

Essai en vol : le Rafale de Dassault, le combattant par excellence

par Peter Collins

La plupart des forces aériennes alliées disposent aujourd'hui de flottes d'avions de combat dits de 4^e génération, définis par divers attributs tels que les commandes de vol électriques, l'instabilité naturelle du vol, une agilité extrême, des capacités réseau-centrées, la multiplicité des systèmes d'armes et le caractère multirôle.

Plusieurs types d'avions occidentaux répondent à cette définition – le Boeing F/A-18E/F Super Hornet, le Dassault Rafale, l'Eurofighter Typhoon et le Saab Gripen NG. Le Boeing F-15E et le Lockheed Martin F-16, de conception plus ancienne, ont toutefois bénéficié d'une modernisation qui leur confèrent des capacités multirôle à peu près similaires en termes de mission. Sur ces différents avions, seuls le Super Hornet et le Rafale M peuvent être mis en œuvre à partir d'un porte-avions.

Avec l'arrivée à maturité des capacités qu'offrent ces avions de 4^e génération, en termes de systèmes d'armes, de capteurs et de capacités réseau-centrées, les perspectives de commandes à l'export pour ces appareils éprouvés en opération deviennent beaucoup plus réalistes.

Un accès exclusif

Pour le compte de *Flight International*, je suis devenu le premier pilote d'essai britannique à évaluer le Rafale, au standard F3, qui s'applique à la fois aux unités de l'armée de l'Air française, et aux flottilles d'attaque de la Marine.

Légende photo : Les Rafale de l'armée de l'Air française ont déjà été mis en œuvre en Afghanistan.

Le Rafale A, dans sa version « proof-of-concept » (validation de concept), a volé pour la première fois en 1986. Il s'agissait alors de peaufiner les études aérodynamiques, avant de lancer formellement le programme deux ans plus tard. Le Rafale C01 monoplace, légèrement plus compact, et la version biplace B01, pour l'armée de l'Air, ainsi que les prototypes monoplaces M01 et M02 pour la Marine, ont pour leur part volé à partir de 1991.

Le premier Rafale de production, qui a volé en 1998, est entré en service en 2004 dans la flotille 12F de l'Aéronautique navale, à Landivisiau, au standard F1 (air-air). La livraison des versions B et C pour l'armée de l'Air a débuté en 2006 au standard F2 – qualifié d' « omnirôle » par Dassault. Depuis 2008, tous les Rafale ont été livrés au standard F3, avec intégration d'un pod de reconnaissance et des capacités d'emport de missile nucléaire ASMP-A de MBDA. Tous les appareils livrés au titre de standards de production antérieurs seront reconfigurés au standard F3 dans les deux ans à venir.

Les forces françaises prévoient l'acquisition de 294 Rafale : 234 pour l'armée de l'Air et 60 pour la Marine. Ces avions sont destinés à remplacer sept types d'avions de combat vieillissants, et devraient rester les principaux appareils de combat français jusqu'à l'horizon 2040, au bas mot. A ce jour, environ soixante-dix Rafale ont été livrés, sur la base d'une cadence de production de douze avions par an.

Les composants et les sections de fuselage du Rafale sont fabriqués par les différents sites de Dassault en France, et assemblés près de Bordeaux. La cohérence globale de la conception et de la configuration d'ingénierie est rigoureusement assurée par le système de réalité virtuelle Catia – un brevet Dassault – également utilisé pour le jet d'affaires Falcon 7X conçu par le constructeur français.

Les modernisations logicielles du Rafale sont prévues tous les deux ans. Un jeu complet de capteurs de nouvelle génération doit être installé en 2012. Et une modernisation complète, à mi-vie, doit intervenir en 2020.

Le Rafale a été conçu dès le départ pour remplir toutes les missions air-sol et missions de reconnaissance, mais aussi d'offrir des capacités de frappe nucléaire, sans compromis sur ses étonnantes performances et sur ses capacités air-air. Depuis 2005, l'armée de l'Air et la Marine ont procédé à trois déploiements opérationnels en Afghanistan, conférant ainsi aux forces françaises une expérience de première main en termes de combat et de logistique.

Les différents engagements de cet avion ont également permis de démontrer ses capacités réseau-centrées, dans le cadre de la coordination que requièrent les forces aériennes de la coalition et l'environnement de commandement et de contrôle, lorsqu'il s'agit notamment d'assurer un appui aérien aux troupes déployées sur le terrain. Six Rafale M ont récemment participé à un important exercice commun avec l'US Navy, depuis le pont de l'*USS Theodore Roosevelt*, un porte-avions de la classe Nimitz.

Légende photo : Le Rafale M est le seul avion de combat aujourd'hui produit en Europe capable d'opérer depuis un porte-avions.

Les avions de l'armée de l'Air au standard B/C présentent 80 % de communalité avec le modèle M de la Marine. Les principales différences concernent le train d'atterrissage navalisé de ce dernier, la crose d'arrêt et le renforcement longitudinal du fuselage. La version M pèse environ 300 kg de plus que la version B, avec 13 points d'attache, contre 14 pour les modèles de l'armée de l'Air.

Un avion de combat omnirôle

Dassault décrit le Rafale comme un avion « omnirôle » plutôt que multirôle. Cette appellation s'appuie sur la grande variété de systèmes d'armes air-sol et air-air, de capteurs et de réservoirs de carburant que cet avion peut emporter ; mais aussi de l'optimisation de la construction et des matériaux employés ; et du système de commandes de vol électriques à pleine autorité qui permet de contrôler un avion extrêmement agile, et très instable d'un point de vue aérodynamique.

Cette configuration confère également à l'avion une variabilité plus importante de son centre de gravité, lui permettant de multiples capacités d'emport en fonction des missions à effectuer, avec notamment l'emport asymétrique de charges lourdes, tant latéralement que longitudinalement.

Ce ne sont pas là les seuls attributs du Rafale. Cet avion offre en effet une large panoplie de capteurs intelligents et discrets développés spécialement. Les nombreuses données reçues à bord sont fusionnées à l'aide d'un puissant calculateur central, et présentées au pilote sur des visualisations tête basse et tête moyenne, et sur le collimateur tête haute, réduisant ainsi considérablement sa charge de travail.

Le Rafale est un avion conçu pour les missions de pénétration discrètes, à basse altitude, de jour comme de nuit, et peut emporter jusqu'à 9,5 tonnes de munitions extérieures – une charge semblable à celle du F-15E, pourtant beaucoup plus grand. Avec une masse à vide de 10,3 tonnes, une capacité d'emport interne de carburant de 4,7 tonnes, et une masse au décollage maximale de 24,5 tonnes, le Rafale peut projeter sur les théâtres d'opération 140 % de charge additionnelle par rapport à sa masse à vide.

Venant s'ajouter aux éléments « actifs », le Rafale bénéficie de fonctionnalités de sécurité qualifiées de « passives », qui permettent de protéger le pilote de différentes manières. Ces fonctions incluent notamment des capacités de facilité de pilotage (« carefree handling ») et une protection automatique contre la perte de contrôle/surcharge mécanique de la cellule, que permet le système de commandes de vol numériques (SDCV) ; un système d'alerte visuel/audio pour basse vitesse/décrochage ; un

système d'appréciation de la situation tactique/observation sol, dont les calculs sont réactualisés en permanence, avec alerte audio et guidage sur collimateur tête haute pour ressource ; et un mode de récupération automatique initié par le pilote en cas de « désorientation spatiale », dans les configurations de cabré et de piqué. Dassault prévoit également d'introduire un mode de récupération automatique « g-loc ».

Le Rafale a donc été conçu dès l'origine pour assumer n'importe quel type de mission – air, sol, reconnaissance et attaque. Il n'en possède pas moins la souplesse requise pour changer de rôle rapidement en cours de sortie, dans l'éventualité d'une modification des exigences opérationnelles. Dassault qualifie ce concept de « fight and forget » (Combattre et oublier le reste). Autrement dit, le pilote peut se concentrer sur la situation tactique et sur la mise en œuvre de ses armes, en restant parfaitement confiant dans la sécurité que lui assurent à tout instant les divers systèmes de protection de son avion.

Les capteurs intégrés du Rafale standard F3 incluent notamment le radar RBE2 de Thales, qui offre des capacités de poursuite air-air, mais permet également la poursuite et la lutte antinavires, avec un mode de suivi de terrain (TF) et un mode de navigation à ouverture synthétique. Le RBE2 sera modernisé à compter de 2012 afin d'intégrer des capacités complètes de balayage électronique actif. La participation importante de Dassault au capital de Thales signifie également que la société peut avoir une influence significative sur la manière dont ce radar sera adapté au Rafale, et sur la façon de l'exporter.

Le système de contremesures électroniques Spectra, totalement intégré, offre des capacités multiples – récepteur d'alerte radar (RWR), brouillage actif, alerte infrarouge d'approche missile, détection laser et leurres. Les données du système Spectra sont elles aussi fusionnées et alimentent le système d'affichage tactique du pilote. De plus, le système peut-être rapidement reprogrammé par les techniciens sol qui interviennent en première ligne, comme cela a déjà été démontré en Afghanistan.

Légende photo : La suite OSF du Rafale assure des capacités de détection passives.

Les capteurs de l'optronique secteur frontal (OSF) se trouvent dans le nez de l'avion. Cette suite comprend un capteur TV à fort grossissement pour identifier les cibles isolées, et un capteur infrarouge acquisition/poursuite pour la détection de cibles multiples, le tout conditionné dans une sorte de grosse boule. Le pod optronique Damocles de Thales, utilisé pour la désignation laser, peut également fournir des images de détection infrarouge de type FLIR (Forward-looking Infrared) vers le collimateur tête haute. Le pod de reconnaissance Reco NG/Areos, au centre du fuselage, offre des capacités optiques IR/visuelles à longue portée, de jour comme de nuit, avec transmission des données enregistrées vers une station sol (Datalink). Ces données peuvent également être visualisées par le pilote dans son cockpit.

Les liaisons de données (Datalink) incluent le standard Link 16 de l'OTAN, le mode M pour l'appui aérien rapproché (image) et la liaison CAS Rover (vidéo). Le système du Rafale permet au pilote d'afficher images et vidéos sur des visualisations tête basse latérales (droite ou gauche) ou tête moyenne. Le pilote peut également choisir l'image en cockpit à partir de n'importe quel capteur, aux fins de transmission vers un contrôleur aérien avancé, plutôt que d'être lié par un seul type d'image associée à un unique pod.

Souplesse d'emport des charges utiles

Le principal type d'arme air-air du Rafale est le missile Mica à guidage infrarouge ou radar, développé par MBDA. La France apporte également sa collaboration au missile Meteor du même constructeur, qui opère au-delà la portée optique, et qui doit être disponible en 2016. Un canon de 30 mm, avec 125 munitions, ajoute une puissance de feu à courte portée.

Pour les missions d'interdiction, le Rafale est équipé d'armes à longue portée comprenant notamment le missile ASMP-A et le missile modulaire Scalp-EG de MBDA. Pour la lutte antinavires, l'avion dispose de missiles Exocet AM39 de MBDA. Pour l'attaque au sol, le Rafale peut emporter des bombes à guidage laser de type GBU-12 et GBU-22. Une bombe GBU-24 est prévue pour 2010.

La bombe ASSM de 113 kg produite par Sagem est l'équivalent français du JDAM de Boeing. Elle dispose toutefois à l'arrière d'un propulseur d'appoint qui lui confère une portée supplémentaire, et dispose d'un système de guidage terminal par GPS ou infrarouge. Ce système permet de préprogrammer chaque bombe en fonction des objectifs individuels au sol, avec un profil de lancement multiple comportant trois bombes par rack. En Afghanistan, les Français surnomment l'AASM la « bombe magique ».

Le Rafale est doté de cinq points d'attache pour les réservoirs de carburant, qui acceptent tous un réservoir de 1 250 litres adapté au vol supersonique. Trois points d'attache centraux internes peuvent accueillir un grand réservoir supplémentaire de 2 000 litres. Autre caractéristique intéressante du Rafale : l'emport d'un pod de ravitaillement « en famille » (par avions de même type).

Le cockpit est entièrement compatible avec les jumelles de vision de nuit. Le collimateur de casque, et l'entrée vocale directe, sont disponibles en option.

De formes ramassées, le Rafale est équipé de deux larges plans canard, quatre becs de bord d'attaque, quatre élevons et une gouverne de direction pour optimiser la portance/trainée et réduire le dérapage dans les différentes phases de vol. Le système hydraulique qui alimente les commandes de vol fonctionne à plus de 345 bar. Le SDCV conçu par Dassault, et produit en interne, constitue un développement numérique du système de commandes de vol analogiques qui équipe le Mirage 2000.

Le nouveau système est mieux à même de représenter l'enveloppe de vol autorisée et de conférer à l'avion des qualités de vol supérieures à celles du Mirage 2000 – déjà excellentes. Le SDCV dispose de trois canaux numériques indépendants, le quatrième, pour la redondance, étant l'un des principaux canaux analogiques du Mirage 2000.

Le SDCV est un système à demande de « g » avec une limite d'angle d'attaque de +9.0g/29° en mode air-air et une limite de +5.5g/20° dans les deux modes air-sol/charges lourdes (ST1 et ST2), pour répondre aux contraintes d'un centre de gravité avant ou arrière. L'avion « reconnaît » en permanence la charge qu'il transporte, mais laisse toutefois au pilote le choix final de la sélection du mode SCDV. La limite de « g » négatifs, dans tous les modes, est de -3.2.

Le Rafale est équipé de deux moteurs Snecma M88-2E4 qui offrent une poussée combinée de 22 500 lb (100 kN) sans réchauffe, et 34 000 lb avec post-combustion complète. Quelle que soit l'altitude, il ne faut que 4 secondes pour passer du ralenti à la post-combustion complète. L'avion est équipé d'une perche fixe de ravitaillement en vol, et ses plans canard et élevons opèrent ensemble pour faire office d'aérofrein variable – le tout dans l'optique de gagner du poids. La vitesse maximale est de M1,8/750 kt (1 390 km/h), le plafond pratique de 16 800 m, et la vitesse d'approche type, avec charge moyenne (15 t) et un angle d'attaque de 16°, est de 125 kt.

De puissants freins carbone permettent d'utiliser des distances d'atterrissage très courtes (450 m) sans avoir à utiliser un parachute de queue.

Mon avion d'évaluation était le Rafale B biplace numéro B301, premier modèle de production à être livré, et que Dassault conserve aux fins d'essais. Le cockpit était au standard F3 complet, avec un petit pupitre de commande supplémentaire, réservé aux essais (télémétrie), et monté dans le cockpit avant. La sortie s'est effectuée depuis la base d'Istres, près de Marseille.

Je n'ai pas eu le temps de travailler sur simulateur, ni sur un banc avionique. Pas le temps non plus de suivre une formation au sol. Ma familiarisation avec le cockpit a duré 1h30 avec un Rafale au sol

chez Dassault à Istres, la veille même de l'évaluation en vol. J'allais toutefois pouvoir faire l'évaluation complète depuis le cockpit avant. La facilité avec laquelle j'allais pouvoir voler et gérer un avion de combat doté d'aussi imposantes capacités serait une indication claire quant à la validité du concept « combattre et oublier le reste » (Fight and Forget) qui a présidé à la conception du Rafale.

Objectifs des essais en vol

Mes objectifs, en matière d'évaluation, étaient triples : était-il légitime de dire que le Rafale est un avion « omnirôle », comme le prétend Dassault, compte tenu de toute sa panoplie de capteurs et d'armes embarqués à bord ? Cet appareil est-il vraiment un avion de combat de 4^e génération, en termes de performances ? Ses caractéristiques de sécurité seraient-elles suffisantes pour assurer ma propre sécurité dans le cadre d'un profil d'évaluation en vol aussi exigeant, surtout compte tenu du fait que je n'avais pas eu le temps de me familiariser avec cet avion par le truchement d'un simulateur ?

Mon copilote en charge de la sécurité pendant l'évaluation, était Olivier "Nino" Ferrer, pilote d'essai du projet Rafale chez Dassault, ex-pilote de chasse de l'aéronavale, qui bénéficie d'une expérience considérable sur Vought F-8 Crusader et Dassault Super Etendard. Un Mirage 2000 d'escorte a été mis à contribution pour le vol en formation serrée, pour assurer le ravitaillement air-air et l'évaluation en position d'escorte arrière. Il était piloté par Philippe Duchateau, autre pilote d'essai projet de Dassault.

La préparation de mission a été réalisée sur un ordinateur portable standard, avec accès au programme chargé (confidentiel) protégé par un dongle de sécurité inséré dans le port USB de l'ordinateur. Le plan de mission a ensuite été téléchargé sur une carte mémoire à semiconducteurs, conforme aux spécifications militaires, et chargé par le pilote via un panneau situé sur le côté gauche de l'avion.

Je trouve que ce système de planification, simple et sans complication, constitue une caractéristique très intéressante, notamment lorsque l'avion est détaché en opération, ou loin de sa base principale.

Pour les essais, j'avais revêtu la tenue de vol française standard, avec gilet de sauvetage et combinaison anti-g. Avec le siège éjectable Martin-Baker Mk16 du Rafale, incliné à près de 30°, les français ont estimé qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une combinaison pressurisée pour protéger le haut du corps. L'accès et la descente du cockpit, pour les versions B/C, se fait à l'aide d'une échelle verticale mise en position par le personnel au sol, mais la version M comporte un repose-pied intégré et une échelle d'accès rétractable. Le réglage de la hauteur du siège, et le réglage du palonnier, se font électriquement, et le cockpit offre l'espace resserré classique que l'on trouve habituellement sur un chasseur. Mais l'ensemble des commutateurs de vol étant situés à l'avant d'une ligne 3 h-9 h, cette configuration me va toutefois comme un gant.

La manette de gaz et le mini-manche latéral comportent plus de 34 commutateurs séparés, beaucoup d'entre eux multifonctions. Les principaux commutateurs, comme ceux contrôlant l'aérofrein, les communications radio, le pilote automatique et l'automanette, sont suffisamment gros pour permettre une bonne préhension, et simples à différencier.

Les affichages tête basse latéraux, à droite et à gauche, offrent des écrans tactiles, avec des commutateurs rotatifs droite-gauche et des commutateurs bipolaires à levier supplémentaires pour désigner et commander les modes d'affichage. C'est ici, pour certaines tâches de routine, qu'une entrée à voix directe pourrait s'avérer utile lors d'une future modernisation.

La visualisation tête moyenne permet de disposer d'un large champ de vision pour évaluer la situation tactique, avec focalisation à l'infini. Aucune nécessité, donc, de se livrer à une gymnastique oculaire pénible pour balayer rapidement l'horizon entre les positions tête haute et tête moyenne. Les avancées obtenues dans les technologies d'affichage peuvent permettre à un futur système tête

moyenne de conserver les mêmes avantages dans un panneau plus plat, en laissant davantage d'espace dans le cockpit.

L'affichage holographique tête haute, à grand angle (30° x 20°), permet d'afficher une symbologie nette et bien définie, pouvant être visualisée entièrement sans aucun mouvement de tête supplémentaire par rapport à la position oculaire définie dès la conception.

Après fermeture électrique de la verrière, équipée de charnières latérales permettant son basculement complet vers le côté droit pour extraire aisément, si nécessaire, le siège éjectable, et avec un démarrage rapide des moteurs en utilisant le groupe auxiliaire de puissance, nous voilà prêts pour le roulage, environ 90 secondes après stabilisation du moteur.

La vitesse de roulage se contrôle facilement, la poussée résiduelle au sol étant limitée lorsqu'on garde les deux « mini-manettes » (qui agissent en quelque sorte comme des robinets basse pression) en position « ralenti », avant de les positionner en position « normale » pour le décollage. L'orientation du train au sol est très précise et réactive, et les freins doux et progressifs.

A pleine puissance

Notre masse au décollage était de 16,1 tonnes (10,8 tonnes plus 5,3 tonnes de carburant), avec un réservoir supersonique central. Le décollage s'est fait avec la postcombustion complète, avec les freins tenus, et une rotation de 125 kt à laquelle nous sommes parvenus 9 secondes après le lâcher des freins. Le train a été relevé immédiatement après le décollage et la postcombustion a coupée à 250 kt.

J'ai tout de suite constaté, après le décollage, la sensibilité des commandes de vol en réponse à mes demandes. L'avion s'est montré totalement réactif entre mes mains. A vrai dire, je n'ai jamais volé sur un avion capable de répondre aussi instantanément, et avec autant de puissance, à la demande du manche. Avant cela, en termes de maniabilité, le Mirage 2000 était mon appareil favori parmi tous les avions à commandes de vol électriques. Mais le Rafale, avec son système SDCV, fait mieux que le Mirage dans tous les domaines de la manœuvrabilité – et avec une marge conséquente.

La montée à 15 000 pieds, jusqu'à la zone d'essais, s'est faite à une vitesse de 350 kt, en postcombustion et avec un cabré de 35°. En position Stores (ST1) air-sol du SDCV, à une vitesse de 350 kt, nous avons été soumis à de légères vibrations à +4,5 g, avec 4 tonnes de carburant. Avec la pleine puissance sans réchauffe, un virage vent debout a montré que l'avion peut conserver une vitesse de 350 kt à +5.0 g, avec seulement 10° d'assiette en piqué.

Un peu plus tard au cours de la sortie, avec 2 tonnes de carburant et une vitesse de 500 kt, en position Stores du SDCV, avec réglage sur air-air, l'avion a été placé sans effort à +9G et maintenu dans cette configuration en conservant une gamme de vitesse significative. L'accélération finale en palier est brutale, et nous fait passer de 200 à 500 kt avec postcombustion complète, à une altitude de 5 000 ft avec 1,8 tonne de carburant. La vitesse de l'avion augmente d'environ 30 kt par seconde, la force de l'accélération imprimant une sévère pression à ma colonne vertébrale, alors que mon corps est littéralement plaqué contre le siège éjectable.

La vitesse de tonneau stabilisée, à 350 kt, était de 270°/s et le déclenchement de la séquence s'est révélé rapide mais confortable. A 450 kt, nous avons obtenu la même vitesse de tonneau stabilisé, mais la vitesse de déclenchement a été tout simplement époustouflante. Jamais je n'ai vu un avion de chasse entamer ou sortir d'un tonneau aussi rapidement.

Sécurité de haut vol

Le système d'alerte de basse vitesse/décrochage a été évalué en plaçant l'avion dans un cabré de 35° à 200 kt et à 15 000 ft, et en fermant la manette des gaz. Une alerte visuelle est apparue sur le

collimateur tête haute et l'alerte audio intimant une reprise immédiate, a retenti alors que nous étions à une vitesse d'environ 100 kt, avec perte de portance.

L'avion est bien équipé d'un commutateur « antiville » mais, à ce jour, il n'a jamais été utilisé. Même pendant la phase des essais de vrille, en cours de développement, l'avion s'est révélé peu disposé à entamer une vrille, même lorsque le collimateur tête haute indiquait que la vitesse relative (comme en atteste un enregistrement vidéo) était tombée en-dessous de 50 kt pendant les manœuvres destinées à déclencher cette configuration.

Le bouton d'auto-récupération a également été testé, et je l'ai activé avec différentes configurations de cabré et de piqué. Le pilote automatique et l'automanette ont instantanément engagé l'avion dans une position positive, pour le rétablir avec une assiette de 5° à 350 kt. L'enclenchement de ce système s'est révélé très impressionnant en termes de sécurité, pour sortir de l'état de désorientation du pilote.

Remontant à 25 000 ft, l'avion a été placé en vol supersonique, jusqu'à Mach 1.2, avec un léger piqué, avant d'être replacé en vol subsonique à Mach 0.8, avec un virage de 4g, la manette des gaz étant fermée. La manœuvre s'est révélée totalement bénigne et, avec le plan canard/élevon, la fonction d'aérofrein s'est montrée extrêmement efficace.

L'évaluation en formation, avec avion d'escorte à l'arrière, a été initiée en verrouillant le Mirage 2000 d'escorte sur le RBE2 à plus de 55 km (30 NM) et en l'identifiant visuellement avec le capteur TV OSF qui fournit une image sur la visualisation latérale tête basse.

En formation serrée, j'ai d'abord trouvé que le Rafale était anormalement sensible en pitch, mais la télémétrie m'a informé que je tenais le mini-manche latéral trop haut. Après avoir modifié ma prise, j'ai pu tenir la position de formation en échelon sans aucun problème. Cela constitue toutefois une nouvelle indication très claire quant à l'agilité de cet avion.

Une fois aligné à l'arrière, l'activation du commutateur RFL (Refuel/Ravitaillement) du SDCV réduit la sensibilité des commandes de vol et donne une impression de plus grande stabilité de l'appareil, qui se montre plus conventionnel dans ses réponses, à l'instar du BAE Systems Hawk. En mode RFL, n'importe quel pilote trouvera sans conteste que l'accrochage du panier de l'avion ravitailleur devant soi n'est qu'une simple affaire de routine.

Après reprogrammation du SDCV, le système d'alerte s'assurant que je suis bien repassé du mode ST1 au mode air-air, je suis revenu me repositionner en ligne 500 m environ derrière le Mirage pour une formation en escorte rapprochée. Cette manœuvre m'a permis de constater une fois encore la puissance du Rafale et la précision de ses commandes. On peut ainsi piloter l'avion en lui imprimant de véritables « à-coups », de droite et de gauche, sans avoir à entamer une manœuvre de roulis. Il est patent que le Rafale offre des capacités exceptionnelles en combat aérien rapproché.

Pour la manoeuvre finale, il s'agissait d'effectuer une boucle à basse vitesse avec postcombustion, en partant d'une vitesse de 170 kt et en maintenant un angle d'attaque de 16°. La boucle a été simple à réaliser et à contrôler, et il ne m'a fallu qu'un tout petit plus de 2 000 ft verticalement pour la fermer. Un conseil : n'essayez pas de faire cela avec un Panavia Tornado. Dassault explique qu'ils vont peut-être réévaluer le format de l'échelle de pitch afin de réduire la zone d'incertitude lorsque le pilote réclame un haut niveau de pitch.

Impossible de prendre en faute les caractéristiques de facilité de pilotage du Rafale ou la réponse de la manette des gaz, quel que soit le régime, et la seule limite dont j'ai eu à me souvenir pendant les vols était la limite de vitesse (230 kt) qu'impose le train d'atterrissage. Voler à bord du Rafale est un vrai bonheur, tant cet avion est incroyablement réactif aux sollicitations du pilote.

Vol à basse altitude

Passant d'une altitude moyenne à une basse altitude, j'ai engagé le pilote automatique et l'automanette en mode de suivi de terrain (TF) discret, en suivant l'itinéraire de mission prévu, à une vitesse de 450 kt et à 500 pieds (152 m) au-dessus du niveau du sol (pour atténuer le bruit), en survolant d'abord la mer, puis un terrain au relief accidenté, au sud-ouest d'Arles.

Pour voler dans cette configuration, avec une discrétion maximale, il est fait appel à une base de données GPS, mais on peut également utiliser le mode TF Radalt ou le mode RBE2 TFR en back-up. Le vol à basse altitude s'est déroulé sans aucun problème malgré le Mistral qui soufflait. Excellente également la précision du profil TF (Terrain Following/Suivi de terrain) suivi par l'avion au-dessus du relief semi-montagneux, y compris face à des falaises dont la pente s'élève très rapidement. Le système de « surveillance sol » fournit au collimateur tête haute un profil d'évitement constamment mis à jour. Le mode TF étant activé, Nino m'a expliqué d'autres éléments relatifs à la symbologie de « fusion des données » sur la visualisation tête moyenne, et il a modifié l'itinéraire de vol planifié et le ToT (Time over target/Heure sur l'objectif), suivi du pilote automatique et de l'automanette en mode « Speed ».

Dans le même temps, alors que notre attention à tous deux était reportée sur les visualisations intérieures, en mode de pilotage automatique avec suivi de terrain (TF), Nino a verrouillé une image et le capteur TV OSF a identifié des avions de ligne volant 10 000 pieds au-dessus de nous. Le système Spectra RWR a ensuite été utilisé pour que le capteur TV fasse de même avec un Mirage 2000 passant à proximité à basse altitude.

Approchant de l'objectif, la « bulle » qui se superpose à l'image du sol et qui indique l'enveloppe de tir de l'AASM est apparue sur l'affichage tête moyenne, et l'indication de tir a été fournie au collimateur tête haute. Quand on se situe dans l'enveloppe de tir de l'AASM, le suivi de la munition sur l'objectif demeure en grande partie immatériel et, le bouton du système d'arme étant maintenu en position activée, les cinq AASM programmés en simulation ont été délivrés vers des objectifs individuels, par salves séparées de 0,5 seconde.

Mettant un terme à cette simulation d'attaque, j'ai rejoint Istres pour y effectuer trois circuits à vue. Les deux premiers étaient de type appontage sur porte-avions, et nous avons fait appel au mode AT pour maintenir un angle d'attaque de 16° dans le dernier virage. J'ai trouvé que cela constituait une excellente aide pour réduire la charge de travail du pilote. A l'atterrissage, il faut un peu de temps pour s'habituer à l'assiette de l'avion : avec un angle d'attaque d'environ 18°, assis sur un siège incliné à 30°, le toucher intervient un peu plus rapidement que ce à quoi on s'attend.

Le troisième circuit, à faible altitude, a été effectué de manière très dynamique – agressive, pourrait-on même dire –, avec utilisation de la manette des gaz en approche finale pour tester l'effort de freinage maximal avec environ 500 m de piste pour s'arrêter. Avec la symbologie d'approche qui s'affiche sur le collimateur tête haute, et surtout la rapidité de réaction du moteur, ce circuit s'avère en fait très simple. Nous avons donc mis un terme à cette sortie qui aura duré 1h25, avec 470 kg de carburant.

Un avantage distinct

Il convient ici de rappeler que les avions de combat de 5^e génération dont la furtivité a été optimisée, comme le Lockheed F-22 Raptor et le F-35 Joint Strike Fighter, seront selon toute vraisemblance non seulement extrêmement coûteux, mais ils ne pourront conserver leurs caractéristiques de furtivité qu'en emportant une charge militaire somme toute très limitée en soute.

Dans le contexte actuel, et probablement futur, de restrictions budgétaires affectant la défense, les avions de combat dits de 4^e génération pourraient donc bien rester les appareils de choix pour la plupart des nations – et peut-être même en Grande-Bretagne.

De plus, le fait que le Rafale soit le seul chasseur européen actuellement en production capable d'opérer à partir d'un porte-avions, constitue à mes yeux un avantage distinct dans le cadre de toute future compétition comparative à l'export, comme type unique d'avion de combat pouvant équiper les forces aériennes et aéronavales d'un pays.

Apportant une réponse à mes propres objectifs d'évaluation, il est évident que le Rafale mérite effectivement sa désignation d'avion « omnirôle », quand bien même n'ai-je fait qu'effleurer l'étendue de ses capacités, en termes de capteurs et de systèmes d'armes. Cet avion offre un niveau de performance proprement incroyable, comme il convient à un appareil de 4^e génération et, malgré la haute complexité et l'exigence extrême de la sortie d'évaluation que j'ai effectuée à bord du Rafale, je me suis senti parfaitement à l'aise dans cet avion, en conservant à tout moment une totale appréciation de la situation. Si cet avion a su assurer ma sécurité, nul doute qu'il saura faire de même avec de jeunes pilotes ayant à affronter des opérations tactiques.

A vrai dire, les définitions classiques associées aux rôles que doivent remplir les avions de combat ne rendent guère justice à cet avion. Le Rafale est le combattant européen par excellence et, à ce titre, un véritable multiplicateur de force. C'est tout simplement l'avion de combat le plus performant et le plus complet sur lequel j'ai eu l'occasion de voler. Ses déploiements en opération sont d'ailleurs éloquentes. Si je devais me rendre sur un théâtre d'opération, quel que soit le type de la mission qui m'incombe, quel que soit l'adversaire, il est clair que je choisirais le Rafale.