SCAF.

En dépit des obstacles à surmonter, le SCAF pourrait apporter une première réponse aux

<sup>7</sup> [Les liaisons de données tactiques - IRSEM](#)

<sup>8</sup> [Interopérabilité F-35 / Rafale – Zone Militaire](#)

<sup>9</sup> Pour l'armée américaine, le jet E-11A transporte le BACN (Battlefield Airbone Communication Node)

<sup>10</sup> [Groupes de défense et technologies du numérique - Fondation pour la Recherche Stratégique](#) (pages 15 à 18)

<sup>11</sup> [Le «cloud tactique», un élément essentiel du système de combat aérien du futur - Fondation pour la Recherche Stratégique](#)

impératifs de souveraineté industrielle et de défense.

Il existe cependant un risque de fragilisation du commandement des armées nationales découlant d'une dilution des capacités aériennes de combat au sein d'un *cloud* interallié, complexifiant les prises de décision. La menace potentielle de fragilisation politique due à une dépendance excessive aux technologies pourrait également compromettre l'autonomie stratégique et industrielle française.

Il s'agit en fait d'un changement total de paradigme. La conception du SCAF, et en particulier du *cloud* de combat, n'ont de sens que si chaque État participant au programme abandonne une partie de sa souveraineté nationale pour constituer une souveraineté européenne plus large. En s'engageant par exemple à commander des NGF,

dès que le programme sera opérationnel, la confiance mutuelle qui manque tant aux acteurs européens de la défense pourrait se consolider.

Sur le plan industriel, la compétition entre les différents donneurs d'ordres français, allemands et espagnols pour s'arroger une meilleure place dans les attributions des programmes industriels du SCAF est à surveiller. Chacun est amené à étendre son portefeuille d'activité pour répondre aux besoins de ce programme. Il est donc probable qu'il y ait une augmentation des velléités d'acquisitions par ces grands groupes d'entreprises aux savoir-faire clés, en particulier dans le cyber, l'intelligence artificielle et plus généralement le traitement massif de données. ■

## Consultez nos dernières parutions en accès libre sur Internet

Date	Titre	Thème
26/06/2023	<u><a href="#">Parole de banques centrales – La BoE appuie de nouveau sur l'accélérateur sur fond de persistance de l'inflation</a></u>	BOE
23/06/2023	<u><a href="#">Monde – L'actualité de la semaine</a></u>	Monde
22/06/2023	<u><a href="#">Chine : quelle réaction face au ralentissement de la croissance ?</a></u>	Chine
21/06/2023	<u><a href="#">Royaume-Uni – Le marché du travail met la BoE au défi de poursuivre le resserrement</a></u>	Royaume-Uni
20/06/2023	<u><a href="#">Zone euro – Une hausse de la production industrielle en trompe l'œil</a></u>	Zone euro
19/06/2023	<u><a href="#">Parole de banques centrales – BCE : pas encore arrivée à destination</a></u>	Zone euro
19/06/2023	<u><a href="#">France – Immobilier résidentiel : correction assez nette du marché en 2023</a></u>	Immobilier résidentiel
16/06/2023	<u><a href="#">Monde – L'actualité de la semaine</a></u>	Monde
15/06/2023	<u><a href="#">News géoéconomiques</a></u>	Géoéconomie
15/06/2023	<u><a href="#">Otan : une réunion à haut risque, en juillet</a></u>	Géopolitique
14/06/2023	<u><a href="#">Moyen-Orient &amp; Afrique du Nord – Les pays producteurs de pétrole profitent de la bonne conjoncture pour se désendetter</a></u>	Moyen-Orient – Afrique du Nord
14/06/2023	<u><a href="#">France – Réindustrialiser, un enjeu pour la croissance et la souveraineté de l'économie française</a></u>	France
13/06/2023	<u><a href="#">Italie – Baisse de la production industrielle</a></u>	Italie
13/06/2023	<u><a href="#">Zone euro – Le PIB recule au T1 2023</a></u>	Europe
09/06/2023	<u><a href="#">Monde – L'actualité de la semaine</a></u>	Monde
08/06/2023	<u><a href="#">La Hongrie sur le banc des vilains !</a></u>	PECO - Europe
08/06/2023	<u><a href="#">News géoéconomiques</a></u>	Géoéconomie
07/06/2023	<u><a href="#">Chine – Zones de flou, lignes de faille</a></u>	Asie
06/06/2023	<u><a href="#">Italie – L'Istat révisé à la hausse la croissance du T1</a></u>	Italie
05/06/2023	<u><a href="#">France – Recul de l'inflation en mai, quelles perspectives pour la consommation ?</a></u>	France
05/06/2023	<u><a href="#">Webconférence – Avenir de l'Europe / NGEU – Le plan de relance européen : où en est-on trois ans après ?</a></u>	Europe

### Crédit Agricole S.A. — Études Économiques Groupe

12 place des Etats-Unis – 92127 Montrouge Cedex

**Directeur de la Publication :** Isabelle Job-Bazille - **Rédacteur en chef :** Pascale Rombaut-Manouguian

**Documentation :** Laurent Carret - **Statistiques :** Alexis Mayer, Jorge Mariano Mamani Soria, Youyiming Wang

**Secrétariat de rédaction :** Sophie Gaubert

Contact: [publication.eco@credit-agricole-sa.fr](mailto:publication.eco@credit-agricole-sa.fr)

Consultez et abonnez-vous gratuitement à nos publications sur :

**Internet :** <http://etudes-economiques.credit-agricole.com>

**iPad :** application **Etudes ECO** disponible sur l'App store

**Android :** application **Etudes ECO** disponible sur Google Play

*Cette publication reflète l'opinion de Crédit Agricole S.A. à la date de sa publication, sauf mention contraire (contributeurs extérieurs). Cette opinion est susceptible d'être modifiée à tout moment sans notification. Elle est réalisée à titre purement informatif. Ni l'information contenue, ni les analyses qui y sont exprimées ne constituent en aucune façon une offre de vente ou une sollicitation commerciale et ne sauraient engager la responsabilité du Crédit Agricole S.A. ou de l'une de ses filiales ou d'une Caisse Régionale. Crédit Agricole S.A. ne garantit ni l'exactitude, ni l'exhaustivité de ces opinions comme des sources d'informations à partir desquelles elles ont été obtenues, bien que ces sources d'informations soient réputées fiables. Ni Crédit Agricole S.A., ni une de ses filiales ou une Caisse Régionale, ne sauraient donc engager sa responsabilité au titre de la divulgation ou de l'utilisation des informations contenues dans cette publication.*