Rafale : La souveraineté numérique, atout stratégique français

Category: 2020-2030,2030-2040,Actualités,Souveraineté
28 novembre 2026



Le processeur du Rafale fusionne tout ce que voit l'avion. Son code, écrit en France, porte une souveraineté numérique que Paris protège au rang de secret défense.

Chaque F-35 vendu par les États-Unis à leurs alliés transmet ses paramètres techniques et ses données de mission à des serveurs américains, par les réseaux logistiques ALIS puis ODIN. Les données du Rafale restent à bord, dans un calculateur conçu par Thales que la France protège jusque dans sa manière de dissiper la chaleur. De l'Inde à la Grèce, les pays clients y chargent leurs propres bibliothèques de menaces, le catalogue des radars ennemis que l'avion sait reconnaître, à l'abri des regards de Paris comme de Washington.

Les plan-canards du *Rafale*, ces petites ailes placées à l'avant du fuselage, se reconnaissent sur n'importe quelle photo de l'appareil. Ce que l'État protège le plus jalousement se trouve à l'intérieur, hors de portée de l'objectif. Dassault Aviation, l'avionneur qui conçoit et intègre les équipements de combat, a doté son chasseur d'une fonction au nom austère : la FSST, pour fonction de synthèse de la situation tactique.

Le problème qu'elle règle est ancien. Un avion de combat moderne regarde le ciel par cinq yeux à la fois. Le radar RBE2-AESA, à antenne électronique, scrute l'espace devant lui. La suite SPECTRA écoute et brouille les émissions ennemies. L'optronique secteur frontal (OSF), des caméras infrarouge et télévision, repère les cibles sans rien émettre. L'IFF, le système d'identification ami-ennemi, interroge les avions croisés. La Liaison 16, enfin, est le réseau de données tactiques de l'OTAN.

Chacun de ces capteurs produit ses propres pistes, c'est-à-dire la trace d'un objet détecté avec sa position et sa vitesse. Sur les chasseurs de génération précédente, un même avion ennemi pouvait donc apparaître plusieurs fois sur les écrans, avec des coordonnées divergentes. Le pilote devait trier, recouper et régler chaque capteur au moment où il aurait dû combattre.

Avec la FSST, les ingénieurs de Dassault Aviation ont confié ce tri à la machine. Le calculateur de mission croise en temps réel les cinq flux et écarte les contradictions. Le pilote ne reçoit plus qu'une piste par cible, validée par l'ensemble des capteurs, dans une représentation de l'espace sur 360 degrés. Libéré du réglage de ses instruments, il se consacre à la décision : choisir les cibles, les priorités, le moment de tirer.

Ce progrès a une conséquence que l'on mesure mal depuis l'extérieur. Toute la perception du pilote passe désormais par un seul logiciel, et la valeur militaire de l'avion s'y concentre. Or ce logiciel est français de bout en bout. Les programmes de mission, les commandes de vol numériques et les algorithmes de fusion ont été écrits en ADA et en C++, deux langages prisés dans l'aéronautique pour leur fiabilité. Ils ont été testés et validés sur le territoire national par des ingénieurs français. Paris assure qu'aucun pays tiers ne détient de droit de veto ni de porte dérobée (une « backdoor », un accès caché dans le code) sur cette informatique.

L'État qui écrit ce code et décide de ses mises à jour tient donc entre ses mains l'efficacité de l'avion. Un pays qui perdrait la main sur ce logiciel conserverait des appareils capables de décoller, privés de ce qui fait leur supériorité au combat. Voilà pourquoi la France traite le calculateur du *Rafale* comme un actif stratégique, protégé jusque dans ses traces physiques.

La chaleur des puces, indice de puissance

Ces traces physiques tiennent d'abord à des composants ordinaires. Thales a bâti le cœur du calculateur, le MDPU (Modular Data Processing Unit), sur des composants COTS, l'acronyme anglais qui désigne les produits disponibles dans le commerce. La France achète ses puces sur le marché, et elle écrit seule ce qui s'exécute dessus. Ce code s'abrite derrière le chiffrement. À partir du standard F4, la version la plus récente de l'avion, Dassault Aviation a intégré des passerelles de cyberdéfense qui filtrent les échanges entre le calculateur et le monde extérieur.

Les militaires protègent aussi un volet plus inattendu : la façon dont les cartes de calcul évacuent leur chaleur. Une puce qui calcule chauffe, et plus elle calcule, plus elle chauffe. Le refroidissement qu'un ingénieur prévoit pour elle trahit donc l'effort qu'il attend d'elle.

Un service de renseignement adverse qui connaîtrait l'architecture thermique du *Rafale* pourrait ainsi, selon ce raisonnement, estimer la puissance de calcul disponible à bord. Il en déduirait la portée des algorithmes de traitement d'image et d'intelligence artificielle : ce que l'avion sait reconnaître, et à quelle vitesse. Le secret défense couvre donc le silicium et son refroidissement au même titre que le code qui tourne dessus.

Des F-35 reliés à des serveurs américains

Lockheed Martin, le constructeur américain du *F-35*, a fait le choix opposé. Chaque *F-35* enregistre en permanence ses paramètres techniques et ses données de mission, puis les transmet par les réseaux ALIS et ODIN à des serveurs situés aux États-Unis. Le Pentagone

conserve la main sur les mises à jour logicielles et sur les clés de chiffrement des flottes alliées. Un pays qui achète cet avion acquiert donc un appareil dont un autre État fixe le calendrier des mises à jour.

Les détracteurs du programme parlent d'une « laisse numérique ». Ils redoutent qu'une flotte privée de l'aval de Washington se retrouve clouée au sol en quelques semaines, faute de mises à jour et de clés renouvelées. Lockheed Martin et le Pentagone contestent ce scénario et démentent l'existence de tout dispositif de blocage à distance.

Washington a misé sur la furtivité, cette combinaison de formes et de matériaux composites qui rend l'avion difficile à détecter. Cet avantage s'érode à mesure que progressent les radars basse fréquence, dont les ondes longues percent mieux les formes furtives, et les caméras infrarouges. L'avantage logiciel se renouvelle à chaque mise à jour, pour qui en tient les clés.

Inde, Grèce, Égypte : des secrets gardés chez soi

Le code du *Rafale* voyage avec l'avion chez ses acheteurs étrangers : l'Inde, les Émirats arabes unis, l'Égypte, la Grèce, le Qatar, l'Indonésie et la Serbie. Selon le modèle que défend la France à l'export, chaque pays intègre et actualise sa propre bibliothèque de menaces pour la suite *SPECTRA*, sans que Paris ni Washington accèdent à ses données opérationnelles. Pour New Delhi ou Athènes, l'argument pèse lourd. Ce qu'un pays sait de ses adversaires, les radars qu'il a identifiés et les fréquences qu'il surveille, compte parmi ses informations les plus sensibles.

La France conserve en revanche l'architecture et le code. Pour Le Caire ou Doha, la dépendance subsiste donc. Elle se limite au fournisseur du logiciel, un partenaire unique dont aucun serveur ne reçoit les comptes rendus de mission. Chaque nouveau standard que Paris développe se vend ensuite à l'ensemble de ces clients.

Horizon 2033 : le *F5* et le missile *ASN4G*

Le prochain standard, le *F5*, est attendu entre 2033 et 2035. Il doit ouvrir au *Rafale* les bulles de déni d'accès (A2/AD, en jargon militaire), ces zones où des défenses antiaériennes denses saturent l'espace de radars, de missiles et de brouillage. Thales prépare pour lui le radar *RBE2-XG*, conçu pour repérer des cibles presque invisibles. Le standard prévoit aussi l'IVDL, une liaison de données en faisceau étroit entre les avions d'une patrouille, difficile à intercepter. Le volume d'informations à traiter impose une refonte matérielle de la puissance de calcul, avec des modules d'intelligence artificielle chargés de trier les menaces.

Le *F5* commandera surtout son propre drone de combat furtif, issu du *nEUROn*, un drone expérimental européen conduit par Dassault Aviation. Le pilote pourra lui déléguer les missions les plus exposées : éclairer les cibles au radar, saturer les défenses ennemies ou les détruire, ce que les militaires appellent la *SEAD*. Le calculateur deviendra ainsi le centre de commandement d'une formation entière.

Son secret deviendra aussi celui de la dissuasion. Le *Rafale F5* doit coordonner la pénétration de l'*ASN4G*, un missile hypersonique volant à plus de cinq fois la vitesse du son, qui portera l'arme nucléaire française confiée aux avions.

Denis MAYET
L'essentiel de l'Eco
27 octobre 2026

Crédit photo : Chief Master Sgt. Gary Emery / U.S. Air Force / Wikimedia Commons
Légende photo : Un Dassault Rafale français au sol